

## ЗАКЛАДКА ОСНОВ АТОМНОГО КОМПЛЕКСА СССР

Кратко повторим основные вехи советского «атомного проекта», как они даны в изложении старейших и авторитетнейших сотрудников Курчатовского института (Головин И.Н., Пономарев-Степной Н.Н., Соколовский Л.Л. От Лаборатории № 2 АН СССР до РНЦ «Курчатовский институт»):

«В феврале 1943 г. Государственный комитет обороны назначил главой проблемы создания урановой бомбы 40-летнего профессора ленинградского Физико-технического института Игоря Васильевича Курчатова. Для решения сформулированной задачи - изготовления урановых бомб была создана Лаборатория № 2 АН СССР - будущий Курчатовский институт. Распоряжение о её создании подписал 12 апреля 1943 г. вице-президент Академии наук СССР академик А.А. Байков. И.В. Курчатов был назначен начальником лаборатории.

Государственный комитет обороны обязал Радиевый, Физический институты Академии наук СССР, Физико-технический институт Академии наук УССР и другие институты выполнять научно-исследовательские работы по тематике, согласованной с Лабораторией № 2. Народный комиссариат обороны СССР направлял из фронтовых и тыловых частей в Лабораторию № 2 военнообязанных инженерно-технических работников и квалифицированных рабочих. Лаборатория быстро росла, собирая распыленные войной кадры физиков. Здесь начали работать физики И.К. Кикоин, Ю.Б. Харитон, Г.Н. Флеров, А.И. Алиханов, Л.А. Арцимович, И.Я. Померанчук и др.

Научные работы развивались по следующим направлениям:

- выяснение возможности и в случае удачи создание ядерного реактора на естественном уране и обычной воде (Г.Н. Флеров, В.А. Давиденко);
- выяснение возможности и в случае удачи создание ядерного реактора на естественном уране и графите (И.В. Курчатов, И.С. Панасюк);
- создание ядерного реактора на естественном уране и тяжелой воде (А.И. Алиханов, С.Я. Никитин);
- создание циклотрона (И.В. Курчатов, Л.М. Неменов);
- разделение изотопов естественного урана (И.К. Кикоин, Л.А. Арцимович);
- развитие химии трансурановых элементов и ее практическое использование (Б.В. Курчатов);
- физические исследования, направленные на создание урановой промышленности по выпуску оптимальных твэлов для ядерных реакторов (И.В. Курчатов, И.О. Панасюк);
- физико-химические исследования, направленные на создание промышленности по выпуску оптимальных графитовых блоков для ядерных реакторов (И.В. Курчатов, И.С. Панасюк, Н.Ф. Правдюк, В.В. Гончаров);
- физико-химические исследования, направленные на создание промышленности для получения тяжелой воды для ядерных реакторов (А.И. Алиханов, Р.Л. Сердюк, Д.М. Самойлович, М.И. Корнфельд);
- измерение ядерных констант и нейтронная физика (П.Е. Спивак, И.С. Панасюк, С.А. Баранов, М.И. Певзнер).

Первоначальная структура Лаборатории № 2 была следующей: управление научной и хозяйственной деятельностью строилось на основе централизованного руководства начальника лаборатории через своих заместителей и начальников самостоятельных секторов. Научно-исследовательская работа проводилась в научных секторах:

- сектор № 1 - создание уран-графитового реактора на тепловых нейтронах (начальник И.В. Курчатов);
- сектор № 2 - диффузионное разделение изотопов урана (И.К. Кикоин);
- сектор № 3 - развитие химии трансурановых элементов (Б.В. Курчатов);
- сектор № 4 - получение тяжелой воды для ядерных реакторов (М.И. Корнфельд);
- сектор № 5 - электромагнитное разделение изотопов урана (Л.А. Арцимович);
- сектор № 6 - разработка и исследование технологических вопросов создания реакторов, включая вопросы живучести главных элементов (В.И. Меркин);
- сектор № 7 - изучение физики быстрых нейтронов и др. (Г.Н. Флеров);
- сектор № 8 - изучение мезонов и их взаимодействия с веществом (М.С. Козодаев).

