

У ИСТОКОВ СОЗДАНИЯ АТОМНОЙ БОМБЫ

(к 90-летию Ю. С. Замятина)

В. М. ГОРБАЧЁВ



Ю. С. Замятин

В замечательной плеяде создателей советского ядерного оружия видная роль принадлежит Юрию Сергеевичу Замятину — ученому-физику и организатору ряда научных направлений при решении проблем в ходе реализации Атомного проекта СССР.

Ю. С. Замятин родился 1 января 1921 г. в г. Коломне Москов-

ской области. В 1938 г. поступил на физический факультет МГУ и к началу войны окончил 3 курса. Летом 1941 г. участвовал в строительстве оборонительных сооружений на подступах к Москве. По состоянию здоровья был освобожден от призыва в армию. Работал чертежником-конструктором на авиационном заводе № 266 Наркомата авиапромышленности, а в 1945 г. на заводе № 315 (г. Москва). Заочно сдал экзамены за 4 и 5 курсы. В январе 1945 г. Юрию Сергеевичу удалось встретиться с И. В. Курчатовым и обратиться с просьбой о содействии в работе в области физики. Результатом встречи стал перевод студента-дипломника в «Лабораторию измерительных приборов» — ЛИП АН (июнь 1945 г.).

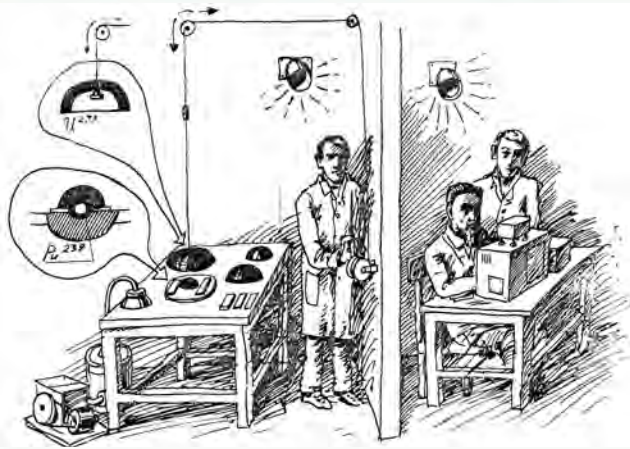
С этого времени Юрий Сергеевич включился в Атомный проект: начинались подготовительные работы по созданию первой атомной бомбы СССР. Важнейшей задачей на начальном этапе разработки атомного заряда являлось определение критической массы делящихся материалов. Для расчета критических масс и параметров процессов протекания цепной реакции деления требовалось знать целый ряд ядерных констант: сечения взаимодействия быстрых нейтронов с делящимися и конструкционными материалами; выходы и энергетическое распределение нейтронов, образующихся при делении, и др. Эксперименты по определению ядерных констант было решено сосредоточить во ВНИИЭФ (тогда КБ-11) с привлечением большого числа научных институтов страны, в том числе и ЛИП АН. В

начале 1948 г. Ю. С. Замятин в составе группы (А. А. Березин, В. А. Давиденко, Д. П. Шишов), руководимой Г. Н. Флэровым, был направлен во ВНИИЭФ. Юрий Сергеевич участвовал в измерениях многих ядерных констант, в том числе необходимых для уменьшения критической массы плутония-239 за счет применения различных устройств, отражающих нейтроны.

Весной 1949 г. группой Г. Н. Флэрова с участием Ю. С. Замятина была предпринята попытка определить критическую массу плутония-239. Так как в опыте использовалось малое количество наработанного к тому времени плутония — существенно меньше критической массы, то удалось лишь грубо оценить величину критической массы расчетным путем.

Основные критмассовые измерения проводились на Урале на комбинате № 817 («Маяк»), г. Челябинск-40, где изготавливался металлический плутоний. Как вспоминал Ю. С. Замятин, была смонтирована измерительная установка: на металлической подставке-станции размещали две полусферы из плутония, нижние полусферы отражающих урановых оболочек и обе верхние полусферы из плутония. Самая верхняя плутониевая полусфера покрывалась тонкой полусферой из урана для защиты от механических повреждений. С помощью лебедки и системы блоков можно было поднимать и опускать верхние полусферы урановых оболочек. В центре плутониевых полусфер размещался нейтронный источник. Контроль за выходом нейтронов осуществлялся нейтронным счетчиком. Применялась световая и звуковая аварийная сигнализация скорости счета. Все это неказистое, довольно примитивное, но опасное по физике работы сооружение с блоками и тросиками И. В. Курчатов, участвовавший в измерениях, в шутку называл «Египетской техникой». Остроумный художник того времени живописно отобразил обстановку измерений с участием «Бороды» (И. В. Курчатова) и Ю. С. Замятина (см. рисунок).

