



ЗНАМЕНИТЫЕ

1 мая 1993 года Андрею Михайловичу Будкеру исполнилось бы семьдесят пять лет.

В архиве института создан Будкеровский фонд, где хранятся научные труды Андрея Михайловича, причем копии многих из них удалось получить в архиве института атомной энергии имени И.В. Курчатова. Несомненный интерес представляет альбом, где собраны публикации, появившиеся в нашей печати и за рубежом о Будкере, возглавляемом им институте, а также статьи и интервью самого Андрея Михайловича.

Оформлено несколько прекрасных фотоальбомов, с которыми можно будет познакомиться в зале заседаний ученого совета, подготовлена фотовыставка и выставка публикаций работ Андрея Михайловича Будкера. После 9 мая в конференц-зале института пройдет семинар, посвященный памяти Будкера.

Международная конференция по открытым системам удержания плазмы, которая состоится в нашем институте в середине июня, также будет посвящена памяти А.М. Будкера.



К 75-ЛЕТИЮ А. М. БУДКЕРА

“Что такое Институт ядерной физики?” — часто спрашивал Андрей Михайлович. И сам же отвечал: “Это — не вывеска, не здания, и даже не экспериментальные установки. Это, прежде всего, — люди, делающие науку”. Сказанные двадцать лет назад, эти слова правильны и сегодня. Несмотря на трудное время, переживаемое российской наукой, высокий творческий потенциал нашего Института сохранился. Это проявляется и в возникновении новых уникальных научных проектов и в успешном отыскании новых “нестандартных” путей их финансирования, и в той быстроте, с которой многие наши технические разработки пробивают себе дорогу на мировой рынок. К Институту тянется научная молодежь, приток способных выпускников Университета и НЭТИ не убывает, Институт остается молодым. Сегодня у Андрея Михайловича были бы основания порадоваться жизнестойкости своего детища.

В. Сидоров

Творец новых идей



Фото В. Давиденко

Андрею Михайловичу было бы сейчас 75. А некоторые из нас, его учеников, уже старше своего Учителя. Время идет быстро...

Возвращаясь мысленно к началу пятидесятых годов, я вспоминаю свою первую встречу с Андреем Михайловичем — семинар, на котором молодой теоретик Будкер докладывал о своей фантастической идее создания так называемого стабилизированного электронного пучка. Возможность существования такой «конструкции» из электронов и ионов базируется на релятивистских эффектах и в нашем обычном мире малых скоростей выглядит противоречием здравому смыслу.

Нам, молодым физикам, только что окончившим университет, непросто было при порядках того времени попасть на семинар соседнего отдела Института, в наши дни носящего название Курчатовский центр. Однако слух о том, что семинар обещает быть особенно интересным, вселял энтузиазм, который и был вознагражден.

Мой первый непосредственный контакт с Андреем Михайловичем произошел в 1961 году. В то время, когда будкеровский, бывший Отдел новых методов ускорения, уже преобразованный в Институт ядерной физики Сибирского отделения АН СССР, готовился к переезду в Сибирь. Руководитель той части коллектива, которая осталась в Москве, Б.Г.Ерозолимский предложил мне перейти на работу в его группу. После ознакомления с состоянием дел в беседе с Андреем Михайловичем я заявил, что дела арьергарда его Института меня заинтересовать не могут, поскольку все перспективное уезжает в Сибирь. Тут же последовало предложение возглавить одну из лабораторий Сибирского института, сделанное в нарушение предваритель-

ной договоренности между Будкером и Ерозолимым. Горячо агитируя меня на отъезд в Сибирь, Андрей Михайлович, в частности, сказал, что в случае моего отказа ему придется назначить заведующим этой лаборатории вчерашнего студента Сашу Скринского. К слову сказать, завлабом Скринский стал уже через год после нашего одновременного переезда в Сибирь.

В первые годы своего директорства, в годы становления Института, Андрей Михайлович, доказывая необходимость какого-либо организационного мероприятия, часто апеллировал к тому, что он, как теоретик, давно построил теорию организации Института и сейчас идет экспериментальная проверка этой теории.

— Все, что у нас уже получилось, — не случайно, все соответствует заранее построенной модели, так поверьте, что и сейчас я знаю, что делаю.

Не уверен, что это всегда было справедливо, но то, что вопросы социологии, построения общества, общественной политики его всегда занимали, не вызывает сомнений. Конечно, так было и до вступления на должность директора, руководителя крупного коллектива. Андрей Михайлович рассказывал нам о том, как за много лет до своего директорства он строил теорию колхоза, которая должна была поднять наше сельское хозяйство на высокую ступень. В этой теоретической модели миллионером был не колхоз, а каждый колхозник.

В «проповедях», адресованных своим ближайшим сотрудникам, — а именно так можно назвать эти частые нравоучитель-

ные рассуждения — Андрей Михайлович удивительным образом соединял такие два, казалось бы, противоположных принципа руководства наукой: коллегиальность и гласность принятия решений и особую роль талантливой личности, творца новых идей. В соответствии с первым принципом директор, руководитель научного коллектива, должен быть окружен своими коллегами, научными сотрудниками, а не аппаратом административной власти.

— В противном случае, — говорил Будкер, — сотрудники аппарата, тесно сомкнувшись вокруг директора и взирая на него с любовью и надеждой на благосклонность, обратят к научным сотрудникам свои спины.

Андрей Михайлович всегда был окружен научными сотрудниками, в его кабинете зачастую велось одновременно несколько диспутов; меня всегда поражала его способность работать, мыслить в обстановке непрерывающегося гвалта, жала его терпимость.

Но главным оружием гласности, оружием коллективного руководства стал служить изобретенный Андреем Михайловичем Круглый стол — ежедневная, проточная в непринужденной неформальной атмосфере встреча ведущих сотрудников Института.

Отдавая должное важности вопросов формирования коллектива, Андрей Михайлович всегда подчеркивал, что в науке, как ни в одной другой сфере деятельности, важна роль творческой личности. В науке, особенно в фундаментальных, поисковых исследованиях, определяющую роль играет личность научного руководителя.