По первоначальному замыслу Лаборатория № 2 должна была выполнять все разделы проблемы - от получения ядерного взрывчатого вещества до конструирования бомбы, изготовления всех ее частей и испытания на полигоне.

Курчатову были предоставлены широкие полномочия по привлечению необходимых ему институтов, конструкторских бюро и заводов, вызову необходимых людей из действующей армии или с военных заводов <...>

Курчатов с сотрудниками наметили строительство всех необходимых лабораторных помещений, включая подземную лабораторию для опытов по стрельбе из пушки в пушку для изучения на макетах «пушечного» варианта подрыва ядерного заряда.

В апреле 1945 г. Курчатов докладывает Сталину четыре главные задачи проблемы: уран-графитовый котел, диффузионный завод для наработки урана-235, получение тяжелой воды для уран-тяжеловодного котла и, наконец, конструирование бомбы.

Первоочередной задачей Курчатова и сотрудников Лаборатории № 2 в 1945 г. было развертывание работ по созданию уран-графитового котла для производства плутония. Под наблюдением В.В. Гончарова на Московском электродном заводе налаживалось производство графита необходимой чистоты. К разработке технологии изготовления чистого урана на заводе № 12 в Электростали был привлечен в помощь Гиредмету крупный немецкий специалист по производству урана металлург Риль. Сотрудниками Лаборатории № 2 был создан и непрерывно проводился ядерно-физический контроль процесса очистки урана и графита от поглощающих нейтроны примесей. Под руководством Ю.Б. Харитона В.И. Меркин с сотрудниками проводил эксперименты по стрельбе из винтовки в винтовку как первый шаг пушечного варианта взрыва бомбы. Но Б.Л. Ванников в конце года расширил эти эксперименты — привлек к ним артиллерийский НИИ-88, возглавляемый В.Г. Грабиным. И.К. Кикоин с молодыми тогда академиком С.Л.Соболевым и теоретиком Я.С. Смородинским развили теорию каскадов диффузионных машин для разделения изотопов урана.

Продолжались сопоставление и расчеты тяжеловодных и уран-графитовых реакторов. М.И. Корнфельд и Д.М. Самойлович изучали и сопоставляли разные способы получения тяжелой воды и под руководством А.И. Алиханова вовлекли Чирчикский завод в ее изготовление.

Расширялась работа с Н.А. Доллежалем, руководившим институтом НИИхиммаш, по концепции промышленного уран-графитового котла; нарастали связи с Институтом элементоорганических соединений по производству газообразного шестифтористого урана для диффузионного разделения и легколетучего четыреххлористого урана для электромагнитного разделения изотопов, с ВИАМОм - по материалам для промышленных котлов, с Институтом физической химии - по коррозии, с Котлотурбинным институтом - по теплосъему.

Велось проектирование и строительство зданий на территории Лаборатории № 2 для большого циклотрона, физического уран-графитового котла, подземной лаборатории для перехода от экспериментов на винтовках к использованию артиллерийских орудий для пушечного варианта бомбы, здания для электромагнитных разделительных установок.

Становилось ясно, что на одной площадке одному коллективу всех задач не охватить. В конце 1945 года Алиханов А.И. отделился в самостоятельный институт - Лабораторию № 3 АН СССР с главной программой создания тяжеловодных реакторов...

Экспериментальные исследования и расчеты, а также ознакомление с возможностями промышленности показали, что уран-графитовые котлы могут начать промышленную выдачу плутония на год раньше, чем тяжеловодные, т.е. в 1948 году. Поэтому задача Курчатова по созданию физического прототипа уран-графитового котла была принята Техсоветом ПГУ за первоочередную. Из двух методов разделения изотопов диффузионный к 1946 г. был больше продвинут, чем электромагнитный.

В начале 1946 года в Лаборатории № 2 сформировались три отдела. В задачу отдела «К» под руководством И.В. Курчатова входили разработка промышленного производства плутония на уран-графитовом котле и ядерно-физические исследования и измерения для бомб, а также важнейшие вопросы радиохимии, прежде всего по выделению плутония. Отдел «Д» под руководством И.К. Кикоина занимался созданием диффузионного завода для обогащения урана до 90% изотопом урана-235, отдел «А» под руководством Л.А. Арцимовича двигался к той же цели, разрабатывая электромагнитные установки.

