

можно было как-то оспаривать. Поэтому тема моя стала называться так: «Разработка камеры Вильсона и измерение посредством ее характеристик тормозного излучения безжелезного импульсного бетатрона». Дипломную работу я защитил 30 июля 1957 года и стал «инженером-физиком по специальному физическому приборостроению». В выписке из зачетной ведомости об изученных дисциплинах в МИФИ-4 оценки стоят только отличные и хорошие.

15. РАБОТА НА «ОБЪЕКТЕ» (КБ-11, ВНИИЭФ)

15.1. Участие в модельных исследованиях изделий

«...Настало время рассказать о наших делах. Нужно обязательно написать обо всем, что было и как было, ничего не прибавляя и не выдумывая. Если теперь этого не сделаем, то потом все перевернут, запутают и растащат – себя не узнаем...»

И. В. Курчатov,
руководитель атомного проекта СССР, академик

В августе 1954 года явился я к помощнику директора «объекта» по кадрам В. М. Хмелевцову. Его кабинет располагался теперь в нижнем из трех монастырских «красных домов» (так называют их население по ярким красным кирпичам старинной кладки стен), служивших в дореволюционные времена «новыми гостиницами» [12]. Он посмотрел мои и свои документы и произнес: «Да, Вы нам нужны». Потом позвонил куда-то и пригласил подойти к нему ровно в 11 ч. для встречи с возможными будущими моими начальниками. Когда я вновь вернулся, то ими оказались Юрий Аронович Зысин и Павел Петрович Лебедев. Сначала они попросили меня рассказать кратко о себе: из какой семьи, какой местности, где и как учился, где и кем работал, какие сейчас оценки в институте, чем занимаюсь в свободное время. Касательно последнего я ответил, что времени такого мало, но люблю собирать радиоприемники, фотографировать, рисовать. Последовал вопрос Лебедева: «А можно ли и какой смонтировать радиоприемник на одной лампе?» Это-то я хорошо знал: «Да, можно, на триоде или пентоде – приемник прямого усиления. Супергетеродинный же нельзя». Посоветовавшись между собой, Зысин затем произнес: «Вы нам подходите для работы в физическом отделении на территории завода предприятия. Все, что Вы умеете и знаете, включая строительное дело, практически пригодится. И хорошо, что учитесь в институте. Но принять Вас техником мы не можем, так как Ваш среднетехнический профиль образования не соответствует нашему направлению деятельности. Поэтому мы готовы Вас взять на должность препаратора высокого (шестого)

разряда. Препаратор это своего рода квалифицированный лаборант. Мы обычно инженеров из вузов первоначально оформляем препараторами. Зарплата будет со всеми надбавками существенно выше строительской. Конкретно, чем будете заниматься, объяснят на месте. И если Вы согласны со всеми этими условиями, то мы сейчас подпишем переговорную записку о Вашем приеме. Остальное оформление сделают в ОК». Я согласие дал, причем главным критерием, коль не объяснили суть моих квалификационных обязанностей, была близость места проживания от завода ВНИИЭФ, ибо многие ездили на сравнительно дальние расстояния. После этого в течение двух дней я прошел медицинский осмотр, получил справку о пригодности к препараторской работе, оформил пропуск для прохода на территорию завода и в ряд других зданий.

Физическое отделение было создано 1 мая 1952 года на базе нескольких отделов и лабораторий приказом директора КБ-11 генерал-лейтенанта инженерно-технической службы А. С. Александрова «...с целью экспериментального обоснования в лабораторных и экспедиционных условиях идей, методов расчета и характеристик изделий предприятия...». Некоторые из этих отделов и лабораторий были сформированы еще в период 1947–1948 годов в научно-исследовательском секторе (НИС), руководителем которого был Кирилл Иванович Щёлкин, первый заместитель главного конструктора, доктор физико-математических наук, профессор, трижды (один из 16 в СССР) Герой Социалистического Труда, член-корреспондент АН СССР, лауреат Ленинской и Сталинских премий. К. И. Щёлкину в то время было 36 лет, но он имел уже богатейший опыт экспериментальных исследований детонационных процессов в газах, результаты которых нашли широкое практическое применение. Недаром именно его назначили возглавить работы по газодинамической отработке и физическим исследованиям первой и последующих атомных бомб. Только ему доверили руководить последней наиболее ответственной операцией при снаряжении Г. И. Ломинским и С. Н. Матвеевым капсулями-детонаторами первой полностью подготовленной ко взрыву атомной бомбы 29 августа 1949 года на башне Семипалатинского полигона. (Кстати, президент США Г. Трумен, когда узнал об успешном испытании в СССР этой бомбы, собрал быстро своих советников и сильно растерянный спросил: «Что же нам делать? Как же нам быть?». Имелось в виду, что согласованные уже планы атомного нападения на Россию приведут к получению и Америкой атомных ударов от России. И нападение было отложено.) Я присутствовал несколько раз при посещении Щёлкиным лабораторных корпусов, но непосредственно с ним не общался, поскольку являлся тогда «маленькой личностью». Щёлкин был очень принципиальным человеком в научных вопросах, в связи с чем у него возник конфликт с Е. П. Славским, в бытность того первым заместителем министра среднего машиностроения, ставшего затем на несколько десятилетий «атомным министром». Славскому очень хотелось стать лауреатом Ленинской премии. Услужливые подчиненные включили его в список на получение этой премии за разработку одной из модификаций водородной бомбы и

аргументировали тем, что Славский прекрасно знает соответствующий вопрос. Однако Щёлкин вычеркнул его из списка, заявив, что «...Ленинскую премию присуждают за творческий вклад в работу, а не за знание вопроса». Такая принципиальность стоила Кириллу Ивановичу многолетнего забвения. В середине 1954 года было принято решение Правительства СССР создать второй ядерный центр на Урале. По предложению И. В. Курчатова научным руководителем и главным конструктором нового ядерного центра КБ-1011 назначили К. И. Щёлкина. Он был приглашен для утверждения его в этой должности на заседание совета министров, которое проводил Н. С. Хрущёв, будучи в хорошем настроении. Хрущёв объявил, что уже обо всем договорился с первым секретарем Челябинского обкома – о размещении этого центра в самом Челябинске, о передаче центру большого цеха ЧТЗ, о выделении квартир работникам нового объекта. Щёлкин выступил против такого решения, так как предприятие по разработке и производству атомных и водородных бомб размещать в городе нельзя и опасно, но Хрущёв слушать его не стал и предложил с целью экономии средств принять уже согласованное им со всеми решение. Тогда Кирилл Иванович заявил, что просит освободить его от предлагаемой должности. Хрущёв вспыхнул, сильно обругал Славского за плохие кадры, «которые считают себя умнее всех», и, объявив, что покидает заседание, приказал Микояну: «Дай ему все, что просит, но через год я заеду на объект и тогда он мне ответит за срыв специального правительственного задания». Но «новый объект» (г. Снежинск) сразу стал работать эффективно [13].

К 1960 году был достигнут паритет с США в ядерных вооружениях, и Курчатов решил воплотить в жизнь свою мечту – превратить синтез водорода в живительный источник энергии, несущий благосостояние и радость всем людям на Земле. Правительство выделило ассигнования на управляемый термояд, и Курчатов пригласил Щёлкина возглавить в Москве экспериментальную часть исследований по термоядерному синтезу. Тот согласился. Однако не тут-то было! Поскольку должность его (научный руководитель и главный конструктор) была номенклатурой ЦК КПСС, то Хрущёв не отпустил его с этой работы. Тогда Щёлкин лег в больницу с целью оформить инвалидность, причин для этого хватало. В это время внезапно умер Курчатов. Кирилл Иванович тяжело переживал смерть друга. Здоровье его резко ухудшилось, и он ушел на пенсию, переехав на жительство в Москву. Немного оправившись от болезней, Щёлкин снова с головой окунулся в работу. В печати одна за другой стали появляться его публикации. Он выпустил совместно с Я. Т. Трошиным научно-популярную книгу «Физика микромира» и монографию «Газодинамика горения». В ноябре 1968 года Щёлкина не стало. В полном «гробовом» молчании «прошли» в атомной отрасли четыре юбилея трижды Героя Социалистического Труда – 50, 60, 70 и 80 лет. «Вспомнили» только о 90-летию. По сути, он остается до сих пор «наименее известным среди самых заслуженных». Подробнее о Кирилле Ивановиче можно прочитать в [14].

Первым начальником физического отделения был Виктор Александрович Давиденко – опытный инженер-физик, ставший затем доктором физико-математических наук, профессором, заместителем научного руководителя, Героем Социалистического Труда, лауреатом Ленинской и Сталинских премий. С ним я неоднократно общался по служебным делам. Обычно это происходило, когда я приходил подписывать документы, а он вдруг начинал расспрашивать что-то о работе. Это был очень простой даже с лаборантами и приятный в общении руководитель. Правда, тогда все научные и административные руководители, в противоположность нынешним в период «денежно-рыночного беззачья», были доступны практически всем работникам. Наряду с другими заслугами Виктор Александрович знаменит тем, что первым предложил использовать энергию атомного заряда для обжигания термоядерного горючего, положив начало созданию всех типов последующих двухстадийных водородных бомб. В 1963 году Давиденко перешел работать в институт им. И. В. Курчатова, затем в ОИЯИ, но связи с ВНИИЭФ не прерывал. Скончался Виктор Александрович в 1983 году.

Идеологом и организатором научных исследований в области ядерной физики был Георгий Николаевич Флёрв – легендарная личность, академик АН СССР, Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской, Сталинских и Государственной премий. Начал работать в КБ-11 в 1948 году. Еще в 1938 году он вместе с Л. И. Русиновым измерил ключевое для цепной реакции число вторичных нейтронов, возникающих при делении ядер, а потом с К. А. Петржаком впервые зарегистрировал в 1940 году новое физическое явление – спонтанное деление ядер урана. Во время Великой Отечественной войны, когда он служил в разведывательной эскадрилье техником-лейтенантом, он в письмах И. В. Сталину (это утверждение в начале «нулевых» годов стало подвергаться сомнению, так как в архивах письма не найдены, а есть только их копии), руководству страны и И. В. Курчатову настаивал на продолжении прерванных войной исследований по урановой проблеме и предлагал «...не теряя времени, делать урановую бомбу»; потом станет ясным, что получение по его схеме ядерного взрыва проблематично. В КБ-11 Флёрв, наряду с изучением комплекса ядерно-физических задач, руководил и определением критической массы заряда атомной бомбы, после взрыва которой в СССР в 1949 году стал считать, что основные научно-практические проблемы по ней решены и надо шире разворачивать исследования по ядрам фундаментальных и мирных целях, для чего по совместительству стал много работать и в Институте атомной энергии в Москве, окончательно перейдя туда в 1953 году. Но этот переход оказался, вообще-то, вынужденным и ускорился также тем, что Флёрв, как рассказывали, был очень нетерпелив в решении поставленных им задач, если таковое затягивалось, и потому становился нередко грубым по отношению к коллегам. А будучи атлетически подготовлен, поскольку активно занимался любительским боксом, волейболом, теннисом и другими видами спорта, мог проявить и физическую силу. Так, однажды на работе в декабре 1951 года он крепко ударил в лицо начальника группы Ю. А. Зысина [15],

что вызвало большой негативный резонанс и обсуждалось на уровне министерства (тогда ПГУ). За хулиганский поступок Флёров был отстранен от должности начальника отдела. И еще подобный инцидент: Г. Н. Флёров оказал в Сарове физическое противодействие милиционеру, когда тот попытался не пустить его, вернувшегося поздно вечером с полигонной площадки после проведенного там газодинамического опыта и потому одетого в телогрейку и кирзовые сапоги, в так называемую генеральскую столовую. Удар кулаком в лицо был столь силен и точен, что милиционера увезла скорая помощь [16]. В 1957 году по предложению Флёрова была создана в ОИЯИ в Дубне лаборатория ядерных реакций. Исследования под его руководством привели в последующие три десятилетия к синтезу новых химических элементов с атомными номерами 102–120, открытию новых видов радиоактивности, новых механизмов ядерного взаимодействия и т. д. Я лично видел Флёрова всего два раза. Не стало Георгия Николаевича в 1990 году.

