

ЭНЕРГИЯ



ИНСТИТУТ
ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ
ИМ. Г.И. БУДКЕРА
СО РАН

№ 16-17
декабрь
1997 г.

КОНТРАКТ

Поздравляем
Николая Сергеевича
Диканского
с избранием ректором
Новосибирского
государственного
университета!

В середине восьмидесятых годов экспериментальные группы лабораторий физики высоких энергий ИЯФ практически одновременно предложили проекты трех новых детекторов элементарных частиц. Два из них — Криогенный Магнитный Детектор (КМД-2) и Сферический Нейтральный Детектор (СНД) — предназначались для экспериментов на коллайдере

Б. Хазин
Опыт работы
детектора КМД-2



Быстро год быка прошел,
пролетел как птица.
Тигр в гости к нам пришел,
В Новый год стучится.

Тигр серьезный, строгий зверь,
важный, волосатый.
Он такой как наша жизнь - весь
он полосатый.

Постарайтесь, друзья, в год когтей
тигриных
Было больше бы полос
Светлых и счастливых.

И давайте будем помнить:
Тигр - это кошка,
Будем гладить и ласкать
Кошку хоть немножко.

Пожелаем еще вам
В этот год тигриный,
Чтобы когти выпускали
Только лишь в игре мы.

В общем всем хотим желать мира
и согласия!
Денег больше получать,
Не болеть и счастья!

Ю.Белкин

ВЭПП-2М, а КЕДР — для комплекса ВЭПП-4. Достоинно удивления и благодарности то обстоятельство, что сложные финансовые условия, в которых оказалась российская наука, не помешали дирекции и коллективу института найти возможность для реализации всех трех проектов.

Потребовалось пять лет, начиная с 1986 года, в течение которых усилиями группы физиков, инженеров и лаборантов лабораторий 2 и 3, при участии лаборатории 6, конструкторского отдела, мастерских и служб института, детектор КМД-2 был изготовлен. В 1991 году начались работы по его запуску на установке ВЭПП-2М, а сейчас, уже немного издалека, можно судить, где мы были правы, а что следовало бы сделать иначе.

К началу проектирования КМД-2 был накоплен опыт работы на ВЭПП-2М с детекторами ОЛЯ, КМД и ИД, и мы представляли каким должен быть новый детектор, чтобы решить стоящие перед ним физические задачи. Одна из них — измерение сечения электрон-позитронной аннигиляции в адроны с ошибкой, не превышающей 0,5% —

(Окончание на 4-5 стр.)

Пол Джозефсон

"Возвращение новых атлантов"

Пол Джозефсон — физик по образованию, профессор Института истории науки и техники, Нью-Хемпшир, США.

Свое первое интервью нашей газете Пол Джозефсон дал пять лет назад. Тогда, в январе 1992 года, были сильные морозы. Однако они не помешали американскому историку собирать материал для книги об ученых Академгородка.

И вот новая встреча с Полом, первый вопрос, конечно, о том, появилась ли книга?

— В этом году издательство Принстонского университета выпустило эту книгу (она в твердом переплете, достаточно объемная—350 страниц, в ней много фотографий). В прошлый раз я провел в России в общей сложности шесть месяцев. За это время мне удалось собрать большой материал. Конечно, невозможно описать все, что происходило в Академгородке: здесь столько институтов, столько блестящих ученых... Для меня самым главным было то, чтобы показать американскому читателю, что только в одном месте в мире возможно построить город науки такого простора и уровня.

Этот городок был заложен при Хрущеве. Это была попытка дать ученым более свободно работать и внедрять свои достижения в экономику государства. К сожалению, это невозможно нигде в мире, потому что политика, экономика, идеология всегда мешают науке. Ни физики, ни генетики, ни экономисты, ни социологи не могли проводить исследования вне советского контекста.