И.К. Кикоин и Л.А. Арцимович были назначены заместителями И.В. Курчатова по Лаборатории № 2. Тогда же выбрали площадки на Урале для трех, как тогда называли, «комбинатов», приступили к их проектированию в Ленинграде в ГСПИ-11, возглавляемом А.И. Тутовым, и начали в том же году строительство. На сотрудников трех отделов легла ответственность научного руководства в создании трех промышленных объектов».

В декабре 1946 года (несмотря на то, что вплоть до октября 1946 года не было и половины нужного количества урана) в Лаборатории №2 был осуществлен пуск уран-графитового атомного реактора. Этот пуск был и началом работ по изучению воздействия радиации на живые организмы (для этого в реакторном зале привязывали собак).

Для опытного реактора требовалось около 50 тонн чистого урана-238. Но в то время СССР еще не имел своих разведанных месторождений природного урана, поэтому задание Сталина: "Найти урановые руды и немедленно начать добычу" поручили заместителю наркома внутренних дел А. П. Завенягину, под руководством которого была создана специальная горнорудная промышленность для добычи урановой руды в Киргизии, Таджикистане и Узбекистане. Уже в 1945 году добыто 7 тонн урановых солей, а в 1946 - 20 тонн. Выручил немецкий уран - около 100 тонн урана вывезли из Германии после победы над ней.

Пока металлурги и химики искали способы получения сверхчистого металлического урана и графита, физики продолжали исследовать законы поглощения нейтронов графитом, законы размножения нейтронов в уран-графитовых решетках и разрабатывать приборы контроля и аппаратуру управления реактором. И, наконец, 25 декабря 1946 года Курчатов сам сел за пульт первого реактора, сам извлекал регулирующие стержни и следил за ростом потока нейтронов, пока в атомном «котле» не началась цепная саморазвивающаяся реакция деления урановых ядер.

Первый ядерный объект в СССР возник как конструкторское бюро при Лаборатории №2 Академии наук. Его номерное обозначение было «одиннадцать». Наряду с этим существовали многие другие наименования объекта - "база 112", "Приволжская контора Главгортростра СССР", серия почтовых ящиков - №49, №51, №214, №975...

Начало строительству объекта было положено закрытым постановлением Совета Министров СССР №806-327 от 8 апреля 1946 г. Задача организации формулировалась предельно четко и конкретно - создание "изделия", то есть атомной бомбы. Руководить этим предстояло двум людям: начальником КБ-11 был назначен Павел Михайлович Зернов, главным конструктором - Юлий Борисович Харитон. Так начинался первый ядерный центр, постепенно приобретая черты города, ставшего с 1947 года по постановлению Совета Министров особо секретным. В связи с этим он получал, последовательно, все новые названия, пока не остановились на использовании имени недалеко расположенного города Арзамаса. Город назвали Арзамас-16.

Одновременно с созданием ядерного научного центра была поставлена задача построить ряд предприятий по обогащению и переработке радиоактивных материалов, производству атомного оружия. Первое из них было построено в 1945-1948 годах в 70 км севернее от Челябинска в районе городов Кыштым и Касли. Выбор диктовался рядом факторов: во-первых, наличием в регионе мощного и квалифицированного кадрового потенциала; во-вторых, достаточной удаленностью от государственных границ (именно вблизи этого предприятия был сбит в 1961 году самолет-шпион с американцем Пауэрсом); в-третьих, относительной близостью предполагаемых мест испытания атомного оружия (Ледовитый океан, Новая Земля, Семипалатинск). Как было сказано выше, первоначально перед предприятием была поставлена задача производства ядерных делящихся материалов. Впоследствии из этого предприятия вырос целый комплекс заводов и научный центр, на базе которых было создано производственное объединение (ПО) "Маяк". В 1948 году здесь был пущен первый промышленный атомный реактор, в 1949 г. - первый в СССР радиохимический завод.

Для загрузки первого промышленного реактора в Челябинске-40 потребовалось уже 150 тонн урана и более тысячи тонн графита с ничтожными примесями "вредных" материалов. Он был запущен в июне 1948 года лично И.В. Курчатовым, взявшим на себя функции главного оператора управления реактором. Вскоре его брат, Борис Васильевич Курчатов выделил 23,5 кг плутония-239 из облученных урановых блоков. Именно здесь были изготовлены первые образцы советского атомного оружия.

