

ЭНЕРГИЯ



Государственный
научный центр
Институт ядерной физики
им. Г.И.Будкера
№6-7, май, 1997г.

1 мая 1997 года академику
Андрею Михайловичу
Будкеру исполнилось бы 79
лет.

Эпиграмма

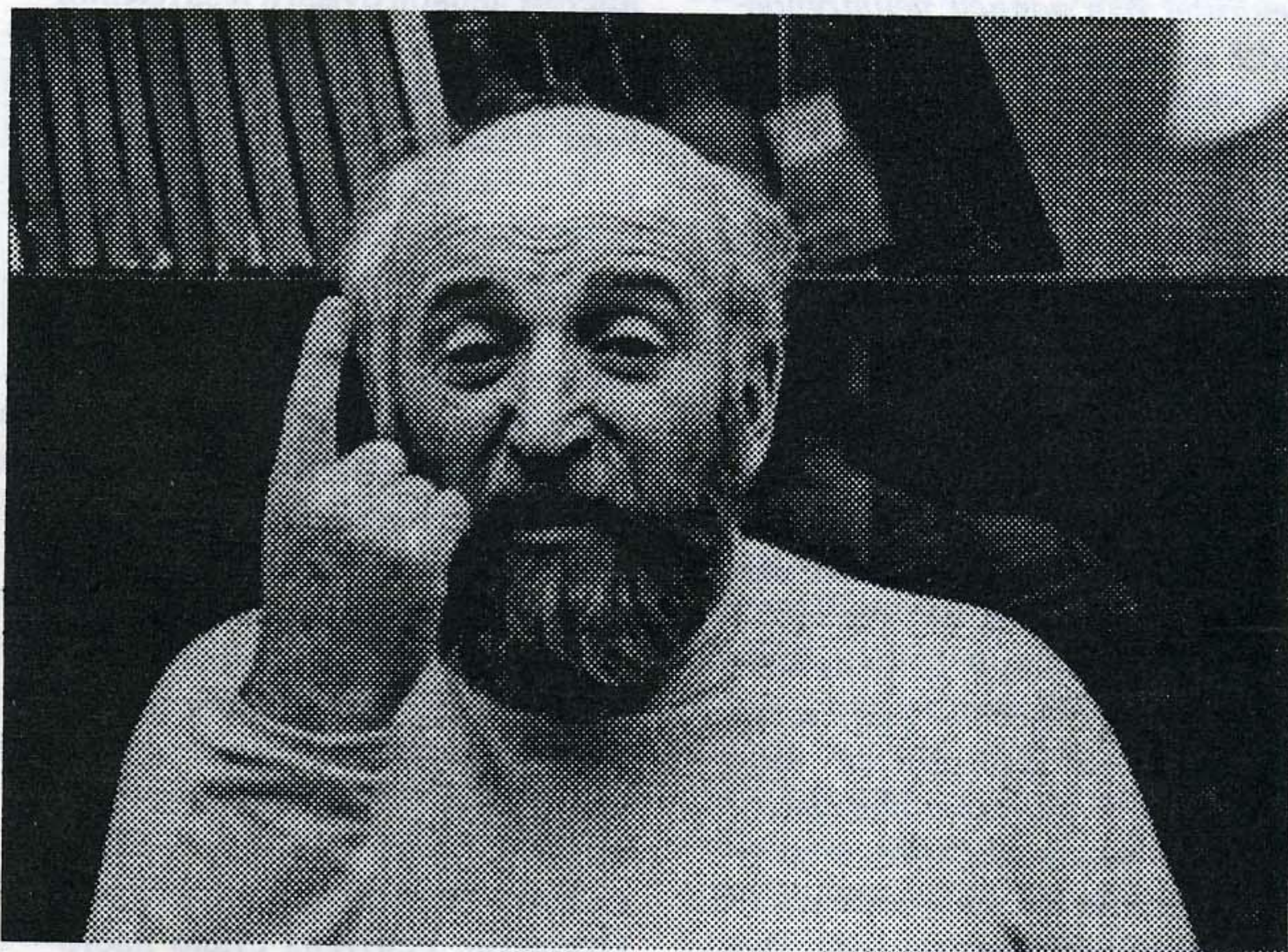
В.И. Коган

Ум живой и энергичный

Как человек и особенно как ученый Будкер представлял собой редкое и самобытное явление. Здесь хотелось бы коснуться некоторых его черт как физика, сочетание которых в одном лице представляется мне почти уникальным.

Это, во-первых, природный дар физика-"натуралиста" (а не "просто" хорошо тренированный интеллект физика-теоретика) и связанная с ним безотказная интуиция, позволявшая Будкеру быстро и глубоко проникать в механизмы физических явлений, выявлять главные эффекты и оценивать их количественно.

Во-вторых, при сравнительно ограниченной (в смысле знакомства с текущей литературой) научной эрудиции — категорический упор на необходимость пионерского поиска, опережающих исследований. Несчетное число раз Андрей Михайлович повторял и неуклонно проводил в жизнь свой принцип — не следовать вдогонку за другими исследователями, а прокладывать свою, новую "лыжню". В-третьих, неистощимаая фантазия и изобретательность, являющиеся источником множества свежих и красивых физических идей. Его идеи опирались не только на интуицию, но и на глубокое знание возможностей современной техники. Поэтому они, как правило, попадали в ту наиболее интересную для науки, область, которая уже достаточно далека от тривиальности, но еще не дошла до эфемерности. И ту же изобретательность он постоянно прояв-



лял в своей научно-организационной деятельности. Наконец, искусство комбинировать отдельные "элементарные" идеи в сложные многозвенные конгломераты и умение месяцами вынашивать последние до уровня известной завершенности. Такая особенность творческого почерка Будкера ясно была видна уже из первых публикаций по стабилизированному пучку и магнитным пробкам. Ведь это не просто идеи, а подробные теоретические разработки совершенно новых материальных образований, основывающиеся на анализе большого числа нетривиальных эффектов.

Л.Д. Ландау как-то назвал Будкера "релятивистским инжене-

ром". Однозначной интерпретации этой шутливой характеристики не существует: некоторые усматривали в ней ироническую нотку, другие (в том числе и сам "адресат") расценивали ее скорее как похвалу. Мне бы хотелось канонизировать эту последнюю интерпретацию. В самом деле, часто ли встретишь ученого, в котором гармонично слились бы столь "полярные" достоинства и оба они — с неотразимым человеческим обаянием!

Таким и останется в памяти всех знавших и любивших его — Андрей Михайлович Будкер — гордость советской физики.

"Академик Будкер. Очерки и воспоминания"

Фото А. Зубцова.

МИНИДОЗЫ РЕНТГЕНОВСКИХ ЛУЧЕЙ

(CERN Courier, March 1997)

Рентгеновское излучение спустя 100 лет после своего открытия по-прежнему остается главным инструментом при установлении медицинского диагноза. В это же время фотопленка, изобретенная более 100 лет назад, остается незаменимой для записи рентгеновского изображения. Однако если с рентгеновским излучением обращаться беспорядочно, накопленная доза может достичь опасного предела. Сейчас с помощью электронной детекторной техники стало возможным записывать информацию о рентгеновском излучении в цифровом виде. Ее использование дает целый ряд важных преимуществ. Требуемая доза облучения может не превышать 1% от оговоренной радиологии с помощью пленки, что сопоставимо с естественными фоновыми значениями. В результате этого степень рентгеновского излучения может быть приравнена к "нулевой дозе". Подобную цифровую информацию можно обработать таким образом, чтобы получить различные изображения, например, грудной клетки и позвоночника, используя один и тот же набор записанных данных. Несмотря на эти преимущества, система цифрового считывания рентгеновской радиограммы, разработанная специалистами г. Новосибирска (Россия) и уже используемая в нескольких клиниках, все еще не завоевала себе достойного места на рынке. Завязнув в устаревших технологиях и достаточно высоких дозах официально допустимого облучения основные промышленные поставщики не спешат воспользоваться появившимися возможностями.