Может быть я ошибаюсь, но в вашем институте все тоже происходило с трудностями, но несмотря на это здесь все-таки успели построить замечательные ускорители. Была большая дискуссия и тогда, когда нужно было строить ускорители следующего поколения — и это естественно: ведь это большая наука. И так было в разных областях науки.

Академгородок стал выдающимся центром научных исследований — замысел

Лаврентьева и его соратников оправдал себя. Но это было время застоя — и эти яркие личности, приехавшие в Сибирь, чтобы заниматься наукой, вынуждены были бороться с бюрократией. Государство смотрело на науку как на громадную отрасль экономики, стремилось и тут внедрить плановый подход. Однако, и раньше, и сейчас сибирякам удавалось сохранять индивидуальность.

— В чем, на ваш взгляд, состоит отличие Академгородка от других научных центров?

— У вас до сих пор сохраняются здесь главные черты, отличавшие Академгородок еще в советское время: демократичность, открытость, гласность, доброжелательные отношения между профессорами и студентами, как, по-моему, нигде в России не существовало раньше и не существует сейчас.

Жизнь здесь спокойнее, лучше, чем в больших городах — находясь здесь, я просто счастлив.

— Академгородок — средоточие большого научного потенциала, написать обо всем и всех невозможно, кому вы отдали предпочтение в своей книге?

— Я выделил пять основных направлений научных исследований и сосредоточил внимание на физиках, генетиках, ученых, связанных с вычислительной техникой, социологах и экономистах. Мне хотелось показать, чем отличался — ещё при советской власти — Новосибирский научный центр от других таких же центров и что, в конечном итоге, коммунистическая партия не имела положительного влияния на развитие науки. Целая глава посвящена борьбе сибирских ученых против перераспределения рек и программы строительства целлюлозного комбината на Байкале.

Кроме того, я много интересного материала нашел в партийном архиве Новосибирской области (теперь это ГАНО). Я познакомился с личными архивами Ю. Ершова и А. Трофимука, взял приблизительно сорок интервью у

ученых Академгородка, изучал "Науку в Сибири" — у меня дома в Америке есть микрофильмы этой газеты за тридцать лет. Советская пресса, научные журналы тоже были для меня важным источником информации. Поэтому я считаю, что книга основана на очень большом фактическом материале.

— Каковы исторические рамки событий, о которых вы рассказываете в своей книге?

— Они охватывают период с 1957 года до конца советского периода. Но я сосредоточил основное внимание на шестидесятых годах, потому что они, на мой взгляд, самые интересные — в это время строились многие институты, это был расцвет Академгородка. Я стремился объяснить научную политику этого периода.

— Почему книга называется "Возвращение новых атлантов"?

— В 18 веке английский философ написал некую утопию, в соответствии с которой хотел построить в Англии городок по социалистическому принципу. Создание Академгородка я воспринял как приход новых атлантов. Мне хотелось подчеркнуть, что нигде в мире нет такого места, где ученые могли бы не чувствовать давления политиков, идеологии.

— Какие у вас дальнейшие планы, над чем вы будете работать в ближайшее время?

— Я работаю по пятилеткам: каждые четыре года стараюсь завершить одну работу и начать следующую. У меня задумано три проекта. Третий проект, над которым я только что начал работать — это исторические корни экологического кризиса в России. Я хочу понять механизм развития научного управления природными ресурсами в России. Четвертая книга будет об истории мирных ядерных установок, построенных физиками в Советском Союзе. Например, портативные реакторы, ускорители... Источники те же, что и при написании этой книги.

Поздравляем!

С присуждением ученой степени кандидата физ.- мат. наук

Владимира Евгеньевича Блинова (лаб.3-2)
Максима Ивановича Коцкого (сектор Т2)
Владимира Петровича Нагаслаева (сектор 3-11)

С отчетной профсоюзной конференции

Из выступлений участников конференции

Решение отчетной профсоюзной конференции ИЯФ

Заслушав и обсудив отчетные доклады о работе профсоюзного комитета и ревизионной комиссии за отчетный период, конференция постановила:

1. Признать работу профсоюзного комитета за отчетный период удовлетворительной.

