

У ИСТОКОВ АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ*

Член-корреспондент АН СССР В. С. Емельянов

Ранее я уже рассказывал о том, какими путями пришел в атомную науку и технику*. После моего назначения заместителем начальника организации, созданной для решения атомной проблемы, я вскоре направился к наркому боеприпасов СССР Б. Л. Ванникову.

— Вчера сидел с физиками,— рассказывал мне Борис Львович,— и радиохимики из Радиевого института. Пока мы говорим на разных языках. Даже, точнее они говорят, а я только глазами моргаю: слова будто бы и русские, но слышу я их впервые, не мой лексикон. Пробовал отшутиться, но из этого ничего не вышло: они не поняли. Я механик, ты металлург, а вошли мы в музей дорогих фарфоровых изделий разных времен и народов. Двигаться трудно, все заставлено и все незнакомо. Побьешь, не восстановишь! Создается впечатление, что физикам знаком этот музей, но они еще не полностью разобрались, что в нем находится, какова взаимосвязь отдельных экспонатов. Спорят и убеждают друг друга, к какой эпохе отнести ту или иную вещь и кому она служила. Сложность еще и в том, что об этих экспонатах у них представление складывается по ряду косвенных сведений. Мы, инженеры, привыкли все руками потрогать и своими глазами увидеть, в крайнем случае микроскоп поможет. Но здесь и он бессилён. Атом все равно не разглядишь, а тем более то, что внутри его спрятано. А ведь мы должны на основе этого невидимого и неощутимого заводские агрегаты построить, промышленное производство организовать.

Насколько я могу представить себе, одна из трудных задач, с которыми мы столкнемся в будущем,— создание необходимых металлов и сплавов. В пробирке все можно получить. Но когда имеешь дело с организацией производства, возникают новые проблемы, и не менее сложные, а здесь речь идет о том, что до сих пор считалось невозможным. И металл, с которым придется иметь дело, необычный. В природе его нет. Его надо самим создать из отдельных атомов. Откровенно говоря, я еще и сам не могу охватить всей проблемы. Ты не думай, что я тебя запугать хочу этой сложностью предстоящего. Я просто хочу, чтобы ты реально представлял, какая задача стоит перед нами. Обычными путями мы не можем идти, у нас нет времени, и ошибаться нам тоже нельзя по тем же причинам...

Так говорил Б. Л. Ванников. Я убежден, что никто, по крайней мере из нашей группы бывших студентов Московской Горной академии вплоть до ее окончания, понятия не имел об атомной энергии. Такие слова тогда не произносились, и их мы во всяком случае не слышали. Вместе с тем, как я узнал позднее, уже в первые после-революционные годы у нас в стране имелась специальная литература о строении атома, в большинстве своем переводная: в 1922 г. были изданы книги Э. Резерфорда «Строение атома и искусственное разложение элементов» и К. Фаянса «Радиоактивность и новейшее развитие учения о химических элементах», а через два года вышли работы французского ученого Ж. Перрена «Атомы» и американца Р. Миллика «Электрон». В начале 20-х годов появился труд и нашего талантливого физика Я. И. Френкеля о строении ядра. Но все эти издания в студенческие годы нам были неизвестны, а слово «изотоп» я впервые услышал в 1945 году. Студентом я прочитал переведенную с французского языка книгу Жана Рибо «Человек будущего». Автор этой фантастики наделил своего героя исключительными способностями, позволявшими ему вылечивать раковых больных, выделять из свинца энергию, вызывая сильные землетрясения, а также использовать эту энергию для отопления.

* «Новый мир», 1967, №№ 1—2.

Я часто вспоминал эту книгу, когда мне пришлось заниматься атомной промышленностью и ломать голову над решением ряда практических вопросов. Фантастика Рибо становилась реальностью наших дней.

Если в начале 20-х годов в нашей стране выходили в основном переводные книги по атомным проблемам, то это вовсе не означало, что советские ученые не занимались этими вопросами. Такие работы проводились в разных концах нашей Родины. Различные по характеру и по масштабам, они служили накоплению знаний, создавали фундамент будущего. Мы об этих исследованиях не были осведомлены не потому, что работы по ядерной энергии были уже тогда секретными. Нет, просто мы занимались другими делами, решали другие задачи. С ураном, технологией производства которого мне особенно много пришлось заниматься с середины 40-х годов, я впервые познакомился, будучи студентом, в лаборатории профессора Н. П. Чижевского. Изучая влияние отдельных элементов на свойства стали, ученый обратил внимание и на уран, придавая большое значение этому металлу как легирующей присадке. Он следил за всеми научными трудами об уране, публиковавшимися за рубежом, и, рассказывая мне о них, отмечал, что в США работы по использованию урана ведутся с большим размахом. Еще к концу первой мировой войны там было получено несколько сот тонн сплавов урана с железом — ферроурана, который американцы применяли, в частности, для изготовления танковой брони. Но дальше этих общих разговоров о возможном использовании урана при производстве сталей особого назначения дело не шло. А между тем еще в дореволюционной России были ученые и инженеры, не только следившие за развитием производства урана в других странах, но и понимавшие необходимость заниматься комплексными исследованиями урана, его физико-химическими свойствами, разработкой месторождений урановых руд.

...С чего же начинать мне? — эта мысль не покидала меня.

— С чего же все надо начинать? — спросил я у Ванникова.

— С главного, — остановившись около меня и глядя в упор, произнес Борис Львович. — Когда ты броней начал заниматься, ты что, уже знал, с чего следует начинать? Ты думаешь, я все знаю? Если бы было так, то зачем мне нужно столько заместителей? Проблема очень сложная и нелегкая. Прежде всего необходимо понять, что является самым главным — основным. Это — первое. Второе — здесь суетиться нельзя, но вместе с тем время действовать. План таких действий мы и должны прежде всего составить. Воспользуйся возможностью, пока еще мы не погрузились в оперативную работу, и тщательно разберись, что нам известно и насколько хорошо знаем об основном. — Ванников с особой интонацией в голосе произнес слово «основное».

Уходил я от Ванникова со смешанным чувством взволнованности и растерянности. Итак, нужно прежде всего знать, что в настоящее время является самым главным. Вспомнился разговор с И. Ф. Тевосяном еще в мае 1937 г., в первый же день после моего приезда из Челябинска в Наркомат оборонной промышленности.

— Я тебе советую: не теряй зря времени и садись за изучение военного кораблестроения, — сказал он мне тогда и назвал несколько книг.

— Я уже начал кое-что штудировать.

Видимо, и теперь снова придется сесть за книги. Ну что же делать? Ферросплавы, судостроение, броневое дело, затем стандартизация, а теперь атомная энергия.

— У нас с вами одна специальность: мы большевики. — Эти замечательные слова бывшего наркома оборонной промышленности М. Л. Рухимовича всплыли в памяти. Теперь нужно быстро овладеть необходимым минимумом сведений, прежде всего ознакомиться с тем, что сопутствует практической деятельности. Ведь и в этой области науки с чего-то начиналось и кто-то начинал. Все это предстояло изучить. Тогда многое, может быть, прояснится. Но ждать никто не станет, пока я разберусь во всем. Надо действовать. Разбираться и действовать параллельно. Другого не дано.

Разговор с Ванниковым пробудил во мне воспоминания о том, как решались в недавнем прошлом многие другие сложные задачи по организации ряда новых производств. В первую очередь нужно искать людей, знающих подходы к решению вопросов будущего производства. Затем сплотить их и создать необходимые условия для их деятельности. Самого Ванникова я знал как великолепного организатора. Мы были знакомы с юношеских лет. Он к концу Великой Отечественной войны имел

уже огромный опыт работы по налаживанию многих производств в оборонной промышленности. Я хорошо знал это, ибо работал с ним раньше. Ванников не связывал инициативу лиц, работавших с ним. Но вместе с тем, когда следовало вмешаться, решительно вмешивался в нужный момент, оказывая необходимую помощь и устраняя помехи, мешавшие успешному выполнению задания. Обладая хорошей интуицией инженера, он заранее правильно определял возможные сферы затруднений и принимал меры к тому, чтобы не допустить их возникновения. Несмотря на сложности нового дела и на своеобразие коллектива ученых, многие из которых привыкли к труду в одиночку или небольшими группами, Ванников явно сумеет объединить их и подчинить их усилия выполнению поставленной задачи. Да, он, безусловно, весьма подходящий человек для решения этой сложнейшей проблемы!