8 ноября 1895 года Вильгельм Конрад Рентген взялся за осуществление физического эксперимента, которому было суждено изменить ход развития науки. Исследуя невидимое излучение ультрафиолетовых лучей, он накрыл катодно-лучевую трубку листом черной бумаги и затемнил помещение, в котором находилась его небольшая лаборатория. Рентген с удивлением обнаружил, что в комнате зажегся флюоресцирующий экран несмотря на то, что свечение катодно-лучевой трубки было замаскировано. Так было открыто рентгеновское излучение.

В январе 1896 года газеты по всему миру разнесли новость о ярком открытии ученого. Рассказы сопровождалась скелетными фотографиями человеческих рук. В том же году стоматологи начали делать рентгеновские снимки зубов. Очень быстро доктора осознали и возможность делать снимки поломанных костей. Открытие Рентгена стало настоящим прорывом в медицинской диагностике, впервые появилась возможность заглянуть вглубь человеческого тела без необходимости хирургического вмешательства.

Однако оказалось, что у нового открытия есть и отрицательные стороны. Не ведая об опасностях радиации, исследователи наносили себе зачастую непоправимый вред. Риску подвергались не только те, кто работал с рентгеновской техникой, но и пациенты, хотя в последнем случае требовалось значительно дольше времени, чтобы установить негативное влияние облучения. В докладе Научного Комитета ООН "О влиянии атомной радиации" (1994) отмеча-

лось, что высокие дозы рентгеновского излучения приводят к росту числа первичных заболеваний раком, в особенности раком щитовидной железы. Было указано на то, что рентгеновское излучение представляет собой опасность и с ним нужно обращаться соответствующим образом.

Какова же альтернатива? Примерно через пятьдесят лет после открытия Рентгена на свет появились и другие способы радиологии. Радиоактивными веществами можно управлять, а их распределение по телу или в отдельных органах отслеживать, регистрируя испущенное излучение. Вместо пленки для записи изображения можно использовать "камеру", состоящую из сцинтиллирующих материалов типа кристаллов иодида натрия с фотоумножителями, усиливающими слабые световые сигналы. Однако и этот подход позволяет получать лишь двумерную проекцию трехмерного изображения и не дает возможность получить четкую информацию о глубине проникновения излучения. Точность разрешения, составляющая около 0.5 см, достаточна для многих радиологических исследований.

В 1972 году Годфри Хаунсфелд (EMI) смог разрешить проблему глубины. В его компьютерном томографическом (КТ) сканере узкий пучок рентгеновских лучей вращается вокруг тела пациента, а изображение записывается расположенными по дуге детекторами (наполненными газом высокого давления), в которых рентгеновские лучи производят небольшой заряд. На основе этой информации строится двумерная картинка каждого "слоя" человеческого тела. КТ

сканеры являются важным инструментом диагностики, но компьютерная томография остается "тяжелой артиллерией", а обычные рентгеновские снимки, сделанные с использованием фотопленки, находятся на переднем фронте медицинской диагностики.

В медицине стало возможно использование цифрового изображения, как альтернативы, однако во многих случаях пленка остается первоначальным средством записи и только полученное изображение переводится в цифровую форму при помощи лазерных сканеров или телевизионных камер. Однако можно обойтись и без пленки, если воспользоваться фотодиодами или фотолюминесцентными экранами. Перечисленные способы являются многообещающими, но им еще только предстоит завоевать свое место в диагностике.

Открытие, сделанное Рентгеном, было классическим примером "ответвления" от чистой науки. В намерения Вюрцбургского физика не входило нахождение нового инструмента медицинской диагностики. Его первоначальной целью было исследование в области фундаментальной физики. И здесь его ждал большой успех: в 1901 г. он стал первым в истории Нобелевским лауреатом по физике. Открытие Рентгена явилось поворотным моментом в физике. Узнав об открытии Рентгена, Дж. Дж. Томпсон из лаборатории Кавендиша (Кембридж) мобилизовал все силы лаборатории на проведение исследований: молодой ученый из Новой Зеландии Эрнст Резерфорд получил задание отставить работу в области радиотелеграфии и переключиться на исследование рентгеновского излучения.

В начале XX века Резерфорд стал Моисеем атомной физики. Эпохальное открытие им в 1911 г. атомного ядра инициировало изучение атомной физики и мира элементарных частиц, наименьших из возможных сос-

тавляющих материи. Чтобы наблюдать за поведением элементарных частиц физики использовали пузырьковую камеру и камеру Вильсона, в которых взаимодействие частиц проявлялось в виде треков, подобных следам, оставляемым в воздухе самолетами.

Были засняты миллионы таких треков. Физические лаборатории начали использовать целые группы сканеров, чтобы тщательно изучить полученные пленки с целью обнаружить что-либо необычное. Работа была очень трудоемкой. В середине 1960-х годов французский физик польского происхождения Джордж Шарпак поставил перед собой задачу найти способ обнаружения следов частиц без необходимости каждый раз фотографировать их. Когда частица высокой энергии проходит через газ, она оставляет за собой след разбитых атомов (в виде ионов и электронов). Если теперь приложить высокое напряжение, то в газе возникает искровой разряд. Искровые камеры впервые были разработаны в начале 1960-х гг. и стали еще одним способом наблюдения за треками частиц. Однако Шарпак был убежден в том, что можно использовать этот метод гораздо более умело.

В 1908 году Эрнст Резерфорд и Ганс Гейгер разработали прибор высокого напряжения, названный пропорциональной камерой. Она состояла из длинного металлического цилиндра, выступающего в роли катода, и окружающего центральную анодную нить. Когда частица проходит сквозь такую камеру, она отрывает электроны от атомов газа, находящихся в ней. Электроны движутся к анодной нити, ионизируя на своем пути все новые и новые атомы газа. "Лавина" электронов производит сигнал, показывающий, что частица прошла сквозь камеру. В принципе, система таких камер могла использоваться в качестве детектора частиц, однако из-за большого диаметра

камеры, составляющего несколько сантиметров, невозможно было добиться высокой точности разрешения. Кроме того, такая система камер очень быстро становилась неуправляемой.

В 1968 году Шарпаку пришла в голову блестящая мысль использовать вместо описанной выше системы систему параллельных анодных проволочек, расположенных на расстоянии нескольких миллиметров друг от друга и помещенных между двумя катодными плоскостями, многопроволочную пропорциональную камеру (МПК). Электроны ионизации получают в ней в результате прохождения частиц высокой энергии, но в этом случае геометрия проволочек и более сильные электрические поля заставляют электроны реагировать быстрее и двигаться более единообразно, позволяя производить более надежное и быстрое считывание. Камеры Шарпака очень быстро завоевали себе популярность в области физики элементарных частиц и со временем заменили пузырьковые. Шарпак, однако, считал, что его новый детектор может найти и другое применение. Таким образом, появилась еще одна разработка в фундаментальной физике, готовая к прикладному использованию.

Заряд, наведенный на ближайшую проволочку МПК, показывает, в каком месте прошла первичная частица. Но сигнал, поступающий всего лишь от одной проволочки дает одномерную информацию. Чтобы построить общую картину, физикам также необходимо знать, в каком именно месте проволочки проскочила искра. Для частиц высокой энергии этого удалось достичь, установив ряд МПК слоями таким образом, что у следующих друг за другом слоев чувствительные проволочки направлены в противоположных направлениях, давая x- и y- координаты пролета

В. Пархомчук

Установка электронного охлаждения для синхротрона тяжелых ионов SIS

Современные научные и технологические задачи, решаемые с использованием заряженных частиц, требуют все более и более интенсивных пучков. Как правило, наиболее привлекательные возможности открываются при использовании редких частиц, получить которые прямо из простого источника невозможно. Например, полностью ионизованные ионы тяжелых атомов вплоть до урана. При "вытягивании" ионов из разряда в парах этих металлов легко оторвать несколько электронов, но невозможно удалить все электроны. Поэтому при получении таких ионов приходится ускорять слабо ионизованные ионы до высоких энергий, а затем, пропуская сквозь мишень, "обдирать" оставшиеся электроны. Рассеяние на этой мишени приводит к сильному ослаблению плотности пучка, что и заставляет использовать электронное охлаждение для получения требуемой интенсивности. Использование охлаждения для этой цели можно проиллюстрировать на простой модели заполнения газового баллона углекислым газом. Если у нас есть источник газа с давлением 1 атм и мы подключили к нему баллон объемом 1 литр, то получим в баллоне 2 г вещества. Охладив же баллон и вещество до -70 град С, получим в том же объеме 1 кг вещества. Для охлаждения пучков тяжелых частиц основатель нашего института Г.И. Будкер предложил пропускать параллельно пучку тяжелых частиц холодный пучок электронов, которые и отберут избыток энергии у частиц. Обнаруженная в экспериментах в Новосибирске особенность электронного охлаждения заключается в том, что эффективная температура электронного пучка в сильном

магнитном поле может быть менее 1 К, что существенно ниже чем температура катода (1000 К). Это обстоятельство повышает силу трения при малых относительных скоростях ионов и электронов и открывает новые перспективы при использовании электронного охлаждения.