2. Считать избранным в профсоюзный комитет на период до отчетно-перевыборной конференции Лисковскую Елену Алексеевну на должность председателя детской комиссии, в ревизионную комиссию — Помаскину Светлану Владимировну.

3. Обратиться в ОПК с просьбой о принятии действенных мер по улучшению качества питьевой воды в Верхней зоне с обязательным отчетом на профконференции СО РАН в 1998 году.

4. Председателю комиссии профкома по ОТ и ТБ Капитонову В.А. и начальнику отдела ОТ и ТБ института Соломатину П.В. обратить внимание на необходимость активизации работы общественных инспекторов по технике безопасности. В годовом отчете председателя комиссии профкома Капитонова В.А. сделать анализ работы общественных инспекторов.

5. Поручить ПК до следующей конференции 1998 года решить вопрос о необходимости жилкомиссии при профкоме.

А.Н.Скринский

Благосостояние ИЯФа во многом определяется умением наших ведущих сотрудников находить за рубежом возможности для получения контрактов, и их изобретательностью, иногда, просто везением. Велика также роль и КБ, и других поддерживающих подразделений.

Очень важным является вопрос качества работ и сроков их выполнения. К счастью, мы не сорвали ни одного контракта — это создает базу для получения новых контрактов.

Основной способ получения зарплаты в нашем институте — это оплата за высокоэффективный труд, принесший научный или финансовый успех ИЯФу. Система оплаты в производственных подразделениях достаточно хорошо отработана, и заработки тех, кто может и хочет работать, значительно выше, чем в среднем по институту. В эту же сторону мы должны сместить систему оплаты и в других подразделениях, прежде всего — в научных.

Хочу сказать о молодежи. Сегодня ситуация такова: около одной трети научных сотрудников моложе 34 лет — это положительный момент. Но для поддержания такого состояния требуются определенные усилия. Решая вопрос об оплате и о жилье, мы должны стремиться сохранить такую возрастную структуру по научным сотрудникам. Нуждаемся мы в притоке молодых сил и в производстве, особенно в его инженерной части. От этого зависит будущее института.

В.А. Сидоров

Как распределяются ссуды на жилье по подразделениям института и как — долгосрочные кредиты?

Мы выдали за четыре года 126 кредитов на сумму 516 тысяч долларов. Сейчас ситуация меняется: пора переходить и на рублевый счет, 3% в год — это довольно льготный кредит, если перейдем на рубли, то это будет порядка 9-10% в год. Половина выданных денег уже вернулась.

Каждый случай рассматривается на дирекции. В последнее время подразделения имеют решающий голос в распределении кредитов: мы выдаем кредиты практически из премиального фонда подразделения. Премиальный фонд страдает не очень, 20% его ушло на выдачу кредитов на жилье. Примерно 60-70 кредитов получили научные подразделения.

О строительстве малосемейного общежития по улице Вахтангова.

Вот уже несколько лет заморожено строительство малосемейного дома. В последнее время произошло движение в сторону его окончания. Сибирское отделение решило вложить деньги и помочь достроить его. Если бы мы его строили самостоятельно, то каждый кв.метр обходился бы в 5 млн рублей, что значительно дороже, чем в других местах. То, что мы уже вложили в него, соответствует примерно 40-45 квартирам. Ситуация будет решена за ближайший год, и мы будем распределять эти квартиры на продажу в кредит. Кроме того Сибирское отделение предложило строить жилье совместно с несколькими институтами и само вкладывает деньги. Мы решили участвовать в этом. Эти квартиры тоже распределим в кредит по своим сотрудникам.

(Окончание. Начало на
стр.1)

возникла в связи с планами группы физиков из университетов США, Германии и Японии провести в Брукхэйвенской Национальной лаборатории США измерение аномального магнитного момента мюона $g-2$ с точностью в 20 раз лучшей, чем прежде.