...Ко мне зашел заместитель наркома внутренних дел СССР А. П. Завенягин.

— Едем домой, на сегодня хватит. Уже поздно, третий час. Я предлагаю доехать до библиотеки имени Ленина, а дальше пойти пешком.

Ехали молча. У библиотеки вышли из машины и, неторопливо беседуя, зашагали по ночной Москве. Так мы дошли до Смоленской площади.

— Ну, мне налево, — произнес Авраамий Павлович. — Утром зайди ко мне. Я тебе дам кое-что почитать. Мне подобрали наиболее интересное из того, что публикуется за границей. Это тебе тоже надо знать. Ты что, уже совсем распрощался с Комитетом стандартов?

— Нет еще. Подбираем заместителя.

— Скоро у нас жарко будет. Я чувствую, как нарастают буквально лавиной новые дела, и они нас затопят, если мы хорошо не подготовимся. Дело, которое нам поручено, потрясающе интересно. Это самое интересное из того, чем я до сих пор занимался.

...Как-то, просматривая в архиве личные дела студентов Горной академии, я взял дело студента Завенягина. В те годы студенты при поступлении заполняли анкету. Среди многих ее вопросов был и такой: «Ваше отношение к Советской власти?» На него отвечали по-разному: «Сочувствую», «Признаю», «Я член РКП(б), и это определяет мое отношение». В анкете А. П. Завенягина было написано: «Готов лечь костью». И в этом был он весь. Всей своей деятельностью он подтверждал то, что в юношеские годы написал в анкете.

На следующий день утром я зашел к Завенягину. На столе у него лежали две набитые бумагами папки, перевязанные толстой лохматой веревкой.

— Ну, кажется, я взялся за дело, которым мне, видимо, никогда не овладеть! — с горечью вырвалось у меня.

Завенягин поднялся из-за стола.

— Да, дело предстоит нелегкое, — после долгого раздумья произнес он. — Стать физиками мы не сможем, уже поздно. Не помню, кто это сказал: «Тот, кто начинает учиться петь в 50 лет, должен помнить, что слушать его будут только ангелы». Да и не эта задача стоит перед нами. Научной стороной есть кому заниматься. Мы обязаны создать тем, кто решает эти чисто научные задачи, все необходимые условия для быстрейшего решения. У нас с тобой, — продолжал Завенягин, — конечно, неодинаковые обязанности. Ты должен проникать вглубь, а я охватить все в целом. Но что для меня совершенно ясно, так это то, что основы современной физики надо нам знать. В особенности тебе. У меня кое-какие материалы уже собраны, я тебе вчера говорил. Посмотри! — И он кивнул головой в сторону лежавших на столе папок. — Взгляни, что пишут «их» газеты о взрыве атомных бомб в Японии. — И он выложил на стол еще одну папку, достав ее из ящика стола. Завенягин замолк и продолжал рассказывать по кабинету.

— Надо к работе привлекать новых людей. Одни мы ничего не сделаем. Что ни вопрос, то целая проблема. Каждый из них поднимает ворох других. С нашей главной проблемой практически стыкуются все области науки и техники. Вчера я разговаривал с Курчатовым об атомном котле. Хотел выяснить, как же он сам-то представляет его конструкцию. Он мне довольно ясно изложил все свои соображения, то есть принципы, которые он закладывает в предлагаемую им модель. Но от соображений до конструкции, как тебе известно, еще очень далеко. Даже небольшой опытный агрегат, и тот, по общим-то соображениям, нелегко создать, а когда дело дойдет

до производственных механизмов, — тем более. Нам необходимо уже сейчас организовать дополнительно к уже существующим новые конструкторские бюро и опытные производства. Сразу этого не сделаешь, да у нас и времени на это нет. Поэтому нужно использовать в максимальной возможной степени уже действующие организации, и конструкторские бюро, и опытные заводы. Физиков, занимавшихся изучением атомного ядра, у нас не так много. Всех, кого можно было практически привлечь к работам, Курчатов уже привлек. При полном развороте работ мы будем испытывать большую нужду в квалифицированных людях, и прежде всего в физиках. Кроме того, нам нужен новый тип специалиста — инженер-физик, то есть физик, владеющий необходимыми инженерными знаниями. Нам нужен такой ученый, который мог бы результаты научных исследований переносить в производство и умел бы управлять теми физическими установками, которые мы должны будем построить и ввести в действие.

Завенягин зашагал по комнате и уже в обычной своей манере произнес:

— Кроме этих двух папок, у меня есть еще кое-что. Может быть, и оно пригодится.

Он подошел к книжному шкафу и с нижней полки взял две толстые книги.

— Это переводы с английского: одна об уране и урановых минералах, а вторая по физике. Мне принесли их из издательства, намеревались опубликовать. Возьми. Найдешь что-нибудь, представляющее практический интерес, расскажи. Я их только перелистал. Не было времени прочитать внимательно и вникнуть...

С А. П. Завенягиным я вместе учился в Горной академии. Еще в те годы он выделялся среди студентов своими способностями организатора и умением разбираться в сложных вопросах. На него обратил внимание Серго Орджоникидзе и тотчас по окончании Завенягиным академии назначил молодого специалиста директором Гипромеца. Гипромец проектировал реконструкцию старых металлургических заводов Юга и разрабатывал проекты крупнейших новых металлургических заводов — Кузнецкого, Магнитогорского, Запорожского и других. В стенах Гипромеца были собраны видные советские специалисты и ряд специалистов из США, Германии и Франции. Всей этой армией командовал тогда только что окончивший высшую школу молодой инженер, которому исполнилось 29 лет. Позже Завенягин строил Магнитогорский комбинат и руководил им, строил Норильский металлургический комбинат, содержавший много сложных производств, и тоже руководил им. Он умел спланировать людей и все свои знания и энергию отдавал без изъятия осуществлению крупномасштабных работ.

Мне было легко работать с Ванниковым и Завенягиным. Мы понимали друг друга с полуслова, действовали, как говорится, не оглядываясь назад. Ванников и Завенягин быстро установили контакт с выдающимися учеными страны и сразу сумели завоевать их доверие. Оба они были разными по характеру и методам морального воздействия на людей. Но и тот и другой умели находить пути к их сердцам и зажечь их жаждою творческой, напряженной деятельности...

Уходя к себе от Завенягина, я забрал папки и книги. Мне пока была выделена небольшая каморка, где я и работал, когда приходил к Ванникову в Наркомат. Прежде всего надо все рассортировать и начинать систематическое изучение. Содержимое папок я разделил на две группы: научно-технические материалы и военно-политические. Что же все-таки произошло? Для чего и для кого была создана атомная бомба? Почему необходимо было сбросить атомные бомбы на Хиросиму и Нагасаки? На эти вопросы прямого ответа я тогда не находил. Объяснения появились уже значительно позже. Тогда их у нас не было, да и времени для размышлений на эту тему также не имелось. Но все же, читая вырезки из газет с высказываниями ряда государственных и политических деятелей, а также ученых и связывая воедино отдельные факты, можно было определить общую политическую агрессивную, антисоветскую, империалистическую направленность целей создания атомного оружия в США. Единственная возможность обуздать этих новых претендентов на мировое господство и охладить их пыл — быстрое создание своей атомной бомбы. Это хорошо понимали руководящие деятели нашей страны, а те, кто был привлечен к работам по решению атомной проблемы, отчетливо сознавали, что самым важным фактором, как и прежде, было время.

Так, мы сразу же установили доверительные отношения с И. В. Курчатовым. А он незамедлительно предпринял усилия, чтобы побыстрее ввести нас в сферу ядерной физики. Об этом я довольно подробно писал ранее *. Установились связи и с другими выдающимися советскими учеными, давно начавшими заниматься проблемой использования атомной энергии, и прежде всего — с В. Г. Хлопиным, директором Радиевого института, многое сделавшим для разработки технологических процессов получения урана и плутония высокой степени чистоты. От Хлопина я получил первые уроки в этой новой для меня области. Он же вовлек в данную работу ряд работников Радиевого института. Трудилась целая плеяда замечательных ученых, смелых экспериментаторов с сильно развитым чувством научного предвидения: А. П. Александров, А. И. Алиханов, Л. А. Арцимович, В. И. Векслер, А. П. Виноградов, Я. Б. Зельдович, И. К. Кикоин, И. Е. Тамм, Г. Н. Флеров, Ю. Б. Харитон, И. И. Черняев и другие.