В наше время, сложное для России и особенно для ее фундаментальной науки, можно лишь удивляться гениальной прозорливости Андрея Михайловича, заложившего принцип и материальные основы экономической устойчивости нашего Института. Имея квалифицированные инженерные кадры и мощное экспериментальное производство, Институт не только самостоятельно конструирует и изготавливает оборудование для своих исследований. Разработанное в Институте и изготовленное в наших мастерских, оно много поставлялось предприятиям народного хозяйства нашей страны, обеспечивая экономическую самостоятельность нашего коллектива. Опыт этой работы и высокий экономический уровень позволяет нам вести экспортные поставки, успешно конкурируя с известными зарубежными фирмами.

Именно сейчас, когда большая часть ресурсов Института обеспечивается его экономической деятельностью, фундамент которой заложен Андреем Михайловичем, когда его «система Круглого стола» предохраняет Институт от модного сейчас движения к автономизации лабораторий, а проще говоря — от распада, именно сейчас будкеровский Институт стал официально носить имя своего создателя. Мы гордимся тем, что работаем в Институте ядерной физики имени Г.И.Будкера.

Н.Вохминцев

“Память о Будкере сохранию до конца своих дней”

— Николай Семенович, эти детали срочно нужны, договор с американцами поджимает...

Несколько раз с подобными заказами подходили во время недолгой нашей беседы к Николаю Семеновичу Вохминцеву. Он — расточник — координатчик, трудится на высокоточном станке, каких в институте всего три. Его специальность требует не только высочайшей квалификации, но прежде всего тщательности и напряженного внимания — точность доходит до сотых долей микрона.

С 1961 года Николай Семенович в институте и гордится тем, что принимал участие в создании всех ияфовских установок. Биография этого человека богата событиями: досталось и войны, и лишения послевоенные, есть, что и хорошего вспомнить. Именно к таким — значительным и добрым событиям своей жизни относит Николай Семенович свое знакомство с Андреем Михайловичем Будкером.

Несколько весьма характерных эпизодов рассказал ветеран.

Андрей Михайлович с большим уважением относился к рабочим, особенно к тем, кого считал мастером своего дела. Всегда, когда нужно было решить какой-то важный для жизни цеха вопрос, будь то технологические проблемы или же оплата труда, распорядок рабочего дня, он собирал кадровых рабочих за круглым столом и советовался с ними. Решение принималось только после того, как все аргументы за и против были обсуждены, причем, если доводы рабочих были убедительны, они учитывались непременно.

О том, что Будкер был очень прост в общении, говорят все, кто его знал. Андрей Михайлович часто бывал на производстве, как простых рабочих знал по имени-отчеству, здоровался непременно за руку, любил поговорить не только о производстве, но всегда стремился узнать, как дела у человека в семье, чем он живет и что интересуется в работе, не упускал возможности

пообщаться в неформальной обстановке. С большой теплотой рассказывал Николай Семенович о том, как прошел один из новогодних вечеров с участием Будкера.

Рабочие собрались в помещении красного уголка, в цехе, а научные сотрудники — в столовой. Узнав об этом, Андрей Михайлович настоял на том, чтобы из столовой все перешли в красный уголок. Там он поздравил всех с праздником, быстро организовал общий круг, вместе со всеми от души веселился, много танцевал.

— Так весело мы еще ни разу не встречали Новый год, — закончил свой рассказ об этом эпизоде Николай Семенович.

ИЯФ был делом жизни Будкера, его любимым детищем, с которым Андрей Михайлович связывал все свои планы и надежды, предметом гордости и неустанных забот. И он не упускал любую возможность, чтобы продемонстрировать гостям института, а особенно зарубежным, уровень и качество выполняемых в ИЯФ работ.

Однажды, вспоминает Вохминцев, к нам на участок Андрей Михайлович привел группу американцев. И при них дотошно расспрашивал о том, с какой точностью делаются детали. Американцы очень удивились, когда узнали, что точность достигает сотых долей микрона. Будкера весьма забавляла реакция гостей, а у нас, рабочих, вызывала законную гордость и за результаты своего труда, и за свой институт. И в те времена, да и сейчас, не многие заводы или институты могут, как ИЯФ, изготовить изделия, соответствующие мировым стандартам.

— Я очень тяжело перенес смерть Андрея Михайловича Будкера, — завершил свои воспоминания Николай Семенович. — Это случилось так внезапно. Но память об этом человеке сохранию до конца своих дней.

Записала И. Светланова

Зимой 1957/58 учебного года в Московском университете на физическом факультете появилось объявление о лекции Будкера, посвященной релятивистскому стабилизированному пучку. Я в то время учился на пятом курсе. От своих друзей, которые были на практике у Будкера, я слышал об организации им ядерного института в Сибири, о том, что в этом институте будут заниматься экспериментами на встречных пучках. Эксперименты на встречных пучках — это фантастика! Я с

А.Онучин

“Помню Будкера таким...”