Центр по изучению тяжелых ионов в Дармштаде GSI с момента создания специализируется на использовании тяжелых ионов в исследованиях: по ядерной физике и атомной физике сложных ионных комплексов, в биологии и медицине, физике плазмы и многих других областях технологии и науки. Основой экспериментальной базы института является линейный ускоритель и синхротрон SIS с энергией до 2 ГэВ/нуклон. Наши научные контакты с этим институтом начались после успешных экспериментов с электронным охлаждением на установке

НАП-М. Многие представители этого института побывали в ИЯФ для ознакомления с этими опытами. В конце 70-х в GSI был построен накопитель с электронным охлаждением ESR для накопления редких ионов, рождающихся при столкновении первичного пучка из синхротрона с мишенью. Лично мне очень понравился эксперимент, демонстрирующий радиоактивный распад некоторых стабильных ядер после потери всех атомных электронов. В каком-то смысле это успешное продолжение опытов начала века, в которых с помощью нагревания, пропускания тока, ударами пытались повлиять на радиоактивный распад.

Успешное применение электронного охлаждения в GSI привело к идее использовать его не только в экспериментах, но и для

увеличения интенсивности ионного пучка тяжелых ионов в синхротроне SIS, накапливая частицы при инъекции из линейного ускорителя в синхротрон. Высокий научный авторитет ИЯФ в этих вопросах и активная позиция нашего директора академика А.Н. Скринского и чл.-корр. Н.С. Диканского способствовали заключению контракта между GSI и ИЯФ на проектирование и изготовление необходимого оборудования.

В мае 1995г был подписан договор о проектировании электронного охладителя. Основное проектирование должно было быть закончено к концу 1995г, за 1996г нужно было изготовить все оборудование. Основное бремя работ по проектированию легло на Б.М. Смирнова и В.И. Куделайнена — которые были пионерами работ по электронному охлаждению еще на самой первой установке. Объем и сроки на проектирование были напряженные, и по предложению К.К. Шрайнера была сформирована группа конструкторов для выполнения этого контракта. Работы по электронной пушке и коллектору проводились Г.Ф. Кузнецовым под руководством А.И. Шарапы и А.В. Шемякина, вакуумной камерой занимался С.А. Лабуцкий, конструкцией соленоида на участке охлаждения — Н.Н. Зубков, магнитной системой на участке торроидов — В. Полухин, системой опор и подъемных механизмов — Г.И. Прокопов. В.М. Меджидзаде обеспечивал взаимопонимание между конструкторами GSI и ИЯФ. Всего в этой работе участвовало 18 конструкторов, подключаясь по мере необходимости.

Заминка в покупке материалов привела к тому, что реальные работы развернулись уже после

летних отпусков, и мы не успели отправить магнитную систему до конца 1996г. Понимание важности выполнения в срок контрактных работ было проявлено и руководством ЭП-1: Б.В. Ивановым, Б.Ф. Чирковым, А.П. Торшиным и многими рабочими. Много пришлось поработать технологам, в частности Е.С. Рувинскому, в обеспечении технологии соленоидов с точностями несколько соток. Первоначальные планы обеспечить точность укладки витков менее 0.2мм оказались не реальными. И пришлось отработать методы измерения магнитной оси каждой секции с точностью лучше 10^{-4} и доработки этих катушек по результатам магнитных измерений. На стенде магнитных измерений А.В. Бублей измерил 58 секций соленоида по несколько раз до и после доработки; было записано более 400 файлов измерений. В результате, несмотря на нехватку времени, уже первые измерения, выполненные в последние дни 1996 года на еще не полностью собранном магните, показали, что искажения магнитного поля составляют около 10^{-3} и могут быть исправлены корректирующими катушками. В результате поистине героического труда рабочих ЭП-1 в первые дни 1997 года (включая и часть выходных) удалось практически завершить сборку системы к концу января и выдать ее для магнитных измерений.

Не могу не заметить здесь, что и эта работа еще раз подтвердила старую истину о необходимости сверхусилий от одних людей при наличии головотяпства других. Многие детали приходилось дорабатывать несколько раз из-за невнимательности, допущенной как в чертежах, так и при изготовлении. Самым большим проколом в этой работе явился сгоревший в

технологической печи 4 кГс-соленоид, который пришлось срочно изготавливать заново.

В начале февраля установка была частично разобрана, погружена на автомобиль и отправлена в Германию. В апреле туда была откомандирована группа для сборки оборудования в составе Б.М. Смирнова, В.В. Пархомчука, А.М. Бездарова и Н.А. Казакова. Прибыв в GSI, мы обнаружили установку в окружении фанерных ящиков с оборудованием, не слишком поврежденную после дороги длиной 7000 км. С первых же слов хозяев мы поняли, что кра-



новщика не будет и при сборке установки мы должны сами управлять 20-тонным краном. Так как единственным человеком, понимающим часть инструктажа, оказался автор, то мне и вручили блок радиуправления краном с напутствием: смотри, не поднимай под углом, а то кран рухнет.

Для уменьшения токов в корректирующих обмотках мы решили собрать соленоид, наклонив некоторые секции соленоида для коррекции основных искажений поля. Работали мы довольно напряженно с 8 утра до 18-19 часов, хотя в 16 часов основная часть персонала заканчивала работу. Пришлось поработать и в воскресенье, так как приближались пасхальные каникулы и у нас практически не

было запаса времени. Полномасштабных магнитных измерений провести не удалось, но измерения на малых токах показали, что качество поля неплохое, наши коллеги из GSI были довольны результатом. Директор GSI Х.Шпехт, подошедший для финальной фотографии к нашей установке, подчеркнул, что это первая установка, построенная в результате сотрудничества ИЯФ-GSI, и они думают, что в дальнейшем мы будем участвовать и в более масштабных проектах электронного охлаждения на высоких энергиях.

На фотографии со стороны ИЯФ — наша сборочная бригада, а на стороне GSI — Х.Шпехт, М. Штек, Л.Гренинг, Т.Винклер, Б.Францке, Н.Ангерт. В благодарность нам вручили по бутылке хорошего французского вина и свозили на экскурсию в цитадель немецкого духа — Гайдельберг. В этом прекрасном городе находится один из самых первых университетов в Европе, а также развалины замка, построенного в 1500 году и взорванного, примерно, в 1700 году, по-видимому, из-за огромной бочки с вином (емкостью около 200т). Чистота и уют этих древних городов внушают некоторую надежду на то, что через 300-400 лет можно будет наслаждаться жизнью и в наших сибирских городах.

МИНИДОЗЫ РЕНТГЕНОВСКИХ ЛУЧЕЙ

Окончание. Начало на стр. 2

первичной частицы. Однако частицам низкой энергии, производимым рентгеновским излучением, трудно проникнуть в более чем одну камеру, и поэтому для получения целостной картины необходим другой метод.

Оторвавшись от атомов электроны оставляют за собой положительно заряженные ионы, движущиеся в электрическом поле, но в противоположном электронам направлении. Работа, проведенная в ЦЕРН, показала, что сигналы от этих положительно заряженных ионов могут помочь точно определить, в каком месте прошли ионизирующие частицы. Методы считывания, впервые предложенные Виктором Перезом-Мендесом из лаборатории в Беркли, открыли новые возможности в работе с рентгеновским излучением. Однако с их помощью нельзя достичь чувствительности, которая необходима в медицинской диагностике.