И вот я, разбирая полученные от Завенягина папки с научно-техническими материалами, теперь выделил из них прежде всего то, что относилось к дореволюционному периоду. Позже я дополнил их сведениями, отобранными из архивов, почерпнутыми из учебных курсов, из книг и статей, появившихся в разное время в нашей печати, а также из рассказов физиков, с которыми мне пришлось в те годы по роду деятельности часто встречаться и обсуждать многие сложные вопросы. Постепенно в сознании стала как бы выкристаллизовываться деятельность ряда замечательных ученых, приложивших огромный труд к организации и проведению сложнейших исследований и изысканий, направленных на познание материи, объяснение ряда явлений и определения возможности их использования. Эти ученые закладывали основы тех процессов в науке и технике, которые уже в наше время привели к научно-технической революции. Так, открытие в конце прошлого века явления радиоактивности было мощным импульсом, побудившим к проведению интенсивных исследований атомного ядра и скрытой в нем энергии. Ученые России внесли значительный вклад в решение одной из основных проблем нашего времени — поисков к овладению атомной энергией. Первые работы с отечественными радиоактивными минералами были выполнены уже в 1900—1903 гг. профессором И. А. Антиповым, хорошо знавшим горное дело и сумевшим заинтересовать деловых людей России идеей разработки урановых месторождений Средней Азии. В 1908 г. было организовано частное «Общество для добычи редких металлов». Оно стало добывать руду и продавать за границу полученные концентраты урана, ванадия и меди. Общество установило связь с лабораторией М. Склодовской-Кюри, и по просьбе общества в Россию приезжал сотрудник этой лаборатории Я. Даныш. Через 50 лет судьба свела меня с его сыном, известным польским ученым профессором М. Данышем. Когда в конце 50-х годов под Москвой был создан Международный институт ядерных исследований, М. Даныш был избран одним из заместителей директора этого института.

Поиски урановых месторождений не ограничивались только Средней Азией. Есть сведения, что в 1909 г. профессор П. П. Орлов из Томска занялся исследованием сибирских радиоактивных минералов. В том же году по настоянию В. И. Вернадского Петербургская Академия наук предприняла попытку организовать изучение радиоактивных минералов в широком масштабе и по определенному плану. Но, несмотря на огромные усилия, В. И. Вернадскому не удалось осуществить в царской России свои замыслы. Это свершилось только после Октябрьской революции.

...Русские ученые еще в прошлом веке принимали участие в раскрытии тайн строения атома. Предположение о том, что атомы делимы и состоят из каких-то более простых частиц, удерживаемых огромными силами притяжения, одним из первых в мире высказал Н. Н. Бекетов. Этот великий русский физико-химик, основоположник современной физической химии, еще в 1875 г. в учебнике по неорганической химии утверждал, что если деление атома имеет место, то этот процесс по своему характеру совершенно отличен от химических процессов и должен сопровождаться выделением огромного количества энергии.

В 1869 г. великий русский химик Д. И. Менделеев открыл один из важнейших законов в науке — периодичность химических элементов — и на основе его создал

* См. «Юность», 1968, № 4, стр. 83—93; № 5, стр. 88—95.

систему элементов. Этот закон является теоретическим фундаментом современной химии, физики и других наук. Энгельс в «Диалектике природы» писал об открытии Д. И. Менделеева: «Менделеев, применив бессознательно гегелевский закон о переходе количества в качество, совершил научный подвиг, который смело можно поставить рядом с открытием Леверье, вычислившего орбиту еще неизвестной планеты Нептуна»¹. «Периодический закон Менделеева является истинным компасом для исследователя», — писал известный английский химик У. Рамзай². Знаменитый датский физик Н. Бор назвал периодическую систему Менделеева «путеводной нитью к разработке электронного строения атома»³.

Особо следует отметить теорию Н. А. Морозова, который близко подошел к современным представлениям о структуре атома. Свои взгляды он изложил в книге «Периодические системы строения вещества», написанной им, когда он находился в заключении в Шлиссельбургской крепости и изданной в 1907 году. В докладе о научной деятельности Н. А. Морозова, сделанном 25 декабря 1940 г. на Всесоюзном совещании по истории естествознания, акад. С. И. Вольфович говорил: «Поразительным и бесспорным является тот факт, что более сорока лет тому назад Николай Александрович смело и уверенно встал на точку зрения о сложном строении атомов, о превращении элементов, о необычайных запасах внутриатомной энергии»⁴.

Но в дореволюционной России на путях развития науки стояли многочисленные препятствия. Сравнительно слабо развитая промышленность, к тому же находившаяся частично в руках иностранцев, не обеспечивала необходимых условий для научных исследований. В то время физика, как и многие другие науки, была представлена в России учеными-одиночками, которые благодаря своим исключительным талантам и энергии умели в чрезвычайно неблагоприятных условиях проводить замечательные исследования. Единственный тогда Физический институт (ныне Физический институт имени П. Н. Лебедева) был создан в 1912 г. в Москве на частные пожертвования; он занимал небольшое помещение, испытывая нужду не только в денежных средствах, но и в самом необходимом оборудовании.

«История советской физики начинается сразу после Октябрьской революции. Период ее становления приходится на трудные годы войны и разрухи, когда, казалось бы, научная жизнь должна была замереть, а ученые, занятые суровой борьбой за существование, прекратить всякую научную деятельность»⁵. В труднейших условиях гражданской войны и иностранной интервенции в разоренной стране рождалась советская наука и техника. Уже через два месяца после революции, в декабре 1917 г., В. И. Ленин писал: «Впервые после столетий труда на чужих, подневольной работы на эксплуататоров является возможность *работы на себя*, и притом работы, опирающейся на все завоевания новейшей техники и культуры»⁶. А в 1919 г. в статье «Успехи и трудности Советской власти» В. И. Ленин указывал: «Нужно взять всю культуру, которую капитализм оставил, и из нее построить социализм. Нужно взять всю науку, технику, все знания, искусство. Без этого мы жизнь коммунистического общества построить не можем»⁷.

Задачи, поставленные В. И. Лениным, вызвали огромный подъем, воодушевили ученых и помогли им преодолеть неслыханные трудности. «В голоде, холоде, хозяйственной разрухе, в эпоху, которую мы теперь не можем назвать иначе, как героической, создавались новые институты, разрабатывались сложнейшие вопросы современной науки»⁸. В стране быстро возникали научно-исследовательские центры и лаборатории. Начали открываться рабфаки, институты, университеты. Бывшие красные воины, рабочие и крестьяне приступили к изучению сложных наук, доступных ранее немногим избранным. 24 сентября 1918 г. декретом Совета народных комиссаров РСФСР за подписью В. И. Ленина в Петрограде был создан Государственный ин-

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч. Т. 20, стр. 389.

² Цит. по: В. С. Емельянов. Атом и мир. М. 1964, стр. 17.

³ Там же.

⁴ С. И. Вольфович. Николай Александрович Морозов, его жизнь и труды по химии. «Природа», 1947, № 11, стр. 86.

⁵ «Основатели советской физики». М. 1970, стр. 5.

⁶ В. И. Ленин. ПСС. Т. 35, стр. 196.

⁷ В. И. Ленин. ПСС. Т. 38, стр. 55.

⁸ «Основатели советской физики», стр. 5.

ститут рентгенологии, преобразованный затем в Физико-технический институт. В то же время был образован Оптический институт, а в ноябре 1921 г. в Петрограде — Радиевый институт. В 1919 г. под руководством Н. П. Лазарева был организован Институт биологической физики, а при Московском университете — Магнитная лаборатория. Несколько позже, в 1922 г., при Московском университете начал работу Научно-исследовательский институт физики и кристаллографии. В эти же годы стала издаваться научная литература, появляются журналы «Успехи физических наук», «Труды Оптического института». В феврале 1919 г. в Петрограде был созван первый съезд физиков. В чрезвычайно трудных условиях первых лет революции советские ученые проводили большую исследовательскую работу. Приехавший из Голландии на IV Всесоюзный съезд физиков (1924 г.) известный физик-теоретик П. Эренфест заявил: «В Советской России много работают. И двигает их высокий мотив труда и творчества»⁸.

