

ЭНЕРГИЯ



Институт
ядерной физики
им. Г.И. Бугкера
СО РАН

№ 5-6
апрель
1998г.

-импульс

Интересно отметить, что в этом году число докладов, посвященных проволочным камерам, не превышало 10%. По этому поводу Турала (ЦЕРН) в заключительном слове в шутку предложил называть впредь их конференциями по беспроводным камерам.

В 1991 году организаторы трех конференций — Венской, Новосибирск — SLACовской по методике экспериментов на встречных e^+e^- пучках, Пизанской по последним достижениям в методике — договорились включить эти конференции в общий цикл. Так что теперь каждая из них проходит раз в три года. Кстати, с конференциями Новосибирск — SLAC произошли изменения. Следующая конференция по методике экспериментов на встречных e^+e^- пучках будет в 1999 году в Японии в КЕК, где заканчивается строительство В-фабрики.

На конференции в Вене в этом году участвовало около 250 человек. Из России было

28 человек. В делегацию от нашего института входило 9 человек — В.Е.Блинов, А.Ф.Бузулуцков, А.П.Онучин, В.В.Поросев, А.Л.Сибиданов, В.А.Сидоров, А.П.Соколов,

частиц, электронике, детекторам для медицины, биологии и другим прикладным задачам.

Традиционно основную долю докладов составили координатные детекторы. Здесь были представлены газовые детекторы, а также полупроводниковые и детекторы на сцинтилляционных нитях. Конференция открылась прекрасным обзорным докладом Ф.Саули (ЦЕРН), посвященным

развитию газовых детекторов. Он отметил, что 1998 год — юбилейный год многих открытий. В 1897 г. (101 год назад) Дж.Томсон открыл электрон, исследовал прохождение тока через газ. 90 лет назад (1908 г.) Гайгер и Резерфорд сделали первый пропорциональный счетчик. 70 лет назад (1928г.) были изобретены счетчики Гайгера-Мюллера. 30 лет назад (1968г.) Шарпак предложил многопроволочные пропорциональные камеры.

(Окончание на стр. 2)

А.Онучин

Международная конференция по проволочным камерам

В конце февраля в Вене проходила 8-ая Международная конференция по проволочным камерам: первая состоялась 20 лет назад. Место проведения и название этих конференций за это время не изменилось, хотя их тематика уже существенно расширилась.

Ю.А.Тихонов, В.В.Шарый.

Относительно небольшое количество участников конференции позволило проводить заседания без параллельных секций, в одном зале, что было очень удобно. В вестибюле были организованы стендовые доклады, их число было примерно равно числу устных. Всего на конференции было около 100 докладов.

По тематике сообщения были посвящены координатным детекторам, калориметрам на жидких благородных газах, идентификации заряженных

(Окончание. Начало на стр.1)

10 лет назад (1988г.) Oed из Гренобля сделал первую микростриповую газовую камеру, которая позволила работать с существенно более высокими потоками частиц по сравнению с многопроволочными пропорциональными камерами. Анод и

катод в такой камере представляют собой тонкие металлические полоски, нанесенные на полупроводящую подложку. Ширина анодной полоски 5-10 микрон, расстояние между катодными и анодными полосками 100 микрон. Микростриповые камеры интенсивно исследовались во многих лабораториях. В последнее время у этих камер был обнаружен существенный недостаток — частицы с большой плотностью ионизации приводят к разрушению полосок. На конференции были представлены исследования механизма этого эффекта и предложения для решения проблемы.

Наиболее яркое впечатление произвели доклады по двум новым направлениям газовых координатных детекторов — МИКРОМЕГАЗ (Micromesh Gas) и ГЭМ (Gas Electron Multiplier) — в которых усиление происходит в дырочках.

В МИКРОМЕГАЗ используется металлическая сетка толщиной около 3 микрон с размером ячеек 10-50 микрон. МИКРОМЕГАЗ предложен в 1996 году группой французских физиков и Шарпаком. На прототипах камеры авторы получили высокую загрузочную

способность, большой коэффициент усиления.

Детектор ГЭМ предложен Саули в 1997 году. Его основой является пленка из каптона толщиной 50 микрон, по-

ВЭПП-4М по двойному расщеплению фотона.

Автор этих строк сделал устный доклад о разработке аэрогелевых черенковских счетчиков для детектора КЕДР. Особенностью проекта является использование переизлучателей спектра, что позволило существенно уменьшить число ФЭУ. Новым

А.Онучин

Международная конференция по проволочным камерам

крытая с обеих сторон медной фольгой. В этой пленке сделаны отверстия диаметром 50-100 микрон. Между слоями медной фольги прикладывается напряжение. Детекторы ГЭМ делаются с размерами 25x25 см. Пластины ГЭМ легко ставятся друг за другом, что позволяет получить высокий коэффициент усиления и делать фотоэлектронные умножители (ФЭУ). Детекторы ГЭМ в ближайшее время будут поставлены в Гамбурге в эксперимент HERA-B.

Рамки статьи не позволяют рассказать о многих интересных докладах. Остановлюсь вкратце на докладах, представленных делегацией нашего института. Мы сделали шесть докладов.

Ю.А.Тихонов представил устный доклад о результатах изучения прототипа жидкокриптонового калориметра для детектора КЕДР. Получено рекордно высокое пространственное разрешение — в 5-10 раз лучше, чем в калориметрах на основе кристаллов йодистого цезия. По энергетическому разрешению жидкий криптон уступает йодистому цезию. Высокое пространственное разрешение жидкого криптона позволило провести эксперимент на

здесь по сравнению с докладом на нашей конференции в 1996 году является переход с сеточных ФЭУ фирмы Хамацу на микроканальные ФЭУ производства ААОТ "Катод" (Новосибирск, бывший "Экран"). Эти ФЭУ лучше подходят по квантовой чувствительности, имеют меньшие габариты и стоят существенно дешевле.

А.Ф. Бузулуцков представил стендовый доклад по результатам изучения работы камеры ГЭМ при высоких давлениях газа. Показано, что камера работает на газовых смесях на основе аргона и ксенона при давлениях 3 и 5 атмосфер. Оказалось, что ГЭМ может работать без гасящих добавок.

В.Е. Блинов сделал стендовый доклад об исследовании радиационной стойкости пропорциональной камеры на основе диметилового эфира, который используется в дрейфовой камере детектора КЕДР. Показано, что правильный подбор материалов для конструкции камеры и газовой системы позволяет получить хорошую радиационную стойкость.

А.Л.Сибиданов представил доклад о результатах исследования дрейфовой камеры

детектора КМД-2, работающей в реальных условиях эксперимента с 1992 года. Траектория частиц измеряется в 19 точках, пространственное разрешение в ячейке — 150 микрон. Координата вдоль проволочек измеряется методом деления заряда, точность измерения 1% от длины проволочки. Эффективность реконструкции траектории частиц превышает 98%.

В.В.Поросев отличился особо, сделав два доклада — стендовый на конференции и устный на рабочем совещании, посвященном прикладным работам, которое прошло на следующий день после закрытия конференции. Он рассказал об основных характеристиках серийно выпуска-

“Довожу до Вашего сведения информацию.

1. Вода, подаваемая в сеть, удовлетворяет требованиям ГОСТ 2874 “Вода питьевая” по всем показателям.

2. Соответствие качества питьевой воды ГОСТу подтверждается результатами проверок Центра госанэпиднадзора Советского района.