Специалистам ИЯФа (Новосибирск, Россия) удалось успешно совместить МПК с классическим источником рентгеновского излучения, что, наконец, позволяет отказаться от фотопленки. Рентгеновская камера, разработанная в Новосибирске, состоит из одного вероподобного набора проволочек, направленных в сторону рентгеновского источника. Этот набор отделен от источника горизонтальной щелью в 0.5 мм. Для уменьшения параллаксных ошибок отдельные анодные проволочки в камере направлены к фокусу рентгеновской трубки. Источник, щель и камера перемещаются вертикально, создавая двухкоординатное изображение. Механическое сканирование

занимает порядка 8 секунд, но так как время облучения каждого горизонтального участка составляет всего 12 миллисекунд, легкие движения пациента не дают сильного искажения получаемого изображения.

Впервые прибор был установлен в Москве в Центре по защите материнства и детства и использовался для обследования 1500 беременных женщин. Индивидуальная доза облучения составила 40 мрад, или 2.35% от официально допустимой дозы в 1700 мрад. Измерив размеры таза и головы младенца, специалисты смогли разработать количественный способ оценки потенциальной успешности рождения, позволяющий также предсказать степень необходимости кесарева сечения при родах.

Несколько лет назад группа специалистов из University College в Лондоне провели количественное изучение разработанной в Новосибирске системы. В результате анализа был сделан следующий вывод "цифровой метод дает значительно более хорошие результаты во всех случаях, кроме высококонтрастных объектов, поперечное сечение которых составляет менее 1 мм. В последнем случае система ограничена расстоянием между анодными проволочками."

При использовании пленки широкий энергетический спектр испускаемых рентгеновских лучей означает, что изображение может содержать информацию, недоступную визуальному восприятию. Рентген груди "видит" также позвоночник и легкие, однако энергетический спектр рентгеновского излучения не подогнан к свойствам пленки. Из-за этого для получения изображений легких и позвоночника требуется делать отдельные экс-

позиции. Зато при цифровом считывании различные спектральные компоненты рентгеновского излучения могут быть визуализированы для получения различных типов изображений с помощью одного и того же набора данных. Одно сканирование и использование новосибирского подхода позволяют получать отдельные изображения легких и позвоночника.

Система, разработанная в Новосибирске, стоит \$100,000 без рентгеновской трубки и источников питания, в то время как продаваемые в настоящее время коммерческие установки стоят порядка \$250,000. Разработанные установки были поставлены в несколько российских больниц. Шарпак, проявив отеческую заботу к разработке, представил ее в больнице в Париже.

Несмотря на очевидные преимущества новой системы, основные поставщики рентгеновского оборудования, защищенные ныне действующими допусками на дозу облучения, не видят необходимости отказываться от используемой ими в настоящее время технологии. Но по словам Шарпака, "Мы до сих пор находимся в оцепенении от радиации, возникшей в результате аварии в Чернобыле в 1986 году, а в Парижской больнице дети с проблемами в области позвоночника или со смещениями получают гораздо большую дозу облучения от 100 рентгеновских исследований за двухлетний срок лечения, чем получили дети в Чернобыле. С таким положением мирятся во благо пациентов. Но в более чем половине случаев система, разработанная в Новосибирске, могла бы справиться с требуемой задачей при десятикратно меньшей дозе".

Перевод Н. Эйдельман

Марафон — главный экзамен для лыжника

Удивительно: уж и снега-то днем с огнем не сыщешь, и позагорать даже успели, а второй номер подряд в нашей газете — материалы о лыжниках. А, может, в этом некоторый смысл: как развернет изнывающий от жары ияфовец газетку, да почитает о ледяных битвах на лыжне, так сразу его температурный баланс и нормализуется.

Апрель стал последним месяцем уже даже не снежных, а, скорее ледяных баталий гонщиков. Самым же насыщенным разными лыжными соревнованиями, как всегда, получился март.

Вот уже почти тридцать лет в третье воскресенье марта в Академгородке проводится лыжный сверхмарафон. Традиционно гонка проходит классическим стилем по 35-километровому кругу. Подрутки, женщины и ветераны бегут один круг, мужчины — два (70 км), а в последнее время некоторые даже и три круга (105 км!). Трасса, пролегающая по живописным местам к востоку от Академгородка, удовлетворяет самые изысканные вкусы "лыжных гурманов": здесь есть и равнинные участки, и затяжные подъемы с набором высоты более 50 метров, и скоростные спуски с захватывающими дух виражами. Семидесятикилометровую гонку можно сравнить с подъемом по лестнице на 700-й этаж без лифта.

На старт марафонских дистанций вышло более 120 профессионалов и любителей лыжного спорта, среди них — 20 сотрудников нашего института. Не всем удалось закончить дистанцию: сложная мартовская погода внесла свои коррективы в ход гонки. Яркое весеннее солнце, так радовавшее многочисленных зрителей и болельщиков, расположившихся вдоль трассы, к полудню растопило лыжню, что значительно осложнило задачу для участников гонки. Но ни погода, ни усталость не способны были

сломить силу воли сибиряков.

Дистанцию 70 км закончили девять сотрудников нашего института. Лучший результат показал мастер спорта России А.С.Максимов (ОМТС). Среди ветеранов первенствовал В.Д.Ищенко (Лаб.3). А самым старшим ияфовцем, преодолевшим эту дистанцию, стал зав.лаб. 3-2 А.П.Онучин.

В 35-километровой гонке лучшее время среди наших — у ветерана, мастера спорта СССР А.А.Беспалова (ЭП). А среди молодого пополнения ИЯФ лучший результат — у магистранта-ускорительщика Рената Воскобойникова.

Две недели спустя, 30 марта, на лыжной базе ИЯФ прошел еще один марафон — мемориал Соболева-Терлецкого. Этот мемориал проводится с 1978 года в память об Олеге Соболеве (сотруднике ИЯФ) и Викторе Терлецком (сотруднике ИГиГ) — лыжниках и альпинистах, трагически погибших в 1976 году при покорении одной из вершин Кавказа. На старт 50-километровой гонки свободным стилем вышло более 60 человек. Накануне соревнований подморозило, так что жесткая льдистая лыжня требовала от гонщика максимальной собранности и аккуратности при прохождении поворотов и спусков. К сожалению, не всем удалось избежать падений и поломок инвентаря. Со скоростью 20-25 километров в час проносились марафонцы мимо восторженных зрителей, на спусках же эта скорость удваивалась. Но весна все же взяла свое и к последним километрам дистанция стала влажной и вязкой. Это, однако, не помешало абсолютному победителю гонки (армейцу-профессионалу И.Е.Кулюкину), пробежать 50 км быстрее чем за 2 часа! С такими результатами еще недавно выигрывались чемпионаты мира.

Не только у победителя, но и у

остальных спортсменов скорости оказались очень высоки. Менее 20 минут проиграл победителю быстрейший среди представителей нашего института А.П.Самсонов (отдел перевозок). В старшей возрастной группе лучший результат у В.И.Кононова (ОМТС). На дистанции 30 км среди ияфовцев первенствовал С.Н.Морозов (лаб.4).

В выходные между марафонами, 22 марта, состоялась заключительная эстафета ИЯФ, проходившая в отличие от всех предыдущих свободным стилем. И вновь безоговорочную победу одержала команда управления ИЯФ, подтвердившая, что ей пока нет равных не только в классике, но и во фристайле. Упорная борьба между тем развернулась за второе место, на которое претендовали коллективы ОГЭ и ФВЭ. На последний этап представители этих команд ушли почти вместе. Борьба не прекращалась ни на секунду. Мощный звуковой вал сопровождал гонщиков до самой финишной черты, которую чуть раньше пересек представитель команды энергетиков. Физики же довольствовались лишь третьим местом.