В. И. Вернадский еще в феврале 1922 г. писал: «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. Они должны себя чувствовать ответственными за последствия их открытий. Они должны связать свою работу с лучшей организацией всего человечества»⁹.

К началу 30-х годов в нашей стране имелось уже несколько небольших научных центров, проводивших исследования как атомного ядра, так и радиоактивности. Стали восстанавливаться зарубежные научные связи и возникать новые. В науку пришли молодые ученые, закончившие уже советскую высшую школу. Наиболее интенсивно эти работы проводились в Ленинграде и Харькове. В Ленинграде директору Физико-технического института А. Ф. Иоффе удалось собрать группу талантливых ученых, внесших наиболее существенный вклад в исследование атомного ядра. В то же время глубокие разработки по изучению радиоактивности, радиоактивных минералов страны, процессов радиоактивного распада и технологии извлечения радиоактивных элементов из природных источников интенсивно проводились в Государственном радиевом институте, где В. И. Вернадский создал отечественную школу радиохимиков, геохимиков и химиков-аналитиков. Работы этой школы ученых вошли в золотой фонд мировой науки и широко используются при получении урана, тория и других радиоактивных элементов. Советские физики Л. И. Мандельштам и М. А. Леонтович разработали теорию радиоактивного распада, природа которого была до этого непонятна. И. Е. Тамм и Д. Д. Иваненко одновременно и независимо друг от друга создали количественную теорию ядерных сил. Эта теория получила широкое признание и считается в настоящее время единственной, объясняющей различные ядерные явления. Работы И. В. Курчатова и его учеников по изучению взаимодействия нейтронов с веществом дали ряд новых, принципиально важных результатов. Необходимость проведения значительного количества экспериментальных работ и получения более мощных источников излучения, более точных экспериментальных данных заставила ученых заняться и самой техникой экспериментирования. В 1932 г. И. В. Курчатов приступил к разработке циклотронной установки, и в 1937 г. в Государственном радиевом институте начал действовать первый в Европе циклотрон.

1932 г. можно считать годом выделения ядерной физики как отдельной области физической науки в нашей стране. В этом году в Ленинградском Физико-техническом институте был создан отдел ядерной физики. Фактическим его руководителем стал И. В. Курчатов. Для работы в отделе были приглашены работники других научных организаций, в частности, несколько человек из Радиевого института. Одним из них был талантливый ученый Л. М. Мысовский, который разработал методы и приборы для измерения космического излучения. В частности, он предложил и создал оригинальный метод толстослойных фотоэмульсий, до настоящего времени чрезвычайно широко применяющийся во всех странах при изучении радиоактивности, космического излучения,

⁸ Там же, стр. 22.

⁹ «В. И. Вернадский». (Материалы к биобиблиографии ученых СССР. Серия химических наук, вып. 6). М.-Л. 1947, стр. 14.

ядерных процессов. «Каждый месяц, даже неделя 1932 года, «года чудес», исключительного по концентрации событий, приносил открытия или фундаментальные идеи, — пишет один из участников этих событий, Д. Д. Иваненко. — В том году были открыты нейтрон, позитрон, тяжелый водород, геомагнитный эффект космических лучей, построены первые ускорители протонов. Далее последовало открытие космических ливней и искусственной радиоактивности»¹⁰. «Великим трехлетием» называют ученые развитие физической науки за время с 1932 по 1934 год.

В 1933 г. на Первой Всесоюзной конференции по атомному ядру советские ученые уже выступили с докладами по основным проблемам ядерной физики. К тому времени приоритет открытия ряда крупнейших физических явлений принадлежал отечественной науке, ею прокладывались оригинальные пути исследований, выдвигались новые теоретические идеи и создавались оригинальные методы постановки сложнейших экспериментов. На конференции присутствовала значительная группа иностранных ученых, в том числе несколько лауреатов Нобелевской премии. В работе конференции приняли участие известные французские ученые Жюлио-Кюри, Ф. Перрен, один из крупнейших ученых Англии П. Дирак и итальянский ученый Розетти. Председателем оргкомитета конференции был И. В. Курчатов, которому в то время исполнилось только 30 лет, а ученым секретарем — Д. Д. Иваненко, который был на год моложе.

Годы примерно до 1938 г. — это время интенсивного накопления научно-технического потенциала. В разных странах создавалось необходимое оборудование, разрабатывались методы проведения экспериментов и строились уникальные установки.

После открытия нейтрона в 1932 г. начались интенсивные исследования действия нейтронного облучения на различные элементы. Опыты по облучению нейтронами урана проводились в 1934 г. итальянским физиком Э. Ферми в Римском университете. Ферми полагал, что если облучать уран медленно движущимися нейтронами, то некоторые из них могут проникнуть в ядро и, возможно, там останутся, а в ядре может иметь место процесс с эмиссией из него какой-то легкой частицы, например, электрона или позитрона, в результате чего появится новый элемент — тяжелее урана. Такие новые элементы должны будут находиться «за ураном» и относиться к транс-урановым. Опыты Ферми оказались обнадеживающими, и эмиссия электронов из урана была зафиксирована. Вместе с тем результаты опытов были в целом неясны. Затем сходные эксперименты были поставлены другими исследователями, и результаты привели всех в замешательство. Ирэн Жюлио-Кюри повторила опыт Ферми и, проведя тщательный анализ облученного нейтронами урана, обнаружила в нем лантан. Да, лантан, находящийся в середине таблицы Менделеева! Откуда же он взялся?

Только через 5 лет результаты этих опытов были правильно поняты. В начале 1939 г. появилась первая ниточка, дававшая возможность выбраться из лабиринта непонятных, ставивших в тупик результатов облучения урана нейтронами. О. Ган и Ф. Штрассман, два немецких химика, в 1938 г. открыли деление ядер урана под действием нейтронов. Среди продуктов этого воздействия они затем нашли барий, расположенный в таблице Менделеева весьма далеко от урана. Казалось, не было никаких разумных оснований рассматривать его именно в качестве продукта воздействия на уран. Ведь все исследователи, проводившие такие опыты, ожидали появления некоего элемента, находящегося вблизи от урана, с близким атомным весом. Ган и Штрассман, опубликовав свое сообщение, одновременно поставили о том в известность австрийского физика Лизе Майтнер, начинавшую свою деятельность в Берлинском университете, в лаборатории Гана. Теперь же она вместе со своим племянником, талантливым физиком О. Фришем, находилась в Дании (куда они бежали из фашистской Германии), где работала в Физическом институте Н. Бора. Майтнер пришла в голову кардинальная мысль: может быть, уран, когда он поглощает нейтрон, делится на две примерно равные части? Этим можно объяснить появление бария, который составляет по массе около половины массы урана. Это означало бы, что, в соответствии с установленным А. Эйнштейном уравнением эквивалентности массы и энергии, при делении урана должна высвобождаться огромная энергия. Свое сообщение Майтнер опубликовала в феврале 1939 г. в английском научном журнале. Но за две недели

¹⁰ Д. Д. Иваненко. Как создавалась модель атомного ядра. Рукопись, стр. 1 (из личного архива автора).

до того И. и Ф. Жолио-Кюри экспериментально доказали деление ядра урана под действием нейтрона на два осколка.

Вставал практический вопрос: откуда взять нейтроны для промышленного получения энергии? Природные источники нейтронов маломощны. Но даже при наличии мощных нейтронных источников энергия, затраченная на получение нейтрона, будет больше энергии, выделяемой при реакции нейтрона с ядром урана. Тем самым идея использования атомной энергии пока не находила решения. В 1940 г. советские физики К. А. Петржак и Г. Н. Флеров, изучая деление ядер урана, открыли новое явление — самопроизвольное их деление, при котором испускаются нейтроны¹¹. При самопроизвольном делении ядер урана непрерывного процесса расщепления нет. Делятся лишь единичные ядра, нейтронов испускается очень мало. Следовательно, не может быть организовано промышленное получение атомной энергии. Как быть? И вот в том же 1940 г. советские физики Ю. Б. Харитон и Я. Б. Зельдович определили условия, необходимые для того, чтобы ядерный процесс шел непрерывно, имея цепной характер. Требовалось использовать обыкновенную воду в качестве замедлителя при небольшом обогащении естественной смеси изотопов урана легким изотопом урана-235¹².