3. Скважинный водозабор работает с производительностью 9-12 тыс.куб.м/сутки, полностью обеспечивая заявленную абонентами потребность.

4. Мутная вода у потребителя образуется по причине изменяющегося режима насосной станции и загрязнения осадком окиси железа, марганца и пр. уличных и внутридомовых сетей. Водопроводные, внутриквартальные сети и трубопроводы в жилых домах в связи с обрастанием внутренней поверхности труб из-за длительной (более 30 лет) эксплуатации находятся в неудовлетворительном состоянии и требуют более частой и качественной промыв-

Поздравляем

с присуждением ученой степени
доктора физ.-мат. наук

Игоря Валентиновича Колоколова (ТО)

емой рентгеновской установки МЦРУ “Сибирь”, на которой доза облучения пациентов снижена в 30-100 раз, пространственное разрешение составляет 0,6 мм, а также сообщил о новой разработке нашего института, в которой в качестве детектора используется ионизационная камера с токовым съемом информации. Применение ионизацион-

ной камеры позволяет улучшить пространственное разрешение до 0,4 мм и снизить стоимость установки. В настоящее время испытывается прототип установки, получены первые снимки.

В заключение хочется отметить, что конференция была хорошо организована и оставила приятные воспоминания.

Грязную воду будем пить ещё долго

По решению профсоюзной конференции ИЯФ был сделан запрос главному инженеру СО РАН В.И. Литвиненко о состоянии и проблемах водоснабжения верхней зоны Академгородка. Недавно профком получил ответ на этот запрос. В нем В.И. Литвиненко сообщает:

ки или замены.

5. Ориентировочно 30 км (40%) уличных и внутриквартальных водопроводных труб в верхней зоне нуждаются в замене. Все водопроводные трубы (стальные) микрорайонов “А”, “Б”, “В” и институтской зоны отслужили два амортизационных срока. Водовод с $D=500$ мм, расположенный в проходном канале по Морскому проспекту и проспекту Лаврентьева находится в аварийном состоянии и требует немедленной замены (стоимость работ 8-10 млн

руб в ценах 1998 года).

Удельная стоимость замены водопроводных сетей диаметром 100-150 мм составляет 1500-2000 тыс. рублей за км в ценах 1998 года. Ежегодно УВКХ СО РАН собственными силами производит замену от 600 до 1200 метров водопроводной сети.

Проблема замены действующего магистрального водопровода в проходном коллекторе осложняется перенасыщенностью и стесненными условиями. Над действующим водоводом находятся десятки действующих кабельных сетей 0,4 и 10,0 кВ, расстояние между водоводом и кабелями составляет 130 мм, что представляет повышенную опасность для производственного персонала при строительно-монтажных и сварочных работах. После оценки технической возможности и правил техники безопасности будет принят окончательный вариант замены действующего водовода”.

Недавно вышла в свет монография И.И.Юзвизина "Информациология" (Москва, Радио и связь, 1996, третье издание, исправленное и дополненное). Замах у книги серьезный. "Впервые даются теоретические основы принципиально нового научного направления - ИНФОРМАЦИОЛОГИИ, которая позволит совершить революционный прорыв в информационное будущее человечества и будет способствовать созданию единого мирового распределенного информационно-сотового сообщества - новой информационной цивилизации." "Предложен информационный код человека и Вселенной..." и т.д., и т.п.

Информациология г-на Юзвизина - "наука" с большими претензиями. Это "результат анализа и синтеза всех наук, явлений и процессов природы." Дальше - больше. "Информациология - наука фундаментального исследования всех процессов и явлений микро- и макромиров Вселенной, обобщение практического и теоретического материала физико-химических, астрофизических, ядерных, биологических, космических и других исследований с единой информационной точки зрения." Ну, а если покороче, то, согласно определению И.И.Юзвизина, информациология является "генерализационной наукой наук." И в какую бы науку ни занесло автора книги, везде он оказывается первопроходцем. Читатель впервые встретит здесь определение вечности (10^{∞} сек) и субвечности (10^{80} сек), расстояния до бесконечности (10^{∞} м) и до суббесконечности (10^{50} м). На противоположном от вечности фланге автор, походя, оперирует временами 10^{-60} сек, 10^{-80} сек и даже $10^{-\infty}$ сек.

Свою лепту И.Юзвизин внес в анализ общественно-экономических формаций, обнаружив закономерность: отношение количества лет существования предыдущей общественно-экономической формации к количеству лет последующей всегда равно 2,7. Правда, для подтверждения этой закономерности автору книги пришлось "назначить" начало империализма на 1820 г., а его конец - на 1900 г. Социализм продолжался всего 30 лет: с 1920 г. по 1950 г. Далее с 1950 г. по 1961 г. мы жили в комму-

низме. Наконец, с 1961 г. по 1965 г. всего четыре года продолжался информационно-сотовый строй. Начиная с 1965 г., наступает мучительная неопределенность: г-н Юзвизин не указывает последующие формации. Точнее, указывает, но как-то невнят-

Э.П.Кругляков

Не всякая книга - источник знания

но, без указания продолжительности. Когда наступит следующая формация, тоже неясно. В какой формации мы живем после 1965 - умалчивается. Однако, где-то впереди нас ждет "диктатура информации", "постинформационно-сотовый строй", наконец, информационно-космическая цивилизация Вселенной". Последняя формация, судя по всему, настанет с момента, когда мы найдем в безбрежной Вселенной братьев по разуму. Возглавляемая автором книги Международная академия информатизации не сидит сложа руки. Она уже занялась систематическими поисками внеземных цивилизаций. С целью подготовки соответствующих специалистов академия планирует создание ученых советов по защите кандидатских и даже докторских диссертаций. Одна из специальностей, по которой наша страна сможет получить оstepененных "специалистов", если планы претворятся в жизнь, - уфология. Надо думать, эксперты-уфологи, облеченные кандидатскими и докторскими степенями, быстро разберутся с неопознанными летающими объектами и, наконец, установят контакты с внеземными цивилизациями. Ну, а если серьезно, пока в ВАКе есть здравомыслящие люди, которые не намерены множить сомнительные советы с крайне сомнительными специальностями. Не менее впечатляющим оказался вклад Юзвизина в классификацию электромагнитных волн. Приведенная им на страницах 171-172 таблица охватывает 110 (!) порядков по частотам и длинам волн. (Для читателя, незнако-

мого с математикой, поясним: интервал, к примеру, в шесть порядков означает, что какая-то величина меняется от единицы до миллиона. Ну, а в нашем случае, - от единицы до числа, записываемого в виде единицы со ста десятичными нулями.) Лишь относитель-

но небольшая часть спектра электромагнитных волн, от длинных (километровых) до инфракрасных, не вызывает никаких вопросов. В таблице приведены как длины волн, так и частоты, так что каждый школьник, воспользовавшись известной формулой $\lambda\nu=c$, может убедиться, что все электромагнитные волны распространяются со скоростью света c = триста тысяч километров в секунду.