С нужными документами из ОК явился я непосредственно к Ю. А. Зысину – начальнику лаборатории (вскоре ставшей отделом). Он сразу повел меня в небольшой одноэтажный домик с цилиндрической железобетонной камерой и полусферическим куполом над ней и, конечно, с охраной на входе. Кроме камеры там было еще шесть комнат. Персонал в количестве восьми человек, с которым мне впредь предстояло общаться и работать, оказался на месте. Зысин рассказал им обо мне и последовательно представил: Лебедев Павел Петрович – младший научный сотрудник (его я уже знал), Антропов Георгий Петрович – младший научный сотрудник, Насыров Федоиль Хозич – инженер, Плынов Владимир Никитович – инженер, Клинцов Юрий Сергеевич – инженер, Москвин Николай Георгиевич – старший техник, человек «с золотыми руками» и обладатель полного набора инструмента, нужного в нашем деле, Губанов Владимир Николаевич и Ковалдов Александр Семенович – препараты, к тому же известные спортсмены, члены футбольной команды НИС (научно-исследовательский сектор). Затем сказал, что сейчас нужна срочная помощь в исследованиях Антропову и потому я поступаю в его полное распоряжение.

Перечисленные выше сотрудники оказались почти моими одногодками или несколько старше. Но самыми «древними (!)» были Юрий Аронович (около 35 лет) и Николай Георгиевич (больше 35). Позже, детально познакомившись со всеми и узнав их ближе, я составил о каждом свое собственное мнение. С учетом этого и последующего многолетнего общения кратко представляю их.

Суровые военные и последующие трудные годы восстановления народного хозяйства страны наложили на всех людей своеобразный отпечаток, особенно на тех, кто участвовал в битве с фашизмом. Они имели богатый жизненный опыт, серьезно и ответственно относились ко всем своим поступкам, работе и коллегам, стараясь глубоко обдумывать последствия своих действий и поведения. Они все оказались неординарными личностями, работали самозабвенно, не считаясь с личным временем, а иногда и рискуя здоровьем. Особенно эти-

ми качествами отличался П. П. Лебедев. Родился он в 1921 году в Ленинграде. Окончил физический факультет ЛГУ, где за отличную учебу получал стипендию им. Ньютона. Воевал, дважды был ранен. После войны был оставлен в Германии для работы в органах военной администрации. Служил некоторое время переводчиком у Вальтера Ульбрихта, будущего первого секретаря ЦК Социалистической единой партии послевоенной Демократической Германии. В 1947 году по личной просьбе демобилизован в звании капитана. Имел награды за участие в боевых действиях. В 1950 году направлен на работу в КБ-11. Когда я появился в коллективе, П. П. Лебедев завершал оформление диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, успешно защищенную в 1955 году. В период 1951–1954 годов он активно участвовал в исследованиях, связанных с созданием первых образцов атомного и термоядерного оружия. Его все уважали и считали в здании за старшего. Он, как правило, был всегда серьезен и пунктуален, очень ценил свое время, отличался острым критическим умом и мог достаточно оперативно проанализировать научную идею или предлагаемый эксперимент и, найдя отрицательные моменты, обоснованно опровергнуть их или, наоборот, выявить дополнительные полезные нюансы. В 1955 году стал лауреатом Сталинской премии. С этого времени занимался разработкой аппаратуры для предложенной им методики физических измерений и систематизацией данных по ядерным константам. Как-то Лебедев преподавал мне урок принципиальности и обязательности. Мы вместе обедали в столовой, и у меня не хватило одной копейки для расчета за еду. Я попросил ее у Павла Петровича, сказав, что отдам завтра, но дня три долг не возвращал, хотя помнил о нем (копейка тогда была еще весомой денежной единицей), надеясь это сделать при очередном совместном посещении столовой. Но он опередил меня, сказав: «Ты на днях взял у меня одну копейку и обещал отдать завтра, но завтра уже прошло, а долг ты так и не вернул. А это очень плохо. Если уж пообещал, то расшибись, а обещание выполни». Я, конечно, тут же рассчитался с ним, но на всю жизнь запомнил, что необходимо держать данное слово.

Чтобы оставить за собой в Ленинграде забронированную жилплощадь, он уволился из ВНИИЭФ в 1960 году. Мне о П. П. в течение почти 50 лет напоминают две липовые куртины по обеим сторонам дороги перед главным зданием физического отделения – современным Институтом ядерной и радиационной физики. При благоустройстве территории вокруг этого здания был утвержден план внешнего ландшафта, согласно которому должны быть спилены слева 9 лип и справа – 25. Узнав об этом, П. П. лично организовал кампанию за сохранение естественно выросших деревьев. Основным противником этого был главный инженер отделения С. М. Воинов, который считал, что растут они хаотично, а все в мире должно быть по рядам и шеренгам. Поэтому липы нужно выкорчевать, а тут посадить молодые деревца в несколько рядов. Но в поддержку П. П. выступило большинство сотрудников отделения, и липы были оставлены на месте. До сих пор они радуют глаз и наполняют медовым ароматом воздух при летнем цвете-

нии. Сегодня в правой куртине под густыми кронами лип построена беседка для отдыха сотрудников, но абсолютное большинство их не знает, кому они обязаны этой благодатью. Я, проходя мимо этих куртин и любуясь липами, каждый раз вспоминаю Павла Петровича. В Ленинграде он работал в НИИ ядерной физики при госуниверситете, был заместителем заведующего кафедрой ядерной спектроскопии, читал в течение 20 лет лекции студентам ЛГУ по курсу «Нейтроны». Я, бывая ежегодно в Ленинграде в командировках в 1965–1985 годы, обязательно звонил ему, заходил в НИИ, с удовольствием встречался с ним в его холостяцкой квартире. Он немного терялся, что нет у него заранее приготовленной еды, которой можно было бы угостить гостя с «объекта». В разговорах всегда расспрашивал о делах в КБ-11, в отделе, поочередно обо всех сосоварищах, работавших тогда вместе в домике, при этом вспоминал обязательно какие-то курьезные и комические случаи с каждым. С 1990 года, когда вопрос с въездом в зону стал решаться проще для бывших сотрудников ВНИИЭФ, П. П. неоднократно бывал в Сарове. Многие и не знали (я в их числе), что у него тут осталась и живет внебрачная дочь. Последний раз он был в Сарове в 2002 году, будучи официально приглашенным на празднование 50-летнего юбилея организации физического отделения. Скончался Павел Петрович в конце 2006 года.

Г. П. Антропов (1924 г. р.) после средней школы служил в период 1942–1946 годов в рядах Красной Армии. В 1943 году окончил Военную авиационную школу и был авиамехаником в действующей армии, самостоятельно пилотировал самолеты, закончил войну в Берлине старшиной. Имеет ряд наград. После демобилизации в 1946 году поступил учиться на физико-механический факультет Ленинградского политехнического института. Окончив его, начал трудиться в ленинградском «физтехе», однако в 1951 году был откомандирован в КБ-11 и стал работать в подразделении Н. Г. Флёрова в группе модельных измерений для экспериментальной оценки адекватности проводимых теоретиками расчетов термоядерных зарядов. За разработку методик экспериментального определения некоторых параметров зарядов и успешное проведение соответствующих измерений на моделях многослойных и бинарных изделий Г. П. удостоен Сталинской премии и награжден орденом Трудового Красного Знамени (1955 г.). Имея большой



Г. П. Антропов (слева) и я

жизненный и, как авиамеханик, технический опыт, а также полученные отличные ядерно-физические знания в вузе, очень хорошо представлял практику физического эксперимента, мог найти наиболее оптимальный путь проведения опытов и использования для этого оборудования и приборов. По результатам исследований в 1955 году защитил кандидатскую диссертацию. Далее продолжил модельные исследования на номенклатуре штатных и опытных зарядов, организовал и выполнил фундаментальные ядерно-физические исследования. С 1958 года руководил и лично занимался в основном исследованиями и разработкой серии методов и технических средств контроля на расстоянии наличия ядерных зарядов и делящихся материалов (контроль акваторий, таможенный, за движением штатного оружия по трассам, организации хранения). В 1964 году был назначен начальником лаборатории, в 1975 году – начальником отдела. Для выполнения этих работ была создана кооперация ведущих институтов Минсредмаша, Министерства обороны и Академии наук СССР. ВНИИЭФ стал в этом альянсе главным подразделением, а Г. П. Антропов – руководителем работ. В целом были получены очень важные результаты, создан и внедрен ряд оригинальных приборов. За цикл работ этого направления Г. П. Антропов получил Государственную премию СССР. В 1990-е годы он принял активное участие в работах по проблеме ядерного разоружения (представлял от Минсредмаша доклады о выполнении международных договоров). Он автор более 200 публикаций в отечественной и зарубежной научной литературе, свидетельств и патентов на изобретения. Георгий Петрович ушел на заслуженный отдых в 2001 году, периодически публиковал свои воспоминания [17]. В 2011 году его не стало.

Интересно отметить, что после XX съезда партии в 1956 году, осудившего культ личности И. В. Сталина, и зачтения в низовых партийных организациях об этом закрытого доклада Н. С. Хрущёва многие члены КПСС решили, что наступила оттепель и гласность партийной жизни, а потому можно открыто обсуждать и критиковать рядовым членам ее недостатки. П. П. Лебедев и Г. П. Антропов (кажется, в их числе был и Ю. А. Зысин) вместе с другими членами КПСС (все фронтовики с военным партстажем, лауреаты Сталинской премии) из физического отделения выступили с заявлением о том, что в докладе умалчивается роль членов Политбюро в насаждении культа и нет гарантий от его построения в будущем. Казалось бы, все еще должны помнить недавнюю историю со Львом Владимировичем Альтшулером, крупнейшим специалистом в изучении экстремальных состояний вещества, когда он перед прибывшей из Москвы в середине 1950 года комиссией для проверки руководящих кадров выступил с доказательным несогласием официальной линии партии (что тогда не приветствовалось руководством КПСС), поддерживающей псевдонаучные концепции академика Т. Д. Лысенко по вопросам наследственности, изменчивости и видообразования, отрицания классической генетики. Поступила сверху однозначная команда убрать Альтшулера с «объекта» с очевидными негативными последствиями для него. Мудрый Ю. Б. Харитон попросил тут же Альтшулера «заболеть», взять

бюллетень и не выходить пока на работу, а сам связался со всемогущим Берией и уговорил того оставить Л. В. на «объекте» как очень нужного и полезного для основного дела высококвалифицированного специалиста. По второй версии, изложенной в воспоминаниях А. Д. Сахарова [18], Я. Б. Зельдович пришел к Андрею Дмитриевичу и сказал, что Альтшулеру грозит увольнение за прямой и честный ответ на вопросы указанной комиссии. Поэтому ему и Е. И. Забабахину (будущий академик, генерал-лейтенант, научный руководитель ВНИИТФ, г. Снежинск) следует пойти к заместителю начальника ПГУ генерал-лейтенанту госбезопасности А. П. Завенягину, находящемуся сейчас на «объекте», и попросить его не трогать Альтшулера. Через полчаса Завенягин выслушал Сахарова с Забабахинным и сказал: «Да, я уже слышал о хулиганской выходке Альтшулера... Сейчас не будем делать оргвыводов, посмотрим, как он будет себя вести в дальнейшем». И Альтшулер был оставлен. По-видимому, оба заступничества сыграли свою роль. Но нашим «партийным критиканам» урок впрямую не пошел. А тут вдруг прислали в парторганизации письмо из ЦК с указанием исключить из партии всех членов, имеющих свое собственное мнение о хрущевском докладе. Я помню, какая началась тут нервотрепка по поводу нашей «антипартийной группы коммунистов-диссидентов», заседания, обсуждения, выработка решений, хотя высказанные несогласия были очевидными для очень многих думающих людей, но еще боящихся заявить об этом открыто. Но умный первый секретарь горкома КПСС Александр Степанович Силкин решил не давать ход делу, воспользовавшись закрытостью города. Ю. Б. Харитон поддержал его в этом, что и спасло во многом наших «новоявленных демократов с их свободой слова». А тогда в стране полетело достаточно голов...