Когда оглядываешься назад и сопоставляешь научно-исследовательские учреждения СССР нынешнего времени с тем, что было в начале 20-х и даже 30-х годов, невольно склоняешь голову перед теми учеными-энтузиастами, которые тогда почти на пустом месте воздвигали величественное здание науки, удивляющее ныне мир своими открытиями и достижениями. 21 ноября 1933 г. Д. Заславский в статье «От азбуки до атомного ядра» писал: «Неграмотна была вся дореволюционная Россия. ...В 1894 году во всей царской России грамотные составляли всего 23,3 процента. Это в среднем, а в Черниговской губернии грамотные составляли только 16,3 процента, в Подольской — 10,5 процента, а в некоторых уездах Волынской — только 6,3 процента. И вот прошло менее сорока лет, и в 1933 году только в научно-исследовательских учреждениях Украины уже работают 5 342 научных работника»¹³. В газете была опубликована фотография четырех ученых: А. И. Лейпунского, К. Д. Синельникова, А. К. Вальтера и А. В. Шубникова. Самому старшему из этой четверки А. В. Шубникову было 38 лет. А остальные трое, еще более молодые, уже создавали уникальную высоковольтную установку для опытов с атомным ядром. Первую в стране!

После открытия нейтрона интенсивность научно-исследовательских работ в нашей стране значительно возросла. «В 1932 году в Радиевом институте по инициативе проф. Л. В. Мысовского приступили к проектированию и постройке мощного синхронного ускорителя в магнитном поле», — писал В. Г. Хлопин, подводя итоги деятельности Радиевского института. Он указывал на то, что сооружение синхронного ускорителя незадолго до этого осуществлено, «правда, в значительно меньших размерах, в Америке Лоуренсом и Ливингстоном»¹⁴. Создание отечественного ускорителя проводилось исключительно силами коллектива Радиевского института и заводов «Большевик» и «Электросила». Работавшая на этой установке бригада в составе профессоров А. И. Алиханова, И. В. Курчатова, Л. В. Мысовского и инженеров В. Н. Рукавишникова, Д. Г. Алхазова, К. А. Бризмейстера и П. И. Мастицкого «в настоящее время вполне освоила эту установку»¹⁵. Что же это за установка? В. Г. Хлопин так писал о ней: «Большой циклотрон Радиевского института в настоящее время является единственной действующей установкой этого рода не только в Союзе, но и в Европе, где, сколько нам известно, строятся уже в течение нескольких лет три такие установки, до сих пор не поступившие еще в эксплуатацию»¹⁶.

В сентябре 1937 г. произошло еще одно незабываемое событие в области ядерной физики. С 20 по 26 сентября в Москве была созвана II Всесоюзная конференция по атомному ядру. В ее работе приняли участие все советские физики, работавшие в этой

¹¹ А. Алиханов. Проблемы физики атомного ядра. «Известия», 20. XI. 1940

¹² Э. В. Шпольский. Очерки по истории развития советской физики 1917—1967. М. 1969, стр. 56.

¹³ «Правда», 21. XI. 1933.

¹⁴ «Вестник» АН СССР, 1938, № 7—8, стр. 33.

¹⁵ Там же.

¹⁶ Там же.

области, и ряд крупных зарубежных ученых, в том числе В. Паули из Цюриха, П. Оже из Парижа, Э. Дж. Вильямс и Р. Пайерлс из Лондона. На конференции было представлено 28 докладов, из которых 22 сделали советские ученые. В конце конференции были заслушаны доклады, посвященные проблеме сил, действующих внутри ядра. И. Е. Тамм сказал, в частности, что «наши знания о природе ядерных сил находятся в самом зачаточном состоянии. Имеющиеся данные относятся лишь к вопросу о величине этих сил и их зависимости от расстояния. Что же касается их физической природы, то эта проблема остается до сих пор открытой. Мы можем только сказать, что эти силы принципиально отличны от тех сил, с которыми мы до сих пор сталкивались в природе»¹⁷. Когда спустя восемь лет я читал эти строки, то невольно задумался. Проблема ядерных сил до сих пор не раскрыта. А ведь мы хотим использовать эти силы. Чего же мы добиваемся? Осуществить неосуществимое? Я задал этот вопрос известному физiku В. И. Векслеру, с которым был тесно связан по работе. На мой вопрос он ответил так:

— А вы никогда не спрашивали тех, кто работает на электростанциях, строит электропередающие устройства, монтирует все электрооборудование, управляет им и осуществляет передачу электроэнергии потребителям, что такое электричество? Смогут ли они ответить на этот вопрос?

И он рассказал мне старую шутку. Когда к известному английскому ученому Дж. Максвеллу пришел на экзамен студент, тот спросил его, что такое электричество.

— Вот еще когда я шел к вам, знал, что это такое, а теперь забыл, — ответил студент.

— Как жаль, молодой человек, что забыли! Единственный человек, кто знал, что это такое, и тот забыл. Какая же это потеря для человечества, — улыбаясь, произнес Максвелл.

— Ну, а мы с вами не студенты, хотя экзамен держать придется. Но не по теории, а по практике.

В мае 1939 г. Президиум АН СССР заслушал доклад акад. В. Г. Хлопина «О работах с циклотроном». В решении Президиума было записано, что «пущенный в эксплуатацию единственный в СССР и первый в Европе циклотрон Радиевого института в настоящее время используется как мощный источник нейтронов для получения искусственных радиоактивных элементов, применяемых в химии, медицине и биологии». Институту было предложено «всемерно развивать эти работы в дальнейшем, доведя мощность существующего циклотрона до максимально возможных пределов»¹⁸. В. Г. Хлопин отметил, в частности, как один из крупных успехов, воспитание новых, молодых ученых. Он особо подчеркнул, что когда институт начинал свою деятельность, то изучения радиоактивности как науки у нас в Союзе не было; не было и специалистов в этой области. Все основные работники Радиевого института, за исключением его руководителей, — это молодежь, прибывшая прямо со студенческой скамьи и получавшая свою научную квалификацию в институте. Примерно в то же время, в конце 1937 г., Президиум АН СССР заслушал доклад акад. С. И. Вавилова о состоянии работ в еще одном из центров научно-исследовательских работ по физике — Физическом институте. Президиум в своем постановлении отметил, что коллектив института проделал значительную работу, получил некоторые выдающиеся результаты теоретического и практического значения. Президиум особо отметил работы И. Е. Тамма «О теории внутриядерных сил», В. А. Фока «О новом методе расчета водородоподобных атомов» и П. А. Черенкова об открытии нового эффекта свечения жидкостей и твердых тел под действием гамма-лучей, а также ряд других работ.

25 ноября 1938 г. Президиум АН СССР заслушал доклад С. И. Вавилова об организации в Академии работ по исследованию атомного ядра, Президиум отметил важность правильной организации работ этой «центральной проблемы современной физической науки», а также указал на имеющиеся недостатки в этом деле, выражающиеся «в раздробленности ядерных лабораторий по различным ведомствам, в нерациональном распределении мощных современных технических средств исследования атомного ядра по институтам, в неправильном распределении руководящих научных работни-

¹⁷ «Вестник» АН СССР, 1937, № 9, стр. 66.

¹⁸ «Вестник» АН СССР, 1939, № 4—5, стр. 172.

ков в этой области и т. п.»¹⁹. Для решения вопросов, связанных с планированием и проведением ядерных исследований, устранением параллелизма в работе институтов, Президиум создал при Отделении физико-математических наук АН СССР постоянную комиссию по атомному ядру в составе академиков С. И. Вавилова (председатель), А. Ф. Иоффе, профессоров И. М. Франка, А. И. Алиханова, И. В. Курчатова, В. И. Векслера и других. На комиссию было возложено решение всех вопросов, связанных с планированием и организацией ядерных исследований.