Вне указанного диапазона начинаются неожиданности. Изучив таблицу, читатель может узнать, что диапазон электромагнитных волн значительно шире, чем читатель себе это ранее представлял. Как оказывается, в длинноволновой области существуют "слаборегистрируемые сверхдлинные волны" с длинами волн до 10 млн. километров и частотами до одной десятиллиардной доли герца. В коротковолновой области после ультрафиолетового, рентгеновского и гамма-излучения указаны надатометровые и аттометровые волны. Но это еще не все. Далее, согласно таблице, размещаются юзвиметровые волны (названные так, очевидно, в честь И.И.Юзвизина. Интересно, кем и за какие выдающиеся открытия?). Следом расположены нечаметровые волны (по-видимому, названы в честь В.В.Нечаева, сподвижника И.И.Юзвизина). Последнюю строку в таблице занимают зельметровые волны (неужели выдающийся советский физик Я.Б.Зельдович попал в эту компанию?). Итак, И.И.Юзвизин значительно расширил наши представления о границах спектра электромагнитных волн и об их свойствах. Эти ранее неизвестные физикам волны по воле их творца ведут себя весьма странно. То у них скорость распространения выше скорости света (иногда в 30 раз!), то ниже (в 3 раза!). Почему скорость света становится меньше известной современной науке, Юзвизин не объясняет. Зато по поводу существования сверхсветовых источников несколько строк у него написано. По мнению Юзвизи-

на, и на Земле, и во Вселенной должно быть немало источников со скоростями, существенно большими скорости света. "Однако, этим вопросам до настоящего времени не уделялось достаточно научных исследований" (здесь и далее при цитировании сохранены орфография, пунктуация и стилистика оригинала, Э.К.). Но вернемся к таблице. Можно убедиться, что самые-самые длинные и самые короткие волны перемещаются чуть быстрее черепахи. Их скорость равна всего 1 м/с. Удивительно, что даже для видимой области спектра, где скорость света многократно измерялась, где она лежит в основе эталонов длины и времени и, соответственно, известна с точностью до одной миллиардной, волею И.И.Юзвигина скорость света увеличена на одну треть против всем известной величины. Конечно, все это можно отвести с порога как явный вздор. Но г-н Юзвигин голыми руками не возьмешь! "...ученые говорят, что все не объективно, если не опирается на эмпирические знания, т.е. на эксперимент. Они также отрицают, когда мистики, ясновидцы, уфологи, астрологи, хироманты, телеологи, демонологи, телепаты и другие духовные ученые обосновывают свои доказательства субъективными рассуждениями, мышлениями и ощущениями." Коряво, конечно, но в общем ясно. К тому же, почти вся антинаучная рать перечислена. Но послушаем дальше. "Такая позиция ученых неоправдана, однозначна и неадекватна отдельным историческим явлениям и процессам, неоднократно подтверждавшимися пророческими и мистическими предсказаниями некоторых религиозных и духовных представителей." Итак, еще не исследованные области, нарисованные воображением г-на Юзвигина абсолютно непознаваемы наукой. Но ведь информатология, как нас учит И.И.Юзвигин, это наука. Как быть с ней? "Следует отметить, что, в частности, информация принципиально отлична от материи, поэтому для обнаружения и познания природы тончайших ее структур не должны применяться материальные методы научных исследований, а методы дематериализованной информации." Не очень грамотно, но вполне понятно. Г-н Юзвигин четко отделил свой "огород" от науки. Его "наука" не знает никаких преград. Чрезвычайно любопытны его пассажи со

временем. Но лучше самого Юзвигина это не опишешь: время "можно покорить только информационно, т.е. отношениями и взаимодействиями элементарных частиц и полей со скоростями, гораздо большими скорости света. При этом время, как таковая категория, существовать не будет, а пространство будет преодолевать мгновенно." Не берусь судить, сколь абсурдны умозаключения Юзвигина, относящиеся к другим наукам, но что касается физики, в большинстве случаев выводы автора книги выглядят просто нелепо.

В приведенном в конце книги списке литературы упомянуты такие корифеи науки, как И.Ньютон, А.Эйнштейн, Ч.Дарвин, Н.Винер, Л.Ландау, Я.Зельдович, В.Паули. Каждый из классиков удостоен чести быть в этом списке всего один раз. А вот сам И.И.Юзвигин - девять раз. Недаром он похлопывает многих классиков по плечу, снисходительно указывая на их мнимые заблуждения. Так, Эйнштейн "узко рассматривал как мысленный объект исследования только материю и поля, создаваемые ею, и основывался исключительно на уравнениях Максвелла. Это не позволило ему перейти от исследования материально-энергетической фазы к информационной основе пространства Вселенной." А как г-н Юзвигин поставил на место Ньютона? "Настало время термины тяготение и гравитация заменить на такие фундаментальные понятия, как отношение, информация, информатизация, которые отражают естественную первопричину и глубинную сущность между двумя (или многими) телами, объектами, частицами, античастицами, полями, их следами, импульсами, излучениями и др. Необходимо также пересмотреть четвертый закон Ньютона о всемирном тяготении...". Впрочем, Иван Иосифович - человек не кровожадный и не собирается рушить до основания физическую картину мироздания. "Не напрасно жили и работали Ампер, Фарадей, Ом, Гаусс, Максвелл, Эйнштейн и другие ученые, открывшие многое из того, что сегодня объясняет информационную картину мира...". Похоже, что г-н Юзвигин живет в совершенно другом мире, не имеющим ничего общего с реальностью. В этом мире "мысли представляют огромную силу. Они из дематериализованной, идеальной формы информации могут превращаться в ма-

териальные вещи, предметы, сооружения и т.д." Соответственно, у Юзвигина "информация - первичное, материя - вторичное". Под статью изложению предмета и владение языком. Судите сами. "Так как человек является дитем природы, рожденным фактически между Землей и пространством космоса, он отражает в своем организме и самим собой информационно-полевую сущность Вселенной."

Не стоило бы копы ломать по поводу бредовой книжонки. Мало ли их сейчас издается, но тут случай особый. В предисловии к книге сообщается, что автор, доктор технических наук, профессор Юзвигин Иван Иосифович, является президентом Международной академии информатизации, ее официальным представителем в ООН, членом Общественной палаты при Президенте Российской Федерации, председателем Общественно-научной палаты по информационной политике и технологии при правительстве Москвы. По поводу упомянутой выше академии уже не раз приходилось слышать весьма нелестные отзывы, так что книжка мало что изменит в репутации этой академии. В других же органах, где состоит г-н Юзвигин, думается, найдутся здравомыслящие люди, которые в случае чего смогут унять неуемную фантазию Ивана Иосифовича. Куда печальнее то, что он является заведующим кафедрой в Московском государственном техническом университете радиотехники, электроники и автоматики (МИРЭА) и, благодаря своему положению, может калечить молодые души.

Путевку в жизнь книге И.И.Юзвигина дали шесть рецензентов. Вот их имена: зав.кафедрой физики МТУ-СИ, доктор физ.-мат.наук, проф. Жилинский А.П., зав.кафедрой физики МИРЭА, доктор техн.наук, проф. Красненков М.А., зав.кафедрой вычислительных машин МГТУ, доктор техн.наук, проф. Горбатов В.А., доктор физ.-мат.наук, профессор МГУ Поручиков В.Б., доктор биологических наук, профессор Демирчоглян Г.Г., доктор мед.наук, проф. Коваленко Е.А. Читали ли почтенные рецензенты книгу, которую они одобрили, или "подмахнули" рецензию, не глядя? А может быть, просто не смогли отказать высокопоставленному автору? В любом случае сегодня они должны испытывать чувство стыда за свою безответственность.