Вернемся к летописи Курчатовского института (Головин И.Н., Пономарев-Степной Н.Н., Соколовский Л.Л. От Лаборатории № 2 АН СССР до РИЦ «Курчатовский институт»):

«И.В. Курчатов с сотрудниками 22 июня 1948 года вывели на проектную мощность 100 МВт промышленный реактор, и вскоре, пройдя через первые неудачи, началось систематическое накопление плутония, превысившее проектную мощность реактора более чем вдвое. И.К. Кикоин, преодолевая большие препятствия, обусловленные агрессивностью шестифтористого урана, в 1949 году начал выдачу килограммов урана, обогащенного до 40% ураном-235. У Л.А. Арцимовича ионный ток с источника превысил 50 мА, И.В. Курчатов поручил ему довести уран до бомбовой кондиции. Около месяца круглосуточной работы на экспериментальной установке в Лаборатории № 2 — и полученный с Базы № 5 от И.К. Кикоина 40%-ный уран был дообогащен. Было получено 400 г урана, содержащего от 92 до 98% (в разных порциях) урана-235. А в районе Верхней Туры на Северном Урале был уже построен и заселен поселок для электромагнитного завода. Корпус главного цеха был готов, и шел монтаж пятиэтажного магнита с 20 трехисточниковыми камерами. Строились остальные цеха, отдел «А» в Лаборатории № 2 был наводнен стажерами: будущими операторами, сборщиками ионных источников и приемников пучков, начальниками цехов Электромагнитного завода - Базы № 9.

В то же время А.А. Бочвар с сотрудниками на заводе «В» Базы № 10 ковали полушария первого плутониевого заряда. И.В. Курчатову надо было быть уверенным, что масса полного заряда при сложенных двух полушариях на расчетную малую величину меньше критической. Эту проверку как наиболее надежному и опытному экспериментатору Курчатов поручает Г.Н. Флерову и вместе с Ю.Б. Харитоном назначает ему в помощь Ю.С. Замятина и Д.П. Ширшова. Эксперимент опасный, и его проводят в отдаленном от всех домике среди леса под охраной одного офицера на Базе № 10. Убедились, что сложенный шар, окруженный тем, что будет в бомбе, безопасен и близок, как надо, к критическому.

Осталась последняя операция: покрыть его защитным слоем никеля, чтобы избавить сборщиков бомбы от токсичности плутония, а металл - от окисления. Эту операцию по рецепту А.И. Шальникова выполняет А.П. Александров, в то время директор Института физических проблем, приехав сюда же на завод «В» Базы № 10.

Все проверено и перепроверено. И.В. Курчатов с Ю.Б. Харитоном уверены, что все будет действовать как в американской модели бомбы. Предстоял решающий эксперимент - взрыв на полигоне».

Летом 1949 года первая советская атомная бомба была готова к испытаниям. Загодя было принято специальное постановление (21 августа 1947 г.), где говорилось о создании полигона для атомной бомбы. Для испытаний Курчатов выбрал изолированное место в 170 километрах к западу от города Семипалатинска

в Казахстане, на равнине в 20 км диаметром, окруженной невысокими горами. В первое время его называли полигоном № 2 или просто "номером два". В конце 1947 г. начали прибывать военные подразделения, чтобы строить сооружения для испытаний. Этот гарнизон получил название "Москва-400" и расположился на берегах Иртыша примерно в 60 километрах к востоку от центра полигона. Было построено много зданий для расселения персонала и размещения всего необходимого научного и технического обслуживания. Военно-инженерными войсками руководил генерал-лейтенант Н.И. Тимофеев - организатор, получивший опыт ещё в царской армии.

