

Е. П. ВЕЛИХОВ, Ю. В. ГАПОНОВ

**ИГОРЬ ВАСИЛЬЕВИЧ КУРЧАТОВ – УЧЕНЫЙ И СОЗИДАТЕЛЬ  
(1903–1960)**

В статье изложена научная биография И. В. Курчатова, включающая работу в Ленинградском физико-техническом институте в предвоенное время, участие в советском атомном проекте и его усилия, направленные на развитие науки, в том числе фундаментальной физики, в СССР. Особое внимание уделено работам Курчатова в области ядерной физики в 1930-е гг., которые естественным образом перешли в исследования, связанные с реализацией атомного проекта СССР, которым он руководил во время великой Отечественной войны (начиная с 1942 г.) и в послевоенный период. В рамках этого проекта с личным участием Курчатова были осуществлены строительство и пуск первых реакторных установок, испытания первых советских атомных бомб, разработка термоядерного оружия (1950–1955), была построена первая атомная электростанция, родились советская атомная промышленность и атомный флот. Отмечена особая роль инициатив Курчатова в развитии российской ядерной и ускорительной физики, биофизики, в постановке задачи мирного использования термоядерных процессов, создании новых институтов и научных центров, в проведении международных Женевских конференций 1955 и 1958 гг., а также в организации широкого международного сотрудничества советских ученых.

*Ключевые слова:* И. В. Курчатова, научная биография, ядерная физика, советский атомный проект, фундаментальные исследования

Игорь Васильевич Курчатова – один из немногих титанов XX в., существенно повлиявших на ход истории. Не только истории России – Советского Союза (что бесспорно), но и всего мира. Но, что ново и необычно, тем более для России – он от начала и до конца ученый, человек, который, создав самую современную отрасль нашей промышленности, делал все возможное, чтобы страна и дальше могла опираться на высшие достижения фундаментальной науки. И при этом он – выходец из глубинной российской интеллигенции – высокоморальный, высококультурный, настоящий патриот своей страны и, вместе с тем, гражданин мира, человек, сохранивший честь и достоинство как в драматическое время сталинской тирании, так и в последующий период торжествующего невежества и безграничного властолюбия. Не случайно спектр оценок его личности в нашей недавней истории так резко менялся: от стремления скрыть за занавесом секретности его огромный личный вклад в дело строительства атомной индустрии, создания ядерного оружия и современной науки России и попыток представить его лишь солдатом партии, исполнителем воли Сталина, умело использовавшим разведанные, до со-

временной газетной демагогии, возлагающей на него ответственность за все тяжёлые экологические и радиационные проблемы, сложившиеся в стране за многие годы бездарного управления партийной бюрократии.

Только в последние годы, когда шаг за шагом открывается настоящая история его жизненного подвига во имя России и российской науки, мы начинаем приближаться к реальной оценке титанического, самоотверженного труда этого великого человека и выдающегося ученого. Новое время, неизвестные ранее материалы, собранные к 100-летию И. В. Курчатова, осуществляемое сегодня «Курчатовским институтом» издание его трудов – все это впервые дает нам возможность попытаться дать сбалансированную оценку этого выдающегося человека, важнейшие стороны деятельности которого до последнего времени были совершенно неизвестны. Тем более, что недавние публикации сверхсекретных документов атомной истории 1940–1950-х гг. наконец-то позволяют взглянуть на это время достаточно взвешенно. А для нас самих и нашего поколения – это попытка самоосознания, первого анализа итогов курчатовской эпохи с позиций шестидесятников, крайне важная и абсолютно необходимая в современный драматический период жизни страны. И, наконец, что существенно для будущих российских историков, – мы еще связаны с тем курчатовским поколением, чувствуем и понимаем то время, знали людей, живших с Курчатовым бок о бок, работаем в научных областях, им основанных. Естественно, мы не претендуем на всесторонний исторический анализ, – время его еще не настало – оценки действиям и поступкам Курчатова и его соотечественников часто даются еще не по их делам, но исходя из сегодняшней политики. Мы представляем здесь лишь наш собственный взгляд на жизненный путь Курчатова-ученого, взгляд из его – Курчатовского – института, им основанного и выстроенного, в котором он работал до конца своей жизни и с которым связана и вся наша собственная научная жизнь.

Игорь Васильевич Курчатов родился 12 января 1903 г.<sup>1</sup> в селе Сим (Симский завод) Уфимской губернии, на Урале, в сердце России. Его отец, Василий Алексеевич, служил сначала помощником лесника, а позже, в Крыму, – землемером-землеустроителем. За честный и добросовестный труд он был удостоен дворянского звания, что, естественно, серьезно осложнило его судьбу после революции. Мать, Мария Васильевна Курчатова (Остроумова), – до замужества учительница церковно-приходской школы<sup>2</sup>. Конец XIX – начало XX вв. в России – послереформенное время, когда с упрочением земства в российской глубинке начинает утверждаться уважение к профессиональному инженерному труду и тяга к образованию. Этот культ труда и знаний был свойственен и семье Курчатова, принадлежавшей к народной интеллигенции, – родители делали все возможное для образования детей. В 1908 г. Василий Алексеевич переезжает в Симбирск, где Игорь Курчатов поступает в казенную гимназию. В 1912 г. из-за болезни дочери глава семьи переводится на работу в Симферополь. Здесь, в Крыму, в 1920 г. Курчатов оканчивает Симферопольскую гимназию с золотой медалью и поступает на математическое отделение физико-математического факультета Таврического (Крымского) университета.

<sup>1</sup> По новому стилю.

<sup>2</sup> Воспоминания об Игоре Васильевиче Курчатове / Ред. А. П. Александров, сост. Р. В. Кузнецова, П. Н. Чулков. М., 1988.

Студенческие годы Игоря Васильевича, его первые шаги в крайне нелегкой тогда студенческой жизни неплохо описаны в мемуарной литературе: в воспоминаниях его брата – Бориса Васильевича, друга по Крымскому университету П. П. Кобеко<sup>3</sup>, наконец, в недавно вышедшем сборнике «Курчатов в жизни. Письма, документы, воспоминания»<sup>4</sup>. Это время поиска им самостоятельного пути в сложный и голодный период начала 1920-х гг., когда молодого человека, выросшего в передрягах революции в Крыму, многократно переходившем из рук в руки, спасали от беды только товарищеская взаимопомощь, неодолимая тяга к знаниям, оптимизм и вера в свое призвание. Тогда же складывается и круг близких ему людей, которые постепенно приведут его в мир физики. Прежде всего это товарищи по учебе, существенно влиявшие в те годы на его судьбу: К. Д. Синельников, И. В. Поройков, Б. В. Лихницкий и его профессор по университету С. Н. Усатый. По воспоминаниям его университетских товарищей, он уже тогда выделялся своей работоспособностью, целеустремленностью, огромным желанием заниматься научной работой. Весной и летом 1923 г. Курчатов сдает экзамены за третий и экстерном за четвертый курс, выполняет дипломную работу (по теории гравитационного элемента), досрочно оканчивает университет и, решив продолжать образование в Петрограде, уезжает туда осенью.

Здесь Курчатов поступает на третий курс кораблестроительного факультета Петроградского политехнического института, на котором, однако, проучился недолго, – возникают серьезные материальные и семейные проблемы, и он вынужден изменить свои планы. Чтобы обеспечить возможность учебы, он работает наблюдателем магнитно-метеорологической обсерватории в Павловске под Петроградом, где выполняет свои первые эксперименты по изучению альфа-радиоактивности снега, но уже летом 1924 г. ему пришлось вернуться в Крым. Здесь он несколько месяцев работает в Феодосии в Гидрометеобюро Азовского и Черного морей, где ведет исследования, связанные с наблюдениями и разработкой теории сейшей – медленных колебаний уровня этих морей. В этой работе он впервые проводит математический анализ этих периодических колебаний, для чего модифицирует теорию Г. Х. Дарвина (с учетом свободных колебаний системы)<sup>5</sup>. Осенью 1924 г. он уезжает на научную работу в Баку, в Азербайджанский политехнический институт, на кафедру физики, куда его приглашают К. Д. Синельников и С. Н. Усатый. Его первые научные исследования по физике моря и физике диэлектриков выполнены в Феодосии и Баку, однако решающим для его судьбы становится последующий переход в Ленинградский физико-технический институт (ЛФТИ), в научную школу академика А. Ф. Иоффе. В этом ему вновь помогают Синельников, раньше его перешедший к Иоффе, и Усатый, хорошо знавший последнего. Сейчас ретроспективно общепризнана огромная роль, которую школа Иоффе сыграла в судьбе российской науки, прежде всего, физики. Курчатов переходит в ЛФТИ

<sup>3</sup> Там же.

<sup>4</sup> Курчатов в жизни. Письма, документы, воспоминания / Авт.-сост. Р. В. Кузнецова. М., 2002.

<sup>5</sup> Курчатов И. В. Сейши в Черном и Азовском морях // Курчатов И. В. Собрание научных трудов. В 6 т. М., 2005. Т. 1. С. 30–39.

осенью 1925 г., продолжая в лаборатории Иоффе работы по диэлектрикам, начатые в Баку <sup>6</sup>. С 1927 г. он включается в преподавательскую деятельность: читает спецкурс по физике диэлектриков как доцент инженерно-физического факультета Ленинградского политехнического института. Тогда же определяется и его личная жизнь – он женится на сестре Синельникова Марине Дмитриевне. Здесь, в Физтехе, в молодежном научном коллективе, поштучно собираемом «папой Иоффе» со всей России, в атмосфере самоотверженного творчества, в дискуссиях о последних физических открытиях бурного времени рождения квантовой физики формируются его научные взгляды, вырастает дарование физика-исследователя; здесь он вскоре становится признанным научным лидером и показывает себя как организатор. Поступив на работу ассистентом, он вскоре получает звание научного сотрудника первого разряда, затем старшего инженера-физика, а в 1930 г. становится завлабораторией и заведующим Физическим отделом ЛФТИ.

Этот период жизни Игоря Васильевича – нормальная работа молодого талантливого ученого-экспериментатора. Прекрасная, соответствующая высшим международным стандартам научная школа Иоффе – это в то же время и школа советской реальности. Абрам Федорович не просто работает в науке, он ведет исследования, максимально связывая их с планами восстановления страны, придавая особое значение прикладным задачам, вытекающим из фундаментальных результатов современной ему физики. Курчатов участвует в работах по электрическим свойствам кристаллов, изучению механизмов пробоя, созданию новых изоляционных материалов. Не без проблем – знаменитая неудача Иоффе с применением в электротехнике тонкослойной изоляции, описанная в воспоминаниях А. П. Александрова <sup>7</sup>, работа, в которой участвовал молодой Курчатов, оказалась ошибочной – ошибку нашел Анатолий Петрович. Курчатов сделал для себя вывод на всю жизнь – отныне он не публикует результатов без всесторонней, основательной проверки. В конце 1929 г. он вместе с П. П. Кобеко и своим братом Борисом открывает аномальную диэлектрическую проницаемость сегнетовой соли. Замечательный первый успех – открытие явления спонтанной поляризации, аналогичного ферромагнетизму. Авторы собирают обширный экспериментальный материал, строят теорию нового явления. Эти работы И. В. и Б. В. Курчатовых и П. П. Кобеко фактически открывают новую область физики – учение о сегнетоэлектричестве <sup>8</sup>. За них в 1934 г. Курчатову без защиты присуждается степень доктора физико-математических наук. Одновременно в 1931–1932 гг. он работает в области физики полупроводников, в частности, выясняет физический механизм действия карборундовых сопротивлений. Итогом этого параллельного цикла работ становится еще одна книга – по электронным явлениям – в соавторстве с Д. Н. Наследовым, Н. Н. Семеновым и Ю. Б. Харитоновым <sup>9</sup>. Физика сегнето-

<sup>6</sup> Курчатов И. В., Лобанова З. В. Об электролизе на алюминиевом аноде // Там же. С. 53–64; Курчатов И. В. К вопросу об электролизе твердого тела // Там же. С. 65–68.

<sup>7</sup> Александров П. А. Академик Анатолий Петрович Александров. Прямая речь. М., 2002; Игорь Васильевич Курчатов в воспоминаниях и документах (2 изд.) / Ред. Ю. Н. Смирнов. М., 2004.

<sup>8</sup> Курчатов И. В. Сегнетоэлектрики. Л.; М., 1933.

<sup>9</sup> Курчатов И. В., Наследов Д. Н., Семенов Н. Н., Харитон Ю. Б. Электронные явления. Л., 1935.

электриков, физика полупроводников, новые области, уникальные результаты. Полноценная научная работа, которая могла бы стать для многих других основой, обеспечивающей всю последующую научную жизнь. Но только не для Курчатова. Работы этого периода связаны с техническими проблемами, отталкиваются от прикладных задач – это его уже не удовлетворяет. Он делает следующий шаг – в фундаментальные исследования. Несомненно, этому в немалой степени способствует работа у Э. Резерфорда в Англии его друга К. Д. Синельникова, с которым он регулярно переписывается<sup>10</sup>.

Курчатов привлекает ядерная физика. С конца 1920-х гг., с момента создания квантовой механики и гамовской теории альфа-распада, в этой области происходят волнующие события. В 1930 г. В. Боте и Г. Беккер обнаруживают при бомбардировке легких ядер альфа-частицами неизвестное проникающее излучение. Через два года ученик Резерфорда Дж. Чэдвик показывает, что это излучение – новые частицы с массой порядка протонной – нейтроны. Физики начинают осознавать, что они на пороге нового, внутриаомного мира. 1932 год – год ядерной революции: Дж. Чэдвик открывает нейтрон, К. Андерсон в космических лучах – позитрон (тем самым экспериментально подтверждая физическую реальность решений уравнения Дирака), Г. Юри – тяжелый водород (дейтерий), Дж. Кокрофт и Э. Уолтон впервые осуществляют расщепление ядра лития искусственно ускоренными протонами. Рождается нейтрон-протонная модель ядра (В. Гейзенберг, Д. Д. Иваненко, Э. Майорана), введены обменные ядерные силы, наконец, на основе нейтринной гипотезы В. Паули Э. Ферми строит теорию бета-распада ядер. В 1933 г. Ирен и Фредерик Жолио-Кюри впервые наблюдают искусственную позитронную радиоактивность. Рождается экспериментальная ядерная физика. Россия не может остаться простым наблюдателем, физическая молодежь включается в исследование нового ядерного мира.

С 1932 г. Курчатов резко меняет направление своей научной работы. От физики диэлектриков он переходит на совершенно новую для него ядерную тематику. Сначала работает в ней вместе и в параллель с К. Д. Синельниковым, вернувшимся от Резерфорда в харьковский УФТИ, но его база – Ленинградский физтех. Сфера его интересов все время расширяется. С одной стороны, это строительство ускорительных установок, шаг к изучению ядерных реакций с протонами, с другой – новый круг исследований, физика нейтронов. В 1932 г. в Харькове параллельно с Кокрофтом–Уолтоном, К. Д. Синельников, А. И. Лейпунский, А. К. Вальтер и Г. Д. Латышев создают высоковольтную установку для получения протонного пучка и впервые в СССР осуществляют ядерную реакцию на ядрах лития, повторяя и уточняя результаты зарубежных ученых. Курчатов постоянно ездит в Харьков, участвует в создании установок и анализе экспериментов и вместе с Синельниковым выдвигает гипотезу о рождении в реакции на  ${}^6\text{Li}$  легкого, тогда еще не известного изотопа гелия  ${}^3\text{He}$ <sup>11</sup>. Одновременно в ЛФТИ в 1933 г. он с сотрудниками строит ускорительную трубку на 500.000 эВ и проводит на ней первые собственные эксперимен-

<sup>10</sup> Курчатов в жизни...

<sup>11</sup> Курчатов И. В., Синельников К. Д. К вопросу о дезинтеграции  ${}^6\text{Li}$  протонами // Курчатов И. В. Собрание научных трудов. В 6 т. М., 2007. Т. 2. С. 32–34.

ты с протонами на литии и боре<sup>12</sup>. В том же году он возглавляет оргкомитет I Всесоюзной конференции по атомному ядру – это позволяет ему быстро войти в новую область. Осознав особую роль ускорителей для развития ядерных исследований, он участвует в пуске циклотрона Радиевого института у Л. В. Мысовского и, вместе с А. И. Алихановым, начинает строительство циклотрона ЛФТИ, проектировавшегося как крупнейший в Европе<sup>13</sup>.