Если уж речь зашла о А. С. Силкине, избранном в 1956 году первым секретарем горкома КПСС, хочу напомнить читателям, что он приехал на «объект» в 1953 году из Дзержинска Горьковской области и был назначен начальником политотдела. Политотдел тогда являлся важнейшей партийной инстанцией, которая принимала обязательное участие в решении всех больших и малых вопросов работы «объекта» и жизни населения города. А. С. был широко образованным и эрудированным человеком, волевым и решительным руководителем, но в то же время простым в общении и доступным для любого посетителя. Недаром в Сарове его именем названа одна из красивейших улиц города. Об Александре Степановиче можно многое узнать в книге [19].

Федоиль Хозич Насыров (1924 г. р.) закончил в 1942 году Уфимское военное пехотное училище, воевал, был ранен, затем направлен на курсы младших лейтенантов в Уфе и снова в 1943 году на фронте командовал взводом. За участие в боевых действиях награжден орденами и медалями. После демобилизации Ф. Х. учился на физфаке Саратовского госуниверситета, потом перевелся в ХГУ, который окончил в 1952 году и был направлен в КБ-11. Он участвовал вместе с Лебедевым и Антроповым в модельных измерениях термоядерных зарядов, разработке для их проведения соответствующих устройств и приборов, за что

был награжден медалью «За трудовую доблесть», а позднее – орденом Трудового Красного Знамени. Федоиль, как никто, мог нам, лаборантам, образно, я бы сказал, артистично и научно-популярно с приведением примеров из обыденной жизни, объяснить сложное физическое явление или намечаемый эксперимент и измерения, что и как необходимо сделать. А понятно изложить сложное – это не очень просто. Не каждому дано. Нужен дар. Поэтому мы всегда старались получить первичную информацию о делах именно от него. В 1963 году он был назначен начальником группы и активно участвовал в разработке, изготовлении, пуске и применении быстрого импульсного ядерного реактора. По результатам этих работ защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. В 1969 году Ф. Х. стал начальником отдела, руководил и лично участвовал в серии измерений при проведении ядерных взрывов на полигоне. Он автор более 130 научных публикаций и трех изобретений. Федоиль был любителем старинных вещей, в частности, приобрел несколько десятков дореволюционных самоваров, некоторые из них были уникальными и очень древними, о чем извещалось в выпускаемых в СССР художественных альбомах самоваров со ссылкой на их владельца – Ф. Х. Насырова (позже я узнал, что в Городце в частной коллекции Н. Ф. Полякова находится 750 латунных медных самоваров, в том числе пятиведерный, с тремя носиками, а также квадратные и походные самовары). Приобретал он также в окрестных деревнях и около бывших монастырей старинные иконы, благо местность была богата ими. Мне он несколько раз демонстрировал свои коллекции самоваров и икон. О них он знал очень много и рассказывал захватывающе и интересно. Собрал Ф. Х. и несколько картин арзамасской дореволюционной первой в России провинциальной школы живописи, основанной и руководимой академиком живописи А. В. Ступиным (1802–1861 гг.), близкой венецианской школе и отличающейся декоративной орнаментацией и обязательным наличием теплого золотистого фона на полотне. Еще Ф. Х. увлекался спортом и хорошо играл в команде в хоккей с мячом. В 1977 году он уволился из ВНИИЭФ и перешел на работу в НИИИТ в Москве. В 2006 году он вернулся в Саров.

Удивительно, но все участники войны не курили (а там выдавали «курильный паек») и вели здоровый образ жизни, являясь примером для молодых коллег.

Владимир Никитович Полюнов (1928 г. р.) окончил с отличием физфак МГУ и прибыл в начале 1952 года в КБ-11. Он участвовал в модельных измерениях термоядерных зарядов, анализе и обработке результатов измерений, разработке для их проведения некоторых детекторов и устройств. Награжден за эти работы медалью. В 1955 году руководил по просьбе Ю. А. Зысина дипломной работой Г. Д. Кулешова по созданию первого инжектора для безжелезного бетатрона (см. раздел 15.2). Когда я писал свою дипломную работу в 1957 году, он руководил частью, касающейся разработки и изготовления камеры Вильсона. Делал это он очень тактично и ненавязчиво, стараясь научить меня самостоятельному мышлению, анализу, расчетам и выработке технических решений. Я благодарен ему за

это. Основным пособием при создании камеры Вильсона была книга Н. Дас Гупта, С. Гош «Камера Вильсона и ее применения в физике» (М.: Госиздат ИЛ, 1947), которую В. Н. подарил мне после защиты диплома. Затем В. Н. было поручено разработать методику и прибор для измерения влажности при производстве трития. С этим заданием он успешно справился, защитив в 1964 году по данному направлению кандидатскую диссертацию. С этого времени он руководил работами по созданию уникального лабораторного комплекса электромагнитного разделения изотопов тяжелых радиоактивных элементов (сепаратора), последующему получению на нем долгоживущих изотопов урана, плутония, америция и кюрия высокого и сверхвысокого обогащения, в ряде случаев превосходящего уровень мировых достижений. Выполнен также комплекс других исследований. В 1978 году В. Н. защитил докторскую диссертацию, стал начальником лаборатории. В 1990-е годы и позднее высокообогащенные изотопы поставлялись за доллары в зарубежные научные центры и МАГАТЭ. Владимир Никитович автор свыше 250 научно-технических публикаций и двух изобретений, имеет ряд правительственных наград. В 2007 году он ушел на заслуженный отдых.

Юрий Сергеевич Клинецов (1928 г. р.) окончил МГУ, прибыл в КБ-11 и на начальном этапе активно участвовал в вариантах модельных измерений термоядерных зарядов. Он запомнился мне оригинальностью и порой парадоксальностью собственных суждений по многим вопросам физики, политики и жизни, обладал очень тонким чувством юмора. Когда я пришел в коллектив, Ю. С. уже только имитировал работу. У него появилось огромное желание уехать в Москву к родителям (отец – генерал), но тогда редко отпускали с «объекта». Ю. С. четко выполнял трудовой распорядок дня. Приходя на работу, надевал очки с нарисованными на стеклах широко открытыми красивыми глазами и демонстративно сидя спал, хотя, глядя на его лицо (очки), казалось, что он очень глубоко задумался над решением какой-то сложнейшей научной проблемы. Зысин был в курсе желаний Ю. С., сочувствовал ему, но для порядка систематически аккуратно бранил его, лишал премий и просил уволить с предприятия, что в конце концов и сделали в середине 1955 года. Он уехал в Москву и через несколько лет скончался, тем не менее свой след в истории разработки ядерного оружия оставил и вот какой. Он изготовил небольшой шаровой макет на подставке (модель термоядерной бомбы – «слойки» академика А. Д. Сахарова) типа одного из исследуемых в нашем здании и разместил на нем дьявола в образе Мефистофеля, хвост которого обвивал шар, а кое-что было вставлено в один из радиальных каналов шара (в каналах при опытах размещались счетчики заряженных частиц и мишенный узел генератора нейтронов). Когда был день рождения Антропова, ему Ю. С. эту скульптурную композицию и подарил в качестве сувенира. В опубликованных статьях Г. П. Антропова [17] и А. И. Павловского [20] приведена фотография этого подарка с подписью «Макет модельной сборки первой водородной бомбы. Ю. С. Клинецов». Антропов объяснил: «Дьявол сидит на модели, аналогичной (в масштабе) модели, реально использовавшейся в опытах (видны измерительные каналы, вхо-



Модель «слойки» Ю. Клинцова

дящие в шар)». В США военный историк Ричард Роудс выпустил в 1996 году книгу «Создание водородной бомбы» [21] и в ней он тоже представил эту фотографию с подписью: «Макет Джо 4 советской термоядерной бомбы типа "слойка" с чертом на ней. Фото из музея Курчатова в Москве». Кто передал в музей эту фотографию – неизвестно. По крайней мере, обладатель композиции Антропов был очень удивлен, увидев снимок в привезенной из США и подаренной ему в 1999 году книге. По-видимому, Роудс позаимствовал снимок из напечатанной в 1991 году к юбилею А. Д. Сахарова статьи в журнале «Успехи физических наук», в которой говорится: «Роудса привлек в этой композиции общефилософский смысл: дьявол – воплощение мирового зла, саркастически улыбаясь, указывает человечеству на его ничтожество и свое могущество. Однако, честно говоря, идея автора сувенира была проще: мы обошли американцев и показываем им нос!» [17].

Николай Георгиевич Москвин – ленинградец, из-за близорукости на фронт не попал, был откомандирован из второй столицы в КБ-11 с броней на оставленную там квартиру. Очень добрый человек. Он действительно был великим рукодельником, знал и умел многое в практических делах экспериментальной и лабораторной физики, аккуратно содержал обилие слесарного и иного нужного для этих целей инструмента, который в то время достать было еще не так просто. Мог изготавливать точные и сложные детали, собирать и налаживать установки. Инженеры обычно консультировались с ним по практическим вопросам изготовления новых устройств и часто поручали это именно ему, а он уже привлекал на помощь препараторов. Я лично регулярно пользовался его инструментами и многому учился у него. В здании стояли станки сверлильный и токарный ДИП (расшифровывалось название как «догоним и перегоним», имелась в виду промышленность США), которые находились в ведении Н. Г. Сам он часто работал на них, но другим пользоваться разрешал редко, особенно токарным. Очень боялся, что работающий получит травму. У меня как-то сломалась заводная головка от ручных часов «Победа» вместе с осью. В единственной часовой мастерской в городе ее не оказалось и не было известно, когда привезут. А часы были нужны, хотя бы для того, чтобы не

опоздать на работу. Я сделал чертеж этой миниатюрной детали по ее аналогу и обратился с просьбой к Москвину выручить меня и выточить на станке эту деталь. Он изучил чертеж и сказал, что суппорт станка имеет значительное биение и потому такую вещь сделать нельзя. Я сказал ему, что «токарил» на практике в мастерских техникума на таком станке и потому, имея некоторый опыт, прошу позволить мне самому попробовать выточить деталь. Объяснил ему технично: из-за малого общего диаметра оси и большой ее протяженности доводить деталь до нужных диаметров (а они разные по длине) надо по участкам, начиная с дальнего конца. Точить надо из прутка «серебрянки» (нержавеющая сталь), на головке сделать в последнюю очередь накатку, а после слесарной доработки (на одном из участков диаметр надо было довести надфилем до квадратной формы) закалить ось с последующим отжигом по цветам побежалости. Разрешение было дано, деталь я выточил и изготовил ось с головкой, вставил в часы, и они пошли. После этого Н. Г. всем объявил, что я допущен самостоятельно включать станок и обтачивать на нем металл. Более того, не раз Н. Г. просил именно меня выточить детали для некоторых его дел, что я исполнял с удовольствием. А однажды я изготовил еще одну головку для часов сотруднику нашего отдела.

Из-за плохого зрения Н. Г. попадал иногда в смешные ситуации. Например, припаивал он однажды в гнезда с отверстиями в тонком стальном фланце три близкорасположенных трубчатых изолятора с вожженными у их торцов по окружности слоями серебра. Пайка должна быть вакуумноплотной, поэтому в дополнение к плавлению припоя паяльником фланец еще подогревался на электроплитке. Чтобы посмотреть качество полученных паек, Н. Г. сильно наклонился из-за близорукости к фланцу и нос его оказался глубоко между изоляторами (нос у него был значительно длиннее среднего человеческого), а они и фланец еще не остыли, и потому изоляторы и припеклись к носу. Рванул он голову назад и носом поднял с плитки фланец. Хотел снять его рукой, а он горячий. Быстро понял, что, если фланец упадет, то изоляторы расколются, и трудоемкую работу придется делать вновь. А, главное, изоляторы были очень дефицитными. Тогда вскочил и стал прыгать, чтобы фланец на носу быстрее остыл, периодически придерживая фланец то одной рукой, то другой. Мы, молодые, хохотали, глядя на эту дикую пляску, и не поняли сначала, что он совершил героический поступок. Фланец с изоляторами был спасен, а обожженный нос у Н. Г. долго еще заживал и был предметом шуток. Но Н. Г. не обижался, так как любил юмор и нередко сам подшучивал над нами.