*К сорокалетию ИЯФ***В этот год в Москве**

Вспоминает **Г.Н. Острейко:**

“1961 год был годом максимальной активности нашей лаборатории в Москве. Работал синхротрон Б2-С и производилась настройка высокочастотной системы накопителя ВЭП-1, включая испытание и усовершенствование ускоряющего резонатора. Круг задач, решаемых лабораторией в это время, расширился в связи с изготовлением синхротрона Б3-М. Так, совместно с НИИ им. Коминтерна (Ленинград) проводилась сборка и перестройка станции “Корунд” на частоту 112 МГц, соответствующую 3-ей гармонике частоты обращения частиц в синхротроне Б3-М. Велось проектирование ускоряющего резонатора. В этот период Будкер вел борьбу с бесконтрольным потреблением спирта, и любые работы по промывке проводились в присутствии ответственного. Однажды меня удивил тот факт, что при промывке контактов механики из Ленинграда каждый раз выбрасывали лоскут бязи. Оказалось, что у них была

ванночка с двойным дном и они накапливали спирт на банкет по случаю окончания работы. Можно только удивляться выдумке российского человека. Работали же они грамотно, с энтузиазмом, и “Корунд” был сдан в срок. Еще один поучительный факт. В связи с задержкой изготовления основного инжектора для синхротрона Б3-М на энергию 3,5 МэВ, разработка которого проводилась ФТИ АН Грузинской ССР, в институте в короткий срок был изготовлен инжектор ИЛУ-1, использующий коаксиальную длинную линию. А история создания ИЛУ-1 такова: возвращаясь из Новосибирска, А.А. Наумов увидел на одной из улиц Москвы канализационную трубу большого диаметра, и его осенила идея использовать ее в качестве вакуумного объема. Срочно из Новосибирска в Москву на проектирование были командированы А.В. Макиенко и Г.А. Корнюхин... В это время уже происходил отъезд сотрудников в Новосибирск. Однако для выполнения конкретных работ сотрудники направлялись в командировки из Новосибирска в Москву. Так, в нашей лаборатории в это время вели работы Б.А. Лазаренко, О.А. Нежевенко, В.М. Петров.”

В этот год в Новосибирске

Вспоминает **Н.И. Дитятьев** (работает в ИЯФ с 1959 года):

“В 1961 строители возводили лабораторный корпус. Администрация, КБ, научные сотрудники и все службы разместились в корпусе 2. Производственные участки и технологическое оборудование выходили на нормальный режим. Энтузиазм и чувство ответственности за дело были повсеместным явлением. Работали и учились работать одновременно. Всем многое было вновь: способы и режимы обработки нержавеющей сталей, сцинтилляторов, сварка сильфонных узлов и пластмасс, вакуумная технология, работа с эпоксидкой. Начало “ды-

шать” созданное техбюро, осваивались первые техпроцессы, современным оборудованием оснащались производственные участки, и одновременно назначались жесткие сроки на изготовление узлов ВЭП-1 и других установок. Во всей организации производства чувствовалась требовательность Александра Абрамовича Нежевенко. На нынешнем слесарном участке установили ускоритель Ван де Граафа и еще другие установки. На одной из них, как сейчас помню, был первый в истории института пожар. Вокруг корпуса 2 устраивали газоны, садили деревья, на месте нынешнего 13-го здания построили волейбольную и баскетбольную площадки. В. Романовский организовал секцию спортивного самбо, а С. Горячев – секцию гребли на шлюпках.”



Вспоминает **С.К. Солдатов:**

“Я начал работать в ИЯФ с 27 апреля 1961 года, но перед этим мои документы ходили месяца три – проверяли на благонадежность. В это время все силы ИЯФ – рабочие, физики, дирекция, конструкторы – работали в здании мастерских. Сильное впечатление на меня произвело КБ, расположенное на 5-ом этаже бытовок. Весь зал был очень плотно забит кульманами и работающими за ними конструкторами. За первым кульманом от входа в зал работал Николай Андреевич Кузнецов. С восточной стороны главного пролета цеха было выгорожено место для ускорителя Ван де Грааф – руководитель Г.И. Димов. Новому в ИЯФ

человеку к этой установке было боязно приближаться после “инструктажа” И.А. Ядрова при приеме на работу (большой секрет). Первое время я работал куратором по электромонтажным работам, как бы от управления капитального строительства. Каждую неделю вместе с А.А. Нежевенко бывал на пленарных совещаниях, проводимых начальником Сибкадетстроя генералом Н.М. Ивановым, где оперативно решались вопросы по строительно-монтажным работам. Главный корпус в 1961 году был построен, но без отделки, окна временно были защиты фанерой, и в нем велись монтажные работы. Июнь был страшно холодным. Я это хорошо запомнил, потому что целый день приходилось находиться в корпусе – принимать скрытые электромонтажные работы и решать неясные вопросы с монтажниками. К концу дня замерзал ужасно”.

В течение ряда лет не вызывает оптимизма состояние экологической и медико-демографической обстановки в районе.

Остается низким показатель рождаемости, хотя в 1997 году он увеличился с 6,9 до 7,6 (на тысячу населения), снизились показатели младенческой и общей смертности с 9,7 до 8,8 (среднегородской - 16,9) и с 8,9 до 8,7 (среднегородской - 13,8), соответственно несколько увеличился показатель естественного прироста — с -2,0 до -1,1, но баланс остается отрицательным.

В районе высока неинфекционная заболеваемость, в частности, число заболевших онкозаболеваниями - 1959, ИБС - 3659, болезнями эндокринной системы - 3316 и, что самое печальное, происходит омоложение заболеваний.

Очень тревожит рост социально-обусловленных заболеваний: заболело туберкулезом в районе - в 1996 году 39 человек, в 1997 году - 62. При этом поражаются все группы населения, отмечается семейная очаговость, заболеваемость среди детей. Поэтому очень важно своевременно проходить флюорографические осмотры, которые позволяют активно выявлять туберкулез (так, в 1997 году выявлено 50 случаев заболевания). Однако люди неохотно отзываются на призывы медработников — в 1997 году обследовано лишь 78,1% населения (в 1996 году — 87,8%).

Высоки показатели заболеваемости венерическими, кожными заболеваниями. Вследствие беспорядочного образа жизни сифилисом заболело в 1997 году 219 человек, а в 1994 году их было 49.

Материальные затруднения в семьях, отсутствие лекарств и скабиозория в районе дали рост заболеваемости чесоткой — сейчас зарегистрировано 211 случаев.

Благодаря проводимым профилактическим мероприятиям в 1997 году отмечено снижение в 7,6 раза заболеваемости дифтерией по сравнению с 1994 годом. Со вспышечной заболеваемостью помогли справиться профилактические прививки взрослого населения. Их не поздно провести и сейчас. Заболеваемость клещевым энцефалитом снизилась в 1,8 раза, гепатитом В, С — соответственно в 1,2-2 раза. Однако уровень этих заболеваний высок; среди заболевших, к сожалению, растет число наркоманов.

Рост кишечных, паразитарных заболеваний обусловлен, зачастую, употреб-

лением продуктов, приобретаемых у "частников", особенно это касается молочной, мясной, рыбной продукции. Чтобы избежать этого, необходимо проверять документы при приобретении продуктов, особое внимание следует обращать на сроки их реализации. За 1997 год за нарушение санитарного режима наложено 553 штрафа, закрыто 44 объекта, не допущено к реализации 150 партий продукции весом 3 тонны 537 кг (мясные, молочные, рыбные, кондитерские изделия). За два месяца 1998 года снята с реализации 41 партия продукции, весом 771 кг.