Ну, а 6 апреля на лыжной базе ИЯФ состоялось закрытие зимнего сезона. Победителями заключительной 5-километровой гонки стали: А.П.Самсонов, Р.В.Воскобойников (в младшей группе) и В.И.Кононов (в старшей группе). По итогам же всего сезона в Кубке ИЯФ первые места в своих возрастных группах заняли: А.С.Максимов, В.И.Бруянов и В.И.Кононов. Переходящий Кубок И.А.Шехтмана достался автору этих строк. Итак, сезон завершен, до встречи на лыжне через год!

По поручению бюро лыжной секции ИЯФ: А.Васильев, аспирант ИЯФ первого года обучения. (Желающие ознакомиться с полным текстом статьи могут сделать это с помощью институтского сервера, директория R:\SPORT\SKI)

А. Усов

Что же делать садоводу, если за зиму мыши сильно повредили деревья

Сурова проза садоводства: повреждены и уничтожены многие плодовые в наших многострадальных садах — зона рискованного земледелия, Сибирь...

После традиционной траурной церемонии (минута скорби по погибшим садам), давайте проанализируем ситуацию. Так ли она экстремальна, была ли возможность ее предупредить и какие мероприятия могут еще спасти положение.

Подобная агрессия мышей на садовые участки особенно пагубна для садов при условии "мягкой" осени: "ленивого" понижения температуры в ноябре, неглубокого снежного покрова при сравнительно высокой температуре начала зимы и ... пассивности садовода. Нет, в декабре-январе садовод выходит на участок и даже "дозором обходит владенья свои". А в это время банды мышей — "лесных боевиков" — уже заняли позиции под стланиками, в неперекопанных засоренных участках сада, уже создали систему долговременной обороны и ходы-коммуникации к местам кормления: штабам молодых яблонь, стланикам, погребам с картошкой и т.д. Подобная ситуация была зимой 94-95 г.г., но тогда было меньше снега и соответственно меньше размеры повреждений. Мышь "работает" в пределах высоты снежного покрытия, почти не выходя на поверхность. "Продухи" и выходы из снега мыши делают уже в конце марта, спасаясь от возможного паводка. С началом таяния они уходят в лес через эти дыры, которые мы принимаем за входы, к местам кормления — к яблоням. Это

не так. Мышь готовит подходы-тоннели на уровне земли еще до начала снегопадов. Если им не помешать, они (мыши) создают еще до крепких морозов и больших снегов сложную и разветвленную сеть коммуникаций, соединяющую магистральные тоннели со сравнительно неглубокими ячейками в земле под снегом, где они обитают и ходят кормиться к стволам и ветвям деревьев (яблонь, кустарников и т.д.). Так они безбедно существуют до начала снеготаяния.

Что же делать садоводу? Надо прийти в начале зимы в свой сад раньше мышей, либо дать понять им "кто здесь хозяин", то есть всеми средствами — механически или применив репелленты — выгнать мышей. Репеллентом может быть обычный еловый лапник, креолин, нитрафен или крепкий (не менее чем трехпроцентный) медный купорос. Если вы заранее, до снега, защитили штаб и крону лапником, то можно быть уверенным, что мышей там нет и под снегом. После этого необходимо добросовестно уплотнить снег в приствольном круге штабовой яблони, а затем набросать и тщательно уплотнить конус снега на ствол. Эту процедуру нужно повторять 5-7 раз после хороших снегопадов в течение зимы, до самого снеготаяния. Помните, мышь ходит только в рыхлом снеге. Для стланика необходимо убедиться, что внутри, под кроной нет мышиных гнезд. Нужно защитить ветви ельником, либо другим репеллентом. Затем забросать и уплотнить тромбовкой (палка с кружком) снег в подкроновом пространстве и старательно на-

топтать защитное кольцо по периферии кроны. Процедура повторяется при каждом посещении сада в течение зимы до самого снеготаяния.

После начала снеготаяния, когда мыши панически бегут в леса, надо проделать прямо противоположную операцию — вручную разрушить, где необходимо, эту прочную "китайскую стену" защиты и освободить от снега ветви. Иначе при осадке снега могут быть расщепы.

Как быть сейчас, если деревья все же повреждены? При сплошном оголении древесины — обрезать. "До пенька", если столь сильны повреждения. Не пытайтесь "мазать и обматывать", не верьте рассказам о таинствах камбия: в местах повреждения его уже нет. Камбий — самое лакомое и питательное для мышей. Именно ради него мыши прогрызают пятимиллиметровую кору и лубяной слой. В тех местах, где повреждены отдельные участки, замажьте садовым варом. При сплошном повреждении ветвей — обрежьте "до живого". Кольцевое повреждение, если оно не шире 10-15 см можно успешно "шунтировать" прививкой "мостиком" (3-6 "мостиков" спасут ветвь в случае удачной операции). Если ветвь обрезана до "культи" при условии целостности штаба или наличия "мостиков", сделайте в "культю" (остаток ветви) прививку "в расщеп" черенком из той же кроны.

Даже если от яблони осталась только корневая система, а тем более пенек в пять сантиметров, не спешите ее корчевать: можно быстро восстановит дерево прививкой. Чтобы создать и вырастить новую яблоню (грушу), нужно 10-15 лет. Прививкой в сильную корневую систему вы восстановите дерево в три раза быстрее — за 3-5 лет.

E, \vec{p} — SCIENCE

Из истории физики

Основные события истории создания водородной бомбы в СССР и США

Г.А. Гончаров

Успехи физических наук, Октябрь 1996 г., том 166, N10 (английский вариант материалов на эту тему доступен в WWW по адресу <http://www.aip.org/pt/>.)

(Продолжение. Начало в "Э-И" N4-5, 1997 год)

Информация Фукса

28 сентября 1947 года в Лондоне состоялась первая встреча К. Фукса, вернувшегося из США в Англию, с представителем советской разведки А.С. Феклисовым. А.С. Феклисов обратился к К. Фуксу с 10-ю вопросами, первый из которых относился к сверхбомбе. Из отчета о встрече А.С. Феклисова с К. Фуксом 28 сентября 1947 года следует, что К. Фукс устно сообщил о том, что теоретические работы по сверхбомбе проводятся в США под руководством Э. Теллера и Э. Ферми в Чикаго. К. Фукс описал некоторые конструктивные особенности сверхбомбы и принципы ее работы, отметил использование наряду с дейтерием трития. К. Фукс устно сообщил, что к началу 1946 года Э. Ферми и Э. Теллер доказали, что такая сверхбомба должна эффективно действовать. Однако А.С. Феклисов, не будучи физиком, смог воспроизвести конструктивные особенности сверхбомбы и ее работу весьма приближенно. Начались

ли в США практические работы по созданию сверхбомбы и каковы их результаты, К. Фуксу было неизвестно.

В октябре 1947 года в СССР поступило разведывательное сообщение о попытках в США вызвать цепную реакцию в среде из дейтерия, трития и лития. Говорилось, что имеются сведения о том, что Э. Теллер намеревается осуществить такую реакцию для создания термоядерной бомбы, которая связывается с его именем. Это сообщение было первым и, по видимому, оказалось единственным разведывательным сообщением рассматриваемого периода, в котором говорилось о литии как компоненте термоядерного горючего (необходимо подчеркнуть, что изотопный состав лития в сообщении не был указан). В ранее поступивших в 1945 и 1947 годах материалах литий — более конкретно литий-6 — назывался только как средство для наработки трития в ядерных реакторах. Нельзя исключить, что данное сообщение было отголоском предложения Э. Теллера об использовании дейтерида лития-6 в "будильнике".

3 ноября 1947 года на заседании Научно-технического совета Первого главного управления состоялось первое заслушивание результатов работы группы Я.Б.