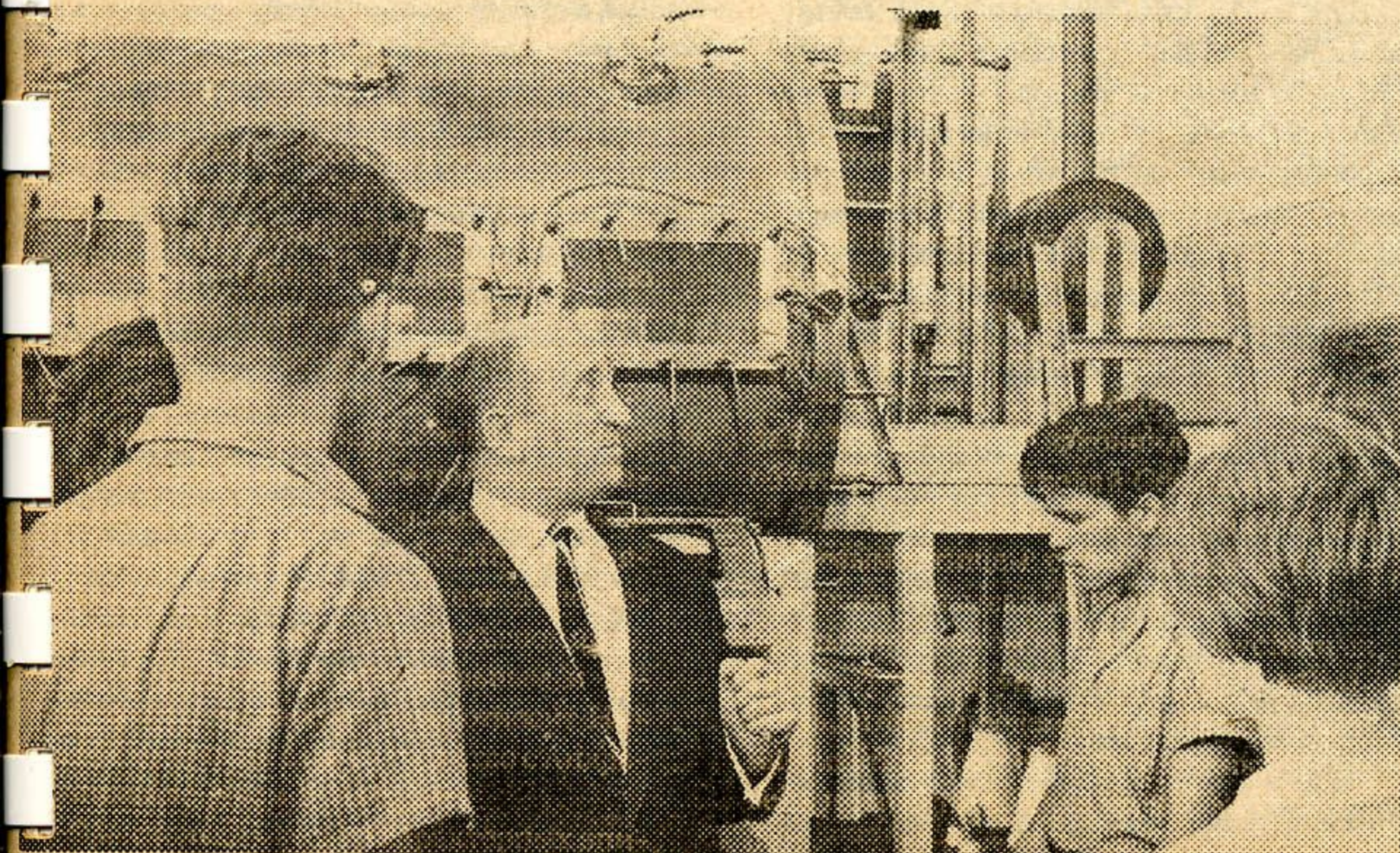
нетерпением ждал лекции Будкера, хотел составить о нем свое представление. Каков директор нового института, стоит ли связываться с ним свое будущее?

Большая физическая аудитория, в которой проходила лекция, была переполнена. Вошел Будкер, молодой, энергичный. Произнес несколько фраз, аудитория затихла. Сразу же приковал наше внимание. Он четко, предельно ясно и с большим увлечением рассказывал о релятивистском стабилизированном пучке. Конец его лекции был посвящен организации нового института в Сибири, проблемам и возможностям работы физиков в нем. Была масса вопросов, на которые Будкер отвечал увлеченно и с интересом.

Лекция и личность Будкера покорили меня, появилось желание работать у него в институте. Сибирь меня не пугала, я вырос там, и люди мне нравились. Возможность стать самому одним из участников создания нового института выглядела весьма привлекательной.

Помню 1961 год, когда я переехал из Москвы в Новосибирск. Была довольно сложная ситуация в институте, в частности, в вопросах постановки экспериментов на встречных пучках. Шло изготовление установок ВЭП-1 и ВЭП-2. Б.Г.Ерозолимский, который заведовал лабораторией в Москве и занимался подготовкой экспериментов на ВЭП-1, решил в Новосибирск не переезжать. Андрей Михайлович уговаривал заняться этими проблемами Б.В.Чиркова, который к тому времени уже жил в Новосибирске. Помню, мы ходили с Борисом Валериановичем по строящемуся защищенному залу и прикидывали, как бы расположить накопитель ВЭП-2 и его пультовую, а также вместе начали делать оценки фона на накопителе ВЭП-2. Но Борис Валерианович открыто и откровенно говорил, что ему не хочется заниматься такими большими установками с большим количеством технических и человеческих проблем. И вот однажды, в очередной приезд из Москвы, Андрей Михайлович мне с радостью говорит: “Радуйся. Нашел тебе заведующего лабораторией. Он работал у Нильса Бора. Работает

(Окончание на стр. 4)



А. Онучин:

“Помню Будкера таким...”

(окончание. Начало на стр. 3)

в ЛИПАНе, неплохо о нем отзываются”. Это был Вениамин Александрович Сидоров, в то время он еще не защитил кандидатскую диссертацию. Помню также бурную радость Андрея Михайловича, когда ему удалось сагитировать в Сибирь В.М.Галицкого, С.Т.Беляева, Р.З.Сагдеева.

Много времени и сил отдавал Андрей Михайлович подготовке физиков в Новосибирском университете, занимался вопросами приема студентов. Вспоминаю его напутствие нам, молодым физикам, когда мы отправлялись на проведение школьных

Новосибирск в 1961 году. На вокзале нас встретил начальник отдела кадров Иван Ануфриевич Ядров. Такой прием нам был очень приятен — я был совсем молодой, прошло всего два года после окончания университета.