Как чрезвычайная расценивается си-

Н. Квашина,
Центр госсанэпиднадзора
Советского района

Экология и здоровье

туация, сложившаяся по заболеванию бешенством уже не только в районах области, но и в городе. Зарегистрировано 6 очагов бешенства среди кошек в Ленинском, Железнодорожном, Кировском районах. Заражаются они от грызунов. Выявлено 28 контактных лиц, которым уже проводятся прививки. Поэтому всем владельцам кошек и собак необходимо вовремя провести своим питомцам прививки против бешенства. Если по каким-то причинам вы больше не хотите держать их в квартире, воспользуйтесь лучше услугами ветучастка, а не выгоняйте на улицу. В нашем районе регистрируется ежегодно от 400 до 500 покусов животными. Причем 61% из них совершен собаками, имеющими хозяев, которые не осознают тяжести последствий выгула собак без поводков и намордников.

Состояние воздушной среды по данным госгидромета не вызывает серьезных опасений, а по ряду ингридиентов показатели ниже среднегородских.

За последние три года улучшилось состояние атмосферы за счет закрытия паровой котельной, перевода ТС-2 с мазута на газовое топливо. Основными источниками загрязнения являются автотранспорт и тепловые станции. Однако и институты вносят здесь свою "лепту", в частности, и ИЯФ.

Вызывает опасение рост профессиональной заболеваемости. И хотя идет сокращение производства, но вместе с этим ухудшаются условия труда, снижается процент прошедших медосмотр - с 93% в 1996 году до 89%, а в ИЯФе он составляет лишь 70%.

Возрастает опасность загрязнения водоемов в связи с отсутствием строительства очистных сооружений на ливневой канализации Верхней и Нижней зон, станции обезжелезивания 2-го подъема УВКХ СО РАН. По береговой зоне Обского водохранилища продолжается самовольное строительство, не производится благоустройство берега, регулярная его очистка, отсутствует централизованное водоснабжение, канализация.

Со дня основания городка не проводилась замена водопроводных сетей, внутри которых идут коррозионные процессы, регистрируется большое количество аварий, в результате чего временами население получает "грязную" воду, хотя по бактериологическим показателям она отвечает требованиям ГОСТ "Питьевая вода".

Ежегодно УВКХ СО РАН большими усилиями поддерживает санитарно-техническое состояние сетей водопровода (проводится ремонт, промывка, частичная замена труб).

Из-за отсутствия финансирования не ведутся запланированные работы по развитию нового скважинного водозабора на площадке "Б", строительству резервуара на 10 тыс.м³, нового магистрального водовода, ликвидации тупиков.

Много проблем связано и с состоянием здоровья школьников. По данным углубленных медицинских осмотров отмечен рост числа детей с заболеваемостью нервной системы - показатель на 1000 учащихся составил 177,0 (в 1995 году — 153). Растет показатель снижения остроты зрения - с 54,5 в 1996 году до 171,2 в 1997; нарушения осанки - с 219,0 до 292,5. Высок показатель заболеваемости органов пищеварения, к тому же горячее питание получают только 35% учащихся.

Совместными усилиями районного отдела образования, санитарной службой, ЛПУ удалось добиться снижения ежедневных нагрузок на учащегося, составлены расписания, отвечающие санитарным правилам.

А.Васильев

На исходе зимы

Вот и пришла весна. Всегда долгожданная и немного печальная. Печальная, потому что вместе с тающим снегом уходит в историю очередной лыжный сезон, принесший немало запоминающихся минут и часов, проведенных нами на лыжне. Март был чрезвычайно богат для нашего института лыжными мероприятиями. О последних стартах сезона, марафонах и подведении итогов читайте в одном из последующих номеров газеты, а сегодня я расскажу о предшествовавших марафонам соревнованиях.

В последний день календарной зимы состоялась "Командная гонка ИЯФ". Этот вид командных соревнований, прообразом которого является гонка военных патрулей, пожалуй, более чем любой другой вид лыжной программы отличается своей непредсказуемостью. Если в гонке или эстафете каждый участник работает на дистанции один, разве что в окружении соперников, то здесь бежит команда, и от продуманных, четких и слаженных действий ее капитана и лидеров зависит значительная доля успеха.

28 февраля удача сопутствовала команде ФВЭ, лидеру командного зачета ИЯФ этого сезона. Ничтожно мало, всего 9 секунд на 10 километрах, проиграла ей команда плазмы. Третье место у представителей ускорительных лабораторий.

Исключительно насыщенными и по-настоящему праздничными получились первые весенние выходные, 7-8 марта. В эти дни на наших трассах состоялась всероссийская Академиада-98 по лыжным гонкам. К сожалению, по разным причинам не смогли приехать команды академических институтов РАН из других городов. Тем не менее это никак не уменьшает значимость победы, одержанной первой командой нашего института (а все-

го ИЯФ выставил четыре команды!) в общекомандном зачете. Основной вклад в победу внесли наши женщины - Анжела Федорова (НКО) и Анна Гусева (управление). Они стали абсолютными победительницами в своих возрастных группах. Также победителями и призерами на отдельных дистанциях в своих возрастных группах стали: З.П. Мелькова, А.П. Самсонов, В.И. Бруянов и В.Д. Ищенко.

После стремительной последней гонки Академиады-98 8 марта ученых-лыжников на трассах сменили дети: начался долгожданный детский лыжный праздник ИЯФ "Проводы зимы".



Из-за некоторых организационных накладок был немного задержан старт. Правда, затем участникам праздника скучать не пришлось. Теплая мартовская погода и прекрасная лыжня способствовали тому, что дети показали высокие результаты. Лучшими в своих возрастных группах стали: Захарова Катя, Карпушов Саша, Майеров Паша, Мешков Ваня, Куданкин Саша, Самсонов Сергей и Белова Маша. Впрочем, никто из участников не остался без внимания: добродушный терминатор, как будто только что сошедший с телеэкрана, по традиции вручал каждому из них на финише

большую плитку российского шоколада. Победителями в гонках среди взрослых стали: Нагаслаева Ольга (ФВЭ), Степанова Мария (управление), Онучин Алексей (ФВЭ), Поздеев Александр (ускорители) и Мирочник Олег (ФВЭ).

После лыжных соревнований началась обширная развлекательная программа: бум, стрельба из лука, канатная переправа. Огромный успех у детей имело катание на лошадях и на санях за снегоходом. Ну, а желающие могли прямо на улице подкрепить свои силы сладким чаем с сухариками. В завершение праздника состоялось награждение победителей и призеров лыжных соревнований и итоговое чаепитие, после чего специально предоставленный администрацией института автобус развез по домам, пусть немного уставших, но веселых и довольных детей и их родителей. Праздник останется

в памяти и, спасибо техническому прогрессу, на видеопленках и фотографиях.

Заканчивая рассказ о празднике, я хочу еще раз поблагодарить всех его организаторов: администрацию института в лице Н.А. Завадского и С.П. Агалакова, профком, В.И. Аблова, О.И. Мешкова, А.И. Жмака, В.Д. Ищенко, С.П. Крамарова, Г.С. Крайнова, А.В. Соколова, А.Н. Леонтьева, А.Н. Путьмакова, помощников судей И.В. Бруянову, Н.А. Глуховченко, Т. Симонову. А всех участников приглашаю на такой праздник, теперь уже в следующем сезоне.

\mathcal{E}, \vec{p} — SCIENCE

Продолжение.
Начало см. в №16-17, 1997г.
1-2, 3-4, 1998г.