Этот крутой поворот от физики твердого тела к ядерной типичен для Игоря Васильевича – на пике успеха он резко меняет направление своих работ. Такое было возможно, конечно, только в высоконаучной атмосфере физтеха, где чутко вслушивались в пульс науки, чувствовали «будущего зов». Этот шаг вскоре принесет ему и его группе бесспорный авторитет среди физиков страны, участие в качестве основного докладчика на международных ядерных конференциях, мировую известность и персональную дружбу с рядом ведущих молодых ученых, создающих науку о ядре: Ф. Жолио-Кюри, Р. Пайерлсом, Дж. Кокрофтом.

Период 1933–1941 гг. – время активного развития в СССР ядерных исследований, время, когда российская физика выходит на мировой уровень, становясь в ряд с ведущими лабораториями Европы и США. Именно в это время в ФИАНе открывается черенковское излучение (П. А. Черенков – С. И. Вавилов), теоретически объясненное И. Е. Таммом и И. М. Франком; А. И. Лейпунский и А. И. Алиханов предлагают и выполняют уникальные эксперименты по наблюдению ядер отдачи в бета-распаде; А. И. Алиханов с сотрудниками всесторонне исследует бета-процессы, открывает процесс испускания электрон-позитронных пар возбужденными ядрами и вместе с Л. А. Арцимовичем подтверждает сохранение импульса в элементарном акте электрон-позитронной аннигиляции<sup>14</sup>.

Нейтронные исследования, выполненные Курчатовым и его сотрудниками в предвоенный период, органично входят в этот перечень. Уже в первых работах по этой тематике, выполненных с группой Л. В. Мысовского (ГРИ), предоставившего радий-бериллиевые нейтронные источники, Курчатов с соавторами при облучении фосфора устанавливает фундаментальный факт разветвления ядерных реакций<sup>15</sup>. Развивая пионерские исследования Э. Ферми, впервые показавшего возможность получения искусственных радиоактивных элементов при облучении ядер нейтронами, группа Курчатова осуществляет большой цикл работ по изучению реакции захвата нейтронов в легких и среднетяжелых ядрах<sup>16</sup>. В 1935 г. при нейтронном облучении брома И. В. Курчатов, Б. В. Курчатов, Л. В. Мысовский и Л. И. Русинов впервые наблюдают явление ядерной изомерии – существование долгоживущих метастабильных

<sup>12</sup> Курчатов И. В., Щепкин Г. Я., Вибе А. И., Бернашевский В. И. Гамма-лучи при бомбардировке бора протонами // Там же. С. 11–13.

<sup>13</sup> Игонин В. В. Атом в СССР. Саратов, 1975.

<sup>14</sup> Там же. С. 265.

<sup>15</sup> Курчатов И. В., Курчатов Б. В., Щепкин Г. Я., Вибе А. И. Эффект Ферми в алюминии. I // Курчатов. Собрание научных трудов... Т. 2. С. 17–18; Курчатов И. В., Мысовский Л. В., Щепкин Г. Я., Вибе А. И. Эффект Ферми в фосфоре // Доклады АН СССР. 1934. Т. 3. № 4. С. 221–225.

<sup>16</sup> Курчатов И. В. Расщепление атомного ядра. М.; Л., 1935.

состояний ядер<sup>17</sup> – открытие, признанное в мире и объясненное позже ядерной моделью Вейцзеккера. При этом курчатовская группа выявляет важную физическую особенность изомерных состояний – распад по каналу внутренней конверсии<sup>18</sup>. Одновременно ими изучаются процессы замедления нейтронов в воде, парафине, углероде и кислороде – первые шаги физики на пути к будущему атомному реактору. Тогда же совместно с Л. А. Арцимовичем он исследует захват нейтронов протонами и получает оценки сечения образования дейтерия<sup>19</sup>, что способствовало созданию теории дейтрона – первой простейшей модели ядерных систем. В 1936–1937 гг. в его группе исследуется резонансное поглощение нейтронов ядрами – явление, изучение которого оказалось крайне важным для разработки методов практического применения процессов деления. Результаты этих работ вошли в обзорные доклады, с которыми Курчатов выступает в 1940 г. на ядерных конференциях этого времени<sup>20</sup>. С 1935 г. в ЛФТИ действует постоянный курчатовский ядерный семинар. В его работе принимают участие сотрудники ЛФТИ, РИАН и ИХФ: Г. Я. Щепкин, М. А. Еремеев, А. И. Вибе, А. А. Юзефович, В. С. Панасюк, Г. Н. Флеров, М. Г. Мещеряков, К. А. Петржак и др., теоретики – И. И. Гуревич, Я. Б. Зельдович, А. Б. Мигдал, Я. И. Френкель, Ю. Б. Харитон, Я. Л. Хургин (по воспоминаниям Г. Н. Флерова<sup>21</sup>). Большинство из них станут затем ведущими учеными советского атомного проекта. Здесь его истоки.

При всех успехах и растущем международном авторитете молодой советской ядерной школы обстановка в науке в СССР, как и в стране в целом, усложняется. С начала 1930-х гг. усиливается идеологическое давление на физику, ряд партийных деятелей, связанных с наукой, и ученых (А. А. Максимов, В. М. Миткевич, Э. Кольман, А. К. Тимирязев) организуют кампании против теории относительности, квантовой механики, фридмановской теории расширяющейся Вселенной<sup>22</sup>. Созданные по инициативе А. Ф. Иоффе молодые физические институты – Ленинградский и Харьковский физико-технические

<sup>17</sup> Курчатов Б. В., Курчатов И. В., Мысовский Л. В., Русинов Л. И. О случае искусственной радиоактивности, вызванной бомбардировкой нейтронами без их захвата // Курчатов. Собрание научных трудов... Т. 2. С. 212–213 (перевод статьи: *Kurtschatov, B. W., Kurtschatov, I. W., Mysowski, L. W., Roussinow, L. I.* Sur un cas de radioactivité artificielle provoquée par un bombardement de neutrons sans capture du neutron // *Comptes rendus de l'académie des sciences (Paris)*. 1935. Vol. 200. P. 1201–1203); Курчатов И. В., Русинов Л. И. Изомерия атомных ядер // Юбилейный сборник, посвященный 30-летию Великой Октябрьской социалистической революции, М., 1947. С. 285–304.

<sup>18</sup> Курчатов И. В., Мысовский Л. В., Эйхельбергер Г. А., Латышев Г. Д. Непрерывный спектр  $\beta$ -лучей брома с периодом 36 ч по наблюдениям в камере Вильсона // Курчатов. Собрание научных трудов... Т. 2. С. 250–251; Русинов Л. И., Юзефович А. А. Мягкое излучение брома // Доклады АН СССР. 1938. Т. 20. № 9. С. 647–648.

<sup>19</sup> Курчатов И. В., Арцимович Л. А., Латышев Г. Д., Храмов В. А. О поглощении нейтронов в воде, парафине и углероде // Курчатов. Собрание научных трудов... Т. 2. С. 219–228 (перевод статьи: *Kurtschatov, I., Arzimowitsch, L., Latyschew, G., Chramow, W.* Über Absorption von Neutronen in Wasser, Paraffin und Kohlenstoff // *Physikalische Zeitschrift der Sowjetunion*. 1935. Bd. 8 N. 4. P. 472–486).

<sup>20</sup> Курчатов И. В. Деление тяжелых ядер // Там же. С. 298–308, Курчатов И. В. Всесоюзное совещание по физике атомного ядра // Там же. С. 309–319.

<sup>21</sup> Флеров Г. Н., Гуревич И. И. Повесть об Игоре Васильевиче Курчатове // Игорь Васильевич Курчатов в воспоминаниях и документах... С. 333–363.

<sup>22</sup> Сонин А. С. Физический идеализм. История одной идеологической кампании. М., 1994.

институты, Радиевый институт, ФИАН – принадлежат разным ведомствам, что усложняет их взаимодействие, приводит к распылению и так небольших финансовых средств, отпускаемых на науку. Только перед самой войной они будут, наконец, собраны в Академии наук. В физическом сообществе идет многолетняя борьба за первенство между москвичами и ленинградцами, которая в конечном счете приводит к существенной задержке сооружения циклотрона ЛФТИ – его пуск оттягивается до начала войны, что в дальнейшем отрицательно скажется на темпах развития атомного проекта. Работы по ядерной физике в ЛФТИ подвергаются необоснованным нападкам, как не отвечающие практическим нуждам страны<sup>23</sup>, в то время как в США перед войной пущено восемь циклотронов, а в Англии Сциллард в 1936 г. уже запатентовал идею цепной реакции для атомной бомбы и положил патент на сохранение в английское Адмиралтейство<sup>24</sup>. В Советском Союзе же сторонники квантовой и релятивистской физики – школы А. Ф. Иоффе, С. И. Вавилова, С. Л. Манделштама, Д. С. Рождественского – обвиняются в «физическом идеализме» и вынуждены постоянно обороняться от атак партийных реакционеров, поддерживаемых влиятельным вице-президентом Академии наук. Целый ряд талантливых физиков – М. П. Бронштейн, В. Р. Бурсиан, А. А. Витт, В. К. Фредерикс, С. П. Шубин – загублены машиной политических репрессий и только активное вмешательство лидеров спасает жизнь Л. Д. Ландау, В. А. Фоку, Ю. А. Круткову, П. И. Лукирскому<sup>25</sup>. Серьезно пострадал от репрессий Харьковский физтех, до того один из ведущих научных центров ядерной физики. Декан физического факультета МГУ Б. М. Гессен и замдекана А. О. Апирын в 1936 г. были сняты со своих постов и расстреляны, и физфак на два десятилетия превращается в оплот реакции. Эта драматическая ситуация, хорошо известная молодежи школы Иоффе, долгие годы будет усложнять развитие ядерной физики в России, и в конце концов именно Игорь Васильевич сыграет решающую роль в победе истины над мракобесием. Несмотря на проблемы, у официального и неформального коллективов, собравшихся вокруг Курчатова и выбравшего его «генералом», впечатляющие успехи и многообещающие планы развития ядерных исследований.

Революционный скачок в ядерных исследованиях происходит в начале 1939 г., когда был открыт процесс деления урана. Российские физики активно включаются в эти работы: появляются электрокапиллярная модель деления Я. И. Френкеля<sup>26</sup>, цикл статей Ю. Б. Харитона и Я. Б. Зельдовича, впервые

<sup>23</sup> *Визгин Вл. П.* Ядерный щит в «тридцатилетней войне» физиков с невежественной критикой современных физических теорий // *Успехи физических наук.* Т. 169. № 12. 1999. С. 1363; *Визгин Вл. П.* Мартовская (1936 г.) сессия АН СССР: советская физика в фокусе // *ВИЕТ.* 1990. № 1. С. 63–84; *Визгин Вл. П.* Мартовская (1936 г.) сессия АН СССР: советская физика в фокусе. II (архивное приближение) // *ВИЕТ.* 1991. № 3. С. 36–55; Исследования по истории физики и механики. М., 2002. С. 81.

<sup>24</sup> *Rhodes, R.* The Making of the Atomic Bomb. New York, 1986.

<sup>25</sup> *Сонин.* Физический идеализм...

<sup>26</sup> *Френкель Я. И.* «Электрокапиллярная теория деления тяжелых ядер медленными нейтронами» // *Журнал экспериментальной и теоретической физики.* 1939. Т. 9. № 6. С. 641–653; *Frenkel, J.* Electrocapillary Theory of the Splitting of Heavy Elements by Slow Neutrons // *Journal of Physics (USSR).* 1939. Vol. 1. No. 2. P. 125–136; *Frenkel, J.* On the Splitting of Heavy Nuclei by Slow Neutrons // *Physical Review.* 1939. Vol. 55. No. 10. P. 987.

строящих теорию цепных нейтронных процессов<sup>27</sup>, экспериментальные исследования ведутся лабораторией Курчатова в тесном сотрудничестве с РИАНовской группой В. Г. Хлопина<sup>28</sup>. Параллельно с экспериментами в Европе и США в группе Курчатова получены важнейшие результаты, позволяющие предположить возможность осуществления цепной реакции на уране: проведена оценка числа вторичных нейтронов деления,<sup>235</sup>U идентифицирован как делящийся изотоп<sup>29</sup>. При этом Курчатов постоянно сотрудничает с теоретиками Института химической физики: Харитоном, Зельдовичем, Гуревичем, ведущими расчеты возможных вариантов реализации цепной реакции. Финальным аккордом этих исследований становится результат мирового класса – открытие в 1940 г. в группе Курчатова Флеровым и Петржаком спонтанного деления <sup>238</sup>U<sup>30</sup>. К концу 1940 г. Курчатов и Харитон развивают подробный план работ по исследованию цепной ядерной реакции деления и обращаются с письмом в правительство (Курчатов, Флеров, Русинов, Харитон, 1940)<sup>31</sup>. Как реальный лидер этих исследований Курчатов выступает с обзорным докладом на V Всесоюзном совещании по физике атомного ядра<sup>32</sup>. Когда летом 1940 г. В. И. Вернадский инициирует создание в Академии наук комитета по проблемам урана под руководством Хлопина – Урановой комиссии – Курчатов становится его активным членом<sup>33</sup>. А между тем физики СССР уже были готовы сделать решающий шаг – в 1941 г. Я. Б. Зельдович и Ю. Б. Харитон подписывают в печать работу с первой реалистической оценкой критической массы <sup>235</sup>U, выполненную совместно с И. И. Гуревичем<sup>34</sup>. По предвоенной инерции все работы советских физиков передаются в журналы для открытых публикаций. А между тем в Англии и США ученые-ядерщики уже обратились через Эйнштейна к Рузвельту со специальным письмом о военном применении урана и ввели у себя с середины 1940 г. добровольный мораторий на публикацию работ по ядерной тематике<sup>35</sup>, а в Германии в сентябре 1939 г. при Департаменте вооружений создана группа ядерных физических исследований для изучения возможностей военного применения урана<sup>36</sup>.

Начало войны с Германией в июне 1941 г. останавливает развитие ядерных исследований в СССР. Курчатов переходит в физтеховскую лабораторию

<sup>27</sup> Зельдович Я. Б., Харитон Ю. Б. Деление и цепной распад урана // Успехи физических наук. 1940. Т. 23. Вып. 4. С. 329–357.

<sup>28</sup> Игонин. Атом в СССР... С. 395–415.

<sup>29</sup> Курчатов. Деление тяжелых ядер...

<sup>30</sup> Петржак К. А., Флеров Г. Н. Спонтанное деление урана // Журнал экспериментальной и теоретической физики. 1940. Т. 10. Вып. 9–10. С. 1013–1017.

<sup>31</sup> Записка группы ленинградских физиков П. А. Светлову с предложениями к программе работ по проблеме урана // Атомный проект СССР. Документы и материалы. Т. 1. 1938–1945 / Под общ. ред. Л. Д. Рябева. М., 1998. Ч. 1. С. 138–140.

<sup>32</sup> Курчатов И. В. Деление тяжелых ядер // Успехи физических наук. 1941. Т. 25. Вып. 2. С. 159–170.

<sup>33</sup> Игорь Васильевич Курчатов в воспоминаниях и документах...; Создание первой советской ядерной бомбы / Ред. В. Н. Михайлов. М., 1995.

<sup>34</sup> Зельдович Я. Б., Харитон Ю. Б. Механизм деления ядер II // Успехи физических наук. 1983. Т. 139. Вып. 3. С. 501–527 (статья содержит ссылку на результат совместных расчетов с И. И. Гуревичем).

<sup>35</sup> Rhodes. The Making of the Atomic Bomb...

<sup>36</sup> Ирвинг Д. Вирусный флигель. М., 1969.

А. П. Александрова, где участвует в работах по размагничиванию боевых кораблей, за что в 1942 г. удостоивается Государственной премии<sup>37</sup>. Информация от разведки о ядерных исследованиях за рубежом и их развертывании в Англии и США встречается с недоверием и блокируется Берией. Проходит больше года, прежде чем внешние события и обращение ученика Курчатова Г. Н. Флерова через представителя науки в ГКО Кафтanova достигают Молотова и Сталина.

Как сегодня известно из рассекреченных документов по атомной истории<sup>38</sup>, работы по урану были инициированы в СССР совсекретным распоряжением Государственного комитета обороны (ГКО) № 2352 сс, подписанным Сталиным 28 сентября 1942 г., по которому академику А. Ф. Иоффе предписывалось

возобновить работы по исследованию осуществимости использования атомной энергии путем расщепления ядра урана и представить ГКО к 1 апреля 1943 года доклад о возможности создания урановой бомбы или уранового топлива,<sup>39</sup>

для чего при Академии наук (в Казани) организуется специальная лаборатория атомного ядра. Кураторами этого направления назначаются В. М. Молотов, М. Г. Первухин и С. В. Кафтanova. Иоффе решает подключить к этой работе Курчатова.