Основное здание института еще строилось, физики работали в корпусе цеха, было много проблем. И в этой трудной обстановке Андрей Михайлович завел прекрасный порядок общения отдела снабжения с физиками. Каждое утро сотрудница отдела снабжения обходила нас и спрашивала, что нам нужно. А на следующий день при-

найденных Андреем Михайловичем. Я же хочу поделиться некоторыми воспоминаниями о работе Андрея Михайловича с физиками-детекторщиками, к числу которых я отношусь. Андрей Михайлович не был специалистом в регистрации частиц. Но когда разрабатывались проекты установок ВЭП-1, ВЭПП-2, ВЭПП-3, ВЭПП-2М, ВЭПП-4, он вникал в основные проблемы постановки экспериментов. Помню его слова, что оптимальным вариантом постановки экспериментов на встречных пучках ему видится такой, когда усилия в накопитель и детектор примерно одинаковы. Он



Фото А.Полякова

олимпиад в города и районные центры Сибири и Дальнего Востока. Это был второй тур олимпиады. Первый тур прошел заочно. Нам предстояло отобрать лучших ребят для третьего тура. Андрей Михайлович говорил: “Вы можете встретиться с фактами слабой подготовки ребят. Постарайтесь отделить способность от подготовки. И ни в коем случае не уроните авторитет учителя. Помните, учитель делает великое дело — он просвещает, он поднимает уровень знаний...”

Памятны также его напутствия перед приемными экзаменами в университет членам приемной комиссии по физике. Опять главное внимание он обращал на то, чтобы отделить способность от подготовки. Уровень подготовки в разных школах и в разных семьях сильно различается. Нам нужно отобрать способных физиков. “Постарайтесь, чтобы на вас ни в ту, ни в другую сторону не действовал внешний вид молодого человека, его манера держаться и разговаривать. Постарайтесь давать задачи, на которых можно проверять физическое мышление, а не вычурные, в которых проявляются способности разгадывать головоломки...”

Хочется рассказать о некоторых ярких впечатлениях от первого периода работы в Институте в Сибири. Я с женой приехал в

носила необходимое или звонила нам и просила забрать, если заказанное было слишком тяжелым. Если необходимого не было на складе, она делала заявку и следила за ней.

Вспоминаю также борьбу Андрея Михайловича со “спиртом”. Не секрет, что во многих институтах научные сотрудники дают рабочим спирт, чтобы им выполнили заказ. Кое-где складывается такая обстановка, что реально без спирта невозможно что-либо сделать. Андрей Михайлович много занимался профилактическими “проповедями” на эту тему, а некоторое время в Институте существовал такой необычный порядок. Спирт в лаборатории не выдавали, но он всегда был в отделе техники безопасности. Если кому-то был нужен спирт, то по звонку приходил с бидончиком представитель техники безопасности и выдавал необходимое. Такой порядок продержался недолго, но психологически оставил след на многие годы.

Поиск нестандартных решений в принципиальных проблемах, в узлах установок, в технологии, в организации лаборатории и института — такой стиль работы Андрея Михайловича.

Наши ускорительщики и термоядерщики, я думаю, назовут немало примеров нестандартных оригинальных решений,

часто повторял, что детекторщики должны искать нестандартные решения. Вспоминаю его дискуссию на эту тему с В.А.Сидоровым. Андрей Михайлович говорил, что нестандартных решений в детекторах в нашем Институте найдено мало, существенно меньше, чем в ускорителях. На это Сидоров отвечал, что в мире основное количество физиков работает не над ускорителями, а ставит эксперименты и разрабатывает методику регистрации частиц. Поэтому в ускорителях больше шансов продвигнуться вперед. Будкеру такое объяснение не нравилось, и он все время порывался сам заняться методикой регистрации частиц.

И вот однажды, это было в 1971 году, он пригласил меня и говорит: “Давай поработаем по вопросам детектирования частиц. Давно хочу этим заняться, но не хватает времени. У меня нет никаких конкретных идей. Давай поработаем. Поищем таких путей, которыми никто не идет...”. Началась работа. Я каждый день приходил к Андрею Михайловичу часов в пять вечера, он с радостью встречал меня, спрашивал, что я придумал, и начинал сам излагать свои новые идеи, мысли, спрашивал, а так кто-то делает? А почему так не делают? Трудно, сложно? Или потому, что не пришла эта мысль? Наша главная задача

найти такой подход, до которого еще никто не додумался. Иногда мы засиживались с ним до девяти вечера. В этот год он чувствовал себя неважно и иногда не приезжал в Институт, но вызывал меня в коттедж и там мы работали. Так близко с Андреем Михайловичем я работал впервые и мне было очень интересно общаться с ним. Необычен был его стиль поиска новых решений. Он брал какое-то явление, разбирался в нем качественно и полуколичественно и начинал искать совершенно неожиданные способы его использования. Просматривалось множество вариантов, порой самых сумасбродных. Найденный вариант сравнивали с традиционными подходами, видели, что нового он дает мало или совсем не дает, брались за другой. Бывало, что похороненный вариант всплывал снова в другом виде. Иногда он звонил кому-нибудь из экспертов по тому или иному вопросу.

Дальше наша работа прервалась, так как Андрей Михайлович снова увлекся новыми ускорительными идеями. Институт вел запуск накопителя ВЭПП-3 и сооружение ВЭПП-2М и ВЭПП-4, шел поиск способа продвижения в области более высоких энергий. Начали сооружать детекторы для этих накопителей.

Помню обсуждения у Андрея Михайловича проекта нашего детектора МД-1. По тем временам это был громадный детектор — вес 500 тонн, объем магнитного поля 10 кубических метров, напряженность поля 16 килогаусс, 300 пропорциональных камер размером до 2 метров, 16 тысяч каналов электроники, полмиллиона проводочек диаметром 30-100 микрон, большие газовые черенковские счетчики с этиленом под давлением 25 атмосфер, потребляемая мощность 3,5 мегаватта. По сложности и стоимости он отличался на порядок от предыдущего поколения детекторов. По этому проекту Будкер собрал совещание, после короткого рассказа о детекторе, он спросил: "Скажите, что здесь заложено нового, необычного?" "Много нового, — ответил Сидоров, — поле направлено перпендикулярно орбите пучка, а у всех оно параллельно. Громадное количество пропорциональных камер, эту методику только начали осваивать физики. Большие черенковские счетчики со взрывоопасным газом — таких нет ни у кого. В детекторе слишком много заложено нового и есть риск, заработает ли он вообще". Будкеру это понравилось. Он спросил Л.М. Баркова о возможности сверхпроводящей обмотки для детектора. Тот ответил, что правильно выбран "теплый" вариант. После этого Андрей Михайлович еще раз напутствовал нас примерно так: "Имейте в виду, что вы идете в новую неизвестную область энергии, там могут быть неожиданные явления. Постарайтесь выбрать детектор достаточно мощным и эффективным. Выберите хороший вариант — Институт будет получать много интересного, необычного. Работа будет на долгие годы. Не забывайте о физиках за рубежом, они скоро включатся в эти проблемы. Ищите и закладывайте новые подходы".