Для заданной конфигурации системы — «сборки» из плутониевых и урановых оболочек измерялся коэффициент умножения нейтронов по изменению скорости счета нейтронного детектора в зависимости от величины зазора между



Измерения критмассы плутония проводят «Борода»
и Ю. С. Замятин

урановыми полусферами или их толщины. Зазор обеспечивался путем опускания верхних урановых полусфер на нижние. Фиксирующие прокладки ограничивали и фиксировали величину зазора, чем достигалась безопасность эксперимента. Результаты измерений сразу же сообщались Я. Б. Зельдовичу и использовались для расчетов значения критмассы плутония.

Отметим, что при некоторой достаточно большой толщине урановой оболочки критичность могла быть достигнута еще до полного сближения и соприкосновения верхней и нижней частями системы. Это могло привести к неуправляемому разгону реакции деления на мгновенных нейтронах. По инициативе Курчатова этот эффект был использован для создания системы с незатухающей цепной реакцией деления, скорость которой определяется запаздывающими нейтронами. Осуществление такого режима работы было, по существу, созданием первого в СССР физического реактора (тогда называли «котла») на быстрых нейтронах нулевой мощности. С легкой руки Замятина такую установку стали сокращенно называть **ФиКоБыН**. В дальнейшем такие установки в стационарном исполнении использовались во ВНИИЭФ и ВНИИТФ в качестве интенсивного источника нейтронов спектра деления.

Критмассовые эксперименты проводились под общим руководством И. В. Курчатова, а затем Ю. Б. Харитона и сыграли важную роль в создании первого советского атомного заряда РДС-1.

Работы Замятина 1948–1950 гг. были направлены на создание экспериментальной базы исследований, проведение разработки методов и регистрирующей аппаратуры и решение практических задач, стоявших перед отделом Флёрва.

Разрабатывались различные методы регистрации проникающих излучений. Изготавливались необходимые для работы источники нейтронов. Исследовались константы взаимодействия быстрых нейтронов с различными тяжелыми ядрами. Изучались процессы прохождения и отражения нейтронов слоями различных материалов и др. Эти измерения были крайне важны для выбора материала отражателя нейтронов в изделии с целью уменьшения критической массы делящегося материала. В это же время Юрию Сергеевичу было поручено определение энергетического распределения нейтронов деления. Вместе с Флёрвым для этих целей была разработана методика с использованием протонов отдачи в газовом водородосодержащем счетчике. По результатам измерения «жесткости» спектра нейтронов в разных средах Юрий Сергеевич предложил оригинальный способ оценки времени испускания нейтронов из возбужденных осколков деления.

Так как нейтронные измерения проводились в нескольких институтах, то, естественно, в каждом институте были «свои» источники, как правило, использовавшие реакцию (α, n) , и очень важно было осуществить «связку» этих различных источников. В нашей отрасли был создан эталонный источник нейтронов «Н-13», на который нормировались источники других организаций. Юрий Сергеевич входил в группу, отвечающую за измерения интенсивности и осуществление паспортизации нейтронных источников, в том числе предназначенных для инициирования ядерных зарядов.

Для определения интенсивности нейтронных источников, в том числе с различным спектром нейтронов была разработана методика, широко применявшаяся в работах. Создавались нейтронные счетчики (детекторы) высокой чувствительности и улучшенными спектральными характеристиками.

Основными исследованиями в это время являлись опыты по изучению отражающих свойств различных материалов — урана, свинца, вольфрама и даже золота. Для опытов с золотом потребовался диск (пластина) весом в несколько десятков килограммов. Образец был получен во временное пользование из спецфонда. Во время опытов в помещении помимо поста основной охраны выставлялась дополнительная — «золотая» охрана. Золото оберегалось даже сильнее, чем делящиеся материалы!