В центре полигона была построена металлическая башня высотой в 37,5 метров для размещения ядерного устройства. На разных расстояниях от башни были воздвигнуты помещения для размещения приборов и фотооборудования, которые должны были вести регистрацию испытания. Поскольку испытание предназначалось также для изучения влияния взрыва на военное и гражданское оборудование, было подготовлено много экспериментов и построено много сооружений. В их число входили - два трёхэтажных здания на расстоянии 800 м от подножия башни; часть железной дороги с металлическим мостом и двумя вагонами, на расстоянии 1000 м от башни; часть автомагистрали с железобетонным мостом и расположенными на ней грузовыми и легковыми автомашинами, на расстоянии 1200 м от башни; электростанция с двумя дизельными генераторами, на расстоянии 1500 м от башни; метротуннель глубиной 15-30 метров, который был вырыт на расстоянии 200-300 м от башни.

Множество военного оборудования было распределено на разных расстояниях, включая танки, артиллерию, надстройки кораблей и самолёт. Два бомбардировщика Пе-2 были помещены на расстоянии 9 км от башни, причём один имитировал взлёт, а другой – крутой поворот. В укрытиях и на открытом воздухе были привязаны животные: собаки, свиньи, крысы, мыши, верблюды и т.д. Завершение всего этого обширного строительства и подготовки заняло почти два года круглосуточной работы. К 10 августа 1949 года всё было готово.

Если вернуться в КБ -11 (Арзамас-16), то там подготовка велась всю первую половину 1949 года. В начале июня Государственная комиссия во главе с Ванниковым приехала сюда, чтобы определить, насколько далеко продвинулась работа. Оценив сделанное, комиссия дала разрешение на проведение испытаний, руководителем которых был назначен Ю. Харитон, а его заместителем - Кирилл Щёлкин. Вскоре закончили формирование рабочих групп и бригад, и в июле Курчатов одобрил окончательную конструкцию испытательного комплекса. Теперь мы знаем, что при первом испытании использовалось устройство, которое было почти полностью скопировано с американской конструкции.

В начале августа четырьмя самолётами на полигон были переправлены детали самого устройства. Большими группами начали прибывать научные и административные руководители из КБ-11 и Москвы. Несколько дней было потрачено на проверку оборудования и приборов, а затем были проведены три полномасштабные генеральные репетиции 14, 18 и 22 августа, с условным временем взрыва в 7 часов утра. После трёх успешных репетиций испытание решено было провести 29 августа в 7.00 утра (по местному времени).

### Первая советская бомба

В течение 26, 27 и 28 августа был проведён последний монтаж для подготовки устройства. Вечером 28 и ранним утром 29 августа Духов, Харитон, Давиденко, Алфёров и другие собрали бомбу. Когда были выполнены почти все процедуры, устройство подняли на вершину башни. Там Ломинский, Флёров, Давиденко и Щёлкин закончили последние приготовления. Была произведена коммутация всех необходимых проводных соединений и в 5.40 утра Щёлкин последним покинул башню.

Курчатов, Харитон, Щёлкин, Первухин, Болятко, Флёров, Берия и Завенягин собрались в Здании №12, в двухкомнатном командном пункте на расстоянии 10 км от башни. Кроме этого, было ещё два наблюдательных поста: один в 15 км к югу от башни - для военных, и второй в 15 км к северу от башни - для учёных.

Курчатов дал команду к подрыву, и Анатолий Мальский стал вести обратный отсчёт: "минус тридцать минут <...> минус пятнадцать минут <...> тридцать секунд <...> десять секунд <...> пять, четыре, три, две, одна, ноль". Прошло примерно 30 секунд до того, как страшный грохот пронёсся над командным пунктом. Зарево и гул взрыва отмечались на расстоянии 80 км от эпицентра. После того как утихла ударная волна, все вышли из здания, чтобы наблюдать за растущим грибообразным облаком и за разрушениями, которые вызвал взрыв мощностью в 20 килотонн. Через 20 минут после взрыва к центру опытного поля были направлены два танка оборудованных свинцовой защитой, для проведения радиационной разведки. На четвёртый день к эпицентру выехал П.М. Зернов с дозиметристами и фотоаппаратами.



Первая атомная бомба мощностью двадцать килотонн РДС-1 взорванная 29 августа 1949 г.

Последствия взрыва 29 августа 1949 года превысили ожидания. Для регистрации мощности атомной бомбы на полигоне было установлено 1300 различных приборов для физических измерений, 9700 различных индикаторов, 1538 подопытных животных размещенных под землей и

в различных фортификационных сооружениях, а также на образцах вооружения. В результате взрыва погибло 368 животных, а остальные были перевезены в виварий и клинику для изучения действия радиации на живой организм.