О конкретной работе Курчатова в рамках советского атомного проекта, научным руководителем которого он был с 1942 г. и до конца жизни, до 1990-х гг. было известно крайне мало – в основном из-за исключительной секретности и отсутствия публикаций документальных материалов. Однако с 1991 г. сначала по инициативе Курчатовского института, ИИЕТ РАН и Минатома, а затем в связи со специальным президентским указом Б. Н. Ельцина от 17 февраля 1995 г. о рассекречивании закрытых фондов по атомной тематике и распоряжением премьер-министра В. С. Черномырдина о проведении первого международного симпозиума по истории советского атомного проекта<sup>40</sup>, реальные документы, включающие материалы государственных архивов, материалы разведки, воспоминания непосредственных участников работ и первые попытки их исторического анализа, постепенно начинают публиковаться<sup>41</sup>

<sup>37</sup> *Ткаченко Б. А.* История размагничивания кораблей советского военно-морского флота. Л., 1981.

<sup>38</sup> Атомный проект СССР. Документы и материалы... Т. 1. Ч. 1–2; Там же. Т. 2. Атомная бомба. 1945–1954. М.; Саров, 1999. Кн. 1.

<sup>39</sup> Распоряжение ГКО № 2352сс «Об организации работ по урану» // Игорь Васильевич Курчатова в воспоминаниях и документах... С. 538.

<sup>40</sup> См.: Труды международного симпозиума ИСАП–96 «Наука и общество: История советского атомного проекта (40-е – 50-е годы)» (Дубна, 14–18 мая 1996 г.). Т. 1. М., 1997. С. 543.

<sup>41</sup> *Визгин В. П.* У истоков советского атомного проекта: роль разведки. 1941–1946 гг. (по материалам архива внешней разведки России) // ВИЕТ. 1992. № 3. С. 97–103; *Яцков А. А.* Атом и разведка // ВИЕТ. 1992. № 3. С. 103–134; *Харитон Ю. Б., Смирнов Ю. Н.* Мифы и реальность советского атомного проекта. Арзамас-16, 1994; *Барковский В. Б.* Атомное оружие и научно-техническая разведка // Курчатowski институт. История атомного проекта. Вып. 2. М., 1995. С. 4–22; *Holloway, D.* Stalin and the Bomb. New Haven; London, 1994; *Круглов А. К.* Как создавалась атомная промышленность в СССР. М., 1995; Курчатowski институт. История атомного проекта / Сост. Л. Л. Соколовский. М., 1995–1998. Вып. 1–16; Из истории советского атомного проекта (рубрика) // ВИЕТ. 1996. №. 2. С. 86–165; Труды международного симпозиума

(важнейшие из них собраны и опубликованы в книге: Игорь Васильевич Курчатов в воспоминаниях и документах / Под ред. Ю. Н. Смирнова. М., 2003 (1 изд.), 2004 (2 изд.)). С открытием фактической истории все отчетливее вырисовывается особая роль, которую в силу многих обстоятельств, связанных со спецификой того времени, играл в российской научной и ядерной истории Курчатов. С конца 1942 г. и по 1955–1957 г., когда в СССР были созданы атомное и водородное оружие, построена первая атомная подводная лодка и атомный ледокол (1957) и положено начало атомной энергетике, под его научным руководством (а во многих случаях при его прямом участии) была решена беспрецедентно сложная научно-техническая задача – овладение атомной энергией и создание ядерного щита России. Ее решение означало не только выход науки России на мировой научный и инженерный уровень, но, параллельно с тем, проведение уникальной по масштабам работы по организации согласованного труда множества научных и инженерных коллективов, до того практически между собой не взаимодействовавших. Решение этой задачи легло на плечи Курчатова и команды его научных единомышленников.

В истории советского ядерного проекта курчатовского времени отчетливо различаются три основных периода: проведение научных исследований, результатом которых стал пуск в декабре 1946 г. Курчатовым первого в СССР и Европе физического ядерного реактора «Ф» (1943–1946); создание Курчатовым и его научной командой атомной промышленности и первой советской атомной бомбы (1946–1949); становление атомной индустрии, создание водородного оружия, рождение атомной энергетики и атомного флота СССР (1950–1957).

Итак, Иоффе ставит во главе этой работы Игоря Васильевича. Не Берия и не Сталин выдвинули его на этот пост – это единственно правильное решение было совершенно естественным для Иоффе, которому к счастью для России удалось провести его тогда в жизнь. По-видимому, летом 1942 г. он информирует Курчатова о подготовке решения ГКО и с октября подключает его к работе в качестве своего заместителя по казанской спецлаборатории. В ноябре-декабре Курчатов выезжает в Москву для подготовки базы будущей Лаборатория № 2. С этого момента, с осени 1942 – зимы 1943 гг., начинается отсчет 17 звездных лет курчатовского беспримерного служения главному делу его жизни – атомному проекту и науке страны, в результате осуществления которого к концу 1950-х гг. СССР войдет в число атомных держав мира, обладающих передовой наукой, мощной атомной промышленностью, атомным флотом и самым современным ядерным оружием. Тогда же, 65 лет назад, в феврале-апреле 1943 г. в Москве создается Лаборатория № 2 – Курчатовский институт – основной инструмент Игоря Васильевича в выполнении его миссии. Цель – реализация атомной программы, руководителем Лаборатории назначается Курчатов (11 февраля 1943 г.)<sup>42</sup>. Сюда он вскоре собирает ведущих молодых ученых, близких к школе академика Иоффе, в их числе Алиханов,

ИСАП–96... Т. 1; Там же. Т. 3. М., 2003; Атомный проект СССР. Документы и материалы... Т. 1. Ч. 1–2; Там же. Т. 2. Кн. 1. Там же. Кн. 2. М.; Саров, 2000; Гончаров Г. А., Рябев Л. Д. О создании первой атомной отечественной бомбы // Успехи физических наук. 2001. Т. 171. № 1. С. 79–104; Создание первой советской ядерной бомбы...

<sup>42</sup> Распоряжение ГКО № ГОКО-2872сс о дополнительных мероприятиях в организации работ по урану // Атомный проект СССР. Документы и материалы... Т. 1. Ч. 1. С. 306–307.

Кикоин, Харитон, Зельдович, Гуревич, Флеров. Осенью того же года Алиханов и Курчатов избираются академиками. Осень 1942 г. – исключительно сложное время. Жесточайшая война с Германией идет уже больше года, страна испытывает крайнее напряжение сил: оккупированы крупнейшие индустриальные области европейской части, их промышленность частью разрушена, частью эвакуирована на Восток. Материальные и человеческие ресурсы страны на пределе. Наука поглощена текущей работой для фронта, из четырех довоенных ядерных центров только РИАН по минимуму ведет исследование деления ядер, Харьковский физтех в оккупации, ЛФТИ и ФИАН эвакуированы в Казань и заняты другими делами. Для большинства физиков урановая проблема представляется делом далекого завтра – если она вообще разрешима. Наконец, – и это крайне существенно – в стране нет разведанных запасов урана, а единственный завод по производству радия законсервирован.

Крайне сложно это время и для самого Курчатова. Ядерные работы его научной группы с началом войны полностью прекращены, ближайшие сотрудники – Флеров, Петржак, Войтовецкий – ушли добровольцами в армию. Сам он переключается на противоминную защиту кораблей, проходит Севастополь, Кавказ, Северный флот, а зимой 1942 г. тяжело болеет. Серьезным ударом для него становятся известия о смерти его родных: осенью 1941 г. в Ленинграде умирает его отец, в начале 1942 г. по пути в эвакуацию, в Вологде, – мать. В этой исключительно непростой для него обстановке Курчатов возвращается к работе с ураном. Между тем урановый проект с самого начала вырастает в совершенно новое, необычное для научного сообщества дело. Впервые в истории ученые, работающие в области чистого, общечеловеческого знания, сталкиваются с тем, что их открытия могут привести к созданию беспримерного по своей разрушительной мощи оружия, способного изменить ход войны, возможно, даже ход истории. Все зависит от того, в чьих руках оно окажется. Немецкие физики-эмигранты, пережившие в Германии приход фашизма, первыми осознают эту опасность, добровольно засекречивая все свои работы. Начинается гонка исследований, ведущих к созданию атомной бомбы. Сначала в Германии, Англии, затем в США. В СССР эта задача возложена на Курчатова. В ноябре 1942 года он впервые знакомится с материалами разведки и понимает, что отставание недопустимо. Его вывод:

Ввиду того, что возможность введения в войну такого страшного оружия, как урановая бомба, не исключена, представляется необходимым широко развернуть в СССР работы по проблеме урана и привлечь к ее решению наиболее квалифицированные научные и научно-технические силы Советского Союза<sup>43</sup>.

Секретные документы – отзывы Курчатова 1942–1945 гг. на материалы разведки – были переданы в печать А.А. Яцковым и опубликованы журналом ВИАТ в 1992 г.<sup>44</sup> Они исключительно интересны, поскольку позволяют уви-

<sup>43</sup> Докладная записка И. В. Курчатова В. М. Молотову с анализом разведматериалов и предложениями об организации работ по созданию атомного оружия в СССР // Там же. С. 279.

<sup>44</sup> *Визгин. У истоков советского атомного проекта...*; *Яцков. Атом и разведка...* См. также:

деть непосредственную реакцию Игоря Васильевича на информацию о том, что Англия и США ведут работы по созданию атомной бомбы. Сегодня мы знаем, что ученые этих стран уже с момента открытия деления начали работы по применению урана в военных целях. На это их толкал, прежде всего, страх перед Гитлером, страх, что он может первым создать атомную бомбу и использовать это новое оружие в войне. В отличие от Запада некоторые наши ученые поначалу рассматривали проблему урана с чисто научных позиций, полагая, что ее решение потребует времени, хотя принципиальная возможность военного применения урана была осознана перед войной и у нас<sup>45</sup>. При этом оставалось неясным, возможно ли вообще создание атомной бомбы или законы природы этого не позволяют. В полной мере и по-деловому она была осознана только с началом войны с Германией учеником Курчатова Флеровым, который провел первые качественные оценки возможности создания бомбы и, как известно, написал об этом сначала Курчатову<sup>46</sup>, а затем Кафтанову и Сталину. Однако Флеров мог только предполагать, что Запад неспроста засекретил все работы по урану. Первым, кто познакомился с данными разведки и увидел, что западные ученые уже двинулись по этому пути, стал Игорь Васильевич. В этом плане крайне важна его первая реакция на эти материалы, с которыми он знакомится в ноябре 1942 г.<sup>47</sup> Прежде всего, это реакция исследователя, который всесторонне, критически осознает результаты, полученные другими. Фактически это – краткий научный обзор, где он анализирует новые данные, позволяющие оценить возможность создания атомного взрывного устройства, намечает новые направления работ и сопоставляет их с известными ему довоенными результатами, намечая методы независимой проверки. Так, он спокойно реагирует на информацию, подтверждающую результаты Флерова и Петржака по спонтанному делению урана (не могло быть иначе!), не ставит под сомнение английскую оценку критической массы урана (близкая уже была получена Зельдовичем, Харитоновым и Гуревичем<sup>48</sup>) – хотя это одна из центральных проблем при создании бомбы. Отмечает, что на Западе не придают значения центрифужному методу разделения изотопов, а рассматривают только диффузионный (материалы получены из Англии), хотя у советских физиков первый считался наиболее перспективным (позже история подтвердит, что они были правы, но из-за переориентации на диффузионный метод необходимые технические решения были найдены только к середине 1950-х гг.). При этом он учитывает серьезность последствий применения урана в военных целях, но не преувеличивает германские возможности, обосновывая

---

Атомный проект СССР. Документы и материалы... Т. 1. Ч. 1–2; Игорь Васильевич Курчатов в воспоминаниях и документах...

<sup>45</sup> Заявка на изобретение В. А. Маслова и В. С. Шпинеля «Об использовании урана в качестве взрывчатого и отравляющего вещества» // Атомный проект СССР. Документы и материалы... Т. 1. Ч. 1. С. 193–195; Техническое предложение Ф. Ланге, В. А. Маслова, В. С. Шпинеля «Разделение изотопов урана путем использования кориолисова ускорения» // Там же. С. 167–168.

<sup>46</sup> Кузнецова Р. В., Селзнева Н. В. «Тревожный колокол» Георгия Флерова. Письма Г. Н. Флерова 1941–1945 гг. // Курчатовский институт. История атомного проекта / Сост. Л. Л. Соколовский. М., 1998. Вып. 13. С. 15–79.

<sup>47</sup> Игорь Васильевич Курчатов в воспоминаниях и документах. Докладная записка И. В. Курчатова В. М. Молотову с анализом разведматериалов...

<sup>48</sup> Зельдович, Харитон. Механизм деления ядер II...

необходимость незамедлительного ускорения работ по урановой тематике скорее отставанием советских работ по сравнению с Западом, чем гитлеровской угрозой. Масштаб развертывания работ по урану Англии и США не мог не оказаться для него неожиданным, и это заставляет его сделать серьезные выводы, высказываемые им весьма жестко, хотя они говорили не в пользу СССР.

Особенно важна заключительная часть комментариев Курчатова, датированных 27 ноября 1942 г. Документ адресован Молотову:

#### Заключение

1. В исследованиях проблемы урана советская наука значительно отстала от науки Англии и Америки и располагает в настоящее время несравненно меньшей материальной базой для производства экспериментальных работ.

2. В СССР проблема урана разрабатывается менее интенсивно, а в Англии и в Америке – более интенсивно, чем в довоенное время.

3. Масштаб проведенных Англией и Америкой в 1941 году работ больше намеченного постановлением ГКО Союза ССР на 1943 г.

4. Имеющиеся в распоряжении материалы недостаточны для того чтобы можно было считать практически осуществимой или неосуществимой задачу производства урановых бомб, хотя почти не остается сомнений, что совершенно определенный вывод в этом направлении сделан за рубежом.

5. Ввиду того, однако, что получение определенных сведений об этом выводе связано с громадными, а может быть и непреодолимыми затруднениями; и ввиду того, что введение в войну такого страшного оружия, как урановая бомба, не исключено, представляется необходимым широко развернуть в СССР работы по проблеме урана и привлечь к ее решению наиболее квалифицированные научные и научно-технические силы Советского Союза. Помимо тех ученых, которые уже сейчас занимаются ураном, представлялось бы желательным участие в работе:

проф[ессора] Алиханова А. И. и его группы

проф[ессора] Харитона Ю. Б. и Зельдовича

проф[ессора] Кикоина И. К.

проф[ессора] Александрова А. П. и его группы

проф[ессора] Шальникова А. И.

6. Для руководства этой сложной и громадной трудности задачей представляется необходимым учредить при ГКО Союза ССР под Вашим председательством специальный комитет, представителями науки в котором могли бы быть акад[емик] Иоффе А. Ф., акад[емик] Капица П. Л. и акад[емик] Семенов Н. Н.

Проф[ессор] И. Курчатова. 27.11.42

[Помета:] Т[ов]. Сталину. Прошу ознакомиться с запиской Курчатова. В. Молотов. 28.XI.<sup>49</sup>

Отметим важнейший пункт этого документа – Курчатова определяет в нем лидеров будущей команды создателей атомной отрасли – это его коллеги по школе Иоффе. Его будущая реальная опора.

<sup>49</sup> Докладная записка И. В. Курчатова В. М. Молотову с анализом разведматериалов... С. 279.

Очевидно, что начиная работу над атомным проектом, Курчатов отталкивается от знаний, существовавших в российском ядерном физическом сообществе в начале войны. Он формулирует эту позицию в первом отчете по проекту, подготовленному в связи с указанием ГКО к лету 1943 г.<sup>50</sup> Как следует из его преамбулы, принципиальная возможность цепной реакции деления урана была полностью осознана перед войной физиками СССР, хотя конкретные пути ее осуществления еще не просматривались. Предполагалось, что она может быть реализована либо в цепной реакции взрывного типа в блоке металлического урана ( $^{235}\text{U}$ -бомба), либо в реакции ядерного горения в смеси урана (природного или обогащенного) с водой, тяжелой водой или углеродом (котел), хотя для природного урана возможность использования двух последних оставалась неясной. По этим причинам на первое место ставилось обогащение природного урана изотопом  $^{235}\text{U}$ , при этом основным считался центробежный метод – проект центрифуги был предложен немецким физиком-эмигрантом Ланге<sup>51</sup>. Проведенные в канун войны расчеты Харитона, Зельдовича и Гуревича показали, что урановая бомба потребует от одного до нескольких десятков килограммов  $^{235}\text{U}$ . Ее простейшая, «пушечная», конструкция была предложена Флеровым в письмах Курчатову, в оценке ее эффективности существенную роль играло спонтанное деление урана – открытие мирового уровня Флерова и Петржака 1940 г. Эта программа и кладется в основу начальной версии проекта, которую готовил Иоффе.