Зельдовича в ИХФ АН СССР. К заседанию НТС был представлен отчет С.П. Дьякова, Я.Б. Зельдовича и А.С. Компанейца "К вопросу об использовании внутриатомной энергии легких элементов". Основные надежды в отчете связывались с неравновесным режимом горения и возможностью осуществления реакции по типу детонации, сопровождающейся распространением по массе термоядерного горючего ударной волны. Исследовалась возможность детонации в бесконечной среде из дейтерия и дейтерида лития-7 (как отмечено в отчете, дейтерид лития-6 не рассматривался из меньшей, по сведениям авторов, величины сечения реакции ${}^6\text{Li}+\text{D}$ по сравнению с сечением реакции ${}^7\text{Li}+\text{D}$). Задача решалась без учета диффузии излучения и нейтронов. Сечения вторичных реакций ($\text{D}+\text{T}$ и других) считались неизвестными и варьировались. В отчете был сделан вывод о том, что детонация дейтерия возможна, если сечения вторичных реакций окажутся достаточными. Детонация в дейтериде лития-7 могла бы оказаться возможной, если бы сечение реакции ${}^7\text{Li}+\text{D}$ было в 6 раз больше полученного экспериментально. В решении НТС была отмечена важность и необходимость продолжения про-

водимой работы для развития ядерной физики и в случае положительных результатов для практических целей. 8 февраля 1948 года было принято Постановление Совета Министров СССР N 234-98 "0 плане работ КБ-11", которое наряду с другими мероприятиями предусматривало командирование Я.Б. Зельдовича для работы в КБ-11. Работая в КБ-11 Я.Б. Зельдович продолжал координировать работу группы оставшихся в ИХФ АН СССР теоретиков (А.С. Компанейца, С.П. Дьякова) над проблемой использования ядерной энергии легких элементов.

13 марта 1948 года произошло событие, которое сыграло исключительную роль в дальнейшем развитии работ над термоядерной бомбой в СССР и кардинально повлияло на организацию и ход этих работ. В этот день состоялась вторая встреча К. Фукса с А.С. Феклисовым в Лондоне, во время которой он передал для СССР материалы, оказавшиеся материалами первостепенной важности. Среди этих материалов был новый теоретический материал, относящийся к сверхбомбе. Материал содержал конкретное описание проекта "классический супер" с новой по сравнению с проектом 1945 года системой инициирования. Она представляла собой двухступенчатую конструкцию, работающую на принципе радиационной имплозии. В качестве первичной атомной бомбы использовалась бомба пушечного типа на основе урана-235 с отражателем из окиси бериллия. Вторичным узлом являлась жидкая DT-смесь. Для удержания излучения в объеме инициирующего отсека использовался тяжелый кожух из непрозрачного для излучения материала. Иницирующий отсек примыкал к длинному цилиндрическому сосуду с жидким дейтерием. В начальном участке сосуда к дейтерию был подмешан тритий. Был описан

принцип работы инициирующего отсека системы. Документ содержал ряд графиков, характеризующих работу инициирующего отсека.

В документе были приведены экспериментальные и теоретические данные, относящиеся к обоснованию работоспособности проекта. Экспериментальные данные включали в себя величины сечений DT- и He-D-реакций. Теоретические оценки подтверждали возможность воспламенения DT-смеси во вторичном узле инициирующего отсека. Однако в новом документе так же, как и в теоретическом документе 1945 года отсутствовало теоретическое подтверждение возможности инициирования и распространения ядерного горения в цилиндре с жидким дейтерием, содержащем основную массу термоядерного горючего. Зажигание дейтерия, к которому в начальном участке цилиндра добавлен тритий, и распространение ядерного горения по основной массе дейтерия при нормальной работе бинарного инициирующего отсека сверхбомбы подразумевались. Содержащаяся в материале информация, вероятно, в основном соответствовала информации, представленной в патенте К.Фукса — Д. Фон-Неймана 1946 года. 20 апреля 1948 года руководство МГБ СССР направило русский перевод полученных 13 марта

1948 года от К.Фукса материалов в адрес И.В. Сталина, В.М. Молотова, Л.П. Берии. Политическое руководство СССР восприняло новые разведывательные материалы по сверхбомбе и усовершенствованным конструкциям атомных бомб (которые также были переданы К. Фуксом) как свидетельство возможного существования продвижения США в их разработке, требующего принятия срочных мер по форсированию исследований возможности создания аналогичных бомб в СССР и приданию этим работам официального статуса.

23 апреля 1948 года Л.П. Берия поручил Б.Л. Ванникову, И.В. Курчатову и Ю.Б. Харитону тщательно проанализировать материалы и дать предложения по организации необходимых исследований и работ в связи с получением новых материалов. Заключение по новым материалам К. Фукса были представлены Ю.Б. Харитоновым, Б.Л. Ванниковым и И.В. Курчатовым 5 мая 1948 года. Предложения Б.Л.



Кlaus Fuchs — английский физик немецкого происхождения. Внес существенный вклад в программу "Супера" в Лос-Аламосе до своего возвращения в Англию в 1946 году. Он также передал секреты атомной и термоядерной бомб Советскому Союзу. Снимок сделан в Западной Германии в 1960 году после девятилетнего тюремного заключения в Англии и восстановления в гражданских правах.

Ванникова, И.В. Курчатова и Ю.Б. Харитона были положены в основу Постановлений Совета Министров СССР, принятых 10 июня 1948 года и предварительно одобренных на заседании Специального комитета 5 июня.

Принятое 10 июня 1948 года Постановление СМ СССР №1989-773 "О дополнении плана работ КБ-11", обязывало КБ-11 провести теоретическую и экспериментальную проверку данных о возможности осуществления нескольких типов атомных бомб усовершенствованной конструкции и водородной бомбы, которой в постановлении был присвоен индекс РДС-6. В части, касающейся водородной бомбы, постановление предписывало выполнить в срок до 1 июня 1949 года с участием Физического института АН СССР теоретические исследования по вопросам инициирования и горения дейтерия и смесей дейтерия с тритием, план которых был изложен в тексте постановления. Постановление обязывало создать в КБ-11 специальную группу по вопросам разработки РДС-6. Принятое в тот же день Постанов-

ление СМ СССР №1990-774 определяло ряд мер, направленных на обеспечение выполнения предыдущего Постановления №1989-773. В части, касающейся исследований возможности создания водородной бомбы, это постановление обязывало Физический институт АН СССР (С.И. Вавилов) "организовать исследовательские работы по разработке теории горения дейтерия по заданиям Лаборатории №2 (Ю.Б. Харитона и Я.Б. Зельдовича), для чего в двухдневный срок создать в Институте специальную теоретическую группу под руководством члена-корреспондента АН СССР И.Е. Тамма..." В числе многих директивных пунктов постановление предусматривало улучшение жилищных условий ряду участников работ и, в частности, предоставление комнаты сотруднику группы И.Е. Тамма А.Д. Сахарову. 10 июня 1948 года в день принятия Постановлений СМ СССР №1989-773 и №1990-774 новые разведывательные материалы в соответствии с указанием Л.П. Берии были направлены в КБ-11 Ю.Б. Харитону для использования в работе. Право

работы с ними среди физиков-теоретиков получил Я.Б. Зельдович. Право работы с ранее поступившими разведывательными документами по атомным бомбам и сверхбомбе среди физиков-теоретиков, работавших в КБ-11, имели Я.Б. Зельдович и Д.А. Франк-Каменецкий.

В июне 1948 года специальная группа ФИ АН СССР в составе И.Е. Тамма, С.З. Беленького и А.Д. Сахарова приступила к работе по проблеме ядерного горения дейтерия. В состав группы вскоре вошли В.Л. Гинзбург и Ю.А. Романов. Формулировка задачи группы И.Е. Тамма в постановлении СМ СССР не предполагала работу сотрудников группы И.Е. Тамма с разведывательными материалами (не имели такого права в то время и сотрудники московской группы Я.Б. Зельдовича А.С. Компанеец и С.П. Дьяков). Задача группы И.Е. Тамма была определена как проверка и уточнение расчетов по проблеме ядерной детонации дейтерия, проводящихся в ИХФ АН СССР группой Я.Б. Зельдовича.