Берия предложил Курчатову дать имя устройству. Курчатов ответил, что имя уже выбрано Щёлкиным. И это имя «РДС-1», составленное из первых букв фразы "Россия делает сама".

Сегодня мы знаем, что это не совсем верно отражало действительность, поскольку корни происхождения этой бомбы американские.

Когда имя первой бомбы назвали Сталину, ему понравилось созвучие и в течение нескольких лет названия РДС-2, РДС-3 (и так далее) были использованы для последующих вариантов и моделей советских атомных бомб.

РДС-1 не была поставлена на вооружение. Это была в большей степени "политическая", нежели военная бомба. "Действительно, - писал в 1993 академик Харитон,- благодаря разведке из США в руки советских ученых-атомщиков попала схема атомной бомбы. Нашим специалистам пришлось немало потрудиться, прежде чем стало окончательно ясно, что схема не дезинформация. Чтобы максимально исключить какие-либо неожиданности, для первого испытания было решено применить именно ее. Это был самый быстрый способ показать, что у нас тоже есть атомное оружие".

Но далее в производство были запущены бомбы собственной разработки, не «снарядного» типа. Как заявлял Харитон, бомбы советской конструкции, в которой было применено взрывное обжатие двух критмасс, более чем вдвое превышали по мощности первую конструкцию "американского типа" и были гораздо легче. Эти новые бомбы были опробованы на двух испытаниях, проведенных 24 сентября и 18 октября 1951 года [25].

А теперь подведем краткий итог масштабных военных работ, проводимых Советским Союзом в послевоенные годы. В 1948 году Королев успешно запустил баллистическую ракету Р-1, скопированную с немецкой Фау-2. В августе 1949 года был испытан первый ядерный заряд, еще не годный для боевого применения. Осенью 1951 года была опробована первая боевая атомная авиабомба.

### **Атомная гонка**

Далее началась «атомная гонка». Уже к концу 1945 года США разработали план "Тоталити". Это была операция по атомной бомбардировке семнадцати русских городов, в ходе которых 20-30 бомб должны были взорваться над Москвой, Горьким, Куйбышевым, Свердловском и Новосибирском, хотя такого количества бомб в США еще не было. А в 1948 году появился план "Сизл" - сброс уже 133 бомб на семьдесят советских городов. На Москву отводилось восемь зарядов, на Ленинград – семь. Зная, что у США недостаточно новых бомб для ведения масштабной атомной войны, Сталин поддержал Мао Цзе Дуна в Китае, армия которого крушила проамериканский режим Чан Кай Ши. Американцы отказались от атомных ударов по территориям Мао – потому что тогда бомб не хватило бы в случае возникновения войны с русскими в Европе. Благодаря этому обстоятельству Мао смог покончить в 1949 году с долгим периодом смут и распада, терзавших Китай с 1911 года, и объединить его в еще одну враждебную Западу страну. Но американцы продолжали копить атомные заряды, строить дальние бомбардировщики и авианосцы. И было ясно: медленно, но очень верно вызревает новая, ядерная война [42].

В СССР работа над термоядерной бомбой шла параллельно работе над бомбой плутониевой. В отличие от США, где происходили тщательно продуманные и большей частью секретные обсуждения по поводу того, предпринимать ли тотальные усилия для создания водородной бомбы, в Советском Союзе такие обсуждения не проводились. Решение было принято Сталиным, Берией и ПГУ. И уже в 1953 году, опередив американскую группу Теллера, в СССР испытали термоядерное устройство, которое было намного мощнее атомного.

Многое из истории создания ядерного оружия еще не открыто, однако надежды на появление новой информации сохраняются. Только по атомной бомбе в «архиве Молотова» находится 12 тысяч документов и чертежей - в основном данные разведки. В частности, они содержат полное описание конструкций плутониевой и урановой бомб. Кроме того, с августа 1945-го по 1949-й годы высшим руководством СССР было проведено около 100 заседаний и принято около 1000 постановлений по бомбовой тематике, которые тоже ждут своего открытия.

\*\*\*

Примечание: в девятой главе использованы выдержки из источников [20, 25, 34 и 43].