При подъеме напряжения на конденсаторной батарее рядник пробивался, и батарея разряжалась через медный кожух, создавая в нем переменный ток и вихревое электрическое поле, вызывающее безэлектродный разряд в водороде. Цель эксперимента состояла в определении параметра плазмы при схлопывании ("пинчевании") тока. Согласно идее Сахарова, возникающий при газовом разряде ток под действием электродинамических сил стягивается в тонкий шнур, ионизируя и "сгребая" к центру газ. Так как этот процесс протекает за очень короткое время, то происходит нагрев газа до высоких "термоядерных" температур. По оценке Сахарова, температура газа пропорциональна квадрату плазменного тока. В эксперименте уже был получен ток в 30 кА. "Теперь надо увеличить этот ток в три раза", — вспомнил я слова Головина в кабинете у Павлова.

Другая установка была смонтирована на высоком кубе, так что "бублик", стеклянная тороидальная камера, находилась на уровне глаз, и через окно в медном кожухе можно было наблюдать газовый разряд в криптоне. Эта установка была демонстрационная. В тяжелом инертном газе процессы схлопывания разрядного тока видны невооруженным глазом. Игорь Николаевич предложил и мне посмотреть на "пинч", но сработал "визит-эффект" — пинча я тогда не увидел.

В углу у окна стояла камера с системой для создания тороидального магнитного поля. Игорь Николаевич сказал, что сооружалась установка по самой первой идее Сахарова, но пока установку собирали, появились новые идеи, и ее оставили.

Так впервые я познакомился с идеями Сахарова и Тамма по магнитной термоизоляции плазмы. Это было полной неожиданностью, так как при разговорах со мной Сахаров не упоминал о своих работах в этой области. Для меня, как я уже писал, магнитное поле не было "тайной за семью печатями". Об его использовании для термоизоляции плазмы я начал думать еще на Сахалине. Сейчас же у Павлова лежал мой отчет, и я добивался встречи с Курчатовым, чтобы рассказать ему о расчетах, выполненных вместе с Самарским. Я всегда думал, что мы с Сахаровым пришли к идее термоизоляции высокотемпературной плазмы магнитным полем независимо друг от друга. Только я выбрал в качестве первого варианта электростатический термоядерный реактор, а он — магнитный. Оказалось, как я узнал позже, из книги А.М.Ливановой, эта идея зародилась

у Сахарова после ознакомления с моей сахалинской работой.

"Игорь Евгеньевич Тамм рассказывал как это все начиналось. В сентябре 1950 года он вернулся из отпуска. Приехал, а ему говорят: "Есть одна идея". Оказывается, к Андрею Сахарову, его недавнему аспиранту, попало на отзыв изобретение одного военного с Дальнего Востока. Изобретатель предлагал осуществить в лабораторных условиях синтез водорода. Но тем способом, который он предлагал, даже в принципе ничего сделать было невозможно. Плазма никак не изолировалась от стенок сосуда, значит, и сколько-нибудь значительный нагрев ее был исключен.

Сахаров стал думать, а как можно? После напряженных размышлений придумал: только магнитное поле в состоянии надежно изолировать плазму".

Удивительно, что поняв мою идею и используя эту идею в своих совместных работах с Сахаровым, Тамм не смог разобраться в предложенном

способе ее реализации. Я уже писал, что важную роль здесь играет сферическая фокусировка потоков заряженных частиц, создающих дополнительные инерционные силы для удержания плазмы. В результате фокусировки плотная высокотемпературная плазма образуется в центре сферической сетки, вдали от ее поверхности. Там, в центре, осуществляются интенсивные термоядерные реакции, на поверхности же сетки плотность плазмы на много порядков ниже и не превышает предельного значения, ограниченного тепловыми нагрузками на сетку и величиной электростатического поля, необходимого для теплоизоляции плазмы. Способ позволял не только в принципе, но и реально получить высокотемпературную плазму, что было доказано последующими экспериментами, нашими и американскими. Если бы я встретился с Таммом, то, наверное, смог бы его убедить в реальности моих предложений по термоядерному синтезу. Узнал бы он и о других моих идеях в этой области. Организовать нашу встречу не составляло труда, так как с 8 августа 1950 года я уже находился в Москве.

В середине мая 1951 года я получил постоянный пропуск в ЛИПАН и стал бывать там регулярно. К двойной учебной нагрузке прибавилась еще одна, очень важная. Экспериментальная работа была моей стихией. Я хорошо разбирался в измерительных приборах, электрических и радиотехнических схемах, умел паять, обращаться со слесарным инструментом. Знание основных разделов физики облегчало понимание всего, что происходило в лаборатории. Знакомясь с экспериментами по пинчам, я приобретал опыт практической работы в области только что зарождающейся физики высокотемпературной плазмы. Диагностика плазмы находилась тогда в зачаточном состоянии. Для определения параметров плазмы использова-

О.А.Лаврентьев

Все началось с солдата

лись электротехнические методы измерения разрядного тока через плазму с помощью пояса Роговского и напряжения на обходе тора, что позволяло найти полную энергию, вкладываемую в плазму, а по электропроводности – электронную температуру. Оптическими методами занимались Лукьянов и Подгорный: по Штарк – эффекту определялась плотность плазмы, по доплеровскому уширению спектральных линий – температура ионов.

Сейчас и эти эксперименты, и эти диагностические методы выглядят примитивно, но именно с ними были связаны наши надежды на быстрый успех, такой же быстрый, как при решении грандиозных задач атомной техники. Помню, как однажды при очередном выстреле произошел оглушительный взрыв, все мы сбежали смотреть, что случилось, и лица у нас светились от радости при мысли о свершившемся чуде. Но чуда тогда не произошло: это лопнула вакуумная камера от термических напряжений в стекле.

Все работы по управляемому термоядерному синтезу проводились под грифом высшей секретности. Считалось, что быстрое решение этой проблемы позволит ускорить наработку трития и делящихся материалов для ядерного оружия. Была еще одна причина для особенного засекречивания этих работ, но о ней догадывались немногие. Не полагаясь полностью на те источники, из которых я это узнал, рискнул привести свою версию. Для подрыва дейтерида лития-6 нужен мощный импульсный поток нейтронов. Этот поток можно получить не только в результате ядерного взрыва, но и при интенсивной термоядерной реакции в пинче. Тогда пинч в дейтерий-тритиевой смеси газов с компактным источником питания на базе сахаровского магнито-взрывного генератора тока мог бы служить детонатором для водородной бомбы. Как-то в разговоре с Головиным я коснулся этой темы. Его реакция была довольно бурной. “Какая чушь!” – воскликнул он и стал меня убеждать, что такого не могло быть в принципе. Завеса секретности сильно затрудняла нашу работу. Все записи велись только в пронумерованных и опечатанных сургучной печатью журналах, которые надо было сдавать после окончания работы вечером. Там же, в режимном отделе проводилась зарядка фотоаппаратов для съемки осциллограмм, проявление пленок, печатание снимков. Например, вместо слова “плазма”, надо было писать “гуща”. Ожидался приезд Берии, который хотел лично посмотреть, как ведутся эксперименты. Готовился толстый отчет для его канцелярии о результатах проведения работ.

Однажды, войдя в лабораторную комнату, я увидел незнакомого мне человека в сером пиджачке, таких же брюках, в рубашке с воротом нараспашку. Он сидел на ящике из-под СФРА, в окружении сотрудников и что-то чертил на клочке бумаги, лежащем у него на коленях. Это был Л.А. Арцимович, руководитель экспериментальной программы по управляемому термоядерному синтезу. У него появилась идея, как измерить ударную волну в газовом разряде при схлопывании тока, используя пьезодатчики. Не теряя времени, он делал прикидки у работающей установки и объяснял экспериментаторам, как можно реализовать эту идею.