Однако уже первое знакомство Курчатова с данными о секретных урановых работах в Англии и США заставляет его начать пересмотр этой программы. Он пишет:

С одной стороны, материал показал серьезность и напряженность научно-исследовательской работы в Англии по проблеме урана, с другой дал весьма важные ориентиры для нашего научного исследования, возможность миновать многие весьма трудоемкие фазы разработки проблемы и узнать о новых научных и технических путях ее разрешения<sup>52</sup>.

Анализируя эти документы, Курчатов приходит к трем новым важнейшим положениям, неизвестным до того советским физикам. Это, во-первых, диффузионный метод разделения изотопов, которому отдано предпочтение в Англии и США. По его предложению Зельдович проводит детальный анализ методов обогащения и метод диффузии включается в советскую разделительную программу наряду с центрифугой. Сегодня Россия предпочитает использовать последнюю. Во-вторых, – опыты Хальбана и Коварского по коэффициенту мультипликации нейтронов в смеси тяжелой воды с ураном, подтверждающие ядерное горение природного урана в такой смеси. Опыты

<sup>50</sup> Докладная записка И. В. Курчатова В. М. Молотову о работе Лаборатории № 2 за первое полугодие 1943 г. // Атомный проект СССР. Документы и материалы... Т. 1. Ч. 1. С. 368–374.

<sup>51</sup> Техническое предложение Ф. Ланге, В. А. Маслова, В. С. Шпинделя «Разделение изотопов урана путем использования кориолисова ускорения»...

<sup>52</sup> Записка заведующего Лабораторией № 2 И. В. Курчатова заместителю СНК СССР М. Г. Первухину с анализом содержания разведматериалов и предложениями к программе работ // Атомный проект СССР. Документы и материалы... Т. 1. Ч. 1. С. 314.

уникальны – их нельзя повторить в СССР из-за отсутствия тяжелой воды. Однако самым радикальным является предположение о существовании тяжелого аналога  $^{235}\text{U}$ , образующегося при горении  $^{238}\text{U}$  в ядерном котле – плутония-239 – «эка-осмия» (Eka Os), по Курчатову.

Оно изложено Курчатовым в специальной записке М. Г. Первухину от 22 марта 1943 г. и сделано им на основе его собственного анализа «проблемы трансуранов», проведенного под влиянием статьи Мак-Миллана об открытии нептуния и его дальнейшего превращения в новый элемент, позже названный плутонием, и отдельных замечаний в документах разведки. Как подчеркнуто в записке, этот анализ позволяет ему установить «новое направление в решении всей проблемы урана [...] перспективы этого направления необычайно увлекательны»<sup>53</sup>, что основано на двух важнейших выводах: урановый котел (независимо от способа его реализации) может быть использован для производства нового искусственного элемента – «эка-осмия», и если «эка-осмий» обладает свойствами урана-235, то «при таком решении всей проблемы, отпадает необходимость разделения изотопов урана» и возможно создание «эка-осмиевой» бомбы. Как физик-ядерщик, Курчатов хорошо знал «проблему трансуранов» еще с середины 1930-х гг., теперь он увидел ее в новом свете. С весны 1943 г. он радикально меняет свой взгляд на всю урановую проблему и выстраивает новую стратегию развития атомного проекта – выяснились возможности «осуществления ядерного котла из обычного металлического урана, обычного урана и тяжелой воды и смеси из обычного урана и углерода [...] возможность осуществления ядерной бомбы из эка-осмия – продукта, образующегося в урановом котле [...] Таким образом, оказывается возможным решать проблему котла и бомбы, минуя задачу разделения изотопов»<sup>54</sup>

Этот поворотный момент имеет исключительное значение для судьбы всего советского проекта. Цитируем те части документа, в которых ярко видна реакция Курчатова на только что открывшуюся перед ним возможность использования плутония («эка-осмия», по Курчатову), что по существу предопределило выбор им кратчайшего пути к достижению поставленной цели.

Из записки И. В. Курчатова М. Г. Первухину об использовании трансурановых элементов.

22 марта 1943 г.  
Сов. секретно

В материалах, рассмотрением которых [я] занимался последнее время, содержатся отрывочные замечания о возможностях использовать в «урановом котле» не только уран-235, но и уран-238. Кроме того, указано, что, может быть, продукты сгорания ядерного топлива в «урановом котле» могут быть использованы вместо урана-235 в качестве материала для бомбы.

Имея в виду эти замечания, я внимательно рассмотрел последние из опубликованных американцами в «Physical Review» работ по транс-

<sup>53</sup> Из записки И. В. Курчатова М. Г. Первухину об использовании трансурановых элементов // Там же. С. 326.

<sup>54</sup> Записка И. В. Курчатова «Состояние работ по урану на 1.VII.1943» // Там же. С. 349.

урановым элементам (эка-рению-239 и эка-осмию-239) и смог установить новое направление в решении всей проблемы урана – направление, обусловленное особенностями трансурановых элементов.

Перспективы этого направления необычайно увлекательны [...]

### 3. Заключение

Разобранные необычайные возможности, конечно, во многом еще не обоснованы. Их реализация мыслима лишь в том случае, если эка-осмий-239 действительно аналогичен урану-235 и если, кроме того, так или иначе может быть пущен в ход «урановый котел». Кроме того, развитая схема нуждается в проведении количественного учета всех деталей процесса. Эта последняя работа в ближайшее время будет поручена мною проф[ессору] Я. Б. Зельдовичу. До сих пор в нашей стране работа по эка-рению-239 и эка-осмию-239 не проводилась. Все, что известно в этом направлении, было выполнено проф[ессором] Мак-Милланом, располагавшим наиболее мощным циклотроном в мире в лаборатории проф[ессора] Лоуренса (Калифорния, Беркли). [...]

Мы в Союзе не сможем полноценно изучить свойства этого элемента ранее середины 1944 г., после восстановления и пуска наших циклотронов... Таким образом, является весьма важным узнать объем и содержание сведений в Америке об 93-м (эка-рение) и 94-м (эка-осмии) элементах [...]

О написании Вам этого письма не говорил никому. Соображения, изложенные в [...] 1, 2, 3, известны проф[ессору] Кикоину и проф[ессору] Алиханову<sup>55</sup>.

Итак, к весне 1943 г. Курчатов полностью определяет стратегию развития атомного проекта и начинает систематическую работу по его реализации, беря на себя ответственность за главное направление – создание котлов на природном уране. Ясно, что в качестве замедлителя более предпочтителен углерод – тяжелой воды в СССР нет, ее производство еще надо налаживать – этот путь будет использоваться как запасной. Но общая цель уже определена – в первую очередь, это получение плутония, который выделяется чисто химическими методами, разделение изотопов урана отходит на второй план. Теперь на первое место выходит создание уран-графитового котла как физической установки, которая должна сначала подтвердить принципиальную возможность реализации цепной реакции на природном уране, а затем стать инструментом исследования всех необходимых характеристик реакции и отправной точкой для создания промышленной установки<sup>56</sup>.

Поставив в основу своей стратегии решение задачи получения плутония и его использования для создания бомбы, Курчатов формулирует ту реальную программу, которая приведет его через несколько лет к решению всех проблем атомного проекта сначала на пути к реактору, а затем к созданию атомного оружия. Одновременно начинает выстраиваться организационная структура советского атомного проекта, формируются его основные направления:

<sup>55</sup> Из записки И. В. Курчатова М. Г. Первухину об использовании трансурановых элементов // Там же. С. 327.

<sup>56</sup> Курчатов. Собрание научных трудов... Т. 3. (в печати).

- создание уран-графитового реактора (научный руководитель И. В. Курчатов);
- создание производства тяжелой воды (М. И. Корнфельд), затем реактора уран-тяжелая вода (с осени 1945 г. – научный руководитель А. И. Алиханов);
- разработка диффузионного метода разделения изотопов урана (научное руководство – И. К. Кикоин, И. Н. Вознесенский);
- разработка конструкции атомной бомбы (научный руководитель Ю. Б. Харитон).

Несколько позже будет создано отдельное направление Л. А. Арцимовича по реализации электромагнитного разделения изотопов урана. Эти направления и составят к 1945 г. основу Лаборатории № 2 АН, которая с этого времени вплотную подходит к воплощению в жизнь первой, научной, части атомной программы СССР.

В 1943–1944 гг. Игорь Васильевич собирает команду и, используя все возможности, при крайне ограниченных средствах организует в разоренной войной стране необходимые теоретические и экспериментальные исследования, анализ данных разведки, постоянно информируя правительство о состоянии работ и подчеркивая вопиющее несоответствие целей и средств. Как опытный физик-экспериментатор Курчатов ясно понимает, что осуществление цепной реакции деления и создание уран-графитового котла потребует решения целого комплекса совершенно новых теоретических, экспериментальных и инженерных ядерно-физических задач. Летом 1943 г. он создает в Лаборатории № 2 теоретический отдел под руководством И. Я. Померанчука, в котором начинается исследование процессов резонансного поглощения нейтронов и расчет оптимальных вариантов уран-графитовых решеток, подавляющих резонансные эффекты, в том числе системы с отражателем. При этом Курчатов требует от теории прежде всего качественной модели реакторных процессов, детали которых можно затем уточнять на эксперименте. В те годы в теоретическом отделе работают И. И. Гуревич, А. И. Ахизер, А. Б. Мигдал, В. С. Фурсов, С. М. Фейнберг, фиановцы Е. Л. Фейнберг, И. М. Франк. В развитии методов гетерогенных расчетов реакторов важную роль играет идея Ландау о блоке урана как источнике быстрых и стоке тепловых и резонансных нейтронов. Тогда же Флеровым высказывается идея бридера – расширенного воспроизводства горючего, которая в дальнейшем была использована в промышленных графитовых реакторах с водяным охлаждением для производства плутония<sup>57</sup>.

С середины 1944 г. начинается работа по всем направлениям проекта: исследуются теоретические вопросы, связанные с проблемами разделения изотопов и физикой реактора, разрабатываются методы получения сверхчистого графита и металлического урана, максимально избавленных от примесей бора, кадмия и редкоземельных элементов. Требования к чистоте предельно высоки, однако к началу 1945 г. эти сложные инженерные задачи удается решить (В. В. Гончаров, З. В. Ершова). Осенью 1944 г. монтируется и пускается циклотрон, на котором получают первые импульсные количества плутония,

<sup>57</sup> Немировский П. Э. На заре теории реакторов: идеи и люди // Курчатовский институт. История атомного проекта. Вып. 1. М., 1995. С. 78–97.

параллельно организуется его наработка с помощью радий-бериллиевых нейтронных источников, что позволяет начать исследование физических характеристик плутония. Для определения реальных сечений захвата и длины диффузии нейтронов в блоках графита важное значение получает разработанный под руководством Курчатова метод нейтронных исследований на графитовых, а затем уран-графитовых призмах. Первые теоретические расчеты этих экспериментов, также как расчет важных экспоненциальных опытов, были проведены Гуревичем и Померанчуком. Их практическим следствием стала разработка новой технологии очистки графита и методов контроля качества графитовых блоков, сыгравших важную роль в процессе создания промышленного реактора. Весь комплекс работ по теории экспериментов с призмой был выполнен в 1945–1946 гг. И. М. Франком, Е. Л. и С. М. Фейнбергами и В. С. Фурсовым. В этот же период были развиты теория возраста нейтронов, даны первые оценки критических размеров реактора без отражателя и проведены полные расчеты реактора в простейшем одновозрастном приближении. Теоретические исследования прояснили общую картину нейтронных процессов, происходящих в уран-графитовом котле, дали ту качественную модель реактора, которой руководствовался Курчатов в процессе создания реакторов «Ф» и «А».

Реальный уровень работ Лаборатории № 2 в этот период показывают записки Первухина и Курчатова Берии от 15 марта 1944 г. и 28 марта 1945 г.<sup>58</sup> Согласно этим документам, Курчатов приступает к выполнению намеченной им программы по всем направлениям: ведется проектирование котлов «уран-тяжелая вода» и «уран-графит», изучаются различные методы получения тяжелой воды и готовится установка для ее производства на Чирчикском электрохимическом комбинате, начинается изучение физических свойств нептуния и плутония, для чего сначала используется облучение урана нейтронами от радий-бериллиевых источников, а затем запускается циклотрон, проектируется диффузионный завод для получения  $^{235}\text{U}$  и исследуется возможность его получения в небольших количествах на масс-спектрографе. Параллельно начинаются работы по конструированию пушечного варианта атомной бомбы.

Однако до конца 1945 г. основной проблемой в работах по атомному проекту, затягивающей пуск первого реактора «Ф», является катастрофическая нехватка уранового сырья – к 1945 г. в СССР разведанные месторождения урана могут обеспечить добычу не более 400 тонн руды в год<sup>59</sup>. Решение находится только в середине 1945 г., когда, с одной стороны, специальная миссия, направленная в Германию, обнаруживает около 100 т окиси урана, а с другой, для решения этой проблемы подключаются чехословацкие и восточногерманские урановые рудники. Именно отсутствие у нас запасов урановых руд и явилось, по-видимому, главной причиной ошибки в прогнозах американских

<sup>58</sup> Курчатов. Собрание научных трудов... Т. 3 (в печати). См. также: Справка секретариата СНК СССР о состоянии работ по проблеме урана // Атомный проект СССР. Документы и материалы... Т. I. Ч. 2. С. 36–39; Записка И. В. Курчатова Л. П. Берии о плане работы по проблеме на 1945 г. // Там же. С. 252–253.

<sup>59</sup> Ветров В. И., Еремеев А. Н. Создание сырьевой базы урана для атомного проекта (1943–54 гг.) // Труды международного симпозиума ИСАП-96... Т. I. С. 101–115.

специалистов, полагавших, что СССР сможет создать атомное оружие не ранее 1953 г.<sup>60</sup>

Постоянная работа Курчатова с документами разведки имела и другой важный аспект. Она показывала ему, какое колоссальное развитие получают эти работы на Западе, где «создана невиданная по масштабу в истории мировой науки концентрация научных и инженерно-технических сил, уже добившихся ценнейших результатов». Особенно это стало чувствоваться к 1945 г., когда в США работы над бомбой вышли на решающую стадию и общее количество их участников достигло 50.000 (!), а в нашем атомном проекте реально участвовало не более 100 человек. В сентябре 1944 г. Курчатов обращается к Берии со специальной запиской, в которой ставит вопрос о необходимости кардинального расширения масштабов проекта. Подчеркивая, что «у нас [...] положение дел остается совершенно неудовлетворительным», он завершает свое короткое письмо прямым обращением к Берии придать такой уровень «организации работ, который бы соответствовал возможностям и значению нашего великого государства в мировой культуре»<sup>61</sup>. Своим предложением Курчатов фактически предлагает создание высших государственных органов управления проектом. Он уверен, что момент истины наступит и готовится к нему.

Момент истины наступает в августе 1945 г. По замыслу Трумена и Черчилля, бомбардировка Хиросимы и Нагасаки должна не только окончить войну, но и дать мощный сигнал Советам. И Сталин все понимает. Перед ним снова разверзлась бездна, и в считанные дни он поднял Россию на дыбы – приняты кардинальные решения, на долгие десятилетия определившие развитие ядерного оружия, ядерной промышленности и науки в России. Эти решения в отличие от большинства так называемых «научно обоснованных решений» советской и постсоветской эпох действительно имели научную основу. Она была подготовлена Курчатовым и его командой. Когда знакомишься с документами Специального комитета, изданными недавно<sup>62</sup>, видишь, что эти заседания – просто планерка: Игорь Васильевич говорит, что нужно сделать, а Берия транслирует это в соответствующие государственные поручения. Никогда ранее и никогда позже в мировой истории власть не передавала до такой степени бразды правления в руки ученых. Вряд ли так называемое руководство было очень довольно этим. Но у него не было выбора, и Сталин, в отличие от других лидеров, это отчетливо осознавал. Да к тому же и до Лубянки было рукой подать, что со своей стороны хорошо сознавали Курчатов и его сотрудники.

Применив атомное оружие против Японии, США заставили ускорить атомную программу СССР. Прямой реакцией стало решение ГКО № 9887

<sup>60</sup> Ziegler, Ch. A., Jacobson, D. *Spying Without Spies: Origins of America's Secret Nuclear Surveillance System*. Westport, 1995.

<sup>61</sup> Бондарев Н. Д., Кеда А. А., Селезнева Н. В. «Особая папка» из архива И. В. Курчатова // ВИЕТ. 1994. № 2. С. 120. См. также: Записка И. В. Курчатова Л. П. Берии о неудовлетворительном состоянии работ по проблеме // Атомный проект СССР. Документы и материалы... Т. 1. Ч. 2. С. 127.