Советская сибирь 30.04.1968 г.

СМЕЛОСТЬ ИССЛЕДОВАТЕЛЯ Академику А.М. Будкеру — 50 лет

Андрей Михайлович Будкер, организатор и директор Института ядерной физики СО АН СССР, создатель нового направления экспериментальной физики высоких энергий — метода встречных пучков. Работы Андрея Михайловича по физике плазмы и сильноточным ускорителям из-

зывает стабилизированным электронным пучком. Замечательные свойства пучка позволяли надеяться на возможность важных применений его в ускорительной технике, при решении термоядерной проблемы и в промышленности.

После обнародования работ по стабилизированному электронному пучку на Женевской конференции 1956 года имя А.М. Будкера, к тому времени уже доктора

Смелость исследователя

Эта статья была опубликована в газете "Советская Сибирь" (30.04.1968г.) к пятидесятилетию А.М. Будкера

(Из Будкеревского архива ИЯФ).

вестны далеко за пределами нашей страны.

Андрей Михайлович Будкер окончил Московский университет в грозном 1941 году. Последний госэкзамен двадцатилетний юноша сдал 24 июня, а через три дня надел армейскую форму.

Когда в августе 1945 года над Японией взорвалась первая атомная бомба и весь мир узнал о существовании нового страшного оружия, Будкер не мог оставаться в стороне. Может быть, именно это привело после демобилизации в отдел теоретической физики в отдел номер два (знаменитой "двойки"), руководимой И.В. Курчатовым (ныне Институт атомной энергии АН СССР). Это было героическое время советской физики. Ему повезло с самого начала работать непосредственно с И.В. Курчатовым, А.Б. Мигдалом, И.Я. Померанчуком, Л.А. Арцимовичем и другими выдающимися советскими физиками.

Первые профессиональные работы Будкера посвящены теории конечной уран-графитовой решетки. Затем — серия работ по основам кинетики и регулирования атомных реакторов. И те и другие еще не требовали большого опыта и эрудиции, однако инициатива и самостоятельность молодого ученого оказались здесь очень полезными. Примерно в таком же стиле Андрей Михайлович выполнил следующую серию работ по теории циклических ускорителей в связи с сооружением гигантского по тем временам ускорителя на Большой Волге (ныне г. Дубна). Кандидатская диссертация подытожила, а Государственная премия оценила результаты этих работ.

Теперь Андрей Михайлович становится зрелым физиком-теоретиком и выдвигает свои собственные кардинальные идеи, определившие, по существу, всю его дальнейшую научную биографию. Именно в этот период развернулся талант Андрея Михайловича — исследователя и изобретателя.

Андрей Михайлович выполнил ряд работ по физике плазмы, охватывающий широкий круг вопросов. Ему удалось обнаружить теоретически удивительно красивое образование из релятивистских электронов и ионов, обладающее странной устойчивостью, — образование, которое он на-

наук, стало широко известным, а его идеи вызвали большой интерес среди физиков многих стран.

Однако не так легко было убедить экспериментаторов и инженеров заняться осуществлением этих почти фантастических идей. Правда, в молодых энтузиастах недостатка не было, но для развития этих работ нужно было заинтересовать целый институт. В этой ситуации А.М. Будкер принимает, пожалуй, самое важное в своей жизни решение, определившее всю его дальнейшую судьбу. Он оставляет "чистую" теорию и решается сам возглавить группу экспериментаторов и инженеров для осуществления своих идей.

Успех не замедлил сказаться. Группа Будкера, состоявшая в 1953 году всего из 8 человек, уже в 1957 году превратилась в одну из самых больших лабораторий (лабораторию новых методов ускорения) Института атомной энергии, а в 1958 г., при активной поддержке И.В. Курчатова и М.А. Лаврентьева, в самостоятельный Институт ядерной физики (ИЯФ) молодого Сибирского отделения АН СССР. Переезд в Новосибирск сыграл важную роль в развитии института, ибо условия и атмосфера нового научного центра как нельзя лучше соответствовали осуществлению оригинальных замыслов ученого.

Научная деятельность ИЯФ характеризуется сейчас несколькими направлениями, из которых упомянем термоядерные исследования и промышленные электронные ускорители. Однако центральной проблемой института являются работы по встречным пучкам, которые начались еще в Москве в 1956 г. Хотя сама идея встречных пучков не нова, ее практическое осуществление оказалось возможным лишь на основе большого опыта, накопленного институтом по сильноточным ускорителям, и благодаря необычайной изобретательности директора.

За эти работы А. М. Будкер был удостоен в 1957 году Ленинской премии. В 1958 году он был избран членом-корреспондентом АН СССР, а в 1964 стал академиком.

Несколько слов о принципах организации работы ИЯФ. Кто-то сказал, что в науке есть много возможных путей, эти лучше, те хуже; лишь один путь негоден — тот, по которому прошли другие, на этом пути вряд ли найдешь новое.

А.М.Будкер

Лидирует "Токамак"

Статья была опубликована в "Литературной газете", №9, 1976 г. Из Будкеревского архива ИЯФ.

А. М. Будкер "Лидирует "Токамак"
"Литературная газета" №9, 1976 г.

В первую очередь я хотел бы отметить результаты термоядерных исследований, ведущихся у нас в стране. Они находятся "на острие" фундаментальной науки и в то же время имеют чисто практическую ценность. Я думаю, что если ядерная энергия, и в особенности термоядерная, не будет освоена, то технический прогресс остановится... "по техническим причинам" — из-за нехватки энергии. Ближайшее будущее человечества прямо зависит от успехов этой программы. Несколько направлений термоядерных исследований, развивающихся у нас в стране, получили мировое признание, а программа "Токамак" лидирует на пути к термоядерному синтезу.