“Слойка”

Участвуя в анализе результатов расчетов группы Я.Б. Зельдовича, А.Д. Сахаров в сентябре-октябре 1948 года задумывается над альтернативным решением проблемы и начинает рассматривать возможность осуществления комбинированной бомбы, в которой дейтерий используется в смеси с ураном-238. В процессе этой работы он независимо от Э. Теллера приходит к идее гетерогенной схемы с чередующимися слоями из дейтерия и урана-238, т.е. к схеме, аналогичной схеме “будильника”. Предложенная А.Д. Сахаровым схема получает название “слойка”. Лежащий в ее основе принцип ионизационного сжатия термоядерного горючего коллеги А.Д. Сахарова назвали

“сахаризация”. Отметим, что предложению А.Д. Сахарова предшествовала статья Watson Davis'a в журнале "Science News Letter" от 17 июля 1948 года под названием “Сверхбомба возможна”. В этой статье были изложены общие соображения о возможности создания дейтериевой бомбы. В статье имелся специальный раздел, названный “Комбинированная бомба”. В нем содержалось важное замечание о том, что “поскольку при одной из D+D-реакций получается нейтрон, может оказаться целесообразным сделать комбинированную бомбу, в которой нейтроны D+D-реакции воспользуются для деления плутония. Каждый компетентный физик скажет, что для такой цели могло бы применяться

химическое соединение плутония и дейтерия”. Разумеется, что идея гетерогенной конструкции в статье отсутствовала.

16 ноября 1948 года И.Е. Тамм обратился с письмом на имя директора ФИ АН СССР С.И. Вавилова, в котором официально сообщил о том, что в процессе работы его группы над проблемой детонации дейтерия выяснилась принципиальная возможность нового способа использования этого вещества для целей детонации, основанного на особом рода сочетании дейтерия или тяжелой воды с природным ураном-238.

2 декабря 1948 года В.Л. Гинзбург выпустил свой второй отчет по теме работы группы И.Е. Тамма “Исследование вопроса о детонации дейтерия 11”, Г-2. Как

и первый, этот отчет был посвящен рассмотрению возможности ядерной детонации в бесконечной среде из жидкого дейтерия. Обратившись в отчете к системам, которые могут представлять практический интерес, В.Л. Гинзбург изложил оценки эффективности конструкции, состоящей из атомной бомбы, окруженной слоем дейтерия, заключенным в оболочку. Он отметил возможность успешной замены жидкого дейтерия в такой системе на тяжелую воду, а также сделал важное замечание: "Можно обсудить также "выгорание" смесей, содержащих литий-6 (с целью использования тепла реакции ${}^6\text{Li} + n = \text{T} + {}^4\text{He} + 4,8 \text{ МэВ}$), уран-235, плутоний-239 и т.д.". Так В.Л. Гинзбург пришел к идее применения в качестве термоядерного горючего дейтерида лития-6. Интересно отметить, что, делая свое предложение, В.Л. Гинзбург в качестве положительного эффекта первоначально имел в виду непосредственное увеличение тепловыделения за счет реакции захвата нейтронов литием-6, а не наработку трития в процессе взрыва.

20 января 1949 г. А. Д. Сахаров выпустил свой первый отчет, посвященный предложенной им "слолке": "Стационарная детонационная волна в гетерогенной системе уран-238 + тяжелая вода", С-2. Отчет содержал последовательное изложение идеи "слолки" и методов расчета стационарной детонационной волны в "слолке" неограниченного объема, состоящей из плоских слоев. Учитывая вторичные реакции с участием трития, А.Д. Сахаров полагал их сечения равными сечению D+D-реакции по одному из ее каналов. Он подчеркивал, что реакции D+T и T+T экспериментально не изучены и все суждения об их сечениях гадательны. Он отмечал, что исследование стационарной детонационной волны в "слолке" является необходимой предпосылкой к решению проблемы ее

инициирования. Простейшей схемой инициирования, которая должна математически исследоваться в первую очередь, является помещение атомной бомбы в центр большой (практически бесконечной) сферической "слолки". Вместе с тем мыслимы и другие схемы инициирования, возможно более благоприятные с точки зрения минимально необходимого количества плутония. Среди этих схем А.Д. Сахаров называл "использование дополнительного заряда плутония для предварительного сжатия "слолки". Фактически это была идея двухступенчатой конструкции термоядерной бомбы. Но только через пять лет — в начале 1954 года А.Д. Сахаров вернулся к этой идее, а весной 1954 года, когда Я.Б. Зельдович и он увидели возможность обжатия термоядерного узла типа "слолки" излучением первичной атомной бомбы, он стал вместе с коллективом теоретиков и других специалистов КБ-11 активно воплощать ее в реальную конструкцию.

3 марта 1949 года В.Л. Гинзбург выпустил отчет "Использование Li_6D в слолке". Оценивая эффективность применения дейтерида лития-6 в "слолке", он в этом отчете уже учитывал образование трития при захвате нейтронов литием-6 и эффект деления урана-238 нейтронами с энергией 14 МэВ. Поразительно, что, предлагая использование дейтерида лития-6, В.Л. Гинзбург не знал реальных значений сечений D+T-реакции и полагал их в своих отчетах, как и А.Д. Сахаров, равными сечениям D+D-реакции по одному из ее каналов.

17 марта 1949 года Ю.Б. Харитон, ознакомившись с результатами расчетов группы И.Е. Тамма, обратился к Л.П. Берии с просьбой допустить к разведывательным данным по сечениям D+T-реакций И.Е. Тамма и А.С. Компанейца. Рассмотрев просьбу Ю.Б. Харитона в соответствии с поручением Л.П.

Берии, М.Г. Первухин и П.Я. Мешик докладывают ему, что "передавать разведывательные материалы И.Е. Тамму и А.С. Компанейцу не следует, чтобы не привлекать к этим документам лишних людей". Однако они пишут, что И.Е. Тамму и А.С. Компанейцу необходимо сообщить экспериментальные данные по сечениям D + T-реакции без ссылки на источник. Такие данные были направлены И.Е. Тамму и А.С. Компанейцу 27 апреля 1949 года. Направление указанных данных практически совпало по времени с открытым опубликованием аналогичных данных в журнале "Physical Review" (в номере от 15 апреля 1949 года). Следует отметить, что Генеральный консультативный комитет США, руководимый Р. Опенгеймером, еще в октябре 1947 года рекомендовал рассекретить все ядерные свойства трития.

После ознакомления с данными о сечениях D+T-реакции В.Л. Гинзбург пересмотрел свои оценки эффективности применения Li_6D в "слолке" и изложил уточненные результаты в отчете "Детонационная волна в Li_6D -системе", выпущенном 23 августа 1949 года. В этом отчете он написал, что недавно группе ФИАН СССР стали известны экспериментальные значения сечений D+T-реакции. Оказалось, что эти сечения во много десятков раз превосходят сечения D+T-реакций. В связи с этим преимущества "слолки" с дейтеридом лития-6 стали значительно более существенными и, по-видимому, только эта система будет представлять практический интерес. Можно представить себе, какое творческое удовлетворение испытал В.Л. Гинзбург, когда судьба преподнесла ему такой подарок.

Продолжение в следующем номере.

В бессмертном романе И. Ильфа и Е. Петрова в качестве детей лейтенанта Шмидта подвизалось 30 сыновей и 4 дочери. Похоже, что сегодня их неизмеримо больше, и дурачат они не предисполкома, а целый народ и самые высокие органы власти страны. К великому сожалению, телевидение и пресса активно пропагандируют шулеров и авантюристов всех мастей. Экран заполнен ясновидящими, экстрасенсами, астрологами и прочей сомнительной публикой. Увы, не стались в стороне и политики. Как самых дорогих гостей принимает колдунов и пророков Президент Калмыкии Кирсан Илюмжанов. Он не прочь и лично позаниматься астральными опытами: "...независимо от того, что я говорю народу, я даю ему специальную установку на подсознательном уровне, код. То же самое и когда я общаюсь с россиянами из других регионов — вокруг республики мною создается доброе экстрасенсорное поле, и это очень помогает нам во всех начинаниях!" И еще одна цитата: "На переходный период в республике должен быть установлен авторитарный режим. Калмыкии нужен хан!" Не в этом ли разгадка, почему широко образованный человек с блестящими способностями увлечен мистикой: она — его союзница! Вот еще один пример оккультно-политических спекуляций. 5 июля 1996 года канал НТВ показал фрагмент выступления в Государственной Думе В. Жириновского: "Зюганов проиграл потому, что было полнолуние. Ученые указывают, что в это время сильна внушаемость". Помилуйте, Владимир Вольфович, зачем же передергивать? Какие ученые могут "указывать" такой бред? Неплохо бы в следующий раз на конкретных "ученых" сослаться. Ссылка на ав-

торитет науки — прием известный, астрологи, экстрасенсы и прочая публика подобного рода довольно часто промышляет наукоблудием. Они всегда не прочь щегольнуть квазинаучной терминологией, смысла которой даже не понимают. Рост их

Э. Кругляков

Новые дети лейтенанта Шмидта

влияния на население целиком и полностью на совести средств массовой информации. Впрочем, здесь удивляться нечему: сегодня рынок оккультных наук ворочает многими сотнями миллионов долларов. Но вернемся к политикам.