<sup>62</sup> Атомный проект СССР. Документы и материалы... Т. 1. Ч. 1–2., Т. 2. Кн. 3–7. М.; Саров, 2002, 2003, 2005, 2006, 2007, Т. 3. Водородная бомба. 1945–1956. М.; Саров, 2008.

от 20 августа 1945 г.<sup>63</sup> о создании руководящих государственных комитетов, ответственных за создание ядерного оружия: Специального комитета под руководством Л. П. Берии – высшего политического органа, Технического совета (с 1946 г. – Научно-Технического) и Первого главного управления (ПГУ) – научно-консультативного и исполнительного органов под руководством Б. Л. Ванникова. Первым заместителем Ванникова по ПГУ назначается А. П. Завенягин. Курчатов и ученые его команды отвечают за научное руководство всеми направлениями: решение научных проблем и обеспечение реализации крупнейших инженерных проектов – абсолютно новые задачи, никогда ранее перед учеными не стоявшие. После некоторых размышлений Сталин назначает научным главой проекта Курчатова (другим кандидатом, по-видимому, был П. Л. Капица, однако в декабре 1945 г. он направил Сталину письмо с просьбой об освобождении его от всех ядерных дел<sup>64</sup>). 25 января 1946 г. Сталин лично встречается с Курчатовым и тем самым своим высшим авторитетом подтверждает его назначение главой этого, по существу, научно-технического проекта<sup>65</sup>. С этого момента Курчатов несет всю реальную полноту ответственности – Берия, фактически, осуществляет при нем организационные, контрольные и наблюдательные функции.

Как следствие этих кардинальных решений работа над атомным проектом СССР резко ускоряется: начинается подготовка следующего шага – пуска реактора «Ф» и перехода к созданию атомной промышленности<sup>66</sup>. С конца 1945 г. с заводов начинают поступать подходящие по качеству блоки урана и графита и команда Курчатова проводит сначала серию экспериментов по определению диффузионной длины тепловых нейтронов с постепенно нарастающими объемами графитовых призм, а затем экспоненциальные опыты с уран-графитовыми решетками по оценке коэффициента мультипликации решетки физического реактора и оптимизации ее параметров, что позволяет постепенно приблизиться к критическому объему реактора. В этих проводимых Курчатовым с ближайшими сотрудниками исследованиях, позволяющих изучить особенности подкритической уран-графитовой системы в сопоставлении с ее теоретической моделью, ярко проявляется его талант физика-экспериментатора. Его первым помощником по этим работам становится И. С. Панасюк, затем подключаются Б. Г. Дубовский, И. Ф. Жежерун и другие. Этот цикл работ, содержащих более 20 практически никогда ранее не публиковавшихся научных отчетов и описывающих детали исследований, проведенных лично Курчатовым, в настоящее время готовится к печати в нашем институте<sup>67</sup>. Он

<sup>63</sup> Создание первой советской ядерной бомбы...; Постановление ГОКО № 9887сс/оп «О Специальном комитете при ГОКО» // Игорь Васильевич Курчатов в воспоминаниях и документах... С. 572–574.

<sup>64</sup> См.: Рубинин П. Е. Нильс Бор и Капица // Труды международного симпозиума ИСАП-96... Т. 1. С. 436–447; Гапонов Ю. В., Озеруд Ф., Рубинин П. Е. Новый взгляд на поездку Я. П. Терлецкого к Н. Бору в 1945 году // Там же. С. 478–520.

<sup>65</sup> Смирнов Ю. Н. Сталин и атомная бомба // Курчатовский институт. История атомного проекта. Вып. 13. М., 1995. С. 146–156.

<sup>66</sup> Создание первой советской ядерной бомбы...; Круглов А. К. Как создавалась атомная промышленность в СССР. М., 1995.

<sup>67</sup> Курчатов. Собрание научных трудов. В 6 томах. Т. 3 (в печати) См. также: Курчатовский институт. История атомного проекта. Вып. 8. М., 1995.

впервые позволяет увидеть Курчатова в работе по физическим основам реактора.

К концу 1946 г. количество урановых и графитовых блоков достигает величины, достаточной для запуска неугасающей цепной ядерной реакции. 25 декабря 1946 г. реактор «Ф» достигает критических размеров и выходит на самоподдерживающийся режим<sup>68</sup>. Тем самым Курчатов впервые в СССР и на Евразийском континенте осуществляет цепную реакцию на природном уране и демонстрирует возможность реализации «плутониевого» пути к овладению атомной энергией и созданию оружия. При этом не только решена важнейшая физическая задача – доказана принципиальная осуществимость самоподдерживающейся реакции в системе графит – естественный уран, но одновременно выяснена возможность управления реакцией с помощью поглощающих нейтроны стержней, выявлено существование эффекта запаздывающих нейтронов и подтверждена теоретическая модель реакторных процессов. Более того, эксперименты на большой мощности показывают свойство саморегулируемости такого котла. Теперь построенный реактор становится рабочим инструментом, с помощью которого в Лаборатории № 2 получают первые микроскопические весовые порции плутония, определяются ядерные характеристики делящихся веществ, проводятся физические эксперименты и нарабатываются радиоактивные изотопы для прикладных целей. Как физический инструмент он оказался исключительно полезен, безопасен и прост в эксплуатации. Этот сложенный руками Курчатова реактор «Ф» без ремонта и смены топлива работает до сих пор и еще проработает лет 300, если только какой-нибудь умник не заставит его разобрать.

Шаг этот крайне важен – реактор «Ф» дает драгоценный опыт, необходимый для создания промышленной установки, и нарабатывает первые миллиграммы плутония, уже к концу 1947 г. выделенные из урана, облученного на «Ф», на полупромышленной установке У-5 в НИИ-9 (директор В. Б. Шевченко, научные руководители У-5 З. В. Ершова и Б. А. Никитин). Параллельно в 1946 г. на Урале начинается строительство комбината № 817 по производству плутония, состоящего из трех заводов: промышленного реактора, радиохимического комплекса по выделению плутония из продуктов деления урана и металлургического производства для получения и обработки металлического плутония.

Параллельно с созданием реактора и освоением производства плутония начинаются работы по проектированию и созданию реальной модели атомного оружия. Первые работы по этому направлению организуются в Лаборатории № 2, где проводятся опыты, по изучению технических возможностей реализации так называемого «пушечного» принципа действия атомного оружия<sup>69</sup>.

В России этот принцип, предложенный Флеровым в 1941 г., впервые был изложен в его письме Курчатову<sup>70</sup>. Согласно идее Флерова, критическая масса, в которой развивается цепная реакция деления ядер урана, должна получаться путем столкновения двух подкритических частей, движущихся навстречу

<sup>68</sup> Решающий эксперимент. Сборник. М., 2006.

<sup>69</sup> См.: Курчатовский институт. История атомного проекта. Вып. 6. М., 1996.

<sup>70</sup> Кузнецова, Селезнева. «Тревожный колокол» Георгия Флерова...

друг другу с большой скоростью. При сложении этих частей должна образоваться масса урана, превышающая критическую, в которой пойдет цепная реакция, ведущая к взрыву с выделением огромной энергии, запасенной в уране. Очевидно, что в результате взрыва бомба будет разорвана на части и цепная реакция прекратится. Это значит, что для создания бомбы необходимо, чтобы скорость столкновения подкритических частей была такой, чтобы цепная реакция продолжалась как можно дольше. При этом эффективность взрыва пропорциональна количеству урана, принявшего участие в цепной реакции до разрыва бомбы на части. Как известно, инициатором цепной реакции в уране являются нейтроны, которые могут случайно родиться либо в результате спонтанного деления урана, либо под действием космических лучей. Тем самым необходимая скорость столкновения подкритических частей бомбы оказывается напрямую зависящей от времени спонтанного деления урана, процесса, экспериментально открытого Флеровым и Петржаком – чем последнее меньше, тем больше должна быть эта скорость. Если скорость окажется недостаточной, взрыва не произойдет – материал бомбы нагреется и разлетится, а цепная реакция погаснет до того, как выделится большая энергия. Как показывали оценки Флерова, подтверждаемые английскими источниками, полученными по линии разведки, эта скорость должна была отвечать скорости двух двигающихся друг другу навстречу орудийных снарядов.

В мае 1944 г. специальным приказом Курчатова в Лаборатории № 2 создается Сектор 6 (руководитель В. И. Меркин, научный консультант Ю. Б. Харитон) для проведения экспериментов, выясняющих возможность практического осуществления такой конструкции. Меркин вспоминает:

Первая работа, которую нам предложил выполнять Ю. В. Харитон, это выяснение условий синхронизации выстрелов из двух стволов, установленных параллельно, фиксируя при этом взаимоположение вылетающих при выстреле снарядов на расстоянии один метр. Необходимо было достигнуть такой синхронизации, чтобы разница во времени вылета снарядов не превышала существенно десятитысячной доли секунды при начальных скоростях около 1500 метров в секунду.

Так сформировалась первая задача, которую мы, разбив на этапы, начали выполнять при активной помощи Ю. Б. Харитона [...]

Начинали мы свои эксперименты со стрельбы из армейских винтовок. С помощью Ванникова нам быстро привезли десяток винтовок и несколько ящиков с патронами [...] Вскоре мы с Ю. Б. Харитоном наметили план постепенно укрупняющихся стрелбовых экспериментов на стволах с возрастающими диаметрами, начиная с калибра 7,62 мм, т. е. винтовки, и кончая калибром 75 мм, т. е. пушки<sup>71</sup>.

В результате этих опытов было показано, что синхронизация в пределах  $(2-3) \cdot 10^{-4}$  сек принципиально возможна и определены технические условия для достижения этих значений.

<sup>71</sup> Меркин В. И., Харитон Ю. Б. и др. Отчет по исследованию синхронизации выстрелов при разных условиях заряжания. Эксперименты 1944–1946 гг. в Лаборатории № 2 // Курчатовский институт. История атомного проекта. Вып. 6... С. 5.

Однако весной 1945 г. по каналам разведки приходят материалы, которые резко изменяют исследования в этом направлении. Из этих данных, полученных из святой святых американского атомного проекта – Лос-Аламоса, следует, что существует принципиально иной путь инициации атомного взрыва – метод имплозии<sup>72</sup>. Информация о нем была крайне важна. Дело в том, что, как было выяснено в рамках атомного проекта США, время самопроизвольного спонтанного деления плутония существенно меньше соответствующей характеристики  $^{235}\text{U}$ , так что для  $^{239}\text{Pu}$  реализация пушечного варианта создания сверхкритической массы оказывается невозможной – необходим иной метод. Этот метод был реализован в американской плутониевой бомбе, сброшенной на Нагасаки. Критическая масса плутония образуется в нем путем взрывного сжатия нескольких подкритических частей при одновременном подрыве специальной системы обычных зарядов – «взрыве вовнутрь». В результате столкновения этих частей образуется сверхкритическая масса плутония при высоком давлении и возникают условия для осуществления атомного взрыва. Тем самым задача создания действующей конструкции бомбы приводит к необходимости решения совершенно новых физических проблем, связанных с поведением вещества в экстремальных условиях сверхвысоких давления и температуры. Становится ясно, что детальное изучение всего этого комплекса проблем требует создания в рамках атомного проекта специального института, сосредоточенного на их исследовании и разработке на этой базе конкретных конструкций различных видов атомного оружия. Необходимость его создания становится ясна Курчатову уже летом 1945 г., американские атомные взрывы в Хиросиме и Нагасаки лишь ускоряют реализацию этого уже созревшего решения.

Весной 1946 г. специальным постановлением Совнаркома СССР<sup>73</sup> в Сарове на базе Сектора 6 создается филиал Лаборатории № 2, ставший позже самостоятельным предприятием, – конструкторское бюро «КБ-11» (директор П. М. Зернов, научный руководитель Ю. Б. Харитон)<sup>74</sup>. Первой задачей КБ-11 определено создание под научным руководством Лаборатории № 2 (академика И. В. Курчатова) атомных бомб РДС-1 и РДС-2, имплозийного и пушечного типов, названных в постановлении «реактивными двигателями С»<sup>75</sup>. Руководство проекта собирает здесь блестящий состав ученых-физиков – теоретиков и экспериментаторов – и инженеров-оружейников, которые, с одной стороны, развивают новую область – физику экстремальных состояний вещества при сверхвысоких температурах и давлениях, а с другой, моделируют и создают

<sup>72</sup> *Визгин*. У истоков советского атомного проекта... *Яцков*. Атом и разведка... С. 122–123, см. также: Заключение И. В. Курчатова на разведматериалы (раздел «атомная бомба»), поступившие из 1-го Управления НКГБ СССР // Атомный проект СССР. Документы и материалы... Т. 1... Ч. 2... С. 245–246; Справка 1-го Управления НКГБ СССР о подготовке к испытанию атомной бомбы в США // Там же. С. 329–330.

<sup>73</sup> Протокол № 16 заседания Специального комитета при Совнарком СССР // Атомный проект СССР. Документы и материалы... Т. 2. Кн. 1. С. 78–83.

<sup>74</sup> Создание первой советской ядерной бомбы...; Труды международного симпозиума ИСАП-96... Т. 1... С. 184–255.

<sup>75</sup> Постановление СМ СССР № 1286-525сс «О плане развертывания работ Кб-11 при Лаборатории № 2 АН СССР» // Атомный проект СССР. Документы и материалы... Т. 2. Кн. 1. С. 434–437.

первые образцы ядерного оружия. И если по многим, прежде всего политическим причинам первый советский ядерный заряд, взорванный в августе 1949 г. на полигоне под Семипалатинском, в соответствии с указанием Совета министров 1946 г. повторяет американскую плутониевую бомбу, сброшенную в августе 1945 г. на Нагасаки, то одновременно в КБ-11 разрабатываются и успешно испытываются начиная с 1951 г. оригинальные конструкции ядерных зарядов – РДС-2, РДС-3, РДС-4, РДС-5, существенно превосходящие по своим параметрам первую бомбу РДС-1<sup>76</sup>.

Параллельно с разработкой конструкции будущей атомной бомбы с начала 1947 г. Курчатов начинает решение следующей задачи – строительства промышленного реактора по производству плутония, знаменующего переход от научных исследований к реализации промышленной стадии атомного проекта. Этот шаг предопределен решениями, принятыми ГКО сразу после Хиросимы в августе 1945 г., когда проект получает высший государственный приоритет, однако реально Курчатов готовил его много раньше. Первые обсуждения возможных путей создания этого реактора проходят в Лаборатории № 2 еще весной – летом 1945 г., задолго до пуска установки «Ф». Отправной точкой дискуссий является критический анализ возможных путей создания реактора на природном уране в комбинациях: уран – тяжелая вода, уран-графитовый, охлаждаемый гелием, или уран-графитовый, охлаждаемый водой. Наиболее подходящим для быстрой реализации в условиях того времени признается последний, он и передается проектным организациям для детальной проработки и создания технического проекта. В итоге обсуждений Курчатов выбирает в качестве основной оригинальную версию промышленного реактора вертикального типа, предложенную НИИХиммашем (руководитель Н. А. Доллежал) – подчеркнем, что первые промышленные котлы США были горизонтальными. При этом другие направления будут реализоваться несколько позже. К моменту пуска «Ф» технический проект реактора «А» завершен и утвержден НТС Первого главного управления, местом его строительства выбрана площадка в Челябинской области у оз. Иртяш (ныне г. Озерск).

Реактор «А» – только часть большого производственного комплекса по производству плутония. Общий план предусматривает, что комбинат № 817 должен включать: завод «А» – промышленный реактор с тепловой мощностью 100.000 кВт (проект Н. А. Доллежала, научные руководители И. В. Курчатов и В. С. Фурсов, главный инженер В. И. Меркин), завод «Б» по переработке облученного урана и выделению плутония (научный руководитель В. Г. Хлопин), завод «В», на котором получается конечный продукт – металлический плутоний – и конструктивные элементы атомной бомбы (научный руководитель А. А. Бочвар)<sup>77</sup>. Проект реактора подготовлен ГСПИ-11, его монтаж и запуск курируются Курчатовым и его сотрудниками из Лаборатории № 2, проектирование и запуск второго, радиохимического производства

<sup>76</sup> Харитон Ю. Б., Смирнов Ю. Н. Материалы юбилейной сессии Ученого совета РНЦ «Курчатовский институт». М., 1993; Губарев В. С. Ядерный век. Бомба. М., 1995; Гончаров Г. А., Рябев Л. Д. О создании первой атомной отечественной бомбы // Успехи физических наук. 2001. Т. 171. № 1. С. 79; Гончаров Г. А., Рябев Л. Д. Атомный проект СССР. Док. и материалы / Под общ. ред. Л. Д. Рябева. Том II. Атомная бомба. 1945–1954. Кн. 6. М.; Саров, 2006. С. 7–56.