Большое впечатление произвело на меня открытие "черных дыр" во Вселенной, сделанное на основе методов, разработанных советскими учеными. Эти удивительные образования — заключительный этап жизни многих звезд. Звезда превращается в "точку" и пространство вокруг нее приобретает необычные свойства — здесь недействительна теорема Пифагора, сумма углов треугольника не равна 180 градусам, никакие сигналы отсюда выйти не могут, время остановилось...

Казалось бы, все это не может иметь никакого отношения к земной жизни. Но ведь и термоядерные реакции сначала бы-

ли открыты на звездах...

Мне хотелось бы возразить тем, кто считает, что физика высоких энергий выдохлась как источник практически важных результатов и не оправдывает больших затрат на ее развитие. Сейчас, на мой взгляд, в ядерной физике идет процесс накопления знаний, предшествующий новым открытиям. Однако, даже малые, попутные результаты могут играть весьма значительную роль в смежных науках и народном хозяйстве. Покажу это на примере одной из последних работ нашего института — создании мощных источников синхротронного излучения. Электроны и позитроны, вращающиеся в установках со встречными пучками, излучают яркий видимый свет, ультрафиолет, рентгеновские лучи. Он во много раз ярче любых других земных источников. Мы очень рады, что наши результаты привлекают химиков, биологов, физиков, исследующих твердое тело. Наиболее интересные опыты уже провели биологи. В частности, буквально за несколько часов они получили рентгенограмму гена. Яркость излучения позволяет снимать рентгенограммы биологических объектов в движении.

Я понимаю "запрограммированность открытия" — по аналогии с шахматами — как создание "выигрышных позиций". Когда-то я считал, что хороший шахматист продумывает очень большое количество

ходов вперед, и в этом его сила. В таком случае вычислительная машина, обладающая неизмеримо большей памятью и скоростью расчета вариантов, должна была бы великолепно играть в шахматы. Но оказывается, что эти свойства имеют второстепенное значение. Главное же — создание выигрышных позиций. То же — и в основе планирования и проектирования научного поиска: обеспечить наилучшие позиции — психологические, нравственные, материального обеспечения. Если вы расставите людей с учетом их способностей, контактности, если вы уберете все, что мешает полноценной творческой работе коллектива, при этом укрепите его материально и безошибочно выберете тематику — результат придет обязательно.

Когда правильные позиции созданы, открывается поле деятельности для таланта отдельных ученых. Тут напрашивается аналогия уже с футболом: играют все, мяч в ворота забивает один. "Голы" в науке тоже забивают одиночки, но у них ничего не выйдет, если нет слаженной команды.

Из опыта решения атомной проблемы, возглавлявшейся у нас в стране И.В.Курчатовым, я извлек для себя очень важный вывод. Успех определили два обстоятельства: то, что среди физиков-ядерщиков нашелся прекрасный организатор, и то, что среди всех организаторов этого огромного дела оказался хороший физик-ядерщик.