В апреле 1940 г. было созвано Первое Всесоюзное совещание по изотопам. Оно проводилась по предложению комиссии по изотопам с целью обмена опытом исследований. Большой обзорный доклад о состоянии работ с изотопами в нашей стране и за рубежом сделал А. П. Виноградов. Украинский академик А. И. Бродский особо остановился на вопросе, который в то время волновал ученых, занятых исследованием ядерных процессов, — о разделении изотопов урана, получении урана-235, который можно использовать в технических целях. В. А. Александрович сообщил о технологической схеме получения тяжелой воды, основанной на электролизе воды. По этой схеме намечалось построить установку, производящую 15 килограммов тяжелой воды в год. В. Г. Хлопин представил доклад о применении радиоактивных изотопов в химии. Он рассказал о состоянии применения радиоактивных изотопов для решения многочисленных теоретических и практических задач в области химии, физико-химии, биохимии и многих других областей науки. Совещание констатировало значительное усиление работ в стране по изотопам, но отметило вместе с тем отсутствие достаточно мощных аппаратов для концентрации изотопов и обратилось к Президиуму АН СССР с просьбой оказать поддержку в создании в Советском Союзе подобных мощных установок.

В том же году с 20 по 26 ноября состоялось Всесоюзное совещание по вопросам физики атомного ядра. Совершенно особое место в его работе занимала проблема урана. Возможным путем осуществления цепной реакции был посвящен обзорный доклад И. В. Курчатова. Совместно со своими сотрудниками он провел многочисленные исследования по делению атомных ядер тяжелых элементов. С блестящей работой на совещании выступили молодые советские физики Г. Н. Флеров и К. А. Петржак, установившие новое явление — самопроизвольное деление ядер урана. Работа «Спонтанное деление урана», выполненная совместно Радиевым и Физико-техническим институтами, докладывалась еще в мае 1940 г. на Отделении физико-математических наук. Сообщение о ней было сделано И. В. Курчатовым. Отделение отметило большое принципиальное значение работы, показавшей, что уран сам по себе непрерывно делится на две половины близкой массы, обладающие такой же энергией, как и осколки, которые возникают в уране под действием нейтронов.

Таким образом, во всех наиболее важных областях ядерной физики, таких, как космическое излучение, выяснение природы ядерных сил, процесса деления тяжелых ядер и возможностей осуществления цепной ядерной реакции, а также в области применения достижений физики в биологии и медицине советскими учеными были получены к 1940 г. весьма значительные результаты. Американский автор Дж. Либерман пишет в книге, посвященной борьбе за контроль над атомным оружием в 1945—1949 гг.: «К концу 1940 года, второго года эры деления атомного ядра, развитие работ по атомной энергии в Советском Союзе было эквивалентно американским работам в этой области»²⁰.

В начале 1940 г. академики В. И. Вернадский, А. Е. Ферсман, В. Г. Хлопин внесли в Президиум АН СССР предложение по вопросу использования внутриатомной энергии урана. Его докладывал В. И. Вернадский. Он говорил, что «открытое в самое последнее время самопроизвольное деление ядер атомов урана ставит вопрос о практическом использовании внутриатомной энергии. Хотя это и сопряжено с рядом больших трудностей, однако принципиально возможно»²¹. 4 июня Президиум АН СССР поручил комиссии ученых в составе академиков А. Е. Ферсмана, В. И. Вернадского и чл.-корр. АН СССР С. И. Вольфовича представить план мероприятий по дальнейшему развитию работ в Академии по использованию внутриатомной энергии

¹⁹ «Вестник» АН СССР, 1938, № 11—12, стр. 129.

²⁰ J. Lieberman. The Scorpion and the Tarantula. The Struggle to Control Atomic Weapons 1945—1949. Boston. 1970, p. 192.

²¹ Из личного архива автора (тексты докладов).

урана, а также по разработкам методов разделения изотопов урана и управлению процессом радиоактивного распада. Этой же комиссии было поручено разработать проект записки в СНК СССР по вопросу «научного и прикладного значения использования внутриатомной энергии урана и мероприятий, связанных с созданием государственного фонда урана, изучением и разведкой урановых месторождений»²². 16 июля, то есть менее чем через две недели, Президиум АН СССР вновь заслушал В. И. Вернадского, уже о мероприятиях по дальнейшему изучению и возможному использованию внутриатомной энергии урана. По этому докладу Президиум постановил создать Комиссию по проблеме урана. Основные ее задачи состояли в организации разработки методов разделения урана при его обогащении и исследований по управлению процессами радиоактивного распада, осуществлению координации и общего руководства научно-исследовательскими работами академии по проблеме урана. На этом же заседании Президиума была утверждена и Комиссия по проблеме урана в составе десяти академиков, одного профессора и трех старших научных сотрудников. Комиссии было поручено разработать план научно-исследовательских работ Академии наук по проблеме урана на 1941 г., а также определить размеры ассигнований и количество материалов и металлов (урана, драгоценных и цветных металлов), необходимых для этих работ. «Ввиду необходимости использования для работ по проблеме урана мощных циклотронов»²³, Радиовому институту было предложено закончить дооборудование действующего циклотрона, а Физико-техническому институту окончить не позднее первого квартала 1941 г. строительство циклотрона.

Урановая комиссия незамедлительно приступила к работе. На одном из первых ее заседаний, проходивших с участием представителей промышленности и ведущих геологов, В. Г. Хлопин посвятил собравшихся в существо проблемы, которую необходимо было тогда решать. Он сказал, в частности, что открытие явления выделения свободных нейтронов при распаде урана «сделало вероятным» осуществление так называемой цепной реакции, то есть возможности при наличии достаточного количества урана создать условия, при которых дальше такой процесс, вызванный в какой-нибудь одной точке, мог бы самопроизвольно распространяться. Количество энергии, выделяемое при одном акте распада, чрезвычайно велико. В. Г. Хлопин, останавливаясь на перспективах использования ядерной энергии урана в случае осуществления управляемого процесса такого деления, предупреждал, что «на пути стоит очень много трудностей», а сам «механизм этой реакции недостаточно выяснен». Он констатировал, что такая реакция осуществлялась с изотопом урана-235, в то время, как природный уран содержит в основном изотоп-238, а остальные изотопы составляют доли процента; в частности изотопа-235 — 0,7%, а урана-234 — 0,017%. Следует попытаться осуществить такую же реакцию и с изотопом-238, что «не является совершенно невозможным теоретически, возможно, что этот вопрос может быть решен, и в этом направлении работа ведется. С другой стороны, если этого сделать нельзя, то подсчеты показывают, что путем обогащения изотопа-235, даже не выделенного в чистом виде, а в смеси с изотопом-238, может быть воспроизведена такая цепная реакция. Это два направления, по которым физики должны работать»²⁴. На этом же заседании был поставлен вопрос о поисках новых месторождений урана. А. Е. Ферсман выделил в связи с этим три вопроса: развитие геологоразведочных работ, составление единого научно-исследовательского плана и составление программы работ.

Таким образом, в конце 1940 г. ключи к решению урановой проблемы уже находились в руках советских ученых. Однако для практического использования ядерной энергии требовалось разрешить огромное количество сложнейших научных и инженерно-технических задач. Нужно было создать новые научные центры, организовать совершенно новые отрасли производства, подготовить многочисленные кадры специалистов по самым различным областям науки и техники.

А в это время в Европе уже полыхало пламя второй мировой войны. Вскоре, в связи с нападением фашистской Германии на Советский Союз, советские ученые,

²² Там же.

²³ Там же.

²⁴ Там же.

как и весь советский народ, направили свою энергию на проблемы, непосредственно связанные с войной. На антифашистском митинге ученых, состоявшемся в Москве 12 октября 1941 г., акад. П. Л. Капица заявил: «Когда в конце июня наша страна подверглась внезапному нападению гитлеровских банд, все мы, ученые, сразу же решили, что надо отдать все свои силы, все свои знания нашей стране в ее героической борьбе с фашизмом. Одним из важных средств современной войны являются взрывчатые вещества. Наука указывает принципиальные возможности увеличить взрывную силу в 1,5—2 раза. Но последнее время дает нам еще новые возможности использования внутриатомной энергии, об использовании которой писалось раньше только в фантастических романах. Мое личное мнение, что технические трудности, стоящие на пути использования внутриатомной энергии, еще очень велики. Пока это дело еще сомнительное, но очень вероятно, что здесь имеются большие возможности»²⁵.