<sup>77</sup> Создание первой советской ядерной бомбы...

контролирует РИАНовская команда, а металлургического – специалисты НИИ-9. Помимо персональной ответственности за реактор «А» Курчатов с 1947 г. решением правительства назначен научным руководителем всего комплекса.

Несмотря на постоянно возрастающую нагрузку он продолжает в Лаборатории № 2 собственные исследования по физике реактора<sup>78</sup>, направленные на подготовку пуска промышленного реактора, и всячески поощряет развитие теоретических работ по разработке методов расчета реакторов. Последние постоянно уточняются с накоплением опыта работы на реакторе «Ф» и проведением на нем экспериментов по изучению характеристик нейтронных процессов. В 1947 г. наряду с теоретическим сектором С-10 (А. Б. Мигдала) в Лаборатории № 2 образуются С-14 (С. М. Фейнберга) и С-15 (В. С. Фурсова), в которых изучается проблема выгорания урана и накопления  $^{239}\text{Pu}$  и  $^{240}\text{Pu}$ . Тематика этих секторов расширяется и включает теперь теорию уран-графитовых решеток и их критических размеров, гетерогенные расчеты реактора, расчет процессов регулирования, динамики реактора, исследование отравления и зашлакования, расчет радиационной защиты. В дальнейшем здесь родится целое направление, связанное с разработкой новых типов реакторов (С. М. Фейнберг)<sup>79</sup>.

С другой стороны, на реакторе «Ф» идут специальные опыты, позволяющие уточнить величины, заложенные в проект реактора «А»: параметры уран-графитовой решетки при наличии водного охлаждения, оценки ожидаемой реактивности и влияния на нее алюминиевой оболочки урановых блочков и авиалевых конструкционных труб реактора. Исследуются процессы управления реактором за счет запаздывающих нейтронов и эффекты отравления продуктами деления. Все это позволяет создать на реакторе «А» гибкую систему управления, включающую комплексы автоматического и ручного регулирования и систему аварийной защиты. Проводятся эксперименты по изучению коррозионных характеристик материалов реактора, герметизации урановых блоков, поведения графита в нейтронных потоках, уточняющие методы расчета тепловых полей, определяются тепловые характеристики реакторного графита, слоев кварца и боратовой руды биологической защиты. Завершающая стадия разработки проекта реактора «А» сопровождается многократной экспериментальной проверкой важнейших узлов реактора, таких, как разгрузочные кассеты, на стендах, сооруженных в проектном институте и на комбинате<sup>80</sup>.

Строительство реактора «А» начинается в конце 1946 г., в январе 1948 г. на объект выезжает команда Лаборатории № 2, во главе с главным инженером Меркиным и научным руководителем Панасюком. С марта идет монтаж активной зоны реактора – графитового куба с ребром около 12 метров, общим весом около 1300 т., пронизанного системой более 1000 технологических каналов, встроенных в графитовую кладку. Для Курчатова пуск реактора

<sup>78</sup> Курчатов. Собрание научных трудов... Т. 3 (в печати).

<sup>79</sup> Меркин В. И. Создание первых промышленных атомных реакторов Советского Союза // Курчатowski институт. История атомного проекта. Вып. 5. М., 1995. С. 8–122.

<sup>80</sup> Курчатов. Собрание научных трудов... Т. 3 (в печати).

«А» – уникальный физический эксперимент, продолжение эксперимента с физическим реактором на новом уровне знаний, решение новых физических задач с использованием опыта пуска «Ф». Первая из них – измерение длины диффузии нейтронов в активной зоне реактора до его пуска, позволяющее прогнозировать его критические параметры. Для этого характеристики каждой партии графита кладки детально промеряются, а затем, после монтажа и установки авиалиевых технологических труб проводится специальное контрольное нейтронное зондирование активной зоны в целом. Следующая важная задача – поэтапное измерение критических характеристик решетки реактора в отсутствии воды, с водным наполнением и с полностью загруженной ураном активной зоной. Окончательную поштучную закладку урановых блочков в реактор проводят Курчатов, Ванников и Славский. Более того, работая как физик-экспериментатор, Курчатов лично осуществляет каждый этап пуска. 7 июня 1948 г. достигнута критичность реактора без воды (мощность 10 кВт), 10 июня – с водой (мощность 1000 кВт), разгон полностью загруженного реактора начинается 19 июня – проектная мощность в 100.000 кВт достигается 22 июня 1948 г., в процессе разгона проводится выравнивание энерговыделения по сечению реактора. Тем самым следующий важнейший этап реализации советской атомной программы успешно завершён в кратчайший срок – от пуска физического реактора до промышленного прошло только полтора года<sup>81</sup>.

С июля 1948 г. начинается нормальная эксплуатационная работа первого промышленного реактора СССР – завода «А» комбината № 817 (директор Б. Г. Музруков, главный инженер комбината Е. П. Славский, главный инженер объекта В. И. Меркин, научный руководитель реактора «А» сначала И. С. Панасюк, затем В. С. Фурсов). Вслед за тем запускаются заводы «Б» – в декабре 1948-го и «В» – в феврале 1949 г.<sup>82</sup> Курчатов до самого конца остается научным руководителем всего промышленного комплекса. В кратчайший срок – 2,5 года после пуска «Ф» – освоен процесс производства и налажена работа с изделиями из плутония – нового физического элемента, до того не известного в природе, выяснены его физические, химические и материаловедческие свойства – героический труд всех работников проекта<sup>83</sup>. Следует, однако, подчеркнуть, что авральная, буквально жертвенная работа всех сотрудников комбината в духе военного времени при постоянном прессинге сверху не могла не приводить к драматическим последствиям для непосредственных участников пуска: к ряду аварий, неизбежным нарушениям правил радиационной безопасности и, как следствие, массовому переоблучению персонала заводов «А», «Б» и «В» в конце 1940-х – начале 1950-х гг.<sup>84</sup>;

<sup>81</sup> Там же; *Меркин*. Создание первых промышленных атомных реакторов...; Игорь Васильевич Курчатов в воспоминаниях и документах...

<sup>82</sup> *Круглов*. Как создавалась атомная промышленность в СССР...

<sup>83</sup> Создание первой советской ядерной бомбы...; Атомный проект СССР. Документы и материалы... Т. 2... Кн. 1...; *Меркин*. Создание первых промышленных атомных реакторов...

<sup>84</sup> *Гуськова А. К.* Медицина всегда была рядом, // Создание первой советской ядерной бомбы... С. 148–169; *Сохина Л. П.* Трудности пускового периода при освоении технологии получения металлического плутония высокой чистоты в период 1949–1950 гг. // Труды международного симпозиума ИСАП–96... Т. 1. С. 135–145; *Гуськова А. К.* Атомная отрасль глазами врача. М., 2004.

сбросу радиационных отходов в открытую сеть – загрязнению реки Течи и неконтролируемому облучению населения районов, лежащих вдоль Течи<sup>85</sup>. Seriously сказались недостаточная изученность медицинских особенностей радиационных заболеваний и высокая химическая агрессивность плутония. Не избежало высоких доз облучения и руководство проекта – Курчатов, Завенягин, Ванников лично участвовали в устранении аварий, что, по-видимому, во многом предопределило их ранний уход из жизни.

Обеспечив пуск «Аннушки» и решение проблем, связанных с наработкой плутония, Курчатов вновь переходит к оружейным проблемам. Реакторная физика постепенно уходит из круга его прямых забот. В тот же период происходит переход от научных исследований к промышленному производству и на других направлениях советского атомного проекта. В 1945 г. создана Лаборатория № 3 под руководством А. И. Алиханова (будущий ИТЭФ), главной задачей которой ставится создание тяжеловодных реакторов (интересно отметить, что по настоянию Алиханова с самого начала в ее задачи включаются также исследования по бета-распаду и физике частиц больших энергий). Она последовательно реализует создание исследовательского тяжеловодного реактора (1949), а затем, на комбинате № 817 – первого промышленного реактора этого типа ОК-180 (1951 г., проект Б. М. Шолковича, научное руководство – А. И. Алиханов, В. В. Владимирский). Под руководством И. Я. Померанчука в ней развивается теория ядерных реакторов<sup>86</sup>.

Параллельно в Лаборатории № 2 в этот период разработана технология диффузионного разделения изотопов  $^{235}\text{U}$  и  $^{239}\text{U}$  (научный руководитель И. К. Кикоин) и создан промышленный масс-сепаратор для производства обогащенного урана (научный руководитель Л. А. Арцимович)<sup>87</sup>. Для промышленного внедрения первым на Урале (пос. Верхне-Нейвинск) было строительство комбината № 813 по производству высокообогащенного урана. Здесь создается завод «Д-1» (директор А. И. Чурин), который после серьезных модернизаций в 1948 г. осваивает выпуск  $^{235}\text{U}$  75 %-ного обогащения, а в 1950-ом – 90 %-ного<sup>88</sup>. Одновременно с ним в г. Лесном (Свердловская обл.) создан завод № 418 (проект Д. В. Ефремова) с крупнейшей (6000 т) электромагнитной установкой для разделения изотопов урана, которая в 1949–1950 гг., когда завод «Д-1» еще не мог достичь необходимой степени обогащения урана, проводила дообогащение его продукции до требуемого уровня<sup>89</sup>. Под руководством А. П. Александрова начинаются работы по созданию энергетических реакторов, завершившиеся пуском в 1954 г. в Физико-

<sup>85</sup> Труды международного симпозиума ИСАП-96... Т. 3. М., 2003. Материалы секции 6. С. 107–180.

<sup>86</sup> Создание первой советской ядерной бомбы... См. также: *Иоффе Б. Л.* Без ретуши. Портреты физиков на фоне эпохи. М., 2004; *Иоффе Б. Л.* «Труба», почему она не прошла. Тяжеловодные реакторы в ИТЭФ // Труды международного симпозиума ИСАП-96... Т. 2. М., 1999. С. 207–244.

<sup>87</sup> *Круглов.* Как создавалась атомная промышленность в СССР...

<sup>88</sup> *Воинов Е. М., Плоткина А. Г.* Разработка диффузионного метода разделения изотопов урана // Курчатовский институт. История атомного проекта. Вып. 3... С. 5–54.

<sup>89</sup> Труды международного симпозиума ИСАП-96... Т. 3; *Воинов Е. М., Плоткина А. Г.* Разработка диффузионного метода...; *Романовский М. К.* Газовая плазма в атомной проблеме // Курчатовский институт. История атомного проекта. Вып. 15. М., 1995.

энергетическом институте (ФЭИ) в Обнинске (директор А. И. Лейпунский) первой атомной электростанции<sup>90</sup>.

29 августа 1949 г. Курчатов и его команда успешно проводят испытания плутониевой ядерной бомбы<sup>91</sup>. Эта бомба – копия американской, сброшенной на Нагасаки. Известная схема действий Сталина: первый образец – точное повторение зарубежного, никаких собственных добавлений и рацпредложений. Однако уже в 1951 г. испытаны оригинальные конструкции плутониевой и смешанной уран-плутониевой бомб – заводы к тому моменту уже полностью осваивают технологию производства ядерной взрывчатки<sup>92</sup>. Успешное испытание советского атомного оружия продемонстрировало, что российская ядерная наука и техника вышли в этой области на мировой уровень как в решении фундаментальных физических проблем, так и в реализации высокотехнологичных инженерных проектов. И если на первом, научном этапе при выборе направлений работ и конструкции первой бомбы существенным подспорьем для Курчатова и лидеров его команды могли служить данные научно-технической разведки<sup>93</sup>, то на втором, промышленном этапе только высочайший научный уровень команды, собранной Курчатовым, талант инженерного корпуса, героическая самоотверженность и самоотдача всех участников проекта в цехах заводов и научных лабораториях позволили выполнить задачу в те же сроки – три года, – что и команда из нобелевских лауреатов, выдающихся ученых и инженерных сил Европы и США, собранная в 1942–1945 гг. в США Рузвельтом и Черчиллем. Прямым следствием первого испытания советского ядерного оружия стало решение главной политической задачи тех лет – обеспечение ядерной безопасности страны. Задача эта была весьма непростой для страны, только что вышедшей из войны с колоссальными потерями, она потребовала крайнего напряжения человеческих сил и всей экономики страны.

Особая, ведущая роль самого Курчатова в решении этой задачи следует прямо из текста Постановления СМ СССР (№ 5070-1944сс/оп), подписанного Сталиным 29 октября 1949 г., о награждении участников работ по атомному проекту.

Учитывая исключительные заслуги перед Советской Родиной в деле решения проблемы использования атомной энергии и в соответствии с Постановлением Совета Министров от 21 марта 1946 года N 626–258, Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

I. КУРЧАТОВА Игоря Васильевича, академика, научного руководителя работ по созданию атомных реакторов и атомной бомбы:

– представить к присвоению звания Героя Социалистического Труда;

– премировать суммой 500.000 руб. [...]

<sup>90</sup> Кочетков Л. А., Сидоренко В. А. К истории мирного использования атомной энергии // Труды международного симпозиума ИСАП-96... Т. 3. С. 22–41.

<sup>91</sup> Курчатовский институт. История атомного проекта... Россия делает сама. Вып. 2–5, 11.

<sup>92</sup> Гончаров Г. А., Рябев Л. Д. О создании первой атомной отечественной бомбы // Атомный проект СССР. Документы и материалы... Т. 2. Кн. 6. С. 51–58.

<sup>93</sup> Труды международного симпозиума ИСАП-96... Т. 1. *Визгин*. У истоков советского атомного проекта...; *Яцков*. Атом и разведка...; Труды международного симпозиума ИСАП-96... Т. 3; Атомный проект СССР. Документы и материалы... Т. 2. Кн. 6...; *Гончаров, Рябев*. О создании первой атомной отечественной бомбы. С. 7–56.

Присвоить акад. Курчатову И. В. звание лауреата Сталинской премии первой степени.

Построить за счет государства и передать в собственность акад. Курчатова И. В. дом-особняк и дачу<sup>94</sup>.

С 1950 г. начинается следующий период в развитии атомного проекта, связанный с именем Курчатова. С одной стороны, он как научный руководитель обеспечивает совершенствование ядерного и создание водородного оружия, с другой, как ученый, идущий от фундаментальных исследований и имеющий, в силу своего особого положения возможность серьезно влиять на государственные решения, использует это влияние для создания базы дальнейшего развития науки страны.

При решении первой задачи особую роль играет теоретическая группа И. Е. Тамма, привлеченная Курчатовым к работам по проекту с 1948 г., в которую входят С. З. Беленький, В. Л. Гинзбург, А. Д. Сахаров, Ю. А. Романов и др.<sup>95</sup> Приступив к работе летом 1948-го, она уже к концу года формулирует две принципиальные физические идеи новой, не имевшей в мире аналогов, конструкции оружия смешанного ядерно-термоядерного типа – «сахаровской слойки» (РДС-6с). С 1950 г. к этой группе присоединяются И. Я. Померанчук, В. Н. Климов, Н. Н. Боголюбов, Д. В. Ширков, в расчетах участвуют группы Л. Д. Ландау и А. Н. Тихонова – А. А. Самарского<sup>96</sup>. 12 августа 1953 г. эта конструкция – фактически, первая реальная термоядерная бомба, не имевшая аналогов в атомном арсенале США, созданная под научным руководством Курчатова, по проекту Харитона и благодаря идеям Сахарова, – испытывается раньше термоядерной бомбы американцев, уже работавших в том же направлении. И здесь, несмотря на этот очевидный успех и уже состоявшееся решение правительства о порядке дальнейших работ, Игорь Васильевич – что характерно именно для него – неожиданно для министра и в нарушение утвержденного плана поддерживает крутой поворот к реализации следующей новой физической идеи.

Дело в том, что именно в этот момент объединенная команда физиков-теоретиков, возглавляемая Ю. Б. Харитоном, в которую входили Я. Б. Зель-

<sup>94</sup> Постановление СМ СССР № 5070-1944сс/оп «О награждении и премировании за выдающиеся научные открытия и технические достижения по использованию атомной энергии» // Атомный проект СССР. Документы и материалы... Т. 2. Кн. 1. С. 531.