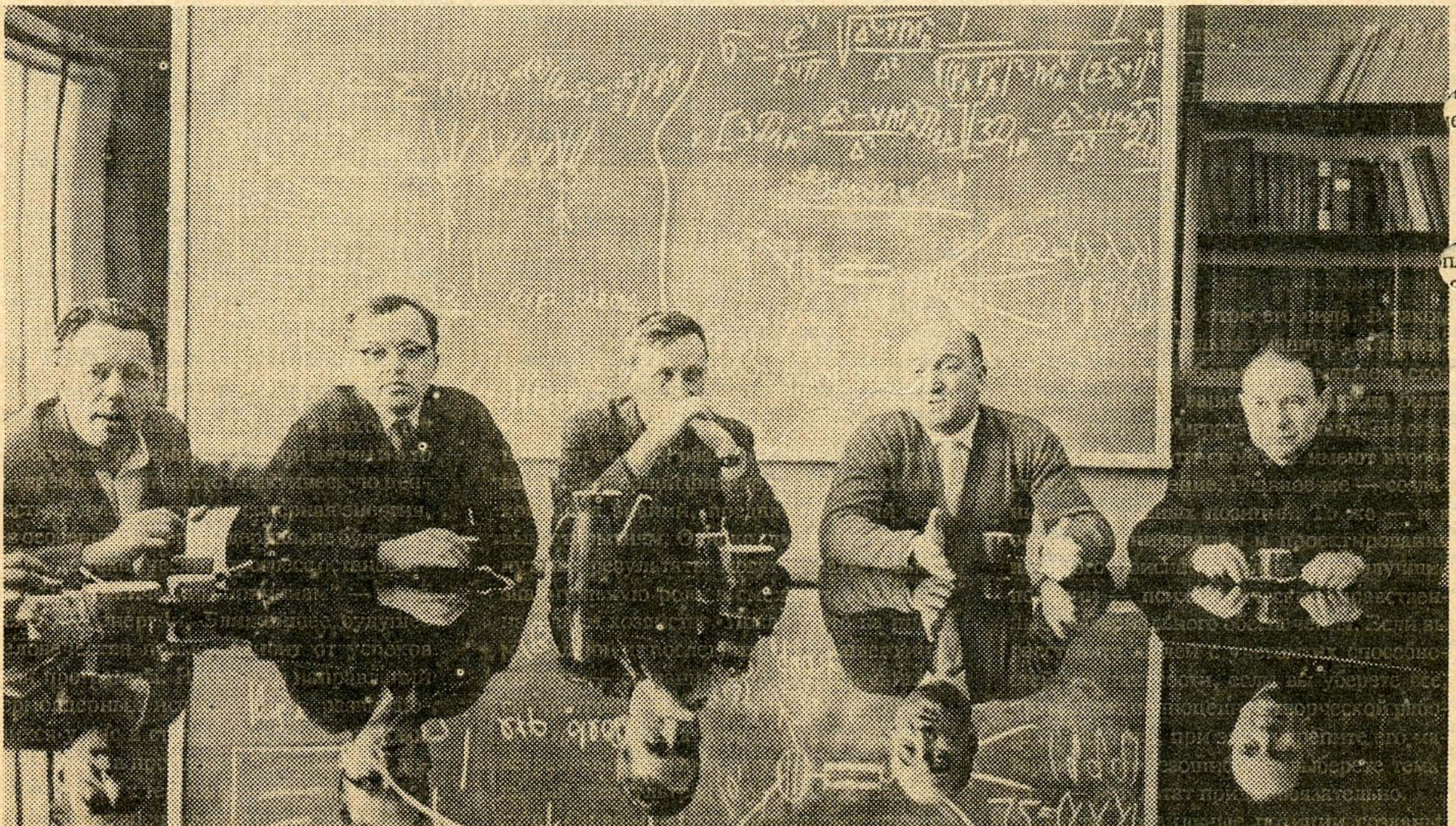


Фото В. Давиденко

Наш век называют атомным в первую очередь благодаря открывшимся новым энергетическим возможностям. Ядерное топливо в миллионы раз эффективней угля и нефти, и поэтому не вызывает сомнения, что энергетика ближайшего будущего станет атомной. Переворот, который вызовет широкое распространение в нашей жизни атомной энергетике, можно сравнить только с той революцией, которую произвел огонь в истории человечества.

Энергетика — хотя и самая важная, но далеко не единственная сфера “деятельности” атома. В этой статье мне хотелось бы поговорить о возможностях промышленного использования атомных излучений.

Хорошо известен вред, который может принести радиация. Печальную известность приобрела “лучевая болезнь”. Сильные дозы облучения способны разрушать материю, вплоть до молекул, атомов и атомных ядер. Но как сильнодействующие яды малых дозах обладают целебными свойствами, так и определенные, строго нормированные дозы радиации могут принести огромную пользу.

Например, один из наиболее распространенных сейчас полимеров — полиэтилен после облучения приобретает ряд новых свойств: термостойкость и повышенную прочность. Облученный полиэтилен выдерживает температуры до 250 градусов, в то время как обычный предел для него 120 градусов. Он может служить не только отличным электроизоляционным материалом во многих специфических производствах, но и найти применение в быту. Посуда, сделанная из такого полиэтилена, будет дешевой, красивой, небьющейся.

Очень широкое применение радиация может найти в сельском хозяйстве. Слегка облученный картофель уже не прорастает и не гниет в течение всей зимы. Облучение относительно небольшими дозами зерна, закладываемого в элеваторы, снимает проблему борьбы с насекомыми, наносящими сейчас огромный ущерб хлебным запасам.

За рубежом быстро начинает распространяться консервирование продуктов с помощью излучений. Мясо, рыба, ягоды, фрукты после слабого облучения длительное время сохраняются в герметических пакетах абсолютно свежими.

Использование радиации может резко упростить процесс стерилизации медикаментов. Облученные автомобильные шины служат гораздо дольше обычных. Под воздействием излучений идут многие химические реакции, которые невозможно осуществить другим способом. Большой экономический эффект дает использование радиации в разведке различных полезных ископаемых.

Одним словом, список “профессий” радиации столь обширен, что невозможно перечислить все отрасли народного хозяйства, в которых она была бы полезна. Даже “невооруженным глазом” видно, какой огромный доход нашему государству дало бы широкое использование радиации. Ведь во многих случаях это означает просто увели-

чение количества готового продукта без каких-либо капитальных затрат и увеличения объема производства. Так, например, уничтожение насекомых после облучения зерна в элеваторах по всей стране сохранило бы труд хлеборобов нескольких областей.

Между тем применение радиации ничтожно мало не только по сравнению с ее

А.М.Будкер

Радиацию в промышленность.

“Известия” 1 августа 1965 г. Из
Будкерского архива ИЯФ.

потенциальными, но и реальными, известными уже сегодня возможностями.

Почему, спросите вы? Причин много. И главная, пожалуй, в том, что, кроме обычных трудностей, которые встречаются при внедрении нового, здесь мы наталкиваемся еще и на чувство суеверного страха перед радиацией вообще.

Между тем пользоваться облученным материалом не более опасно, чем, скажем, рассматривать пленку с рентгеновским снимком.

Подавляющее большинство процессов с облучением, предлагаемых для использования в народном хозяйстве, имеет, как мы говорим, нулевую активность. Они абсолютно безопасны. А в тех редких случаях, когда необходима радиация высокой энергии, дающая какую-то остаточную радиоактивность, можно достаточно надежно контролировать, не превышает ли она допустимые нормы.

Другая причина состоит в том, что до последнего времени не было мощных источников излучений, подходящих для использования в заводских условиях.

Радиоактивные изотопы, целесообразные, когда нужны малые дозы радиации, обладают рядом недостатков в крупнотоннажном производстве. Они сравнительно дороги, требуют мощной защиты, со временем распадаются — их нужно постоянно заменять. К тому же аварии, хотя они случаются крайне редко, все-таки не могут быть отнесены к категории невозможных явлений.

Более удобным источником излучений для применения в народном хозяйстве являются ускорители заряженных частиц. Однако до сих пор существовало мнение, что ускорители практически не могут давать большой интенсивности излучения, и вряд ли они будут обладать высоким коэффициентом полезного действия. Сейчас эти представления рассеиваются, и можно с уверенностью сказать, что будущее крупномасштабных и массовых радиационных производств связано с использованием ускорителей.

Наш Институт ядерной физики Сибирского отделения Академии наук СССР еще недавно разрабатывал только ускорители, предназначенные для научных исследований. Мы считаем, однако, что путь к “са-

мокупаемости” академической науки — не только решение крупных фундаментальных проблем. Большая наука может давать немалый экономический эффект и за счет использования в практике ее “боковых” ответвлений.

Поэтому в начале 1964 года институт по заданию Государственного комитета по использованию атомной энергии СССР приступил к разработке промышленного ускорителя электронов. Работы велись группой молодых ученых и инженеров под руководством кандидата технических наук Евгения Абрамяна и инженера Василия Гапонова. Опыт и квалификация сотрудников позволили за небольшой срок создать ускоритель, предназначенный для промышленных целей. Энергия электронов — полтора миллиона электроновольт. Мощность пучка — двадцать пять киловатт, что соответствует активности нескольких тонн радия. Производительность облучения в тридцать — пятьдесят раз выше, чем на крупных изотопных источниках. Коэффициент полезного действия машины выше девяноста процентов, так что стоимость радиации практически равна стоимости электрической энергии той же мощности.