Важной задачей, которую в то время решал Замятин, было измерение спектра нейтронов



Ю. А. Зысин и Ю. С. Замятин

деления урана-235 тепловыми нейтронами. Параллельно эта задача решалась также в ЛИП АН. Отметим, что первая иностранная публикация о спектре нейтронов деления появилась лишь несколько лет спустя, в 1951 г. Все эти и другие работы имели конечной целью экспериментальное определение критической массы металлического плутония-239.

Замятин руководил и непосредственно участвовал в работах по ядерно-физическим исследованиям, необходимым для экспериментального обоснования расчетно-теоретических представлений о процессах, протекающих при взрывах ядерных и термоядерных зарядов.

В начале 1950-х гг. в отделе Замятина был построен нейтронный генератор, который позволял получать нейтроны с энергией 2,5 и 14 МэВ, характерные для термоядерных реакций. Начались интенсивные измерения нейтронных сечений и спектров вторичных нейтронов, образующихся после прохождения нейтронов с энергией 14 МэВ через слои различных материалов, в том числе делящихся. В измерениях широкое развитие, вместо газовых счетчиков, получил метод фотопластинок со специальными толстослойными ядерными фотоэмульсиями и последующим анализом треков под микроскопом, а в дальней-

шем был внедрен перспективный метод времени пролета нейтронов.

Была выявлена структура спектров нейтронов после прохождения нейтронов с энергией 14 МэВ через материалы: спектр состоит из двух четко разделенных частей — первичные и упруго рассеянные нейтроны с энергией близкой к 14 МэВ, и группа не упруго рассеянных нейтронов низкой энергии, имеющих максвелловское распределение с температурой ~1 МэВ. Такой результат имел очень важное значение, так как он обосновывал применение двухгрупповой системы констант при расчете первых термоядерных зарядов.

Ю. С. Замятин был инициатором разработки и внедрения в практику физических исследований высокочастотных линейных ускорителей (ЛУ). Мишени линейных ускорителей электронов — это перспективный источник электронов, под действием которых в мишени за счет фотоядерных реакций генерируются нейтроны. Импульсный режим работы ускорителя позволил проводить нейтронные измерения, в том числе нейтронные сечения, среднее число нейтронов на акт деления и др. На линейном ускорителе МВ-15 Замятиным с сотрудниками были получены многочисленные ядерно-физические данные, высоко оцененные отечественными и зарубежными учеными.

Под руководством Замятина в 1957–1962 гг. детально исследовались спектры и угловые распределения нейтронов при облучении ^{232}Th , ^{233}U , ^{235}U , ^{238}U , ^{239}Pu нейтронами с энергией 14 МэВ. При этом использовался перспективный метод времени пролета нейтронов, а не сравнительно грубый метод протонов отдачи.

В 1954–1955 гг. он с сотрудниками исследовал угловую анизотропию осколков деления на нейтронах спектра деления. Были детально измерены спектры и угловые распределения нейтронов деления ^{235}U нейтронами с энергией 14 МэВ под разными углами к направлению разлета осколков деления. Эти достаточно тонкие эксперименты помимо практического значения позволяли получить новую информацию о природе нейтронов деления.

Пожалуй, самой любимой частью научной работы Юрия Сергеевича было исследование, связанное с нейтронными константами. Он руководил первыми в КБ-11 работами по измерению сечений деления ^{235}U и ^{239}Pu тепловыми нейтронами. В 1951–1953 гг. Ю. С. Замятиным с сотрудниками были измерены сечения делений ^{233}U и ^{235}U нейтронами с энергией 2,5 и 14 МэВ, сече-

ние (n, γ)-реакции для 14 МэВ нейтронов на ^{238}U , в 1955 г. — сечение ($n, 2n$)-реакции на ^{232}Th .

Конец 1950-х гг. был ознаменован повышенным интересом к трансурановым элементам, в связи с дискуссией о возможности их использования в ядерных зарядах. В 1960-х гг. Ю. С. Замятниным с коллективом физиков ВНИИЭФ была разработана и успешно выполнялась программа исследований нейтронных констант трансурановых элементов. При его непосредственном участии были проведены измерения сечений деления ряда изотопов трансурановых элементов, в частности, в 1958–1960 гг. были измерены сечения деления изотопов ряда тяжелых элементов: ^{230}Th , ^{240}Pu , ^{241}Pu , ^{241}Am нейтронами с энергией 2,5 и 14 МэВ.