Такой уровень точности позволяет проверить современные представления о фундаментальных взаимодействиях — теоретики считают, что две миллионов(!) доли магнитного момента мюона обязаны своим происхождением слабым взаимодействиям. Было бы очень интересно это проверить. Если предсказания не сбудутся, это может означать, что в природе есть новые, неучтенные пока поля и взаимодействия! Чувствительность этого эксперимента к новой физике настолько высока, что прямое рождение квантов этих новых гипотетических полей станет возможным только после пуска ускорителей на самые высокие из планируемых сегодня энергий!

Однако, чтобы извлечь из результатов Брукхэйвенского эксперимента информацию о новых полях и взаимодействиях, надо правильно учесть уже известные взаимодействия. Труднее всего рассчитать вклад сильного взаимодействия, и сегодня есть только один надежный способ учесть влияние адронной поляризации вакуума на величину магнитного момента мюона — измерить сечение электрон-позитронной аннигиляции в адроны при всех доступных электрон-позитронным коллайдерам энергиях. Самой важной областью при этом оказывается диапазон энергий ВЭПП-2М.

Не менее важной и интересной задачей является изучение редких распадов векторных мезонов, рождающихся на ВЭПП-2М. Особый интерес представляет изучение каналов распада ϕ -мезона. Он, в частности, связан со строительством так называемых ϕ -

фабрик в пригороде Рима, Фраскати и в нашем институте. Основной задачей будущих фабрик является изучение фундаментальных свойств симметрии нашего мира, и серьезной помехой таким измерениям мог стать процесс $\phi \rightarrow f_0 \gamma$, с последующим распадом f_0 мезона на пару одинаковых нейтральных каонов. Теоретические предсказания вероятности таких процессов отличаются большим разбросом. Обнаружение распада $\phi \rightarrow f_0 \gamma$ представляет большой интерес еще

детектора заканчивают свою работу. После оцифровки сигналов событие записывается на магнитную ленту с помощью стоящего тут же, в пультровой комнате, магнитофона.

Создание такого детектора задача дорогая и трудоемкая, поэтому при выборе конструкции отдельных систем детектора, его электроники и программного обеспечения тщательно определялось оптимальное соотношение качества, цены и значимости отдельных разработок для всего института в целом. В

самом начале реализации проекта его руководитель, заведующий лабораторией 2, академик Л.М.Барков провозгласил тезис — КМД-2 должен стать полигоном по опробованию технологий, которые могут быть использованы в институтских детекторах. Хорошим примером такого

Б. Хазин Опыт работы детектора КМД-2

и потому, что его вероятность существенно зависит от внутреннего устройства f_0 — мезона. Имеется много подозрений, что эта частица и есть тот самый урод в семье мезонов, который состоит не из двух кварков, как все ее родственники, а из четырех. Такое устройство противоречит ныне принятым канонам, но последние данные с детекторов СНД и КМД-2 с ним согласуются!

Список физических задач, стоящих перед детектором, можно было бы продолжать еще долго. Все они требовали для своего решения, чтобы новой ступенькой развития детектора КМД стал универсальный детектор с координатной системой, обеспечивающий высокую точность измерения импульсов заряженных частиц, и электромагнитным калориметром, достаточно хорошим как в цилиндрической части детектора, так и в его торцах. Требовалась также специальная система, помогающая в идентификации мюонов — частиц, лишенных сильных взаимодействий и не дающих ливней в калориметре. Ну и, конечно, информация с детектора должна набираться в так называемом ON LINE режиме. Иными словами, вся информация должна оцифровываться сразу после того, как тысячи каналов усилителей и формирователей сигналов с отдельных систем

подхода является создававшийся в то время новый стандарт электроники системы сбора данных, получивший название КЛЮКВА. Многие электронные блоки этого стандарта прошли тесты на КМД прежде, чем были запущены в серийное производство для нужд других детекторов. Аналогичную проверку работоспособности в условиях реального эксперимента прошли и некоторые другие системы и технологии. Например, при изготовлении сверхпроводящего соленоида детектора КЕДР был тщательно изучен опыт эксплуатации аналогичного устройства в КМД-2. С небольшими нюансами принцип взаимной полезности соблюдался и при развитии программного обеспечения систем сбора данных новых детекторов. Думаю, что и технические подразделения института, кроме дополнительных хлопот и головной боли, приобрели кое-что полезное для себя, выполняя жесткие, но совершенно необходимые для обеспечения жизнедеятельности детектора требования.