Вот выдержки из высказываний Председателя Межведомственной комиссии по научно-техническим вопросам оборонной промышленности Совета безопасности РФ М.Д. Малая. "С точки зрения Совета безопасности наша задача — верно отфильтровать основные направления, сориентировать нынешнее и будущее руководство страны в отношении стартовой позиции России в этой научно-технической революции. В мире накопилось очень много факторов от НЛО до Чумака". Верить или не верить в "НЛО и Чумака" — личное дело каждого, но ведь эти слова произнес человек, определяющий научно-техническую политику страны! Но послушаем дальше. "Предстоит замена понятий квантовой физики на нейтринную физику, вакуума как пустоты на понятие нейтринного поля. У нас есть несколько работ на стадии опытно-конструкторских разработок, которые противоречат здравому смыслу, не описываются ни одним

уравнением, но результаты просто убийственные, волосы поднимаются. Например, двигатель с тягой 500 килограммов, работающий на странной энергии. По известным законам он вообще не должен работать. Недавно я был на испытаниях прибора, ко-

торому удалось зафиксировать энергофантом человека. Вы стойте, потом уходите, а на том месте, где вы только что были, вы вроде как остались". Если бы все это имело под собой серьезную почву, действительно,

все волосы, включая давно выпавшие, поднялись бы. В поле зрения М. Малая попала и животрепещущая проблема борьбы с раком. "Биохимик и медик Сысоева много лет боролась с Минздравом. Она утверждает, что может запускать рак у бактерий. По общему мнению рак не лечится. Мы же хотим прикончить его навсегда... Сысоева утверждает, что раковый процесс радиоактивен, и раковые клетки черпают энергию за счет холодного ядерного синтеза". Утверждение, что проблема рака вот-вот будет решена, звучит далеко не первый раз. В то же время серьезные исследователи-онкологи убеждены, что универсальное средство борьбы с раком создать невозможно в силу многообразия форм этого заболевания. Они же отмечают невероятный рост количества целителей, экстрасенсов, самодеятельных врачей, которые, разумеется, за большие деньги обещают чудесное исцеление. Обычно обещание не сбывается, а время оказывается безнадежно упущенным... Несколько слов о холодном синтезе. Вообще-то это объект физической науки, и она свой вердикт давно вынесла. Крупнейшие физические лаборатории мира дали резко отрицательное

заклучение по поводу возможности решения проблемы управляемого термоядерного синтеза в колбе. Похороны этого эффекта у физиков состоялись 6 июля 1989 года, когда в журнале "Нейчур" вышла статья: "Доказательств для нейтронов холодного синтеза нет". Тем не менее, даже пять лет спустя в Минске проходит Международная конференция, на которой эта проблема энергично обсуждается химиками и биологами.*

Академик АМН В.П. Казначеев представил на этой же конференции доклад "К вопросу о термоядерной биоэнергетике живого вещества". Надо заметить, что ни единого довода в пользу термоядерного механизма биоэнергетики доклад не содержит. Точно так же не существующий эффект помогает госпоже Сысоевой решить (в который уже раз!) проблему рака. Ну как тут не вспомнить гениальную реплику М. Булгакова: "Разруха наступает тогда, когда каждый занимается не своим делом!" Но вернемся к политикам. По словам М.Д. Малеева, его задача состояла в том, чтобы "создать по этим направлениям большой государственный исследовательский центр" для организации "научного прорыва". Конечно, не все животрепещущие темы, будоражающие простого обывателя, попали в сферу интересов

Михаила Дмитриевича. Значительная часть оккультных наук, магия и, возможно, психотроника остались вне его поля зрения. Впрочем, как уже сообщалось в прессе, этот "букет" опекает заместитель начальника службы безопасности Президента генерал Г.Г. Рогозин.

Лично для автора этих строк большой неожиданностью из вышеизложенного явилась решимость высокопоставленных чиновников создать "большой государственный исследовательский центр". Как же так? Ведь еще несколько лет назад академик Е.Б. Александров вывел на

чистую воду авторов разработок двигателя, работающего на "странной энергии". Отделение общей физики и астрономии АН СССР квалифицировало эту деятельность как крупномасштабную аферу. Писал об этом и автор данной статьи. Что же касается захватывающей деятельности госпожи Сысоевой по питанию клеток энергией холодного синтеза, она вообще никакой критики не выдерживает. На основании коллекции сведений, которыми располагает автор, у него складывается впечатление, что под завесой секретности и, соответственно, полной бесконтрольности создается крупная кормушка для фокусников, невежд и просто шулеров, приближенных к власти. В статье "Назад в средневековье" ("Известия", №45, 1991 г.) академик В.Л. Гинзбург указывает единственный способ, с помощью которого можно справиться с мистикой и лженаукой. Это научная экспертиза. В подавляющем большинстве научных журналов рецензирование работ сохранено до сих пор. Соответственно, о чудесном извлечении энергии из физического вакуума в научных журналах вы не найдете. К сожалению, на государственном уровне экспертиза практически уничтожена. Только этим и можно объяснить попытку создания "большого государственного центра" с довольно сомнительной тематикой. В связи с этим хотелось бы напомнить нашим высоким руководителям слова Петра I: "Все прожекты зело исправны быть должны, дабы казну изрядно не разорять и отечеству ущерба не чинить. Кто прожекты будет абы как ляпать, того чина лишу и кнутом драть велю — в назидание потомкам". Очень точно сказал наш великий предок! Увы, нет сегодня Петра I. В деградирующей стране возник мощный рынок всевозможной оккультной чертовщины. И хотя по всем законам дикого рынка его участники всячески лягают друг друга, все они не забывают

набивать карманы баснословными гонорарами, добровольно отдаваемые этим шулерам нашими доверчивыми гражданами. Можно ли с этим бороться? Можно. Хотя в сегодняшней нашей ситуации задача эта крайне сложна.

Несколько общих соображений. Когда чудеса любого калибра доводятся до сведения публики через средства массовой информации, а серьезные рецензируемые научные журналы обходят эти животрепещущие сенсации стороной, не правда ли, это должно настораживать? Действительно, в мире науки (автор имеет в виду настоящую науку, реальные достижения которой дали человечеству электричество, радио, телевидение, все виды транспорта, достижения в космосе и многое другое) как-то совершенно незаметны сенсации, просто бушующие в средствах массовой информации: обнаружение души, извлечение энергии из камня, из физического вакуума, страшное психотронное оружие, ротационно-гравитационная энергетика и многое, многое другое. Добавим к этому полчища различных прорицателей — астрологов, экстрасенсов, провидцев, предсказывающих страшные катастрофы, и многих, многих других. Зададим себе простой вопрос: а что, действительно эта армия новых "ученых" что-нибудь создала? Нет! Ничего кроме собственного благополучия, основанного на одурачивании людей.

Чтобы читатель ощутил уровень этой конференции, процитирую один из докладов. "Знаменитый русский физик-теоретик Л.Д. Ландау говорил по-разному в 1960-х и 1980-х годах". Но ведь каждый культурный человек знает, что после автомобильной катастрофы, случившейся в начале 60-х годов, Ландау скончался в 1968 году!

Продолжение — в следующем номере