В 1960-х гг. отдел Ю. С. Замятина проводил большой круг исследований по изучению процессов прохождения нейтронов через различные материалы, а также физики деления. Большое впечатление в то время на физиков отдела произвела статья, опубликованная американским ученым Личманом в журнале «Physical Review», где содержался комплексный подход к изучению механизма деления и корреляция нейтронов и гамма-квантов с осколками деления. Мы тоже хотели внести свой вклад в проблему. Был сооружен «пролетник», позволявший измерять распределение осколков деления по скоростям, по времени пролета, а в перспективе добавлять еще и регистрацию параметров нейтронов и гамма-квантов в совпадениях с определенными осколками.

Методика была сложной. Были получены некоторые результаты: четко прорисовывались два больших пика легких и тяжелых осколков. Но мы никак не могли избавиться от фонового «пика» в получаемом распределении. Во время одного из приездов на объект И. В. Курчатов зашел к нам в лабораторию. Игорь Васильевич посмотрел полученный в опыте график, где этот пик явно присутствовал, хотя по всей науке его не должно было быть. Видя наше смущение, Игорь Васильевич сказал: «Два горба — это ясно, а это, — он указал на злосчастный пик, — наверное, тонкая структура!» и по-курчатовски раскатисто захохотал. Этот пик у нас долго именовался как ЗАГИБОН (по фамилиям участников работы — Замятин, Горбачёв, Ильин, Барашков, ОНищенко).

В период 1950–1955 гг. в КБ-11 активно велись работы по созданию термоядерных зарядов РДС-6с и РДС-37. Разработка термоядерного заряда РДС-6с была важнейшей задачей КБ-11 в 1950–1953 гг. При этом необходимым направлением работ являлись экспериментальные ис-

следования нейтронных констант, а также физических процессов на моделях, имитировавших структуру и конструкции термоядерного заряда. Ю. С. Замятин руководил направлением работ по изучению ядерных констант, которые можно было заложить в расчетные программы и использовать для расчета самых различных систем. Вторым направлением руководил Ю. А. Зысин. Это измерение макроскопических, интегральных характеристик на «модели изделия». Такие измерения позволяли получить данные о пространственных и энергетических нейтронных полях в модели для различных реакций. Эти два направления исследований дополняли друг друга и обеспечивали более правильное понимание механизма работы изделия.

Юрий Сергеевич принимал самое активное участие как в подготовительных работах по обоснованию физической схемы заряда, так и в измерениях непосредственно на полигоне. Термоядерный заряд РДС-6с был испытан 12 августа 1953 г. Одной из важных задач, ответ на которую нужно было получить в опыте, — это подтвердить, что режим работы заряда был термоядерный, т. е. шла термоядерная реакция.

С этой целью Ю. С. Замятин с группой сотрудников предложил и разработал методику, основанную на зависимости формы распределения осколков деления по массе от энергии нейтронов, вызывающих деление. Если из продуктов взрыва радиохимическими методами выделить осколки деления и найти отношение выхода осколков с массой максимума и минимума в распределении, то по величине этого отношения можно определить, какие нейтроны производили деление.

Группа Ю. С. Замятина вместе с радиохимиками, в том числе специалистами полигона, проанализировали выходы осколков. Было установлено, что основная масса делений (т. е. основное энерговыделение) происходило за счет термоядерных нейтронов, т. е. при взрыве действительно шла термоядерная реакция и взрыв был термоядерным (вклад собственно термоядерных реакций в полное энерговыделение составил лишь приблизительно 20 %). Это был принципиально важный вывод. Он означал, что Советский Союз первым в мире создал водородную бомбу. За комплекс работ по заряду РДС-6с Ю. С. Замятин вместе с группой сотрудников был удостоен высокого звания лауреата Сталинской премии и награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Последующие работы по термоядерным зарядам, начиная с середины 1953 г., проводились

в направлении создания двухступенчатой конструкции, отличной от «слойки» РДС-6с. В феврале 1955 г. было выдано техническое задание на изготовление термоядерного заряда на новом физическом принципе, которому был присвоен индекс РДС-37. Как и для «слойки», важную роль при его создании играли нейтронные исследования на моделях заряда. Одну из сложных задач по изучению распределения ядерных реакций в материалах изделия было поручено решать группе в составе Ю. С. Замятина, Ю. А. Васильева, П. В. Торопова, В. М. Горбачёва.