В редакционной статье «25 лет советской науки (1917—1942 гг.)», опубликованной в ноябре 1942 г., была ярко отображена деятельность советских ученых в военное время, а также методы их работы: «Разразившаяся в результате вероломного нападения германского фашистского империализма на нашу Родину Отечественная война призвала работников науки в первые ряды борцов за победу над ненавистным врагом, за окончательный разгром гитлеровского государства, фашистской армии и «нового порядка» в Европе. Армию ученых возглавила Академия наук Союза ССР, которая в кратчайший срок перестроила работу всех своих институтов и лабораторий на обслуживание фронта. Пользуясь указаниями и советами военных специалистов, поддерживая тесную связь с работниками промышленности, работники Академии наук включились в напряженную работу по усовершенствованию имеющихся и созданию новых видов вооружения, по разработке новых систем и типов боевых машин, новых методов производства, расширению сырьевых ресурсов страны... Все силы науки служат одной, единой цели — скорейшего разгрома врага, скорейшего очищения нашей земли от коварных немецко-фашистских захватчиков»²⁶.

С 30 сентября по 2 октября 1941 г. проходило расширенное заседание Президиума АН СССР, посвященное преимущественно рассмотрению деятельности институтов в условиях военного времени. Акад. Е. А. Чудаков указал, что «новый план работ на IV квартал 1941 г. был построен с таким расчетом, чтобы всю работу посвятить оборонной тематике и добиться максимальной связи с производственными и оборонными организациями»²⁷. За очень короткий срок удалось добиться тесной связи с рядом промышленных предприятий и оборонных заводов. П. А. Светлов в своей информации о состоянии и деятельности институтов биологического, геолого-географического и трех гуманитарных отделений сообщил, что «тематика и этих учреждений Академии наук в корне изменена. Сделано это потому, что с каждым днем стали заметно расти задания оборонных организаций. Налажена связь с командованием Красной Армии, которое выделяет специалистов для оценки той или иной законченной в Академии наук работы, представляющей интерес в военном отношении»²⁸. Акад. А. Н. Колмогоров, информируя о работах математической части Отделения физико-математических наук, отметил оборонно-прикладной характер выполняемых ею заданий — составление таблиц для всякого рода расчетов, технических и строительных. По заданию Главного артиллерийского управления Красной Армии А. Н. Колмогоров на основе своих работ в области теории вероятности рассчитал наиболее выгодное рассеивание артиллерийских снарядов. Точность попадания снарядов повысилась, действенность артобстрела возросла. Меткость огня зенитных батарей в годы войны тоже была заметно увеличена. С докладом о работе Института химической физики выступил акад. Н. Н. Семенов. Он сообщил, что основная деятельность института связана с усовершенствованием моторов внутреннего сгорания, а лаборатория взрывчатых веществ развивает свою деятельность по повышению их эффективности. Ведутся также работы, связанные с оборудованием танков, самолетов, в том числе противотанковых самолетов. В. Г. Хлопин в докладе о деятельности Радиевого института отметил, что почти все темы, над которыми работает институт, являются новыми.

²⁵ «Вестник» АН СССР, 1941, № 9—10, стр. 9—10.

²⁶ «Доклады» АН СССР, 1942, т. XXXVII, № 5—6, стр. 179—180.

²⁷ «Вестник» АН СССР, 1941, № 9—10, стр. 62—63.

²⁸ Там же.

Институт принимает участие в работах межинститутской бригады по дефектоскопии, причем сотрудники Радиового института предложили и разработали области применения гамма-дефектоскопии. Одновременно ведется работа по применению в военно-медицинских целях (диагностика) искусственных радиоактивных элементов. В борьбе с врагом не было для советских ученых проблем маловажных и частных, они с энтузиазмом брались за решение любых научно-технических задач, поставленных ходом военных действий. Так, Ленинградский физико-технический институт прервал многие исследовательские работы, значившиеся в довоенных планах. Все силы были направлены на решение военных задач, на удовлетворение в кратчайшие сроки требований фронта. «В борьбе с вражеской авиацией огромное значение имели радиолокационные установки. Одна из таких установок, расположенная неподалеку от Ленинграда, в Тосно, была создана еще перед войной. И уже 22 июня 1941 г. она вступила на боевую вахту по охране города Ленинграда от воздушного нападения. Эту установку создали ученые одной из лабораторий Физико-технического института АН СССР, руководил которой Ю. Б. Кобзарев»²⁹.

После начала войны при Ленгорсовете была создана комиссия под председательством акад. А. Ф. Иоффе по вопросам противовоздушной обороны. Вместе со штабом и Военным советом Северо-Западного фронта комиссией намечались важнейшие направления работ в области противовоздушной обороны³⁰. Также под председательством А. Ф. Иоффе было создано совещание по вопросам, в решении которых были заинтересованы военные моряки. «В целях оказания постоянной консультативной помощи учреждениям Военно-Морского Флота Президиум Академии наук образовал комиссию по научно-техническим вопросам в составе: академиков А. Ф. Иоффе (председатель комиссии), А. Н. Крылова, В. Л. Поздюнина, профессоров А. П. Александрова, Г. А. Калашникова и И. В. Курчатова. В состав комиссии войдут также представители учреждений Военно-Морского Флота СССР в отраслевых научно-исследовательских институтах»³¹. Еще летом 1941 г. в операциях на Черном море фашисты впервые применили электромагнитные мины. Обычные тралы в борьбе с ними оказались малоэффективными. Минная опасность затрудняла ведение боевых действий, вызывала значительные потери в личном составе Черноморского флота и боевой техники. На немецких электромагнитных минах взрывались транспортные суда с ранеными, с эвакуированными женщинами и детьми. Люди работали днем и ночью, стремясь возможно скорее раскрыть секрет нового немецкого оружия, разработать эффективные контрмеры. Но решить задачу долго не удавалось. Командование Военно-Морского Флота обратилось за помощью к известным ленинградским ученым из Физико-технического института АН СССР. И помощь пришла. В июле 1941 г. на Черноморский флот прибыла группа ученых. В нее входили А. П. Александров, И. В. Курчатова, А. Р. Ретель и некоторые другие. Вместе с флотскими минерами, рискуя жизнью, ученые разобрали взрывные устройства десятков немецких мин. Секрет нового оружия был раскрыт, контрмеры выработаны. На крупных кораблях, в первую очередь на подводных, стали устанавливаться нейтрализующие электромагнитные устройства, тральщики снабжались специальными тралами новой системы. Ни один корабль, защищенный выработанной институтом системой, не пострадал³². Институт принял также участие в решении вопросов, связанных с противотанковыми средствами. Актуальность этих вопросов общеизвестна. Под председательством Н. Н. Семёнова была создана специальная, активно действовавшая комиссия по противотанковым средствам.

Институт геологических наук проводил работы преимущественно по оказанию помощи уральской промышленности. Многие работники института работали непосредственно на заводах Урала. Одной из задач института являлись поиски и расширение нефтяных площадей в районе Второго Баку. Советские ученые — математики, физики, химики — внесли усовершенствования в производство боеприпасов, в развитие военной авиации математическим и физическим обоснованием конструкций самолетов и

²⁹ Там же, стр. 67—68.

³⁰ «Воспоминания об А. Ф. Иоффе». Л. 1973, стр. 183—184.

³¹ «Вестник» АН СССР, 1942, № 5—6, стр. 91.

³² И. Н. Головин. И. В. Курчатова. М. 1972, стр. 43—46.

закономерностей полета боевых машин при различных режимах, созданием нового типа вооружения и т. д. Во время войны советская авиация не знала ни одного случая разрушения самолетов из-за неточностей в определении прочности крыла. Значительная заслуга в этом принадлежит нынешнему президенту АН СССР, акад. М. В. Келдышу. Возглавленная им группа ученых разработала математическую теорию флаттера, то есть вибраций особого рода, которые возникали на больших скоростях и приводили к внезапному разрушению машины. Перед самой войной замечательные советские конструкторы М. И. Кошкин, А. А. Морозов, Ж. Я. Котин, Н. Л. Духов, Н. А. Кучеренко и их соратники создали образцы великолепных танков «Т-34» и «КВ». По своим боевым качествам «Т-34» превосходил все зарубежные танки того времени. Серьезные научные изыскания необходимо было провести, когда производство танков было поставлено на поток. Одна из важнейших технологических операций при производстве танков — сварка броневых деталей. В годы войны в танковом производстве широко внедрялись методы автоматической электросварки под флюсом, разработанные в Институте электросварки АН Украинской ССР заслуженным деятелем науки, академиком Украинской академии наук Е. О. Патон³³.