<sup>95</sup> Харитон Ю. Б., Адамский В. Б., Смирнов Ю. Н. О создании советской водородной (термоядерной) бомбы // Труды международного симпозиума ИСАП-96... Т. 1. С. 200–213; Гончаров. Хронология основных событий истории создания водородной бомбы в СССР и США // Там же. С. 231–255; Харитон Ю. Б., Адамский В. Б., Смирнов Ю. Н. О создании советской водородной (термоядерной) бомбы // Успехи физических наук. 1996. Т. 166. № 2. С. 201–205; Гончаров. Основные события истории создания водородной бомбы в СССР и США // Там же. Т. 166. № 10. С. 1095; Адамский, В. Б., Смирнов Ю. Н. Еще раз о создании советской водородной бомбы // Успехи физических наук. 1997. Т. 167. № 8. С. 899–902; Гончаров Г. А. К истории создания советской водородной бомбы // Там же. С. 903–912; История советского атомного проекта: документы, воспоминания и исследования. Вып. 2. СПб.: РХГИ, 2002. С. 517–544; Physics Today. Special Issue: New Light on Early Soviet Bomb Secrets. 1996. Vol. 49. № 11.

<sup>96</sup> Атомный проект СССР. Документы и материалы / Под общ. ред. Л. Д. Рябева. Том 3. Водородная бомба. 1945–1956. Кн. 1. М.; Саров, 2008.

дович, Ю. А. Трутнев, А. Д. Сахаров, Е. Н. Аврорин, В. А. Александров, Ю. Н. Бабаев, Г. Н. Гончаров и др.<sup>97</sup>, самостоятельно открывает основной физический принцип современного термоядерного оружия – принцип радиационной имплозии<sup>98</sup>. Осенью 1955 г. эта конструкция – РДС-37 – за полгода до соответствующей американской успешно испытана на Семипалатинском полигоне сразу в авиационном варианте. Тем самым Курчатов достигает нового решительного успеха. Правда, ценой строгого выговора, полученного им по партийной линии за невыполнение решения правительства. И ценой полученного им в следующем году первого инфаркта. Но именно в ходе этих работ рождается самобытная российская оружейная ядерная школа, которая в дальнейшем в течение десятилетий и после смерти Курчатова успешно работает под руководством Ю. Б. Харитона, обеспечивая ядерную безопасность России<sup>99</sup>.

Итак, молодая научная команда, собранная Курчатовым и Харитоном, решает следующую стратегическую и политическую задачу – Россия начинает приближаться к ядерному паритету с США. Формируется реальная база для приостановки гонки атомных вооружений. Начинается медленное движение двух атомных держав навстречу друг другу, поиск новых политических решений, ведущих к прекращению ядерной гонки и ядерных испытаний<sup>100</sup>. И в развитии этого медленного, осторожного процесса поисков политических компромиссов важную роль играют ученые обеих стран, постепенно осознающие свою особую ответственность за складывающуюся ситуацию. Курчатов как лидер советского атомного проекта приходит к этому убеждению, по-видимому, одним из первых в России. И эту крайне непростую в социальной ситуации того времени задачу он будет стремиться решать в последующие годы

<sup>97</sup> Полный состав участников работы см. в: *Харитон Ю. Б., Адамский В. Б., Смирнов Ю. Н.* О создании советской водородной (термоядерной) бомбы // Труды международного симпозиума ИСАП-96... Т. 1. С. 200–213; *Гончаров* // Там же. С. 231–255; *Харитон Ю. Б., Адамский В. Б., Смирнов Ю. Н.* О создании советской водородной (термоядерной) бомбы // Успехи физических наук. 1996. Т. 166. № 2. С. 201–205; *Адамский В. Б., Смирнов Ю. Н.* Еще раз о создании советской водородной бомбы // Успехи физических наук. 1997. Т. 167. № 8. С. 899–902; *Гончаров Г. А.* К истории создания советской водородной бомбы // Там же. С. 903–912; История советского атомного проекта: документы, воспоминания и исследования. РАН, ИИЕТ им. С. И. Вавилова. Вып. 2. СПб., 2002. С. 517–544.

<sup>98</sup> *Харитон Ю. Б., Адамский В. Б., Смирнов Ю. Н.* О создании советской водородной (термоядерной) бомбы // Труды международного симпозиума ИСАП-96... Т. 1. С. 200–213; *Гончаров*. Там же. С. 231–255; *Харитон Ю. Б., Адамский В. Б., Смирнов Ю. Н.* О создании советской водородной (термоядерной) бомбы // Успехи физических наук. 1996. Т. 166. № 2. С. 201–205; *Адамский В. Б., Смирнов Ю. Н.* Еще раз о создании советской водородной бомбы // Успехи физических наук. 1997. Т. 167. № 8. С. 899–902; *Гончаров Г. А.* К истории создания советской водородной бомбы // Там же. С. 903–912; История советского атомного проекта: документы, воспоминания и исследования. Вып. 2. СПб., 2002. С. 517–544; *Physics Today*. Special Issue: *New Light on Early Soviet Bomb Secrets*. 1996. Vol. 49. No. 11.

<sup>99</sup> Человек столетия Юлий Борисович Харитон / Ред. В. Н. Михайлов. М., 1999; *Гончаров Г. А.* Необычайный по красоте физический принцип конструирования термоядерных зарядов (к 50-летию со дня испытания первого отечественного двухступенчатого термоядерного заряда РДС-37) // Успехи физических наук. 2005. Т. 175. № 11. С. 1243–1252; *Г. А. Гончаров* «К пятидесятилетию начала исследований в СССР возможности создания термоядерного реактора» // Успехи физических наук. 2001. Т. 171. № 8. С. 894–901.

<sup>100</sup> *Тиммербаев Р. М.* Россия и ядерное нераспространение. 1945–1968. М., 1999.

доступными ему средствами, прежде всего, используя свой уже сложившийся огромный авторитет в государственных и научных кругах.

Этот авторитет и необыкновенное уважение к Игорю Васильевичу, которое ощущает каждый знакомящийся с воспоминаниями о Курчатове<sup>101</sup>, складывающиеся первоначально в среде ученых, близких к атомному проекту, особенно вырастают после 1953 г., когда с отстранением от власти всесильного Берии, успешных испытаний «слойки» и выборов в академию большой группы физиков-ядерщиков Курчатова становится признанным научным лидером атомной программы СССР и начинает развивать ее с исключительной широтой и энергией во многих направлениях.

Между тем власть в стране начинает круто меняться: с одной стороны – оттепель, с другой – торжествующее невежество Лысенко и самого Хрущева, его авантюризм, безграничная самоуверенность и властолюбие. Который, осознав новые возможности, делает ядерное оружие основой своей внутренней и внешней политики. Что не могло не тревожить Курчатова. Как мы знаем из воспоминаний А. П. Александрова, после испытания мегатонной водородной бомбы Курчатова сказал ему:

...я теперь вижу, какую страшную вещь мы сделали. Единственное, что нас должно заботить, чтобы это дело все запретить, и исключить ядерную войну<sup>102</sup>.

Заявление Курчатова на заседании Верховного Совета 31 марта 1958 г. :

Мы, советские ученые, глубоко взволнованы тем, что до сих пор нет международного соглашения о безусловном запрещении атомного и водородного оружия<sup>103</sup> –

это не обычная партийная риторика, это обращение к власти, в разумности действий которой он, по-видимому, был далеко не так уверен, как это выглядит при поверхностном взгляде. Дальнейшие события подтвердили обоснованность этой тревоги.

Тяжелый моральный груз ответственности лежал на его плечах. Курчатова сам был человеком высокоморальным и поддерживал в сотрудниках, институте, атомной отрасли высокие моральные стандарты. Вспомним как пример лишь историю открытия спонтанного деления урана, когда Курчатова инициировал и направлял всю работу Флерова и Петржака, но категорически отказался выступить соавтором статьи и открытия<sup>104</sup>. Разительный контраст, скажем, с поведением У. Шокли в случае с открытием транзистора. И уже после его смерти мы всегда ощущали влияние его моральных

<sup>101</sup> Воспоминания об Игоре Васильевиче Курчатове...; Александров. Академик Анатолий Петрович Александров...; Игорь Васильевич Курчатова в воспоминаниях и документах...; Головин И. Н. И. В. Курчатова. М., 1973; Асташенков П. Т. Академик И. В. Курчатова. М., 1971.

<sup>102</sup> Александров П. А.. Академик Анатолий Петрович Александров... С. 177.

<sup>103</sup> Курчатова И. В. Речь на совместном заседании Совета Союза и Совета Национальностей Верховного Совета СССР 31 марта 1958 г. // Игорь Васильевич Курчатова в воспоминаниях и документах... С. 509–512.

<sup>104</sup> Петржак, Флеров. Спонтанное деление урана...

принципов на духовный климат в созданном им институте и в созданной им отрасли.

Создание Курчатовым новых отраслей науки, образования, промышленности – это истинный и прекрасный в своей целостности акт творения. Выскоординированная область новой человеческой деятельности возникает из головы творца. Курчатов втягивает в нее новых ученых, инженеров, технологов, менеджеров, педагогов, врачей. Все семнадцать лет идет непрерывный процесс творчества. Сразу вслед за созданием бомбы он приступает к созданию ядерных подводного и ледокольного флотов. Возникает новая отрасль ядерного подводного и надводного судостроения, новая наука, новые стали и технологии, 200.000 профессиональных рабочих мест. В это же время строятся и запускаются в серию промышленные реакторы, являющиеся основой атомной промышленности страны, входит в строй первая в СССР и в мире атомная электростанция в Обнинске (1954), окончательно решается задача по обеспечению атомной отрасли собственной урановой рудой<sup>105</sup>, начинают работать на полную мощность заводы серии «Д» по диффузионному разделению изотопов урана, наконец, строятся и спускаются на воду первая советская атомная подводная лодка и первый в мире атомный ледокол «Ленин» (1958).

Первая в мире атомная электростанция и – очень скоро – самая крупная по тем временам атомная электростанция в Воронеже. История ее создания – еще одна драматическая история борьбы и преодоления кризисов. Закладываются основы ядерной энергетики Советского Союза, создаются с размахом, с далеким видением перспективы. Ядерный самолет не полетел, что, может быть, и к лучшему, но ядерные энергетические установки успешно работали в космосе и ядерные ракетные двигатели разработаны и испытаны. Еще не вечер и будущее покажет, кто был прав в том давнем споре – Курчатов или скептики.

Влияние Игоря Васильевича на развитие науки и образования в России огромно. Он – инициатор создания новых научных центров в Арзамасе, Обнинске, Дубне, Димитровграде, Томске, Красноярске, Снежинске. Расширяют тематику в ядерном и смежных с ним направлениях головные физические институты: ФИАН, Институт химической физики, Институт физпроблем, Теплотехническая лаборатория (ныне ИТЭФ), НИИЯФ МГУ в Москве, Радиевый институт АН, ленинградские физтех и Институт ядерной физики (ныне ПИЯФ), рождаются ядерные центры Урала и Сибири. Он стимулировал рождение таких вузов мирового класса как МФТИ, МИФИ, НИИЯФ МГУ, кардинальную перестройку многих других. После Женевской конференции 1955 г. он резко расширил участие российских физиков в международных конференциях и международных исследовательских программах, прекрасно понимая, что наука – интернациональна и полноценно развивается только в контактах с мировым сообществом ученых. Параллельно расширяются институты химического, материаловедческого, геологического и многих других направлений, соприкасающихся с атомной программой. С середины 1950-х гг. идет резкий

<sup>105</sup> *Ветров В. И., Еремеев А. Н.* Создание сырьевой базы урана для атомного проекта (1943–53 гг.) // Труды международного симпозиума ИСАП-96... Т. 1. С. 101–115.

рост естественно-научного направления науки России, обеспечивший задел на многие последующие годы, сказывающийся и сегодня. Ученый страны становится ее героем и знаменитая дискуссия «физики – лирики» лишь художественное выражение этих глубинных процессов. Наука страны набирает силы, постепенно выходит на мировой уровень в решении не только прикладных, но и фундаментальных проблем. Наука становится престижной.

Широко привлекавший к работе в атомном проекте ученых разных специальностей, Курчатов через Академию наук (с 1946 г. он – член Президиума АН) активно содействует развитию не только физики, но и других научных направлений. Это непросто – хорошо известна драматическая судьба Н. И. Вавилова и советской генетики, развитие которой в СССР было надолго остановлено в годы лысенковщины. Сегодня мы знаем, что в 1949 г. такая же участь угрожала квантовой и релятивистской физике и только своевременное вмешательство Курчатова (действовавшего, по-видимому, через Берию)<sup>106</sup>, спасло ее от идеологических гонений. С начала 1950-х гг. внутри атомного проекта начинает бурно развиваться официально осуждавшаяся до того кибернетика, связанная с созданием ЭВМ, без применения которых невозможен расчет ядерных реакторов и современного ядерного оружия<sup>107</sup>. Хорошо известно, что только усилиями ученых-ядерщиков удалось в 1946 г. спасти из ГУЛАГА уникального российского генетика мирового уровня Н. В. Тимофеева-Ресовского, который долгое время работал по радиационной биологии на закрытых объектах Урала. С середины 1950-х гг. физики, связанные с атомным проектом (прежде всего Тамм), при прямой поддержке Курчатова начинают кампанию за возрождение генетики и биологии, в поддержку которой в Курчатовском институте в 1958 г. создается радиобиологический отдел (ныне Институт молекулярной генетики РАН), а на физфаке МГУ организуется кафедра биофизики. Эта борьба физиков за реабилитацию биологии и генетики успешно продолжалась в Академии наук и позже, в 1960-х гг., уже после смерти Курчатова. Наконец, в этом же ряду отметим и несомненное участие Курчатова в событиях 1953 г. на физфаке МГУ, когда после бурных студенческих выступлений там были кардинально обновлены кафедры факультета, курсы лекций и профессорский состав, а деканом факультета стал ближайший соратник Курчатова по атомному проекту В. С. Фурсов<sup>108</sup>.

Решение к 1956–1957 гг. грандиозных задач третьего этапа позволяет Курчатову перейти к новым проблемам, в постановке которых он выступает уже не только как ученый, но и как выдающийся, смотрящий далеко вперед политик. Над этими стратегическими задачами, поставленными и решаемыми в свойственной только ему широте и масштабности, он работает последние годы жизни несмотря на резкое ухудшение здоровья. В мае 1956 г., вскоре после поездки с Хрущевым в Англию, у него случился первый инсульт, в январе

<sup>106</sup> Визгин В. П. Ядерный щит в «тридцатилетней войне» физиков...

<sup>107</sup> Самарский А. А. Прямой расчет мощности взрыва // Труды международного симпозиума ИСАП-96... Т. 1. С. 214–222.

<sup>108</sup> Гапонов Ю. В., Ковалева С. К., Кессених А. В. Доклад на международном симпозиуме ИСАП-99 «История атомных проектов: социально-политические, экологические и технические уроки 50-х годов» (Лаксенбург, Австрия, 3–8 октября 1999 г.) // История советского атомного проекта: документы, воспоминания и исследования. Вып. 2. СПб., 2002. С. 517–544.

1957-го – второй. Сказываются годы беспримерно напряженного труда, груз огромной ответственности, который лежал на нем все эти 15 героических лет, несомненно сказывается радиационное облучение, полученное при ликвидации аварий первого промышленного реактора «А». Он ясно осознает пределы своих возможностей – недаром со свойственным ему юмором называет строящийся уникальный импульсный реактор «Доуд-3» – до третьего удара.

Курчатов тесно сотрудничает с Королевым, у них общая задача в военной области, которую они успешно и быстро решают – создание водородной бомбы и средств ее доставки в любое место планеты. Но очевидна и общность научного подхода к созданию ядерной и космической отраслей человеческой деятельности. Недаром в нашей памяти они так и остаются вместе – три К – Курчатов, Королев, Келдыш. Курчатов не проглядел открытие транзисторов в 1948 г. и его массовый старт во время корейской войны. Уже в начале 1950-х гг. он поддерживает и способствует развитию в своем институте работ супругов Гусевых по ионной имплантации, помогает организовать промышленное производство имплантантов. И наши имплантанты до сих пор работают в некоторых российских и европейских институтах. И не его вина, что советская система не совладала с информационной революцией.

Середина 1950-х гг. – время осознания учеными новых глобальных проблем народившегося ядерного века, осознания ими своей личной ответственности за судьбу человечества. Ученый, создающий ядерное оружие, раньше или позже с неизбежностью встает перед проблемой: как сохранить этот новый мир. Р. Оппенгеймер, Э. Ферми, В. Гейзенберг, Ф. Жолио-Кюри, Н. Бор, П. Капица, Э. Теллер – каждый из лидеров физической науки того времени встречается с этими вопросами и решает их по-своему, как человек и ученый. И Курчатов, как руководитель раньше многих ученых советского проекта осознавший эту проблему, понимает это и ищет свой путь.