В сжатые сроки на внутренней площадке института была подготовлена сложная установка, включавшая модель изделия, нейтронный генератор, детекторы и др. Работа велась в напряженной обстановке — поджимали сроки. Результаты немедленно докладывали руководству института. На одном из таких обсуждений у Ю. Б. Харитона присутствовали многие видные ученые, работавшие тогда в КБ-11. К работе был проявлен большой интерес, а И. Е. Тамм сказал, что если бы существовала медаль «За изящество эксперимента», то эта работа несомненно была бы ее удостоена. Участники работы были награждены.

Одним из важных и интересных направлений в КБ-11 в середине 1950-х гг. были работы по газодинамическому термоядерному синтезу (ГДТС). Эти работы проводились по предложению А. С. Козырева, сделанному им еще в 1947 г. Он выдвинул идею возбуждения термоядерной реакции сходящимися ударными волнами при взрыве заряда химического взрывчатого вещества. Были проведены оценки ожидаемого выхода нейтронов при обжатии термоядерного вещества сферически симметричной ударной волной, создаваемой в специальной конструкции при взрыве ВВ.

Обсуждение проблемы состоялось в отделе Ю. С. Замятина. Сразу же выяснилось, что для работы потребуется создать новую измерительную аппаратуру, обладающую высокой эффективностью для регистрации сравнительно небольших выходов нейтронов — на уровне 10^4 – 10^{10} нейтронов. Ю. С. Замятин привлек к этой работе Г. А. Васильева, А. И. Веретенникова, В. М. Горбачёва. Подготовка к взрывным опытам по ГДТС на внутренних площадках ВНИИЭФ была начата в 1954 г., первый опыт, в котором было зарегистрировано протекание термоядерной реакции по схеме А. С. Козырева, состоялся 15 мая 1955 г.

В этом опыте впервые был применен новый метод регистрации малых выходов нейтронов,

предложенный и разработанный Ю. С. Замятиным и В. М. Горбачёвым, — «метод затянутой регистрации» (МЗР), основанный на использовании эффекта замедления быстрых термоядерных нейтронов в водородосодержащем замедлителе и регистрации гамма-квантов, возникающих при захвате замедлившихся нейтронов ядрами водорода.

С помощью МЗР впервые были получены количественные результаты, что имело важное принципиальное значение. Главное, была показана принципиальная возможность возбуждения термоядерной реакции за счет химической энергии взрывных веществ. В методическом плане также был получен хороший результат, а МЗР стал важным инструментом в исследованиях по ГДТС как во ВНИИЭФ, так и во ВНИИТФ.

Конец 1950 – начало 1960 гг. связаны с развитием в институте важного направления исследований на стыке газодинамики и ядерной физики. Л. В. Альтшулер, Я. Б. Зельдович и Ю. М. Стяжкин, исследуя сжимаемость делящихся материалов, обнаружили специфическую область малых энерговыделений. Проведенные расчеты показали, что в этой области можно изучать сжимаемость материалов с высокой точностью. Регистрируемым эффектом при этом являлось число делений (или выход нейтронов) в исследуемом образце. По предложению Ю. Б. Харитона этот метод стали называть методом невзрывных цепных реакций или НЦР. Таким названием подчеркивалось отличие НЦР от ядерных взрывов с выделением большой энергии за счет макроскопического числа цепных реакций деления (в зарубежных источниках такие эксперименты называют гидроядерными). Систематические работы по изучению НЦР стали проводиться в 1960–1961 гг.

Поскольку отдел Замятина к этому времени уже имел богатый опыт измерений во взрывных опытах по программе ГДТС, а постановка работ по НЦР во многом их напоминала, то было естественным привлечь его к этим работам. На совещании у Ю. С. Замятина Л. В. Альтшулер рассказал о программе ближайших работ по НЦР. Определили требования к измерительной аппаратуре с учетом возможной неопределенности регистрируемых эффектов.