Москвин был страстным футбольным болельщиком, поэтому не пропускал игр нашей НИСовской команды с участием ведущих игроков Ковалдова (нападающий) и Губанова (защитник) на первенство или кубок города. А на другой день минут десять он в окружении многих сотрудников серьезно и обоснованно объяснял им подробно их правильные действия и ошибки, на какой минуте куда следовало бежать и что делать с мячом. В 1960-е годы Николай Георгиевич с семьей вернулся в Ленинград, поддерживал там связь с П. П. Лебедевым, я был у

него на квартире один раз. Мне показалось, что он жалел о покинутом им городе, где прошли его самые активные годы жизни. П. П. мне говорил, что Николай Георгиевич скончался в начале 90-х.

Владимир Николаевич Губанов – местный житель, работал зубным техником и перешел на должность препаратора до моего появления в коллективе. Причин перехода я не знаю. Володя был разносторонне квалифицированным и работающим человеком и потому привлекался к делам, которые нужно было сделать быстро и качественно. Любил юмор, не обижался, когда подшучивали и над ним, знал и рассказывал обилие смешных случаев из жизни, помнил много различных анекдотов. О его футбольных увлечениях я уже выше говорил. С начала 1970-х годов стал работать лаборантом на импульсном ядерном реакторе и в начале 2000-х ушел на пенсию. Я периодически с ним встречался на улицах города, навестил его в апреле 2008 года, посидели, поговорили, повспоминали многих коллег. Живет он один, похоронил сына и жену. Дома держит полудворняжку Трофима, очень умного и самостоятельного пса, хорошо понимающего своего хозяина. Прославился Трофим на всю Россию тем, что о нем и о Володе газета «Комсомольская правда» опубликовала статью. Еще три года назад у Володи в гостях была племянница из Владимира, которой животина понравилась, и она попросила дядю отдать ей пса. Увезла его на автомашине, а через неделю позвонила и, рыдая, сообщила, что Трофим пропал, они его ищут, дали объявления в газетах, в том числе через корреспондентский пункт «Комсомольской правды», но, увы, собаки нет. И вдруг ровно через две недели Трофим появился в Сарове у дверей квартиры своего хозяина. Еще ранее у собаки выработался рефлекс бить хвостом по двери квартиры после возвращения с самостоятельной прогулки. Вот и на этот раз хозяин вдруг услышал такие удары, а открыв дверь, увидел вернувшегося пса. Забрав в квартиру, Трофим прыгнул в свое кресло и спал двое суток без еды и питья. Об этом необычном путешествии и написала корреспондент газеты, приведя фотографии Губанова, Трофима и племянницы. И конечно, опять не понятная людям загадка, как бессловесная животина могла ориентироваться на огромном пространстве и найти свою Родину, пройдя расстояние более 300 километров (если двигаться самой короткой автомобильной дорогой). А ведь сколько на пути было опасностей и преград: надо было преодолеть ряд рек, городов (наверное, собака обходила города вокруг), огромное число поселков и деревень, кормиться, пить и отдыхать. Да и как сориентироваться даже в нашем Сарове, уже не маленьком городе, определить свою улицу и дом? Ученые проверяли на птицах и животных, что зрительной памяти у них нет. Тогда какой же навигатор у них работает? Не GPS же! Удивительно!

Александр Семенович Ковалдов – тоже местный житель, крепкий и сильный парень. В отличие от Губанова он больше молчал и слушал других. Чаше привлекался к работам, где нужны мускулистые руки и терпение. Вне рабочего времени виртуозно играл в футбол. В 1955 году он поступил на учебу в вечерний институт, но не закончил его. Тем не менее полученные знания позволили ему

стать высококвалифицированным preparатором, в связи с чем его неоднократно переводили на новые направления исследований и создания перспективных электрофизических установок. В начале 90-х годов Саша по состоянию здоровья ушел на заслуженный отдых и вскоре скончался.

Познакомился я в другом здании с еще двумя интересными сотрудниками отдела – Виталием Павловичем Царевым и Александром Тихоновичем Берлевым. В. П. Царев был инженером-радиостом (так тогда называли современных электроников) – талантливейшим специалистом «от Бога». Без созданной под его руководством или лично им радиоэлектронной аппаратуры не проводился практически ни один серьезный эксперимент. При постановке задачи на разработку системы он, казалось, с ходу улавливал ее назначение, сразу представлял ее электрическую схему и как эта аппаратура будет выглядеть. Но трудность состояла в том, что мало тогда выпускалось в стране радиоэлектронных компонентов. Поэтому детали демонтировали главным образом из списанных канадских армейских раций и немецких трофеев, и из них собирали высокочастотные генераторы, усилители, анализаторы и другие приборы с достаточно высокими характеристиками. Тогда у радистов была настольная книга В. Элмор и М. Сендс «Электроника в ядерной физике» (М.: Изд-во ин. лит., 1950), неоднократно после переиздаваемая. Я много консультировался у В. П. по вопросам требующихся ламповых усилителей, их характеристик и проверок при участии в модельных измерениях (см. ниже), электронной аппаратуры для управления работой узлов камеры Вильсона при выполнении дипломной институтской работы, по полупроводниковой технике, и мы очень подружились. Он неоднократно создавал автоматизированные системы управления и контроля функционирования разных по назначению электрофизических установок, в разработке которых я участвовал и потому часто контактировал с В. П. и по этим вопросам. Занимался он изготовлением и полезных в быту устройств. Так, мне он смонтировал и поставил систему электронного зажигания в автомашину «Жигули», подарил на день рождения самодельное малогабаритное зарядное устройство на пять ампер для автомобильного аккумулятора, которые тогда не выпускались промышленностью; оно уже более 40 лет исправно служит по назначению. К сожалению, ему не удалось семейная жизнь, он начал злоупотреблять алкоголем и скончался в начале 70-х годов.

Никогда не забыть и начальника механической мастерской А. Т. Берлева, которого все звали Тихонычем. Он был механиком-самоучкой, практиком, имел хорошее пространственное воображение, ибо, не очень разбираясь в чертежах, всегда просил разъяснить «дело на пальцах». Часто поэтому возвращал чертеж, хотя затем быстро и точно изготавливал в мастерской требуемую деталь или сборку. Так с самого начала произошло и со мной. Я очень тщательно выполнил чертежи шасси для лампового двухканального усилителя и предусилителей малых импульсов напряжения, поставив по ГОСТу все требующиеся допуски и обработку поверхностей, раздеталировал конструкции. Пришел к Тихонычу в

механическую мастерскую с кипой ватманских листов, попросил поскорее изготовить и начал объяснять по ним требования к деталям и сборке. Он долго слушал меня, но как-то по особенному, и я понял, что ему не все ясно. Тихоныч же предложил мне забрать все мои «бумаги» с собой и зайти к нему денька через два, а впредь зря время на черчение не тратить. Надо просто прийти к нему и поговорить о нужном устройстве. Каково же было мое удивление, когда через три дня я получил нужные шасси с требуемыми размерами! Любил Тихоныч немного выпить и даже пропустить «полтора глотка» чистого спирта на работе, для чего нередко по утрам заходил ко мне. Когда я, наливая спирт, предлагал разбавить его водой, Тихоныч, улыбаясь, обычно говорил, что человек и так состоит на 80 процентов из воды, зачем же еще разжижать тело. Выпив, Тихоныч нередко рассказывал много историй из своей службы на флоте и показывал небольшие никелированные японские тисочки, которые каким-то образом оказались у него в руке, когда он «...очнулся на нашем берегу, будучи выброшенным взрывной волной после подрыва в Тихом океане японцами нашего крейсера, на котором он служил "моракон" (так произносил он слово "моряк")». Причем он был уверен на 100 процентов, что так и произошло в самом деле.

У Тихоныча рядом с производственной площадкой находился личный гараж, в котором он держал чей-то мотоцикл. Имелся в гараже и погреб, где хранились собственного приготовления маринованные огурчики, помидорчики и грибочки в стеклянных банках. Я несколько раз заходил с Тихонычем в гараж, чтобы взять у него для временного пользования какой-либо слесарный инструмент, и он всегда доставал из заначки бутылочку спиртного и предлагал выпить с ним за компанию 2–3 глоточка. Бывало, я прикладывался, закусывая вкусными соленостями. Тихоныч вообще слыл человеком хлебосольным, поэтому работники мастерской считали святым и обязательным делом отмечать каждый праздник, а также аванс и зарплату выпивкой у него в гараже, да еще с такой закуской из погреба. Чаще всего компаньонами Тихоныча были токари Ваня Васенькин и Юра Корнишин, виртуозы своего дела. Особенно быстрой и точной работой отличался Юрий. Было приятно смотреть, как он сверхмастерски, ни на что не отвлекаясь, артистично точил детали, переключая, будто робот, руками и коленями обеих ног рычаги скорости вращения шпинделя, подачи резца и направления движения суппорта на своем ДИПе. Возникали ассоциации, что Юрий как бы исполняет на рояле какую-то классическую музыку. Имелся в гараже и патефон всего с двумя пластинками, на одной была записана песня «Валенки» в исполнении Лидии Руслановой, а на второй – «Ледоход» в исполнении Олега Анофриева. Под припев Руслановой:

*Валенки, валенки
Не подшиты стареньки.
Нельзя валенки подшить,
Не в чем к миленькой ходить...*

ребята всегда пускались в пляс, поднимая пыль. А каждый куплет второй песни прослушивался молча:

*На меня надвигается
На реке битый лед.
На реке навигация,
На реке пароход...*

Зато каждый припев

*Эх, ты палуба, палуба,
Ты меня раскачай.
Ты любовь мою, палуба,
Расколи о причал...*

подхватывался подвыпившими дружно и громко, причем слово «палуба» заменялось всегда словом «Павловна». Дело в том, что супруга Тихоныча имела такое отчество и ее все по отчеству и звали. Работала она тоже на территории, что и все мы. Она была выше среднего роста, физически крепкая женщина, которую вообще-то Тихоныч побаивался, тем более что за словом в карман она не лезла и могла смело отхлестать любого набором смачных матюков. Зная компанейскую слабость Тихоныча, она по пути с работы домой нередко заглядывала в гараж и, если заставала там гуляющую компанию, мгновенно хватала что-либо попавшее под руку, и потому публика тут же разбегалась из гаража в разные стороны. Кому-то при этом довольно болезненно доставалось.

Я однажды задержался вечером на работе, а, уходя, вспомнил, что обещал зайти к Тихонычу в гараж за струбцинами. Поэтому за производственной территорией направился к гаражу, чтобы посмотреть, нет ли там хозяина. Услышав громко распеваемый в несколько голосов припев про раскачку кого-то Павловной и раскалывание ею любви о причал, я поспешил к гаражу. И вдруг увидел, что с другой стороны осторожно подкрадывается к гаражу Павловна с палкой в руке. Я остановился и стал наблюдать за развитием событий. И как только грянул очередной припев с главным действующим лицом – Павловной, она распахнула настежь створку ворот гаража и громко крикнула: «Я вас, раздолбаев, сейчас всех так раскачаю, что надолго забудете дорогу сюда. Весь погреб, сволочи, обожрали!». И опрорхнувшись посыпался из гаража народ под словосочетания Павловны «мать, перемать...», стараясь увернуться от ударов ее палки. Последним выскокчил Тихоныч, которого супруга охаживала палкой. Такую картину не опишешь словами, надо было это все только видеть или снять видеокамерой.

Когда на другой день я спросил Юрия, сколько раз ему досталось, он, улыбаясь, ответил, что всего-то она два раза его огрела. И добавил, что уже привык к ее побоям, зато какой кайф! И, конечно, гулянки в гараже продолжались с той же частотой и по тем же поводам.