Внешне ускоритель представляет собой замкнутый бак, который можно легко переносить с помощью крана. Аппарат исключительно прост и после технологической отладки будет очень надежен в эксплуатации. Питается он от обычной электрической сети с напряжением в 220 вольт и после выключения тока так же безопасен, как выключенный рентгеновский аппарат. Пучок абсолютно не активизирует материалы, поэтому “плоды” работы ускорителя полностью безопасны.

Мы собираемся своими силами выпустить небольшую партию таких машин, а также несколько машин большей мощности и на более высокие энергии частиц. К концу года в институте группой сотрудников НИИ кабельной промышленности будет налажено небольшое опытное производство полиэтилена, облученного нашим ускорителем.

Трудно ответить точно на стандартный вопрос: какой экономический эффект даст применение этих промышленных ускорителей? Все зависит от темпов и размаха внедрения. Если бы мы стали скрупулезно подсчитывать сумму экономии, которую могут дать такие ускорители в самых различных отраслях народного хозяйства, то она, наверное, превысила бы все затраты на академическую науку в Советском Союзе.

К сожалению, вопрос внедрения научных достижений достаточно сложен. Куда легче создать ускорители, наладить серийное производство, чем широко использовать их в практике. Это требует преодоления многих барьеров, хорошо известных всем, кто сталкивается с пресловутой проблемой “внедрения”.

У нас сейчас уже есть заказы от кабельной, металлургической промышленности, от геологов. Мы надеемся, что ускорители частиц пробьют дорогу.

В. Коган

Ум живой и энергичный

В течение 30 лет, начиная с 1947 года, я был знаком и дружен с Андреем Михайловичем Будкером.

Однако из этих 30 лет мы тесно общались только в первые 10-12, в "курчатовский" и отчасти в переходный "московско-сибирский" периоды его жизни, в последующие же годы наши контакты (обычно в Москве, изредка в Новосибирске) были лишь спорадическими. Соответственно этому и построены, и скрашены мои воспоминания.

"Молодой кадр" (отГИПО-КОНИНа к термояду и далее)

"Ну, как у вас Будкер, молодой кадр?" Этот вопрос заинтересованно задал Игорь Васильевич Курчатов начальнику нашего теорсектора А.Б. Мигдалу, повстречав его у главного здания ИАЭ где-то в начале 1951 года, когда сектор был привлечен к работам по проблеме управляемых термоядерных реакций.

"Молодой кадр" к тому времени проработал в Институте без малого пять лет и прекрасно рекомендовал себя по меньшей мере в двух направлениях прикладных исследований — физике ядерных реакторов и физике ускорителей, был удостоен Сталинской премии (1949 г.). Непосредственно перед новой вехой своего научного пути он успешно занимался фундаментальной ядерной физикой, а также энергично взаимодействовал с В. М. Галицким, А. А. Коломенским и М. С. Рабиновичем в разработке теорий ускорителя "циклосинхротрона".

И вот Будкер с головой окунулся в разработку проблемы магнитного термоядерного реактора (МТР). Он выдвинул ряд пионерских идей в физике горячей плазмы. В частности, ему принадлежат первые оценки эффекта убегающих (по его терминологии "просвистных") электронов, анализ явлений переноса в тороидальных плазменных системах (иницированная академиком И.Е. Таммом теория "перемешивания" траекторий, из которой, в свою очередь, впоследствии выросла неоклассическая теория переноса), метод "бетатронного" нагрева плазмы,

независимое переоткрытие недиффузионности переноса резонансного излучения (уравнение Бибермана-Холстейна), теория многоквантовой рекомбинации в плазме, кинетическая теория релятивистской плазмы (последние работы совместно с С.Т. Беляевым).

В 1953 году Андрей Михайлович предложил новый, основополагающий тип термоядерной ловушки — систему с магнитными пробками, вскоре ставшую предметом разработки у нас и за рубежом, а в 1952-1953 годах — так называемый стабилизированный релятивистский электронный пучок, последующая разработка которого в ИАЭ и ИЯФ СО АН СССР стимулировала интенсивное развитие ряда направлений физики и техники ускорителей. Нелишне отметить, что именно в это время Будкер пережил трудный период, будучи по неизвестным ему причинам отстраненным от работ.

Вскоре стало ясно, что рамки одной лишь теоретической деятельности для Андрея Михайловича чересчур тесны, и в 1954 году он, при поддержке И.В. Курчатова и Л.А. Арцимовича, начинает непосредственно руководить экспериментальной разработкой своих идей.

В 1957 году в жизни Будкера открывается качественно новый этап — Игорь Васильевич поручает ему организацию Института ядерной физики СО АН СССР. И здесь работа руководимого им крупнейшего научного коллектива протекает непосредственно в русле направлений, выросших из его собственных физических идей.



Фото В.Басва

ШТРИХИ К ПОРТРЕТУ "РАННЕГО" БУДКЕРА

Андрей Михайлович любил посмеяться, пошутить, рассказать и выслушать анекдот. В первые годы нашего знакомства его юмор нес естественный отпечаток некоторой провинциальности, а также пятилетней военной службы. (Запомнилось с удовольствием цитируемое им высказывание некоего старшины: "Порядок — это когда что-то параллельно чему-то".) Однако с годами уровень его юмора неуклонно повышался. Например, объектом (заочного) подшучивания Андрея Михайловича в его молодые годы стал один дубненский физик, которого, по словам А.М., теоретики считают экспериментатором, а экспериментаторы — теоретиком... Уже где-то в 60-х годах А.М., парируя не слишком скромные рассуждения одного шведского физика о процветании своей страны как следствие ее "извечного" миролюбия, шутливо напомнил ему, что за это благодатное состояние шведы должны быть благодарны и нашей стране (намек на судьбу Карла XII).

Из книги "Академик Г.И.Будкер"