Первая серия опытов состоялась на Семипалатинском полигоне в 1960 г. Руководил работами Е. А. Негин, его заместителями были Ю. С. Замятин и И. Ф. Турчин. В сессии опытов 1961 г. Ю. С. Замятина назначили руководителем работ, которые проводились как всегда в сжатые

сроки. Была получена обширная информация об изэнтропической сжимаемости делящихся материалов. За комплекс исследований при полигонных испытаниях, включавших и работы по НЦР, Замятнин в составе группы сотрудников был удостоен высокого звания лауреата Ленинской премии.

Работая в экспедиции, Юрий Сергеевич показывал пример рациональной организации своего труда, эффективного использования рабочего времени. День начинался не позднее 6 часов. Зарядка и обязательный заплыв по Иртышу. Поездка на взрывную площадку в день опыта или работа «с документами» — анализ ранее полученной в опыте информации. Сопровождение с ответственными исполнителями работ, обсуждение результатов прошедшего опыта и детали постановки следующего. Он находил время, чтобы написать несколько страниц для своей диссертации (за время экспедиции 1961 г. обобщил результаты своей научной деятельности). Этот материал он представил на Ученый совет института как диссертацию в форме научного доклада. В том же 1961 г. состоялась защита, и Юрию Сергеевичу была присуждена докторская степень. Пример достойный подражания!

На протяжении своей научной деятельности Замятнин много сил отдавал систематизации экспериментальных данных о ядерных характеристиках изотопов тяжелых ($Z \geq 92$) ядер, которые играли большую роль в атомном проекте.

Уже в 1959 г. группа сотрудников при научной поддержке Замятнина подготовила и издала небольшим тиражом справочник по элементарным ядерным константам. Первый вариант справочника был подготовлен еще в 1956 г. Это была первая попытка создания во ВНИИЭФ банка ядерных данных. Систематизация данных практически сразу принесла свои плоды. Так Замятнин, используя даже ограниченную информацию о нейтронных сечениях делящихся материалов и применив несложную аппроксимационную модель, получил информацию о константах некоторых ядер, которые еще не были получены экспериментально.

В 1970 гг. Ю. С. Замятнин в соавторстве с В. М. Горбачевым и А. А. Лбовым выполнил большую работу и издал книгу «Основные характеристики изотопов тяжелых элементов» (М.: Атомиздат, 1970 г.). В 1975 г. вышло второе издание этой книги. В 1976 г. этот же коллектив опубликовал книгу «Взаимодействие излучений с ядрами тяжелых элементов и деление ядер» (М.: Атомиздат, 1976 г.). Эта книга была пере-

ведена на английский язык (Oxford. Pergamon Press, 1980 г.). Были опубликованы большие обзоры, такие как «Характеристики изолированных резонансных уровней» (Ядерные константы. М.: Атомиздат, вып. 16, 1974 г.); «Энергии и выходы продуктов деления тяжелых ядер заряженными частицами» (Вопросы атомной науки и техники. Серия: Ядерные константы, вып. 18, М.: Атомиздат, 1975 г.) и др.

В 1952 г. несколько научно-исследовательских отделов (лабораторий) объединили в один сектор (отделение 4). Начальником назначили В. А. Давиденко. Отделы возглавили уже сложившиеся ученые — Ю. А. Зысин, Ю. С. Замятнин, В. Ю. Гаврилов, В. А. Цукерман, В. А. Александрович, В. Н. Ушатский, А. В. Алмазов. Отделы выполняли большой объем исследований. Всего за два года были определены многие нейтронные константы, измерены необходимые нейтронные характеристики макета первого термоядерного заряда, разработаны методики измерения параметров термоядерного взрыва и многое другое.

Начальником сектора в 1952–1957 гг. был В. А. Давиденко, а в 1957–1971 гг. — И. И. Гловтов. Замятнин и Зысин являлись начальниками отделов физических исследований и попеременно занимали должность заместителя начальника сектора по науке. Они оба были видными фигурами и, естественно, соперничали при постановке новых исследований, анализе полигонных результатов. Взаимная критика была подчас весьма острой и задевала даже конкретных исполнителей работ. Но в целом обстановка была нормальной, как говорится, способствовавшей научному прогрессу. Вот пример такого «пикирования». В период 1954–1960 гг. моя небольшая группа проводила исследования по проблеме газодинамического термоядерного синтеза. Совместно с газодинамическим сектором проводили много взрывных опытов, получали разные закономерности. Однако выходы нейтронов, т. е. число протекающих термоядерных реакций было относительно невелико, гораздо меньше, чем это должно было быть по расчету. Это дало повод Зысину на одном из обсуждений сказать, что «проблема идет на конус». Юрий Сергеевич немедленно парировал этот выпад: «Да, на конус, но расширяющийся».