Как-то пришел Тихоныч к нам в домик с изготовленными для Лебедева деталями счетчика заряженных частиц, а П. П. в это время отсутствовал. Поэтому для него Тихоныч написал мелом на доске большими буквами: «ПАЛ ПИТРО-

ВИЧ ЩОЦИК ГОТОВ». С тех пор сотрудники, увидев Тихоныча, нередко произносили: «Сюда щоцик идет». Тихоныч очень боялся электрического напряжения, в связи с чем над ним нередко подшучивали. Однажды он позвонил Лебедеву и сказал, что несет ему из другого здания детали. П. П. тут же попросил всех, кто первым увидит Берлева, направить его в бетонное помещение, где был расположен генератор нейтронов. В нем ускорялись дейтоны под действием постоянного напряжения 150–180 киловольт и били по мишени, насыщенной тритием. Источником этого напряжения служил выпрямитель на основе умножения напряжения с повышающей обмотки трансформатора (тогда называли выпрямитель Кокрофта или по схеме Кокрофта–Волтона). Для подстройки генератора, главным образом фокусировки пучка ионов, иногда требовалась его регулировка. Специалист вставал на сухую табуретку, служащую изолятором, и, находясь под напряжением свыше 100 киловольт, проводил нужные манипуляции. Такой настройкой и занялся П. П. при выключенном освещении, чтобы в темноте видеть через круглое свинцовое защитное окно диаметр ионизированного канала ускоряемых ионов (вообще говоря, дающих сильное рентгеновское облучение человека, в связи с чем П. П. позже и говорил, что его сперматозоиды все неживые). Пришедшего Тихоныча направили в это темное помещение. Лебедев, стоя на табуретке, попросил его медленно подойти к нему на голос, протянул руку к лицу Берлева, и с пальца П. П. пробил воздух длинная искра на нос Тихоныча. «Павел! Что ты делаешь? Ты ж меня убьешь! У меня дети!» – закричал испуганный Берлев и с воплями выбежал из здания. Для Тихоныча это было неожиданно, да и к тому же он не знал, что убивает не напряжение, а ток, величина которого в данной ситуации была маленькой. Лет через 15 Тихоныч вдруг стал всерьез часто говорить, что он свое дело на земле сделал, помог сотворить атомную бомбу, вырастил и дал дорогу дочери и сыну (он окончил Одесское высшее морское училище) и потому ему жить далее не интересно. И два раза он попытался совершить суицид. Помню, после второго такого раза я и моя супруга пригласили его к нам домой, чтобы попытаться перенастроить. Немного выпили, осторожно начали рассуждать о жизни вообще, что она дается один раз и надо довести ее до момента решения Богом взять человека к себе на небо, не совершая насилия над собой. Тихоныч слушал, слушал и вдруг с улыбкой и очень спокойно сказал: «Что вы меня, партийного человека, коммуниста, успокаиваете, дорогие мои? Я уже решил больше не жить. Я свое на Земле выполнил и выпил. Вот отдохну еще дней десять и попробую окончательно уйти на тот свет. Думаю, что в третий раз у меня это точно получится, я все четко продумал». И... в 1973 году получилось.

Вернусь к прерванному началу моей работы во ВНИИЭФ. Зысин, как я понял, уже передал какие-то сведения обо мне Г. П. Антропову, тем не менее он дополнительно расспросил меня и определил мне рабочий стол в одной из комнат. Но первый устный инструктаж дал мне П. П. Лебедев: «Запомни главное и основное правило работы в научной лаборатории. Когда тыходишь к чужому рабочему столу с лежащими на нем инструментами, материалами, бумажными

записями, то ты не должен касаться чего-либо без разрешения. У людей природой заложена привычка обязательно держать или крутить что-то пальцами. Недаром монахи постоянно перебирают четки. Поэтому на первое время при приближении к чужому столу держи всегда руки за спиной». Это наставление мне показалось ценным. И я сам позже при приеме на работу новых сотрудников обязывал их вести себя сначала именно так.

Через два дня я пошел по указанию Г. П. в другое здание к Зысину, чтобы взять его подпись на мой допуск к получению закрытой инструкции. Здесь находился, как я понял по разговору, сотрудник нашего отдела, и Ю. А. представил меня ему, а затем произнес: «Это – Александр Иванович Павловский, выпускник ХГУ, очень молодой, но сильно знающий инженер и уже лауреат Сталинской премии». Как позже оказалось, слова «сильно знающий» означали у начальника отдела, что это сотрудник самой высокой научно-творческой и инженерной категории. А. И. сразу стал просить Ю. А. направить меня к нему в группу. И это Зысин пообещал, но только после завершения срочных исследований у Антропова. (Поскольку я позже проработал совместно с А. И. и под его научным руководством почти 37 лет, пройдя путь от препаратора до начальника крупнейшей во ВНИИЭФ лаборатории – 176 человек, и это были очень плодотворные для меня и коллектива годы, то об А. И. я расскажу особо в разделе 15.3. Я благодарен судьбе, позволившей мне трудиться рядом с Александром Ивановичем, с которым сложились откровенные личные отношения, построенные на полном доверии в обмене информацией не только в вопросах проведения разработок и различных исследований, но и жизненных и семейных обстоятельств.) Из разговора я понял однозначность моего последующего участия в разработках А. И., поэтому стал параллельно интересоваться проводимыми в его группе исследованиями, чтобы в будущем знать хотя бы минимум о них.

Я быстро прочитал и освоил все инструкции, одновременно стараясь выяснить у препараторов о сути проводимых работ. Они более охотно, чем инженеры, делились своими знаниями. В железобетонной камере когда-то проводились взрывные опыты с малыми количествами химических взрывчатых веществ. Теперь в ней размещен генератор нейтронов, который разработали Лебедев и Москвин, и потому его называют генератором Лебедева или Москвина или еще проще – трубкой. Здесь же расположена на перемещаемой подставке многотонная сферическая модель водородной бомбы (так тогда называли разного физическое принципа термоядерные заряды) из многих слоев урана ^{238}U и слоев легких материалов с возможностью изменения размеров и количества слоев. В модели выполнены до ее центра радиальные цилиндрические каналы, в один из которых вводится на разную глубину «хобот» трубки с нейтронной мишенью на ее конце, в другие каналы – несколько типов счетчиков нейтронов. В зависимости от конфигурации моделей инженеры проводят при включенной трубке разные измерения (иногда подряд в течение нескольких суток), результаты которых очень нужны физикам теоретического отделения для калибровки расчетных

методик. Ими очень интересуется и обязательно заходит сюда, если приезжает на «объект», Игорь Васильевич Курчатov, которого в разговорах сотрудники называли зашифрованно «борода». И он действительно имел длинную черную бороду.

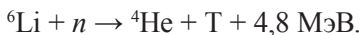
Это были начальные для меня сведения, которые позволили составить какое-то представление о предстоящей работе, более подробно ознакомиться со свойствами нейтрона и получить представления о детекторах заряженных частиц. Некоторая информация об этом содержалась в прекрасном неоднократно переиздаваемом и дополняемом двухтомном методическом учебнике Э. В. Шпольского «Атомная физика», который мы уже начали изучать в институте, а также в купленной мной увлекательной научно-популярной книге М. И. Корсунского «Атомное ядро», тоже несколько раз переизданной, и Д. Юз «Нейтронные исследования на ядерных котлах».

Г. П. бегло проверял мое знание инструкций по мере их освоения, уделяя максимальное внимание опасности поражения электрическим током и оказанию первой помощи пострадавшему от его удара (какая сила тока является опасной?, опаснее переменный или постоянный ток?, каков путь тока через тело человека наиболее опасен?, какова величина сопротивления кожи человека?, как делать искусственное дыхание? и т. д.). Наконец, он кратко, но уже достаточно понятно для меня объяснил подлежащую решению задачу по регистрации нейтронов в упомянутых моделях.

О проводимых тогда в коллективе Зысина модельных измерениях имеется несколько публикаций [15, 17, 18, 20–25]). На их основе я кратко представлю суть дела. Главные принципы устройства водородной бомбы теперь хорошо известны (см. например, [26, 27]). В 1948 году в ФИАНе была создана теоретическая группа под руководством И. Е. Тамма, которой специальным постановлением правительства было поручено исследовать возможность создания термоядерного заряда. В группу был включен и кандидат физико-математических наук А. Д. Сахаров. Имелись разведывательные сведения, главным образом от немецкого физика-теоретика Клауса Фукса, что в США исследуются проблемы разработки водородной бомбы, основанной на реакции синтеза ядер изотопов водорода – дейтерия (D) или дейтерия и трития (D+T). Для осуществления такой реакции нужна температура в несколько десятков миллионов градусов. Этого можно достичь только при взрыве атомной бомбы в качестве запала. Однако при размещении слоя дейтерия между делящимся материалом и окружающей его обычной взрывчаткой значительного увеличения мощности атомной бомбы не произойдет по ряду причин. Положение существенно улучшилось бы при использовании трития, так как скорость реакции D+T при заданной температуре примерно в 100 раз больше, чем у реакции D+D. Но трития в природе нет, его надо производить в ядерных реакторах, облучая литий нейтронами. Такой тритий очень дорог, кроме того, он радиоактивен с периодом полураспада 12,6 года и потому требует постоянного восполнения.

В 1948 году А. Д. Сахаров предложил конструкцию бомбы из чередующихся слоев тяжелого вещества (^{238}U) и легкого – термоядерного горючего, например, тяжелой воды, названную им слойкой («первая идея» по терминологии А. Д. Сахарова), и выпустил отчет в январе 1949 года. Такое устройство позволяло реализовать принцип «деление–синтез–деление». Быстрые нейтроны с энергией выше порога деления ^{238}U делят его, в результате чего выделяется дополнительная энергия. Важно также, что благодаря низкой теплопроводности урана сильно уменьшается теплоотток из вещества бомбы и, наконец, находясь в непосредственном соседстве с ураном, легкое вещество при нагреве до десятков миллионов градусов оказывается сжатым в несколько раз. Это явление в кругах разработчиков ядерного оружия получило название «сахаризация».

Положение с идеей «слойки» значительно улучшилось, когда В. Л. Гинзбург развил и обосновал использовать в ней легкое сухое и более эффективное вещество – дейтерид лития ^6LiD («2-я идея»). Входящий в его состав изотоп лития ^6Li эффективно генерирует под действием нейтронов тритий в реакции



Грубые оценки показывали, что термоядерный заряд с применением ^6LiD приведет к радикальному увеличению мощности термоядерного процесса. И. В. Курчатов высоко оценил эти предложения, организовав производство лития. Для определения характеристик зарядов следовало разработать методы расчета тепловых, газодинамических и других физических явлений в конструкции «слойки» сложной геометрии. Но для расчетов еще не имелось многих ядерно-физических данных или они были известны с очень значительными погрешностями. Поэтому без экспериментального моделирования процесса термоядерного горения нельзя было получить сколько-нибудь надежных результатов.

По инициативе Курчатова были организованы в КБ-11 в отделе Г. Н. Флёрова (группа Ю. А. Зысина) так называемые модельные измерения по экспериментальному определению интегральных нейтронно-физических параметров – коэффициента использования нейтронов, делящих уран, и коэффициента регенерации трития, поддерживающих термоядерную реакцию в шести эскизных вариантах сборок, имитирующих конструкцию «слойки». Эти коэффициенты позволили определить энерговыделение заряда. Был выполнен огромный объем экспериментальных измерений на моделях, данные которых немедленно передавались теоретикам. Велись и натурные эксперименты (К. И. Щёлкин, А. Д. Захаренков) с обычными тротильными зарядами для определения основных газодинамических параметров выбранных вариантов конструкций бомб. Нужно отметить, что по заданию Курчатова некоторые работы в интересах ВНИИЭФ велись параллельно или дублировались в ФИАНе (в Дубне) и других организациях. В 1953 году заработала первая отечественная ЭВМ «Стрела», на которой под руководством Тихонова и Семендяева выполнялись расчеты по «слойке», отбраковывались те или иные технические решения и существенно корректиро-

вались первоначальные оценки. Совместными усилиями была создана система расчетно-экспериментальных исследований, обеспечивающая в условиях недостатка физической информации и ограниченных вычислительных возможностей успешное решение с достаточно хорошей точностью сложной задачи – расчета геометрических и энергетических характеристик заряда. Первая такая авиационная бомба РДС-6с с общей массой 3250 килограммов (именно бомба, а не 74-тонное сооружение размером с двухэтажный дом, содержащее жидкий дейтерий при криогенной температуре и взорванное в США в 1952 г.) была успешно испытана в 1953 году на Семипалатинском полигоне. Это было триумфом ученых, конструкторов и технологов КБ-11 и СССР.