Арцимович обладал уникальной способностью разбираться в сложнейших физических явлениях, а затем доносить до слушателей в “адаптированном” виде. Этим многие пользовались, задавали вопросы и получали квалифицированные ответы. Не задолго до своего назначения руководителем работ по термоядерному синтезу Арцимович с коллективом физиков решил задачу электромагнитного разделения изотопов тяжелых элементов в промышленных масштабах. Хотя к моменту завершения этой работы необходимость в выделении чистого ^{235}U отпала, работа оказалась полезной и своевременной для другой сверхзадачи – получения лития-6 для водородной бомбы.

О популярности Арцимовича ходили легенды. Потомок древнего польского рода, унаследовавший от своих родителей лучшие черты старой дореволюционной интеллигенции, он производил неизгладимое впечатление на людей даже при мимолетной встрече.

Арцимович читал мою первую работу по термоядерному синтезу и дал ей высокую оценку. Через три года он повторил свою оценку на высшем уровне, и это помогло мне закончить университет без эксцессов. С сентября 1954 года, когда университет уже переехал в здание на Ленинских горах, а Арцимович получил на физическом факультете кафедру атомной физики, наши встречи участились. Я пытался убедить Льва Андреевича в необходимости начать исследования по электромагнитным ловушкам.

В электрофизическом корпусе была еще одна экспериментальная установка. Она находилась в отдельной комнате, но чтобы попасть туда, надо было пройти через какой-то сверхсекретный зал, для чего требовался специальный допуск. Когда он был получен, Головин пригласил меня посмотреть эту установку. У входа в зал мы сдали свои постоянные пропуска охраннику, а взамен получили специальные картонные карточки, дающие право на вход. В зале стояли цилиндрические камеры довольно больших размеров. По-видимому, это и были колонки Арцимовича для электромагнитного разделения тяжелых изотопов. В комнате я увидел большой трехфазный трансформатор, перегораживающий ее пополам. Какой-то человек стоял на стуле у трансформатора, чтобы дотянуться до верхнего его края, и прилаживал сопротивление к проводам. Когда мы вошли, он соскочил со стула, и Игорь Николаевич представил нас друг другу. Так я познакомился с А.М. Будкером. Из-за позднего времени лаборантов он отпустил, а теперь сам устранял неполадки в делителе высокого напряжения.

Идея эксперимента была оригинальной и очень простой. Это был тот же самый пинч, но получался он с использованием железного сердечника трансформатора. На крайние сердечники была намотана первичная обмотка, которая через разрядник запитывалась от конденсаторной батареи. Вторичной обмоткой служил газовый разряд в трубке, охватывающей средний сердечник трансформатора. При разряде батареи через трансформатор трубка ярко вспыхивала. Измерялись разрядный ток в трубке и напряжение на обходе.

Будкер внес свой оригинальный вклад в проблему управляемого термоядерного синтеза. Рассказывали, что эта новая идея появилась у него во время разговора с Арцимовичем. Будкер обратился к нему с каким-то вопросом по поводу движения заряженных частиц в неоднородном магнитном поле. Арцимович тут же написал инварианты движения, из которых следовало, что заряженные частицы должны выталкиваться из областей более сильного магнитного поля. Будкер первый понял значение написанных инвариантов для проблемы управляемого термоядерного синтеза, но ничего не сказал Льву Андреевичу о своей догадке. Через некоторое время он принес ему готовую работу с формулировкой идеи “пробкотрона” – открытой магнитной ловушки, где удержание плазмы на торцах осуществляется “пробками”, т.е. сужениями магнитных силовых линий в горловине магнитной бутылки. Этой работой Будкера и независимой работой Р. Поста было положено начало научному направлению по открытым ловушкам.

Другая работа Будкера созвучна моей первой идее по термоизоляции плазмы электрическим полем. О ней я узнал из публикации, появившейся в 1958 году. В отличие от меня, Будкер предлагал создавать потенциальную яму для удержания ионов с помощью релятивистского пучка электронов. Недостатком этого способа создания потенциальной ямы, на что указывал сам Будкер, являлось чрезмерное электромагнитное излучение релятивистских электронов в сильном магнитном поле. В заключение своей статьи Будкер писал, что это излучение оказалось значительно больше, чем энергия, выделяемая при реакциях. Поэтому в целом такая система не являлась реактором с положительным выходом. После переезда в Новосибирск Будкер стал директором Института ядерной физики. Не оставляя исследований по управляемому термоядерному синтезу, он предложил и разработал новое направление в ядерной физике – метод встречных пучков. О моих работах по термоядерному синтезу Будкер знал и относился

ко мне очень доброжелательно.

В конце 1951 года я снова встретился с Сахаровым, теперь уже в ЛИПАНе. Он зашел в лабораторную комнату, увидел меня и сразу же подошел, удивив присутствующих. Андрей Дмитриевич был в хорошем настроении, ему доставило удовольствие то, что его пропустили в институт без пропуска, по паспорту. Радовало и то, что так быстро начались эксперименты, и пока все шло, как надо, в соответствии с предсказаниями теории. В июле 1951 года начались расчеты первого варианта водородной бомбы. Сахаров рассказал, как они велись. ЭВМ тогда не было, и за электромеханические арифмометры были посажены двадцать пять девушек. К каждой пятерке приставили студента пятого курса с программой, и эта "машина" работала круглосуточно без выходных и праздников.

В конце июня 1951 года у меня произошла еще одна важная встреча. Обычно все вопросы я решал с Павловым, но он по какой-то причине отсутствовал, и Махнев порекомендовал мне обратиться к Завенягину, дав его телефон. Мы встретились в здании Главного управления. Мой вопрос был решен очень оперативно, и я уже собирался уходить, но Авраамий Павлович попросил задержаться. Возможно, у него было "окно" в работе, или он хотел познакомиться со мной поближе, только наша встреча затянулась. Оказывается, Завенягин знал о моих предложениях по термоядерному синтезу, и о первом, и о втором. Знал он и о том, что я несу двойную учебную нагрузку и участвую в экспериментах по пинчу в ЛИПАНе. Он расспрашивал меня о делах, планах на будущее, интересовался моим здоровьем. В его вопросах чувствовалось желание помочь. В заключение он посоветовал мне обязательно отдохнуть в летние каникулы и предложил путевку в санаторий, хотя я собирался продолжить работу в ЛИПАНе. После этой встречи я как-то воспрял духом.

С сотрудниками Головина у меня сложились нормальные отношения. Правда, вначале чувствовалась некоторая напряженность. Поводом для нее послужило недоразумение. В моем присутствии кто-то из экспериментаторов пожаловался на нехватку конденсаторов для батареи, а на следующий день их в лабораторию завезли. Так родилась легенда о моем "могуществе" (об этом мне рассказал Головин). Действительно, в это время я очень часто встречался с Махневым и Павловым, но не помню случая, чтобы они меня расспрашивали о делах в ЛИПАНе, непосредственно меня не касающихся. Целью моих встреч было добиться разрешения на проведение экспериментов по электростатическому и электромагнитным ловушкам. К истории с конденсаторами я, конечно, никакого отношения не имел. Это было просто случайное совпадение.