В 1992 году были проведены первые сеансы набора статистики вблизи ϕ и ω резонансов и при более низких энергиях. С помощью полученной информации мы много узнали о сильных и слабых сторонах отдельных систем детектора и отладили первый

вариант программного обеспечения системы сбора данных и OFF LINE обработки событий. Набор информации, которая позволила получить реальные физические результаты, начался в 1993 году. Хотя, как видно из рисунка, не все сезоны были в этом отношении одинаково удачны, набираемый в течение сезона интеграл светимости растет из года в год, причем рекордной величины он достиг в прошлом сезоне.

При хорошей работе накопителя и детектора на магнитную ленту записывается 30-40 событий в секунду. Для того, чтобы из записанной информации о событиях восстановить истинную картину того, что произошло в детекторе (десятки миллионов картинок – по числу записанных событий!), нужно провести настоящее расследование. Эта уголовно-юридическая аналогия не столь уж поверхностна. Свидетели происшествия – отдельные системы детектора – показания дают сбивчивые, да еще каждый на своем родном языке. Так что следователю-исследователю приходится тяжело без словарей и переводчиков. Достоверность восстановленной картинке сильно зависит от количества и качества вложенного в расследование интеллекта. Поскольку с ним, как обычно, дела обстоят плохо, расплачиваться приходится временем. Временем на постоянное изменение программ реконструкции событий, связанное с постепенным осознанием тонкостей работы систем детектора. Временем, которое тратят на реконструкцию события процессоры институтских компьютеров (один процессор самого мощного нашего компьютера SKY восстанавливает всего около 30 событий в секунду). Временем, которое требуется для физического анализа событий и их идентификацию с точки зрения возможных каналов аннигиляции электронов и позитронов в различные конечные состояния. Только сейчас мы приступаем к реконструкции событий, записанных на магнитные ленты в 1997 году. Процесс этот займет несколько месяцев, потом месяцы физического анализа и к лету 1998 года появятся новые результаты, которые будут доложены на конференциях, опубликованы в статьях, составят темы диссертаций. Так и хочется написать, что следом еще один сезон и все повторится сначала, но ...