Здесь следует отметить, что с начала 1990-х годов стали кулуарно обсуждаться уже в историческом плане слухи, что предложение об использовании в водородной бомбе дейтерида лития ${}^6\text{LiD}$ независимо было сделано в 1950 году младшим сержантом с семиклассным образованием – Олегом Александровичем Лаврентьевым, проходившим тогда службу на Сахалине. Он обосновал схему такой бомбы и написал об этом письмо И. В. Сталину, но ответа не получил. Через несколько месяцев он написал письмо такого же содержания в ЦК ВКП(б), и реакция была быстрой. Ему выделили охраняемую комнату в воинской части, где он получил возможность развивать свои работы по водородному оружию и термоядерному синтезу в мирных целях. Схема водородной бомбы приведена в письме О. А. Лаврентьева от 29 июля 1950 года, которое, как и ряд других его писем, хранится в Архиве Президента Российской Федерации. Бомба представляла собой оболочку, внутри которой расположено термоядерное горючее ${}^6\text{LiD}$, а в центре – атомная бомба, работающая на принципе пушечного сближения двух подкритических полусфер из ${}^{235}\text{U}$ или ${}^{239}\text{Pu}$. Атомная бомба является детонатором и служит для зажигания термоядерного горючего. Надо сказать, что это вполне разумная схема. По понятным причинам можно утверждать, что Гинзбург и Лаврентьев пришли к общей идее о ${}^6\text{LiD}$ независимо. Американцы применили ${}^6\text{LiD}$ вместо жидкого дейтерия значительно позднее. Отметим, что с современных позиций приведенные в 1950 году Лаврентьевым физические схемы водородных бомб можно считать относительно примитивными. Однако ряд перспективных физических идей все же в этих схемах указан, и А. Д. Сахарова ознакомили с предложениями Лаврентьева.

Лаврентьев тогда же в своих письмах предложил несколько идей по использованию в промышленной энергетике управляемого термоядерного синтеза и конкретных схем реакторов с термоизоляцией высокотемпературной плазмы высоковольтным электростатическим полем. А. Д. об этих предложениях отозвался в своей рецензии в середине 1950-х годов весьма высоко. Идея об удержании плазмы от попадания на стенки реактора электрическим полем навела Сахарова на мысль об удержании плазмы магнитным полем. Отсюда и появилось в 1950 году предложение А. Д. Сахарова и И. Е. Тамма о разработке тороидального термоядерного реактора – «токамака». Несправедливо, конечно, что историче-

ская роль О. А. Лаврентьева в поисках решения проблем создания водородной бомбы и инициирования развития работ по управляемому синтезу замалчивалась в течение более 40 лет.

В 1950 году Олег был демобилизован и принят по конкурсу в МГУ (до этого он на Сахалине экстерном за год окончил среднюю школу). В сентябре этого же года студента Лаврентьева пригласил к себе И. Д. Сербин – заведующий отделом тяжелого машиностроения ЦК ВКП(б) – и попросил написать в секретной комнате свои предложения по термоядерному (т/я) синтезу. О них Сербин сообщил В. А. Махневу – секретарю Специального комитета, председателем которого был Л. П. Берия. Махнев принял Лаврентьева в Кремле и познакомил его лично с А. Д. Сахаровым. И дело закрутилось. Далее Олега вместе с А. Д. Сахаровым принял сам Л. П. Берия. Через некоторое время посыпались на Олега блага: повышенная стипендия, вместо общежития меблированная комната в центре Москвы, любая необходимая литература, дополнительные преподаватели и др. Однако после смерти Берии Олег Александрович пришелся не ко двору. После блестящего окончания МГУ его не пригласили на работу во ВНИИЭФ, побоявшись бывшего общения Олега с Берией и его службами, и отправили в своего рода научную ссылку в Харьков. Олег Александрович работает в Институте физики плазмы Харьковского физико-технического института, он доктор физико-математических наук, изобретатель РСФСР, заслуженный деятель науки и техники Украины, автор свыше 100 научных работ, нескольких десятков изобретений. В 2003 году Лаврентьев приезжал по инициативе Ю. Т. Синяпкина в Саров и выступал с рассказами о своей жизни, службе в армии, научной деятельности, встречах с Л. П. Берия, И. В. Курчатовым, А. Д. Сахаровым и другими государственными и научными деятелями. Более подробно об этом Олег Александрович рассказал в изданном в 1993 году препринте [28].

О. А. Лаврентьев скончался в феврале 2011 года на 85-м году жизни, прямо за рабочим столом, дописывая научный отчет.

Выезжая в 1990-е годы в командировки и на конференции, я не раз слышал от украинских ученых об О. А. Лаврентьеве и о том, что в СССР и России в наше время его вклад в развитие ядерного бомбостроения и в исследования по т/я синтезу попросту замалчивали. Так как я ничего не знал о деятельности О. А. в этих областях знаний, пока не прочитал его препринт, то относился к высказываниям украинских коллег скептически, считая это некоторой националистической пропагандой. Обычно произносилось примерно следующее: «Ваши саровские академики Харитон, Сахаров, Зельдович, Тамм и др. представлялись всегда как первооткрыватели, а фактически использовали идеи Лаврентьева, но об этом в России до сих пор помалкивают!» Когда же известная журналистка, Вера Александровна Парафонова, специализирующаяся на «средмашевской» тематике, подарила мне в 2001 году три номера журнала «Бюллетень по атомной энергии» [29], где приведены воспоминания Лаврентьева и подлинные документы, и переписка Олега с крупными учеными, и когда я прочитал эти материалы, то понял, что этого

человека действительно до сих пор достойно не оценили. Наверное, был бы жив Л. П. Берия на момент окончания МГУ Олегом Александровичем, судьба молодого ученого сложилась во многом бы по-другому, так как еще в начале 1951 года в письме Б. Л. Ванникову, А. П. Завенягину и И. В. Курчатову Берия сообщал: «...Я принимал т. Лаврентьева. Судя по всему, он человек весьма способный. Вызовите т. Лаврентьева, выслушайте его и сделайте совместно с Кафтановым С. В. все, чтобы помочь т. Лаврентьеву в учебе и, по-возможности, участвовать в работе. Срок 5 дней». Таких людей Берия не забывал. (Кафтанов С. В. – министр высшего образования СССР.)

Отмечу, что в 2001 году Борис Дмитриевич Бондаренко и Герман Арсеньевич Гончаров, долгое время совместно работавшие с упоминавшимися академиками, достаточно полно и критически раскрыли тайну и интригу участия Лаврентьева в изложенных выше проблемах [30]:

Б. Д. Бондаренко: «Впервые я услышал об О. А. Лаврентьеве в 1958 году на Семипалатинском полигоне от Я. Б. Зельдовича, который прочитал популярную лекцию для всего офицерского состава гарнизона о ядерном оружии и ядерной энергетике... Касаясь возникшей у А. Д. Сахарова идеи магнитного термоядерного реактора, он рассказал о солдате Лаврентьеве, который в начале 1950 года направил И. В. Сталину и в ЦК ВКП(б) предложения по использованию реакции синтеза тяжелых изотопов водорода для мирной энергетики. Предложение было дано на рецензию А. Д. Сахарову, тогда кандидату наук, который отозвался, что оно действительно интересное, смелое и оригинальное... О принципиальных схемах водородных бомб, предложенных О. А. Лаврентьевым, следует сказать, что для начального рассмотрения они вполне разумны и в них заложены определенные физические идеи и возможности... укажем, что приоритет использования в водородной бомбе твердого соединения ${}^6\text{LiD}$ принадлежит В. Л. Гинзбургу (1948 г.), а О. А. Лаврентьев сделал такое предложение независимо и на полтора года позднее... американцы пришли к этому вопросу в середине 1951 года... роль О. А. Лаврентьева в инициировании работ по термоядерному синтезу в СССР вполне заслуживает соответствующего исторического упоминания». Касательно приоритета использования т/я синтеза в промышленных целях Бондаренко отмечает, что «... в препринте О. А. сообщает о впервые зародившейся идее у него еще зимой 1948 года при подготовке им лекции для офицерского состава по атомной проблеме».

Г. А. Гончаров: «...Работа О. А. Лаврентьева явилась толчком... иницирующей ролью для начала отечественных исследований по проблеме создания магнитного т/я реактора... Независимое предложение О. А. Лаврентьева об использовании в водородной бомбе дейтерида лития-6 заслуживает внимания и восхищения, но объективная оценка этого предложения невозможна без оговорки, что Лаврентьев не имел в виду цепочки нейтронно-ядерных и ядерных реакций (Гончаров приводит пять реакций), протекание которых и определяет эффективность ${}^6\text{LiD}$ как термоядерного горючего... Сахаров в своем отзыве на-

звал предложение О. А. Лаврентьева использованием реакций $\text{Li}^7 + \text{H}^1 = 2\text{He}^4$ и $\text{Li}^6 + \text{H}^2 = 2\text{He}^4$ в условиях теплового взрыва (под действием взрыва атомной бомбы) и условиях медленного горения... Очевидная специалистам низкая эффективность предложенной схемы литиево-водородной бомбы не позволила А. Д. Сахарову рассматривать ее как предложение конструкции водородной бомбы».

Коль выше я коснулся О. А. Лаврентьева, то следует отметить и поразительно провидческую первую заявку на изобретение атомной бомбы, зарегистрированную еще 17 октября 1940 года в Бюро изобретений Наркомата обороны СССР под названием «Об использовании урана в качестве взрывчатого вещества», поданную учеными Харьковского физико-технического института кандидатами наук В. А. Масловым и В. С. Шпинелем. Это стало известно тоже только в 1990-е годы из разговоров с украинскими учеными, последующих журнальных и газетных статей и документально представлено в книге харьковского историка, профессора Ю. Н. Ранюка [31], который приезжал в Саров на международную конференцию «VIII Харитоновские чтения по проблемам физики высоких плотностей энергии», состоявшуюся 21–24 марта 2006 года. Я в первом издании этой книги, имеющейся у Ю. Т. Синяпкина, прочитал об изобретении бомбы и разработанном в ХФТИ еще в 1946 году «безжелезном» бетатроне на энергию ускорения 20 МэВ, который затем использовался в исследованиях до 1950 года. Меня заинтересовала конструкция этого бетатрона, и я познакомился с Ранюком, чтобы расспросить его об ускорителе (подробнее о бетатроне см. раздел 15.2 и окончание раздела 15.3). Но оказалось, что, кроме приведенных в книге отрывочных сведений из документов о бетатроне, он ничего не знает, но обещал подробно разобраться и прислать найденные материалы. Однако как специалист по ядерной физике достаточно подробно информирован об указанной заявке и многое рассказал о ней. Ранюк неоднократно встречался и разговаривал на эту тему со Шпинелем, который в 1946 году перешел работать в московский госуниверситет и основал при нем лабораторию по ядерной спектроскопии, став профессором и заслуженным деятелем науки Российской Федерации (1992 г.). Маслов же был мобилизован в армию в начале Великой Отечественной войны и направлен на курсы командиров, участвовал в боевых действиях в звании младшего лейтенанта, получил тяжелое ранение и скончался от него в госпитале в 1942 году. Позже Ранюк прислал мне второе издание его книги [31], сведения из которой я очень кратко и привожу. Формула изобретения изложена так: «Авиабомба или другое оружие, взрыв которых основывается на использовании цепной реакции деления ядер изотопа уран-235 при надкритической массе последнего, которая образуется соединением субкритических масс, отличающаяся тем, что с целью создания в нужный момент времени надкритической массы изотопа уран-235 заряд последнего в бомбе разделен на несколько частей рядом непроницаемых для нейтронов перегородок из взрывчатого вещества, например, из ацетила серебра, которые уничтожаются путем взрыва в нужный момент». Это был реальный

проект атомной бомбы. В описании заявки авторы поясняют, ссылаясь на статью Харитона и Зельдовича, что скорость взрыва перегородок-поглотителей должна быть такой, чтобы критическая масса создавалась за время, более короткое, чем требуется для развития цепной реакции деления, и чтобы размеры массы становились значительно больше длины пробега в ней нейтронов. Перегородки следует применять из веществ, не образующих при их выбивании газоподобных продуктов, чтобы ими не раскидать части урана. Эта заявка попала в Наркомат обороны, ее переправили в Управление химической защиты Красной Армии, потом в Научно-исследовательский химический институт Наркомата обороны. Из него поступил ответ: «...Предложение авторов в целом для военно-химического направления интереса не представляет». В 1941 году директор Радиевого института академик В. Г. Хлопин написал: «...Заявка не имеет практического подтверждения... По сути, она представляет собой богатую фантастику». Затем из Бюро изобретений СССР порекомендовали авторам «...провести экспериментальную проверку в научно-исследовательских институтах». И заявка была положена под сукно. Однако после Великой Отечественной войны документы извлекли из архива и они попали к заместителю наркома боеприпасов генералу Махневу. По-видимому, по его указанию отдел изобретательства Минобороны выдал 7 декабря 1946 года Шпинелю «не подлежащее опубликованию авторское свидетельство, зарегистрированное одновременно еще в Бюро особо ценных изобретений при Госплане СССР». Наконец, Шпинеля вызвали на Лубянку к генерал-майору госбезопасности Мешику, который извлек из сейфа их довоенную заявку и заинтересовался: «Узнаете ваш труд? Мы недавно его обсуждали с Лаврентием Павловичем... Как это вы с Масловым о такой сложной штуке, как атомная бомба, сами догадались? Ведь тогда, в 40-м году, о ней понятия не имели не только мы, но и американцы с англичанами!». Но поезд, как говорится, давно ушел. Свою атомную бомбу пришлось делать по американскому рецепту. И после ее испытания в 1949 году Шпинеля пригласили в партком МГУ, где объявили, что он «...за участие в работах по урану» награжден медалью «За трудовую доблесть».