Юрий Сергеевич, являясь одним из научных руководителей физического сектора и одновременно начальником большого экспериментального отдела, много сил отдавал повышению уровня проводимых исследований, научному росту спе-

циалистов, правильному подбору и расстановке кадров. В середине 1950 гг. Юрий Сергеевич добился открытия во ВНИИЭФ аспирантуры, куда поступили многие будущие доктора и кандидаты наук, некоторые из них стали руководителями научных отделов и лабораторий. Благодаря энергичным действиям Юрия Сергеевича стали публиковаться в открытой печати статьи с результатами исследований и разработок сотрудников института и первыми среди них выступали специалисты физического сектора. Это несомненно способствовало повышению престижа сотрудников, их узнаваемости в стране, да и за рубежом.

В 1964 г. по инициативе Замятнина в секторе была проведена структурная реорганизация. В отделах появились лаборатории. Это позволило повысить роль многих неформальных лидеров, улучшить их материальное положение. Этот опыт сектора в дальнейшем был использован другими отделениями института. Замятнин очень хорошо чувствовал творческие возможности сотрудников и умело создавал оптимальные коллективы для решения конкретных важных задач и назначал их руководителей.

Юрий Сергеевич пользовался высоким авторитетом как ученый и специалист по ядерной физике, нейтронной физике и физике деления. К его мнению прислушивались корифеи нашего института — Ю. Б. Харитон, Е. А. Негин, был очень близок с В. А. Давиденко, взаимодействовал с А. Д. Сахаровым и Я. Б. Зельдовичем. Он был членом НТС и Ученого совета ВНИИЭФ, членом советов многих предприятий отрасли.

В 1966 г. Замятнин был переведен в Институт ядерных реакторов в г. Димитровград (Мелекесс), где работал до 1976 г., занимая руководящие должности от начальника отдела до заместителя директора института. Под руководством Юрия Сергеевича была налажена промышленная наработка сверхтяжелых элементов в весовых количествах, что существенно способствовало успехам нашей страны в области развития физики деления изотопов трансурановых элементов, открытию новых изотопов. С 1976 г. и до последних дней Замятнин работал в Объединенном институте ядерных исследований начальником отдела прикладной ядерной физики в Лаборатории ядерных реакций, а затем ведущим научным сотрудником Лаборатории нейтронной физики, советником дирекции ОИЯИ. Продолжал работы по физике деления тяжелых ядер. При каждом удобном случае Юрий Сергеевич старался приезжать во ВНИИЭФ, проводил семинары по новым



Ю. С. Замятнин в ОИЯИ. Рядом с ним знаменитый физик К. А. Петржак, открывший вместе с Г. Н. Флёровым спонтанное деление урана

проблемам в современной науке, интересовался успехами саровских коллег.

Незадолго до его кончины я разговаривал с ним по телефону. Он говорил о своей работе, жизни. Жаловался немного на то, что далеко ходить на работу, а так все нормально.

На протяжении всей своей деятельности наряду с решением фундаментальных проблем физики ядра Ю. С. Замятнин много внимания уделял практическому применению достижений ядерной физики, систематизации научных результатов, подготовке молодых научных кадров, совершенствованию системы научных исследований (наработка ТУЭ в Мелекессе). Уже не работая во ВНИИЭФ, продолжал поддерживать деловые контакты со старыми коллегами, публиковал совместные работы по нейтронным сечениям, числу вторичных нейтронов и др.

Мне повезло, что я с первых дней пребывания в институте работал с таким замечательным ученым, как Юрий Сергеевич Замятнин, много сделавшим для науки и укрепления обороноспособности нашей страны, перенимал опыт и стиль его работы. Многие из упомянутых в этой статье работ выполнены совместно с ним.

ГОРБАЧЁВ Валентин Матвеевич —
заместитель начальника отделения ИЯРФ
РФЯЦ-ВНИИЭФ, кандидат физ.-мат. наук