Важную роль во многих военных операциях второй мировой войны играли различные виды реактивного вооружения. Работа над реактивной военной техникой в Советском Союзе была начата еще до войны. Уже в сражениях на реке Халхин-Гол использовались реактивные снаряды, установленные на самолетах. А накануне Великой Отечественной войны были созданы многозарядные реактивные минометные установки, ставшие вскоре известными под названием «Катюши». В боевых условиях они впервые были испытаны в июле 1941 года³⁴. К концу первого года Великой Отечественной войны в Красной Армии были уже десятки оснащенных «Катюшами» гвардейских минометных дивизионов. Они многое сделали для победы советских войск во время великой битвы под Москвой.

В дни войны фронт и тыл были едины. На нужды фронта тыл немедленно откликался и быстро находил необходимые решения. Тогда действовали особые связи, получившие особое наименование в науке — «прямые и обратные». У немецких танкистов была найдена инструкция с указанием, что стрелять по советским танкам следует в стык башни с корпусом. Попадание в это место вело к заклиниванию башни, и она не могла вращаться. Завод, занимавшийся производством танковых корпусов, немедленно устранил это слабое место конструкции, укрепил на корпусе особые броневые детали, исключающие возможность заклинивания. На фронт направлялись мастера с такими деталями, и уже там они закрепляли их на корпусах боевых машин. Институту физических проблем была поручена Наркоматом обороны разработка безопасного метода обезвреживания невзорвавшихся фугасных бомб. Под руководством акад. П. Л. Капицы задание было выполнено через пять дней. Таких примеров взаимодействия фронта и тыла можно привести очень много. В дни войны советские люди работали с огромным напряжением и особым чувством ответственности за порученное дело, мобилизуя все свои внутренние силы и возможности.

Вполне естественно, что многие проводившиеся до начала войны работы пришлось временно прекратить, хотя некоторые исследования все же продолжались, в особенности те, которые не требовали сложного оборудования. Как-то уже после войны, в конце 1945 г., я задал вопрос В. И. Векслеру (тогда он был чл.-корр. АН СССР).

— Скажите, Владимир Иосифович, когда вам впервые пришла в голову мысль о новом принципе ускорения ядерных частиц? Я имею в виду принцип, получивший название автофазировки.

Векслер задумался, а затем стал рассказывать:

— Это было в Казани, куда были эвакуированы во время войны ученые. Мы сидели в холодной комнате. Не хватало топлива, и мы отчаянно мерзли. И вот тогда я начал вслух размышлять о принципиальных возможностях сообщить движущейся частице дополнительную энергию. И вдруг возникла эта мысль. Появилась неожиданное, как-то сразу. Я сел за стол и стал рисовать схему. Необходимость найти решение

³³ «История Великой Отечественной войны Советского Союза 1941—1945». Т. 2. М. 1961, стр. 158.

³⁴ М. Новиков. Творцы оружия. М. 1971, стр. 25—28.

не давала покоя. Не забывайте, ведь я не только физик, но и инженер. Вот тогда, в этой холодной и неуютной комнате, и возникла эта идея.

Работа В. И. Векслера о новом принципе ускорения элементарных частиц была опубликована в печати в 1944 году.

...Война с гитлеровской Германией затормозила в СССР научно-исследовательские работы, непосредственно не связанные с требованиями фронта или не нужные для военного производства и смежных с ним областей. Но все же полностью их не приостановила, хотя многие ученые и вынуждены были прекратить свою прежнюю деятельность и все свои знания, способности и энергию посвятить борьбе с врагом. Если бы не это обстоятельство, не исключено, что советские ученые первыми решили бы атомную проблему, но придав всем работам не военное, а мирное направление. Летом и осенью 1941 г. большинство научных учреждений Киева, Харькова, Минска, Ленинграда и Москвы было эвакуировано на восток страны. Вследствие этого научные учреждения лишились части оборудования, а на занятой фашистскими захватчиками территории были уничтожены многие лаборатории, институты и университеты. На новых местах, в непригодных помещениях, при отсутствии самых необходимых приборов и материалов, ученые все же продолжали вести исследования. Просматривая научные журналы военного времени, можно увидеть по опубликованным в те годы работам не только результаты научного творчества ученых, но и сформировавшееся научное предвидение, понимание главных направлений, по которым должна развиваться наука, и высокое сознание своей ответственности.

Значительное количество работ, опубликованных в «Докладах» Академии наук, было посвящено основным проблемам, которые выкристаллизовались в мировой науке к началу второй мировой войны: дальнейшему изучению атомного ядра, космического излучения, процессам деления атомных ядер урана и тория, разработке новых принципов ускорения атомных частиц и другим вопросам, относившимся к огромной и важнейшей для нашего времени атомной проблеме. На публикации результатов советских научных исследований по атомной проблеме во время войны обращали внимание и американские авторы. Дж. Либерман пишет: «В течение первых лет войны русские продолжали публиковать статьи в научных журналах о работах по атомной энергии. Они продолжали появляться долго после того, как американцы и немцы запретили открытую публикацию»³⁵. Вполне естественно, что советские ученые не могли не обратить внимания на то, что со страниц американских научных журналов исчезли имена видных ученых, регулярно до этого печатавших обзоры своих работ. Вместе с тем было хорошо известно, что многие видные ученые из Европы эмигрировали в США. Что они там делают? Почему они ничего не пишут? В этих условиях молчание было красноречивым. Данный вопрос как-то поднял, уже после войны, А. П. Завенягин:

— У меня был профессор Лейпунский. Он совершенно правильно рассуждает. Исчезновение несколько лет назад имен ученых со страниц научных журналов США свидетельствует об одном: о привлечении их к созданию атомного оружия. Он рассказывал мне также о строгом режиме, установленном для ученых в этой стране. Многим ученым Англии и США, например, запрещен выезд из страны. Ряд ученых Англии и США был приглашен на празднование 220-летия нашей Академии наук в 1945 году. Но никто из них не приехал. По настоянию американцев такие же меры были предприняты в отношении английских ученых. Они также приняли приглашение на юбилей Академии наук, получили билеты и были уже в аэропорту, собираясь лететь в Москву. Но их принудили вернуться домой и отказаться от поездки. Да, видимо, в США разворачивается сильная антисоветская кампания. Я только что получил письмо из Нью-Йорка от нашего представителя в закупочной комиссии. Ты знаешь об этой комиссии?

Мне было известно, что в США была направлена закупочная комиссия, которая намеревалась, в частности, приобрести на несколько десятков миллионов долларов различных приборов. Необходимо было восстанавливать разрушенные фашистами институты и университеты. Мне были хорошо известны огромные перечни нужных нам приборов и аппаратов, ибо я ознакомился с ними в Комитете стандартов.

³⁵ J. Lieberman, *Op. cit.*, p. 193.

— Наш представитель в комиссии приложил к своему сообщению вырезки из газет, а также копии писем отдельных фирм с объяснением мотивов, почему они вынуждены отказываться от торговли с нами, — продолжал Завенягин. — Трумэн препятствует развитию торговых отношений. Это абсолютно ясно. Ну что же, придется все делать самим. Все! Как и раньше. Одновременно и страну восстанавливать и создавать новое, невероятно сложное, еще нигде не бывалое. Все свои силы, всю энергию надо направлять сюда, на решение этих задач. Я завершаю свои старые дела и с будущей недели займусь атомными проблемами. Тебе советую сделать то же. Подготовительный период завершен, — решительно заключил Завенягин.

Так закончился у меня еще один этап жизненного пути. С августа 1945 по май 1946 г. я совмещал работу в Комитете стандартов с деятельностью в Главном управлении по атомной энергии. И вот наступил последний день моей работы в Комитете стандартов. Туда пришел новый председатель. А предо мной простерлась другая дорога: в мир атома.