Когда в 1954 году я пришел в отдел Зысина, продолжались и уточнялись еще модельные измерения вариантов «слоек», хотя уже было ясно, что получить мегатонный уровень мощности в них вряд ли удастся. Мысль о возможности использования атомного заряда для более эффективного сжатия термоядерного горючего (атомное обжатие – АО) и его поджига настойчиво пропагандировал и начальник физического отделения В. А. Давиденко, а также А. П. Завенягин – применение нескольких одновременно взрывааемых атомных бомб («схема безопасной бритвы» или «канделябр»). В январе 1954 года Зельдович написал Харитону записку о предложении Давиденко, то есть о разработке двухступенчатой конструкции заряда. Это направление работ не все руководители приняли однозначно, но Курчатов активно поддержал его, и с весны 1954 года основное место в работе теоретических отделов Зельдовича и Сахарова заняло именно оно. Перво-

начально предполагалось, что перенос в двухстадийном заряде энергии ядерного взрыва первичного источника будет осуществляться потоком продуктов взрыва и создаваемой ими ударной волной на принципе гидродинамической имплозии. Однако появились сложности в обеспечении сферически-симметричного сжатия вторичного модуля, поскольку скорости распространения ударных волн вокруг и внутри него отличались не очень сильно.

Вот здесь и возникла параллельная мысль (А. Д. Сахаров, Я. Б. Зельдович, Ю. А. Трутнев, Ю. Н. Бабаев и др.) о сжатии термоядерного модуля излучением ядерного взрыва (радиационная имплозия, «третья идея») и физическо-схемном решении для реализации этого предложения. Теперь однозначно обеспечивалось сферическое сжатие вторичного модуля, так как время «симметризации» энергии вокруг модуля было намного меньше времени его сжатия. Важным моментом являлись разработка первичного атомного заряда с нужным энерговыделением и создание оптимальных условий вывода теплового и рентгеновского излучения в объем, занимаемый термоядерным модулем внутри общего корпуса устройства. Другая сложная задача была связана с существенным уменьшением вероятности предетонации, то есть возникновения от нейтронов атомного взрыва нейтронного инициирования цепной реакции раньше необходимого времени. Поэтому в отделе Зысина стали разворачиваться модельные эксперименты для нового направления заряда, получившего название РДС-37. В первую очередь нужно было определить количество трития, возникающего в слоях заряда при их облучении внешним потоком нейтронов.

Г. П. Антропов объяснил мне, что надо срочно разработать технологию и наладить изготовление некоего «хитрого» счетчика нейтронов, который должен размещаться в одном из радиальных каналов шаровой модельной сборки на разных расстояниях от ее центра. Сначала следует придумать и изготовить устройство, с помощью которого можно напылять тепловым испарением в герметичном объеме на фольгу толщиной 0,25 микрона из сусального золота и площадью $15 \times 30 \text{ мм}^2$ (предварительно прикрепленную клеем БФ-2 к металлической рамке и подсушенного в печи) тонкий слой естественного лития, обогащенного изотопом ${}^6\text{Li}$. Затем такая рамка извлекается в герметичном боксе с осушенным воздухом из вакуумной камеры (литий бурно реагирует с влагой воздуха) и вставляется в пазы заранее изготовленного металлического корпуса счетчика заряженных частиц. Корпус быстро герметично закрывается по резьбе на нем крышкой с уплотняющей прокладкой, объем корпуса вакуумируется, а затем наполняется через тонкую трубку аргоном в смеси с углекислым газом до давления около 10 миллиметров ртутного столба. Эта трубка герметично пережимается (сдавливается), откусывается за этим местом кусачками, и конец ее запаивается. Такой счетчик имеет с обеих сторон от фольги два автономных объема с натянутыми в них тонкими изолированными проволочками, на которые подается напряжение, и представляющих каждый самостоятельный счетчик Гейгера–Мюллера. В целом же такой датчик является счетчиком нейтронов с определенной энергией,

которые захватываются ядрами ${}^6\text{Li}$. Ядро делится с испусканием в одну сторону α -частицы (ядро ${}^4\text{He}$), а в другую – тритона (Т, ядро трития – изотопа водорода). Если в одну камеру влетит α -частица, а в другую одновременно – тритон, то электронные схемы регистрируют совпадение импульсов в обеих камерах и, значит, зафиксируют захват нейтрона ядром лития и деление ядра. Как говорил мне Г. А., метод совпадений как средство калибровки источников радиации впервые в отечественных лабораториях детально исследовал именно он и показал широкие его возможности еще в дипломной работе, защищенной в «физтехе» (в Ленинграде) в 1950 году. Применение этого принципа (признанного впоследствии как не имеющего конкурентов) в модельных измерениях было обсуждено и одобрено К. И. Щёлкиным и В. А. Давиденко. Мне выдали в пользование толстую «книжку», в которой через каждую чистую бумажную страницу располагалась «страница» из сусального золота размером $10 \times 10 \text{ см}^2$. Я впервые держал в руках такое количество золота, по крайней мере по размеру суммарной площади. Интересно то, что золото при толщине 0,25 микрона (0,00025 мм) является прозрачным и через него в красивом зеленоватом свете хорошо видны солнце, спирали электрических лампочек, пламя горящей спички. Был выдан также литий в сосуде с маслом для предотвращения контакта металла с парами воды в воздухе. Зная хорошо чертежно-конструкторское дело, я оперативно оформил сборочные эскизы на соответствующую камеру с возможностью проверки ее герметичности посредством вакуумных насосов, согласовал конструкцию с Г. П., затем сделал чертежи на все детали, которые довольно быстро изготовили. Камера имела стеклянные стенки для визуального контроля за операциями и процессами напыления слоя лития в ней, последующими манипуляциями при сборке счетчиков. Причем камера должна располагаться внутри герметичного бокса с дополнительными окнами из толстого стекла, чтобы контроль снаружи проходил через двойные стекла. А работать в объеме бокса и в камере нужно было в толстых резиновых перчатках, с длинными нарукавниками (крагами), герметично закрепленными к передней стенке бокса. Внутри бокса располагалось в кюветах вещество, поглощающее влагу из воздуха. Рамка с золотой фольгой в камере должна плотно без морщин прилегать к полированной и слегка выпуклой поверхности медного держателя рамки и быть зафиксированной на нем. Отработка технологии приклейки к рамке ровно натянутой (без морщин) во все стороны фольги и последующего закрепления ее на держателе с указанными в предыдущем предложении условиями потребовала самого большого времени. К держателю был припаян с другой стороны от фольги плоский трубчатый змеевик для пропускания через него охладителя держателя и соответственно фольги. Предполагалось, что охладителем будет служить протекающая вода из водопровода. В камере размещался также тигель с литием, подогреваемый спиралью из вольфрамовой проволоки, и другие необходимые устройства для пропускания через спираль регулируемого тока ее нагрева. Затем началось тщательное освоение процедур нанесения в вакууме нужных толщин слоев естественного лития на фольгу. При

этом оказалось, что держатель рамки следует охлаждать не холодной водой через змеевик, как я пытался это сделать первоначально, а жидким азотом (температура его минус 193 °С), иначе фольга прогорала под воздействием теплового излучения нагревателя и горячих паров лития даже при качественном прилегании ее к поверхности держателя. Соответственно пришлось разработать несколько вариантов нового держателя рамки (подложку фольги) со змеевиком и отобрать опытно лучший из них, а также сделать устройство для непрерывного «автоматического» протекания через змеевик жидкого азота и его паров. Рамку с фольгой взвешивали предварительно на точных весах и затем с нанесенным слоем лития. Только после отработки методики и нескольких повторных ее проверок было начато под контролем Г. П. нанесение нужных слоев изотопа. Отмечу, что тщательная подготовка и проверка процедур позволила с первого раза получить хорошие результаты. Поэтому было налажено изготовление требующихся счетчиков совпадений, которые первоначально калибровались («взвешивались») в известном потоке нейтронов и сразу вместе с рядом других датчиков применялись для нейтронных измерений в модельных сборках, имитирующих работу термоядерных зарядов в различные моменты времени.

Экспериментаторы и часть регистрирующей аппаратуры располагались в одной из комнат за защитной стеной. Измерения велись посменно (обычно 12 часов), включая большинство воскресных дней. В работе последовательно участвовали все сотрудники этого домика. Часто заходил на измерения Ю. А. Зысин. В другом небольшом здании подобные модельные и калибровочные измерения проводились сотрудниками группы А. И. Павловского с использованием генератора нейтронов с большим на порядок их интегральным выходом. Этот генератор был разработан всего за год по предложению и под руководством А. И. Данный период работ хорошо и детально изложен в публикациях Г. П. Антропова [17] и А. И. Павловского [20, 22]. Павловский отмечал, что подобные измерения велись и в ряде других институтов, но «...только сотрудниками коллектива Ю. А. Зысина проводился полный цикл лабораторных ядерно-физических исследований, начиная с измерения элементарных и эффективных констант и заканчивая проведением интегральных измерений на модельных сборках... Сегодня трудно представить, как могла небольшая группа молодых людей успешно справиться с очень большим объемом измерений и разработок в столь короткий срок». Тем более, что параллельно с измерениями сотрудники вели значительную работу по созданию новой экспериментальной базы исследований. При защите Г. П. Антроповым кандидатской диссертации в 1955 году официальный оппонент академик А. Д. Сахаров написал в отзыве, что для модельных измерений был применен «ювелирный по материалам и исполнению» счетчик совпадений.

Руководитель атомного проекта СССР академик И. В. Курчатов много раз заходил в наше здание в сопровождении, как правило, Ю. А. и охранников (их еще называли секретарями или помощниками). Надобность модельных измерений была обоснована именно Курчатовым, он понимал их важность и потому лично

интересовался результатами из первых рук. Однажды он остановился около меня и молча смотрел за изготовлением счетчика совпадений, потом меня детально расспрашивал об этой технологии и наблюдал испарение лития и последующую сборку счетчика. Мне тогда показалось, что он завидовал мне и ему очень хотелось самому поработать руками. А как-то в присутствии «бороды» сгорела электрическая лампочка. «Как Вы думаете, почему она сгорела?» – неожиданно обратился он к Зысину. Тот, по-видимому, первоначально растерялся от такого неожиданного перехода обсуждения научных задач к бытовым и начал развивать теорию о влиянии пондеромоторных сил между витками вольфрамовой спирали при протекании по ней переменного тока из сети. И. В. рассмеялся и сказал: «Эти силы ничтожны. А все объясняется гораздо проще. При изготовлении проволоки и протягивании ее через фильер на ней образуются по ряду причин локальные места с уменьшенным диаметром. Вот в этих местах она в спирали сильнее греется, быстрее испаряется с ее поверхности вольфрам, постепенно уменьшается диаметр, где она затем и плавится».