Моя экспериментальная программа выглядела довольно скромной. Я хотел начать с малого — с сооружения небольшой установки, но рассчитывал в случае быстрого успеха на дальнейшее развитие исследований на более серьезном уровне. Руководство отнеслось к моей программе одобрительно, поскольку не требовались значительные средства для ее начала. Махнев называл мою программу "грошовой". Но для начала работ требовалось благословление физиков. Я обратился к Павлову с просьбой помочь мне встретиться с Курчатовым, он тут же позвонил ему по внутреннему телефону, соединив трубки так, чтобы мне был слышен их разговор. Павлов в мягкой форме укорял Игоря Васильевича, что он не послушался его совета и все-таки поехал к девочкам, а теперь лежит больной. Смысл этих слов мне был понятен: я уже отправлялся "к девочкам", когда ехал "на объект". Так я должен был отвечать на вопросы товарищей.

Наша встреча с Курчатовым все откладывалась и откладывалась. В конце концов Павлов предложил мне встретиться с Головиным, который был заместителем Курчатова. В октябре в ЛИПАНе состоялось детальное обсуждение идеи электромагнитной ловушки. На обсуждении, кроме Головина и Лукьянова, присутствовал еще один человек. Он сидел тихо в углу, внимательно слушал мои объяснения, но вопросов не задавал и в наши разговоры не вмешивался. Когда обсуждение подходило к концу, тихо встал и вышел из аудитории. Позднее

по фотографии, напечатанной в какой-то книге, я узнал, что это был Тамм. Мне до сих пор непонятны причины, побудившие его присутствовать на этой встрече.

Хотя и не сразу, а после довольно бурной дискуссии, мои оппоненты признали идею электромагнитной ловушки правильной, и Головин сформулировал общий вывод, что в моей модели никаких дефектов не обнаружено. К сожалению, это была лишь констатация факта пригодности электромагнитных ловушек для получения и удержания высокотемпературной плазмы. Рекомендаций начать исследования не последовало. Игорь Николаевич мотивировал это тем, что имеется более простой способ получения высокотемпературной плазмы — пинчи, где есть уже хороший задел, получены обнадеживающие результаты. Он считал, что надо не расплывать силы, а сосредоточить их на главном направлении. Я не разделял мнение Головина, но спорить было бесполезно. Поскольку экспериментальную программу пробить мне не удалось, я занялся теорией. К июню 1952 года был готов отчет о моей работе, содержащий подробное описание идеи электромагнитной ловушки и расчеты параметров удерживаемой в ней плазмы. Отчет был направлен на рецензию к М.А. Леонтовичу, а 16 июня 1952 года состоялась наша первая встреча.

Леонтович начал с комплимента: моя идея его очень заинтересовала и увлекла настолько, что он сам принялся за расчеты в ее обоснование. Этими словами Михаил Александрович видимо хотел подсластить пилюлю, которая была мне уже приготовлена. Далее последовали критические замечания, корректные по форме, но убийственные по своему содержанию. Смысл замечаний сводился к тому, что моя оценка плотности плазмы в электромагнитной ловушке сильно завышена. Реально такую плотность получить невозможно из-за утечки плазмы через магнитные щели. Следовательно, электромагнитные ловушки для решения проблемы термоядерного синтеза не пригодны. По той же причине бесперспективно мое второе предложение — реактивный плазменный двигатель для использования в космическом пространстве.

Это заключение прозвучало как беспелляционный приговор идее и автору. Леонтович был прав безусловно в одном: вопрос требовал более детальной проработки и хорошего теоретического обоснования. Теория тогда начала только создаваться и я делал упор на эксперименты, полагая, что они дадут более надежную информацию о протекающих процессах и достижимых параметрах плазмы.

Наш разговор продолжался довольно долго, пока мы оба не устали. Я настойчиво отстаивал свою позицию, а Михаил Александрович воспринимал это как упрямство, свойственное определенной категории людей, которых он называл "изобретателями". Впрочем, расстались мы мирно, так ни до чего и не договорившись. Я сказал, что подумаю и подготовлю более обстоятельную аргументацию по обсуждаемому вопросу. Леонтович расценил мои слова иначе, решив, что я сдаюсь.

Впоследствии я встречался с Леонтовичем не часто, но регулярно, показывал ему свои новые работы в обоснование магнитных ловушек. Я оценил его обаяние, интеллект, широкие профессиональные знания в области теоретической физики. Михаил Александрович всегда находил время выслушать меня внимательно, дать ценный совет, указать нужную книгу или журнал. Ярлык "изобретателя" он с меня снял и сказал мне об этом сам. К тому времени я уже разобрался в пинчах и у меня возникли сильные сомнения, что они приведут нас к цели. Мои сомнения разделял Леонтович, с которым мы часто это обсуждали. Не знаю, какого мнения о пинчах был Лукьянов, но его постоянный компаньон по работе Подгорный говорил мне: "Поработаем лет пять, ничего не получим, и нас разгонят".

Мои надежды на участие в разработке моей первой идеи также не сбылись. После неудачной встречи с Курчатовым и моей болезни вопрос о моем привлечении к работам по созданию водородной бомбы больше не поднимался. Какое-то время я по инерции продолжал заниматься этой проблемой, но потом полностью переключился на термоядерный синтез.

В Комитет по делам открытий и изобретений
при Совете Министров СССР.

С П Р А В К А

В самом начале 1951 года я был ознакомлен с письмом О.А.Лаврентьева, написанным им в 1950 году с острова Сахалин, где он проходил военную службу, в Совет Министров СССР. В письме была описана идея конструкции термоядерного реактора. Термоизоляция плазмы от материальных стенок реактора предлагалось осуществить с помощью электростатических полей между сетками. Для того, чтобы проволоки сеток не бомбились быстрыми частицами из плазмы предлагалось пропускать через них постоянный ток. В двух соседних проволоках должны были течь токи противоположных направлений. Между соседними проволоками таким образом образовывались магнитные щели, утечку сквозь которые и предлагалось зашарить электростатическими полями. Эта схема удержания плазмы получила название электромагнитной ловушки.

Письмо Олега Александровича Лаврентьева инициировало рождение советской программы исследований по управляемому термоядерному синтезу. Оно было направлено из Совета Министров СССР на отзыв А.Д.Сахарову, который обсуждал его содержание вместе с академиком И.Е.Таммом. В результате этих обсуждений была сформулирована концепция магнитной термоизоляции горячей плазмы и рассчитаны первые модели термоядерного реактора, получившие позже название "токамаков".

Развитие этих работ было горячо поддержано И.В.Курчатовым и актуальность проблемы доложена правительству. Весной 1951 года были начаты первые опыты в этой области.

Вариант О.А.Лаврентьева получил развитие позже.

По демобилизации из армии осенью 1950 г. О.А.Лаврентьев поступил по конкурсу на физический факультет Московского университета.

Во время обучения в МГУ О.А.Лаврентьев неоднократно бывал в Институте атомной энергии (тогда называвшемся Лабораторией № 2 АН СССР) знакомился с проводимой работой и обсуждал дальнейшее развитие своей идеи. В октябре 1951 года произошло детальное обсуждение с участием д.ф.м.н. С.В.Лукьяновым. Никаких дефектов в модели О.А.Лаврентьева обнаружено не было. По окончании МГУ он начал в Харьковском физико-техническом институте опыты в развитие своей идеи.

Пока еще рано подводить окончательный итог, но эти опыты успешно развиваются.

Доктор физ

2 апреля



Подпись руки И.Н.Головина
заверяю - *И.Н. Головин*

И.Н. Головин

И.Н.Головин

Рис. 3: Справка, заверенная И. Н. Головиным в ИАЭ.