Опираясь на предвоенный опыт сотрудничества ученых в создании квантовой и ядерной физики, он видит выход в организации международного сотрудничества ученых всех стран и в создании органов международного контроля в атомной области под эгидой ООН. Первым важнейшим шагом в этом направлении стала I Женевская конференция по мирному использованию атомной энергии 1955 г., в преддверии которой он организует 1–5 июля специальную сессию Академии наук по той же теме, на которой впервые представляются работы по ядерной физике, физической химии, атомной энергетике и др., выполненные в СССР в период 1940-х – начала 1950-х гг.<sup>109</sup> Их основные результаты докладываются затем на I Женевской конференции и публикуются в печати. В апреле 1956 г. в составе правительственной делегации, возглавляемой Хрущевым, он выезжает в Англию, где в английском атомном центре Харуэлл делает два сенсационных доклада: по атомной энергетике и работам СССР по управляемым термоядерным реакциям<sup>110</sup>. В последнем он впервые открыто обсуждает тематику, до того считавшуюся совершенно секретной, и предлагает обсуждать и исследовать дальше эти проблемы в рамках международного

<sup>109</sup> Сессия АН СССР по мирному использованию атомной энергии 1–5 июля 1955 г. М., 1955.

<sup>110</sup> Головин И. Н. // Труды международного симпозиума ИСАП-96... Т. 3. С. 9–21.

сотрудничества ученых. Весной 1956 г. он вносит в Правительство предложение о создании в Дубне международного ядерного института – ОИЯИ, куда командирует из своего института крупнейших специалистов по ускорителям, в том числе, Г. Н. Флерова и В. П. Джелепова.

К сожалению, предложение об участии СССР во вновь организуемом европейском ядерном центре – ЦЕРНе – по политическим причинам не принимается. Однако все эти инициативы, встреченные с пониманием и поддержанные многими западными учеными, приводят к концу 1950-х гг. к созданию Международного агентства по атомной энергии – МАГАТЭ – и проведению под эгидой ООН ряда международных комитетов по согласованию средств контроля за атомными испытаниями и распространением атомного оружия<sup>111</sup>. Несмотря на болезнь Курчатов лично курирует работу представителей СССР, участвует в формировании делегаций и подборе экспертов, обсуждает доклады и проекты решений. В 1958 г. он вновь готовит делегацию на очередную II Женевскую конференцию, уделяя особое внимание тематике мирного управляемого термояда. Одновременно он подключает к ядерным исследованиям академии наук союзных республик и ученых соцстран и использует каждый приезд западных научных делегаций для развития международного сотрудничества. Так, в 1958 г. он принимает в своем институте сначала француза Ф. Жолио-Кюри, затем американских ведущих ученых Э. Вайнберга и В. Цинна и, наконец, главу английских физиков-ядерщиков Дж. Кокрофта. В свою очередь, вскоре в Англию выезжает делегация во главе с М. А. Леонтовичем. В ретроспективе ясно, что именно эти курчатовские инициативы и стали началом международной термоядерной программы, продолжающейся и сегодня.

Три научные физические проблемы рассматриваются в эти годы Курчатовым как стратегически важные. Это – физические исследования, направленные на управление термоядерными реакциями, развитие ускорительной техники и физики трансурановых элементов. Прямым свидетельством огромного интереса Курчатова к мирному термояду как потенциально безграничному источнику дешевой энергии для человечества является организация в Лаборатории № 2 с 1951 г. работ по мирной термоядерной программе (подробнее см. воспоминания И. Н. Головина<sup>112</sup> и материалы специального выпуска к 100-летию Л. А. Арцимовича<sup>113</sup>). С середины 1950-х гг. Курчатов постоянно выступает на эту тему в печати и на государственном уровне<sup>114</sup>. Им форсируется строительство установок «Огра», по его инициативе к этому направлению подключается Харьковский физико-технический институт.

<sup>111</sup> *Тимербаев*. Россия и ядерное нераспространение...

<sup>112</sup> Воспоминания об Игоре Васильевиче Курчатове...; Игорь Васильевич Курчатов в воспоминаниях и документах...; *Головин И.Н.* И. В. Курчатов...

<sup>113</sup> Академик Лев Андреевич Арцимович (воспоминания, статьи, документы) / Гл. ред. В. С. Стрелков. М., 2009.

<sup>114</sup> См., например: *Курчатов И. В.* Некоторые вопросы развития атомной энергии в СССР // Атомная энергия. 1956. № 3. С. 5; *Курчатов И. В.* О возможности создания термоядерных реакций в газовом разряде // Там же. С. 65; Речь тов. И. В. Курчатова на XX съезде КПСС. Правда. 1956. 20 февраля; см. также: Игорь Васильевич Курчатов в воспоминаниях и документах... С. 466–490.

Заветная мечта Игоря Васильевича – овладение управляемым термоядерным синтезом! <sup>115</sup>. С начала 1950 г. он не только активно развивает эти работы в институте, но, как в молодые годы, сам – безумно занятый и больной – реально участвует в них и организует их не только в Советском Союзе, но и во всем мире. Его доклад в Харуэлле в 1956 г. во время поездки с Хрущевым в Англию открывает эпоху не просто международного сотрудничества, но создания истинно транснационального термоядерного сообщества ученых и инженеров. Без его выступления в Харуэлле не было бы никакого успешно законченного проекта МЭТР – Международного экспериментального термоядерного реактора. И переговоров между Европой, Канадой, Японией и Россией, которые, как мы все твердо верим, скоро приведут к его сооружению и созданию солнца на земле.

Курчатов заботится о должном официальном оформлении этих работ, и они были начаты в 1951 г. по постановлению Сталина <sup>116</sup>. Но его главный метод – научный «Семинар Т», который втягивал в орбиту деятельности нужных людей со всего Союза и всегда заканчивался конкретными решениями. Дело было сложным и развивалось оно непросто. Не отрицая выдающейся роли Курчатова, наши западные коллеги говорят, что в Харуэлле он открыл секретные работы по прямым разрядам, которые уже тогда выглядели достаточно бесперспективно. Это правда, и он ее не скрывал. Но Харуэлл проложил дорогу Женевской конференции 1958 г., на которой были впервые открыто обсуждены почти все те идеи, которыми мы пользуемся до сегодняшнего дня. А прямой пинч – не такая уж и бесполезная вещь. Работами В. П. Смирнова на Ангаре и продолжением этих экспериментов в Сандии, США показано, что так называемый зет-пинч – лучший источник обжатия реальной термоядерной мишени с нужным коэффициентом усиления. Пока не все с этим согласны, но факты упрямая вещь – скоро согласятся.

Его последняя любовь – ОГРА (открытая магнитная ловушка) – тоже не закончилась успехом. В. Д. Шафранов тогда шутил – в институте Курчатова можно было так шутить:

Вот лежит большая ОГРА,  
Хоть начальство смотрит бодро,  
Знает каждый втихомолку –  
Много шума – мало толку.

Тоже правильно. Одного ГРАмма нейтронов в секунду не получилось, но технологически без ОГРЫ и титанического труда его верного помощника И. Н. Головина по созданию инженерной базы термоядерных исследований не было бы и успеха ТОКАМАКов. Сегодня в необходимости термоядерной энергетики уверены почти все вплоть до государственных руководителей. Кстати, в решении о проектировании ИТЭРа решающую роль сыграли

<sup>115</sup> Головин. И. В. Курчатов...

<sup>116</sup> Постановление №1473-732 сс/оп Совета Министров СССР от 05.05.1951г. «О проведении научно-исследовательских и экспериментальных работ по выяснению возможности осуществления магнитного термоядерного реактора» // Голубчиков Л. Г. ИТР. Решающий шаг. М., 2004. С. 42–43.

М. С. Горбачев, Ф. Миттеран и Р. Рейган, за что мы им весьма благодарны. И рассчитываем, что современные руководители государства будут играть столь же положительную роль в принятии решения о его сооружении, тем самым приблизив осуществление заветной мечты Игоря Васильевича.

Курчатов был прежде всего великолепным физиком, и судьбы науки как способ познания мира всегда были ему близки. В сумасшедшей гонке сороковых он не забывал о фундаментальных работах по измерению времени жизни нейтрона и только идиотская политика всеобщего засекречивания, с которой он не справился, лишила Россию Нобелевской премии за открытие П. Е. Спиваком нестабильности нейтрона, также как и за открытие Е. К. Завойским парамагнитного резонанса. Это всего один пример. Он строит исследовательские реакторы в физических центрах России и союзных республик и создает в Дубне в 1956 г. на базе филиала своей Лаборатории № 2 Объединенный институт ядерных исследований. При этом он передает в этот институт крупнейший по тем временам синхроциклотрон, а затем, поддерживая идеи своего ученика Флерова по синтезу трансурановых элементов, строит для него уникальный ускоритель многозарядных ионов У-300, запущенный в год смерти Курчатова и ставший базой работ по получению элементов с  $Z > 100$ . На нем Флеров последовательно исследует 102, 103, 104, 105 элементы, один из которых был назван им «курчатовием». К сожалению, предложение Флерова не было принято в международных кругах. Результатом развития исследований в этой, казавшейся тогда совершенно экзотической, области ядерной физики, являются сегодня работы мирового класса – открытие командой Ю. Ц. Оганесяна – ученика Г. Н. Флерова – ряда сверхтяжелых элементов  $Z > 112$ . В связи с этим, наверное, пора и правильно было бы вернуться к предложению Флерова.

Курчатов, сам строивший в СССР первые циклотроны, придавал огромное значение развитию ускорительной техники для исследований по физике элементарных частиц. Вслед за пуском первых циклотронов Лаборатории № 2<sup>117</sup> и началом строительства у Большой Волги в Дубне синхроциклотрона (тогда Гидротехнической лаборатории, пущен в 1949 г.)<sup>118</sup>, он в начале 1950-х гг. принимает решение о создании ускорителей этого класса в Харькове, Гатчине и, поддержав новые ускорительные идеи Векслера, организует в Дубне сооружение самого мощного тогда в мире синхрофазотрона. Одновременно с начала 1953 г. до середины 1954 г. он проводит ряд обсуждений физической идеи и проекта ускорителя на основе метода жесткой фокусировки, в результате чего в СССР принимаются одновременно два решения: о создании ускорителя на 70 ГэВ (ныне действующий ускоритель ИФВЭ, Протвино) и его предшественника на 10 ГэВ в Лаборатории № 3 – ТТЛ (ныне ИТЭФ). Последний был построен в 1961 г. и в работе вплоть до настоящего времени. В своем институте он создает экспериментальную лабораторию новых методов ускорения под руководством теоретика Г. И. Будкера, развивавшего исклю-

<sup>117</sup> *Оглоблин А. А.* Циклотроны в атомных проектах // Курчатовский институт. История атомного проекта. Вып. 12. М., 1997. С. 5–44; *Неменов Л. М.* Воспоминания // Там же. С. 217–220.

<sup>118</sup> *Джелепов В. П.* От физтеха до Дубны // Воспоминания об Игоре Васильевиче Курчатове / Ред. А. П. Александров; сост. Р. В. Кузнецова, П. Н. Чулков. М., 1988; *Джелепов В. И.* Жизнь, отданная науке // Игорь Васильевич Курчатов в воспоминаниях и документах... С. 107–120.

чительно глубокие новаторские идеи по стабилизации электронных пучков и созданию на этой базе ускорителей. Немногие тогда верили в эти дерзкие идеи чистого теоретика – Курчатов поверил. В 1958 г. этот сектор превращается в Институт ядерной физики вновь созданного Сибирского отделения Академии наук – ИЯФ СОАН, а Будкер уже как директор начинает создавать первые в мире ускорители на встречных пучках. Со временем здесь вырастет его физическая школа – сегодня одна из ведущих школ физики ускорителей и высоких энергий в мире <sup>119</sup>, продолжающая курчатовские традиции в физике частиц, и одновременно в этом институте продолжают столь любимые Курчатовым исследования по мирному термояду. В этом плане ускорительная физика современной России, как и физика сверхтяжелых ядер, обязана Курчатову исключительно многим. Без большого преувеличения можно сказать, что основные ускорительные комплексы, работающие в России сейчас, по существу, идут от Курчатова, реально рождались в его время и при его прямой поддержке.

И наконец, не надо забывать, что именно Курчатову мы обязаны самим сохранением в 1949 г. физики в России. А это было не так просто в те времена. Только в 1954 г., после смерти Сталина, он добивается освобождения физфака МГУ от обскурантизма и мракобесия. В 1948 г. он не имел еще возможности предотвратить лысенковский разгром генетики, но в середине 1950-х гг. вместе с И. Е. Таммом он начинает ее реабилитацию и создает в стенах своего Института отдел генетики, который называет, по понятным причинам, радиобиологическим отделом, а на физфаке МГУ – кафедру биофизики. Сегодня этот отдел – всемирно известный Институт молекулярной генетики РАН (ИМГАН).

Конец 1950-х гг. – время, когда впервые после ядерной эйфории – многим тогда казалось, что овладение атомной энергией позволит решить проблемы всего человечества, – приходит осознание экологической опасности ядерных испытаний, гонки ядерных вооружений и потенциальной опасности самого атомного производства. В России оно, несомненно, связано с уральской аварией 1957 г. в Челябинске-40 <sup>120</sup>, однако для Курчатова первым толчком могли стать и более ранние события – Тощкие военные маневры с демонстрационным использованием атомного оружия, проведенные Жуковым в сентябре 1954 г. <sup>121</sup> Все эти факты, по-видимому, и привели к появлению первых исследований по проблемам ядерной экологии – оценок последствий атомных испытаний, подготовленных по предложению Курчатова в 1958 г. А. Д. Сахаровым <sup>122</sup>. Несомненно, что результаты этих научных исследований серьезно повлияли на взгляды Сахарова и чуть позже привели последнего к активным действиям по реализации важнейшей инициативы ученых-атомщиков – заключению в 1963 г. договора о запрещении испытаний ядерного оружия в

<sup>119</sup> Академик Г. И. Будкер. Очерки, воспоминания / Отв. ред. А. Н. Скринский. Новосибирск, 1988.

<sup>120</sup> Новоселов В. Н., Толстиков В. С. Тайна «сороковки». Екатеринбург, 1995; Кузнецов В. М., Назаров А. Г. Радиационное наследие холодной войны. М., 2006.

<sup>121</sup> Кузнецов, Назаров. Радиационное наследие холодной войны...

<sup>122</sup> Сахаров А. Д. Воспоминания. Нью-Йорк, 1990; Сахаров А. Д. Атомная энергия. 1958. № 4. С. 576.

трех средах<sup>123</sup>, а еще позднее – к превращению самого Сахарова в самобытного политика. Но это произошло уже в послекурчатовское время.

К сожалению, эти новые задачи, означавшие переход науки от решения тактических, политических вопросов к более широким стратегическим проблемам, свойственным науке нового времени, осознанные Курчатовым уже в те далекие годы, были для него в то время по многим причинам недоступны для решения. Сам он сумел только поставить их и наметить реализацию. Но он сделал все, что было в его силах, чтобы создать тот мощный фундамент российской науки, прежде всего физики, который привел ее к небывалому расцвету к середине 1960-х гг.<sup>124</sup> Несмотря на предупреждения врачей, он продолжал работать не жалея сил, хотя все чаще приглашал людей для деловых разговоров к себе домой. Но его здоровье не могло выдержать вечных перегрузок – 7 февраля 1960 г. Игоря Васильевича Курчатова не стало.

Страна высоко оценила его заслуги – он был трижды Героем Социалистического труда, лауреатом множества государственных премий, многократно награжден, избран академиком и членом Президиума АН, депутатом Верховного Совета. Как выдающийся государственный человек и ученый он был удостоен высшей почести своего времени – похоронен в Кремлевской стене.

Грандиозные инженерные, научные и государственные проблемы, им решавшиеся и начатые, были продолжены его ближайшими друзьями и соратниками – А. П. Александровым, А. И. Алихановым, Л. А. Арцимовичем, И. К. Кикоиным, Ю. Б. Харитоновым, И. Г. Будкером, Д. И. Блохинцевым, Я. Б. Зельдовичем, И. Я. Померанчуком, А. Д. Сахаровым, Г. Н. Флеровым, И. Г. Щелкиным, Е. П. Славским, Н. А. Доллежалем и многими, многими другими, создавшими свои научные и инженерные школы, живые и поныне. Их трудами живет и продолжается в России дело жизни Игоря Васильевича Курчатова – российская наука и созданная им атомная индустрия, служившие и продолжающие служить стране, – ее гордость и защита до сегодняшнего дня.

И еще он любил музыку, любил и понимал.

Великий ученый России, созидатель и творец, каких мало.

<sup>123</sup> *Адамский В. Б., Смирнов Ю. Н.* Моральная ответственность ученых и политических лидеров в ядерную эпоху // Труды международного симпозиума ИСАП-96... Том 1. С. 321–347.

<sup>124</sup> Научное сообщество физиков СССР. 1950–60 годы. Документы воспоминания, исследования. СПб. Вып. 1. 2005. Вып. 2. 2007.