Нередко к концу дня или во вторую смену приходил в домик и академик А. Д. Сахаров тоже с охранниками. Он садился в угол комнаты, как правило, с П. П. и Г. П. или и со всеми инженерами, где и обсуждали идущие с модели свежие данные измерений. Из его команды теоретиков чаще всех появлялся Герман Арсеньевич Гончаров, ставший позже доктором физико-математических наук, профессором, Героем Социалистического Труда, лауреатом Ленинской и Государственной премий, заслуженным деятелем науки РФ. Прямой интерес теоретиков заключался в том, что на моделях происходила, по существу, калибровка их нейтронно-физических расчетов первых термоядерных зарядов. Впоследствии А. Д. Сахаров тепло и романтично вспоминал о тех временах [18]: «...это был особый мир высоковольтной аппаратуры, мерцающих огоньков пересчетных схем, таинственно поблескивающего фиолетовым отливом металла (урана)... Сотрудники Зысина работали посменно, но, зная о моем приезде, они все собирались, и мы, не спеша, в очень дружеской и спокойной обстановке обсуждали результаты экспериментов. Уезжал я от них обычно в 9 вечера». Такая тесная и творческая атмосфера способствовала тому, что, как написал участник этой эпопеи Юрий Александрович Романов, «...удалось завершить в начале 1950-х годов этап разработки ОСНОВ термоядерного оружия».

С начала 1955 года стал периодически обсуждаться вопрос о предстоящем строительстве для физического отделения КБ-11 специальных зданий вне территории завода ВНИИЭФ, поэтому необходимо было определиться с типом отдельного здания для нашего отдела. Зысин провел несколько совещаний с ведущими специалистами по вопросам перемещения туда действующих физических установок и создания новых перспективных систем. Однажды и я был приглашен на одно из таких обсуждений и сидел, не очень понимая, зачем я нужен, ибо не всегда представлял обязательную надобность тех или иных установок, а также устройство и принцип действия нового требующегося оборудования и не улав-

ливал свою привязку ко всему сказанному. Наконец, Ю. А. обратился ко мне: «Ты уже знаешь, что физотделение должно освободить здания и помещения на территории завода. Для нашего отдела будет сооружено отдельное основное здание и еще одно или два одноэтажных. В целях удешевления и ускорения работ по нашему техническому заданию подобран готовый проект двухэтажного здания. Сейчас мы достаточно четко представляем, какие установки и системы нам нужны, как и где их следует разместить. Но здание в целом не предусмотрено для нашего оборудования. Поэтому проект нужно срочно модернизировать и адаптировать к нашей аппаратуре и установкам. В первую очередь следует спроектировать подвальные помещения, которых в чертежах нет, предусмотреть там зал для собраний, а также существенно перепланировать оба этажа. Ты здесь единственный специалист-строитель, кто это может сделать наиболее квалифицированно. А посему тебе надо детально ознакомиться с нашими предложениями, официально связаться с управлением капитального строительства (УКС) предприятия, изучить проект и письменно согласовать с заместителем директора КБ-11 начальником УКС майором Михаилом Ильичем Карюком (крупный и уважаемый специалист, активно оказывающий помощь работникам объекта в вопросах строительства) внесение необходимых изменений и решить, как это организационно и быстро сделать. А когда начнут строить здание, то тебе придется курировать его сооружение и контролировать исполнение всех наших замыслов. Но участвовать тебе в этих делах нужно, не снижая активности по основному направлению в группе у Антропова. Поэтому сам планируй свое время и помни, что срок изменения проекта здания определен руководством КБ-11 не более, чем в два с половиной месяца с данного момента. Ко мне по этим делам заходи в любое время».

Так я получил дополнительную и очень хлопотную обязанность. Благо не надо было собирать согласующие и утверждающие подписи, так как я официально был объявлен начальной и конечной инстанцией, полностью отвечающей за выдаваемую информацию. В итоге все изменения проекта были проведены в срок, составлены сметы и утверждены расходы на строительные работы, а в 1956 году началось сооружение нашего здания. Пришлось часто участвовать в планерках Управления строительства, которые обычно проходили под руководством начальника строительства генерал-лейтенанта Любого. Он всегда спрашивал кураторов от конкретных научных подразделений, есть ли у кого какие-либо замечания или предложения по дополнительным работам, и внимательно выслушивал их, давая тут же указание своим структурам об их выполнении. Запомнилось его выступление на одной из первых планерок: «Мы сейчас сделали привязку всех зданий к соответствующим координатам, нанесли на обноски расположения осей стен зданий и копаем котлованы под фундаменты. В первую очередь бросим все силы на прокладку капитальных дорог, чтобы автотранспорт развозил стройматериалы цивилизованно, а не по грязи, как это обычно происходит на стройках. Я очень уважаю физиков и потому не позволю делать эти до-

роги по официальному проекту, когда по песчаной подушке укладывается и укатывается слой щебня, а по нему – два слоя асфальта. Этот асфальт через 3–5 лет будет разбит до основания в результате локальных проседаний щебня, тем более что территория здесь низменная. Я принял решение укладывать по щебню слой бетона толщиной 20 сантиметров без последующего покрытия его асфальтом. Мои опыт и подсчеты показали, что бетонные дороги будут качественно служить не менее 25 лет, а нынешние затраты экономически окупятся уже в течение последующих 7–10 лет. Пока проектанты не соглашаются на это изменение, но прокладывать дороги будем только по-моему. Я ответственность беру на себя!» Так и были сделаны бетонные дороги, по которым я хожу уже более 50 лет, вспоминая Любого, и которые исправно служат без ремонта все это время. Вот что значит государственное мышление, просчитанное и экономически обоснованное решение! И таких серьезных изменений проектов со стороны Любого было немало, хотя за них могло и здорово влететь. Правда, тогда у строителей ходили слухи, что такая смелость начальника строительства объясняется родственными связями его жены с маршалом Семеном Михайловичем Будённым, героем гражданской войны, который, как известно, своих родственников в обиду не давал. Сооружение зданий шло достаточно споро, как и все необходимые в то время другие работы. Я продолжал периодически контролировать строительство, меня уже хорошо знали начальник участка и прорабы-строители, сантехники и электрики; все возникающие вопросы оперативно решались, некоторое количество дополнительных работ принималось сразу к исполнению.

Будучи как-то в кратковременной командировке в ФИАНе и знакомясь с их установками, у меня возникла идея, которую стоило бы реализовать в новом здании. В ФИАНе большинство установок имели в своем составе вакуумные механические и пароструйные насосы. Первые, хотя и обладают сравнительно небольшой электрической мощностью, создают, тем не менее, значительный шум в комнатах. Кроме того, из выводных за пределы здания труб выхлопных паров масла из насосов часто бывают утечки этих паров в комнаты, и потому неприятный запах масла в помещениях обычно чувствуется. Да и вредны эти пары для здоровья персонала. Поэтому такие насосы вынесены там в отдельные небольшие помещения с вентиляцией и звукоизолированы. В нашем здании тоже должно быть много электрофизических установок с вакуумными системами. Мне представилось целесообразным вообще отказаться от индивидуальных форвакуумных насосов, а оборудовать в подвале централизованное единое звукоизолированное помещение, установив там мощные механические форвакуумные насосы, общие на все установки, а по обоим этажам проложить тоже общие вакуумные металлические трубчатые магистрали с отводами от них в каждой комнате и вакуумными вентилями на отводах. Это избавит персонал от лишнего шума в комнатах, создаст более комфортные условия на работе и сократит затраты на обслуживание автономных вакуумных систем. Такое предложение было одобрено руководством отдела и главным инженером отделения С. М. Во-

иновым. Я рассчитал необходимые поперечные сечения труб, конструкторский отдел быстро разработал чертежи на магистрали и их прокладку, сделаны были заказы на изготовление нужных деталей и сборок, поставку соответствующих труб, вентиляй и насосов, а я внес посредством УКС требующиеся изменения в проект здания.

В середине 1958 года сооружение здания было завершено, начались перевоз в него и монтаж оборудования, а также сборка новых физических установок. А через квартал начались уже интенсивные научные и экспериментальные исследования. Однако через год стало ясно, что в связи с расширением круга разработок в отделе и численным ростом персонала не хватает производственных площадей. Посему было решено приделать к этому зданию одноэтажную «пристройку» с большим залом для размещения парка металлообрабатывающих станков механической мастерской отдела, так как имеющихся трех токарных, фрезерного и сверлильного станков стало недостаточно для предстоящего объема исследований и опытно-конструкторских работ. Предусматривалось иметь еще в отдельных помещениях слесарно-сборочный и сварочный участки, складское хозяйство. Сооружение пристройки, а не строительство отдельного здания при одинаковой стоимости, проводилось потому, что на пристройку было проще получить финансирование и разрешение Главка Минсредмаша. Этим негласным правилом тогда часто пользовались. Поэтому несколько позже была сделана еще одна бóльшая по площади пристройка, а затем последовательно «приделаны» еще два двух- и трехэтажные здания.

Общая же форвакуумная система была смонтирована, назначены и обучены для ее обслуживания ответственные лица, она обеспечила бесшумность этажей здания, отсутствие запаха масла, все физики были довольны комфортностью созданных условий. И такая эффективная ее работа продолжалась в течение трех лет, пока пользователи соблюдали культуру обращения с ней и учет интересов всех потребителей. В первую очередь каждую частную высоковакуумную установку следовало подключать медленным открыванием разделительного вентиля, а не резко, повышая сразу давление остаточных газов в магистрали. Особо опасным являлось в таких случаях подключение установок с воздухом атмосферного давления в них, что нарушало режим функционирования уже давно действующих от нее установок с достигнутым высоким разрежением, обеспечиваемым пароструйными (диффузионными) насосами. К сожалению, изредка стали создаваться подобного рода неприятные ситуации. А определить нарушителей было трудно из-за многочисленности установок, хотя попытки найти этих лиц неоднократно делались и проводилось обсуждение подобных ситуаций с персоналом. Однажды же кто-то умудрился посредством общей магистрали попробовать отвакуумировать трансформаторное масло, пары которого быстро распространились по всей длине труб магистрали, сконденсировались на их поверхностях и фланцевых стыках соединений. Попытки в течение месяца откачать это масло общими форвакуумными насосами с ежедневной заменой в

них вакуумного масла не дали положительного результата. Надо было демонтировать все трубы, тщательно промывать их разными растворителями, сушить, проверять на степень очистки, а потом снова собирать магистрали, испытывая поочередно на вакуумную герметичность. Демонтаж же потребовал бы капитальную разборку многих установок и защитных ограждений, что остановило бы все экспериментальные исследования на несколько месяцев. И тогда вынуждены были снова снабдить все установки автономными насосами, благо сохранность их предусмотрели заранее на всякий случай, а магистрали решили временно пока не разбирать. Но, как говорится, нет ничего более постоянного, чем что-то временное. В итоге до восстановления централизованной форвакуумной магистрали так руки и не дошли. А зря! Вот что значит несоблюдение культуры работы всего одним человеком, когда от его неправильных действий пострадало большое дело (теперь называют это человеческим фактором).

Два с лишним года проработал я в группе Антропова в домике на территории завода ВНИИЭФ и очень признателен Георгию Петровичу за многочисленные советы, за то, что сразу стал доверять мне в общих наших делах и очень тактично и ненавязчиво, как бы невидимо, контролировал и направлял мои действия в нужное русло. Здесь я близко познакомился с замечательными людьми, классными специалистами в области экспериментальной физики, научился, как у лаборантов-препараторов, так и у инженеров и научных сотрудников, правилам и человеческому общению при разработке достаточно сложных приборов, проведении разнообразных физических исследований, работе на лабораторных высоковольтных установках. При этом всячески поддерживалась и поощрялась разумная самостоятельная инициатива простых работников, особенно если каждый из них брался сам реализовать идею в конкретное устройство и в оговоренные сроки. Люди здесь были разных возрастов и жизненного опыта, образовательного уровня, но все относились друг к другу очень корректно и уважительно. Хотя были и взаимные подначки, подшучивания. Но никогда не было каких-либо конфликтных ситуаций личного характера. Особенно запомнившихся коллег того счастливого времени я уже упомянул выше. Светлая память обо всех, даже кого я не назвал, осталась в моем сердце.

В середине второго полугодия 1956 года Юрий Аронович посчитал, что основная моя «миссия» в группе модельных измерений выполнена, пригласил к себе в кабинет, попросил поделиться впечатлениями об участии в прошедших работах и сообщил, что он решил выполнить давнее обещание Павловскому и направляет меня к нему в группу, так как там проводятся в настоящее время очень нужные и срочные для основного направления КБ-11 разработки, и потому завтра я должен быть здесь в кабинете в 10 ч. для официального оформления меня в эту группу. Здесь будут также Павловский и Антропов.