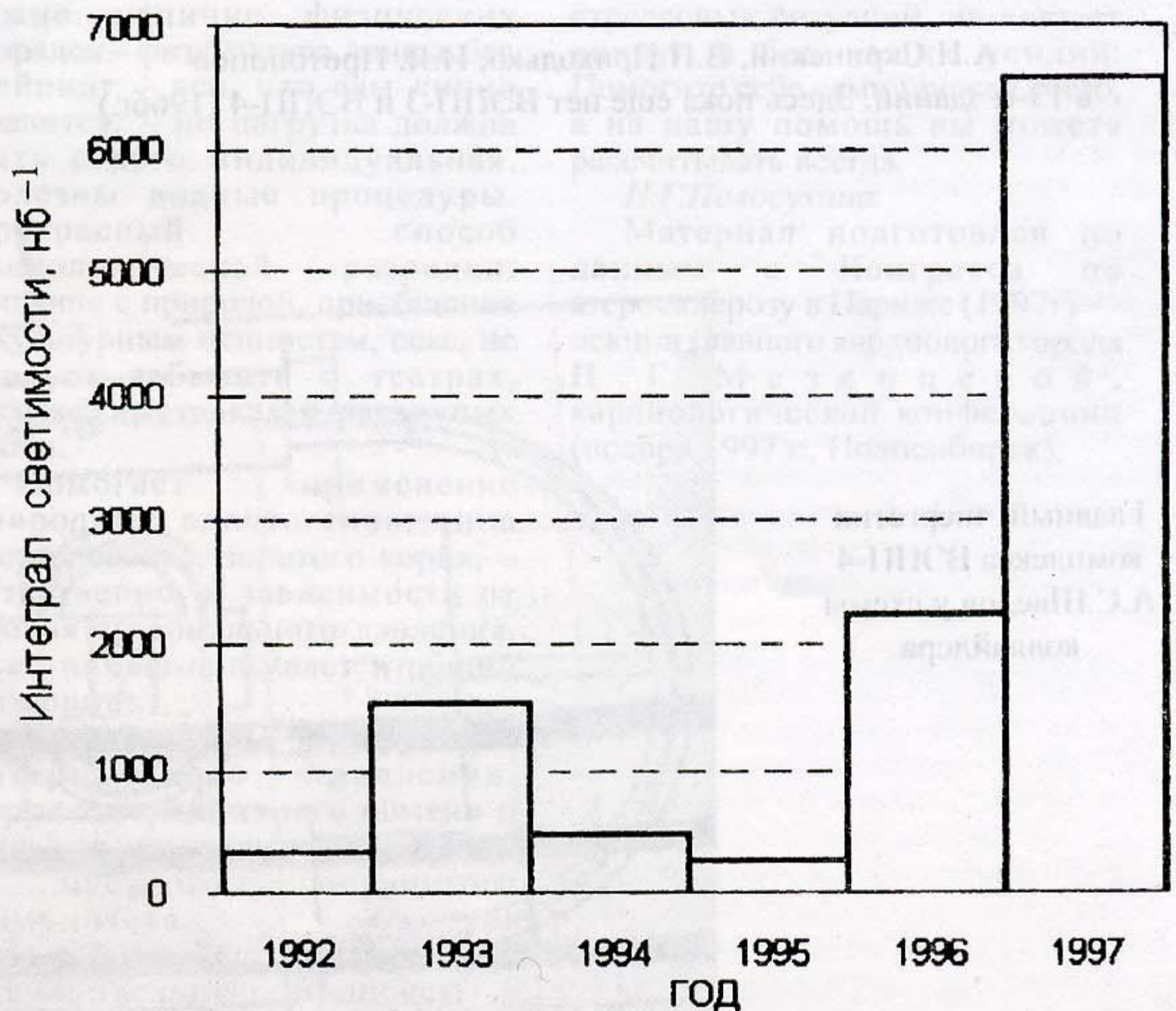
В этом есть серьезное противоречие – системы детектора работают как никогда хорошо, масса планов, которые заведомо не удастся реализовать в течение сезона 1997-1998 годов, и, в то же время, есть намерение сделать нынешний сезон последним для детекторов КМД-2 и СПД. Согласно существующим планам, летом 1998 года в работе комплекса ВЭПП-2М начнется перерыв, оценка длительности которого сильно зависит от степени оптимизма вашего собеседника. Во время остановки в конструкцию накопителя внесутся изменения, позволяющие начать работы с «круглыми пучками», о которых недавно рассказывал на общеинститутском семинаре Ю.М.Шатунов.

Будет сделан еще один шаг в направлении "фабрик", которыми должны стать строящиеся инжекционный комплекс и связанные с ним накопители. В течение перерыва оба детектора тоже добавят к своим названиям букву М(модернизированный), подтверждающую их готовность к новому циклу экспериментов в условиях жесткой конкуренции с детектором KLOE, который скоро начнет работать на ф- фабрике в Италии.

Оба сценария — и продолжение экспериментов на ВЭПП-2М со

зрелыми детекторами КМД-2 и СПД, и движение в сторону развития новых технологий выглядят, по-своему, привлекательно. Что ж, как учили классики, именно в разрешении противоречий и заключено содержание всякого прогресса...

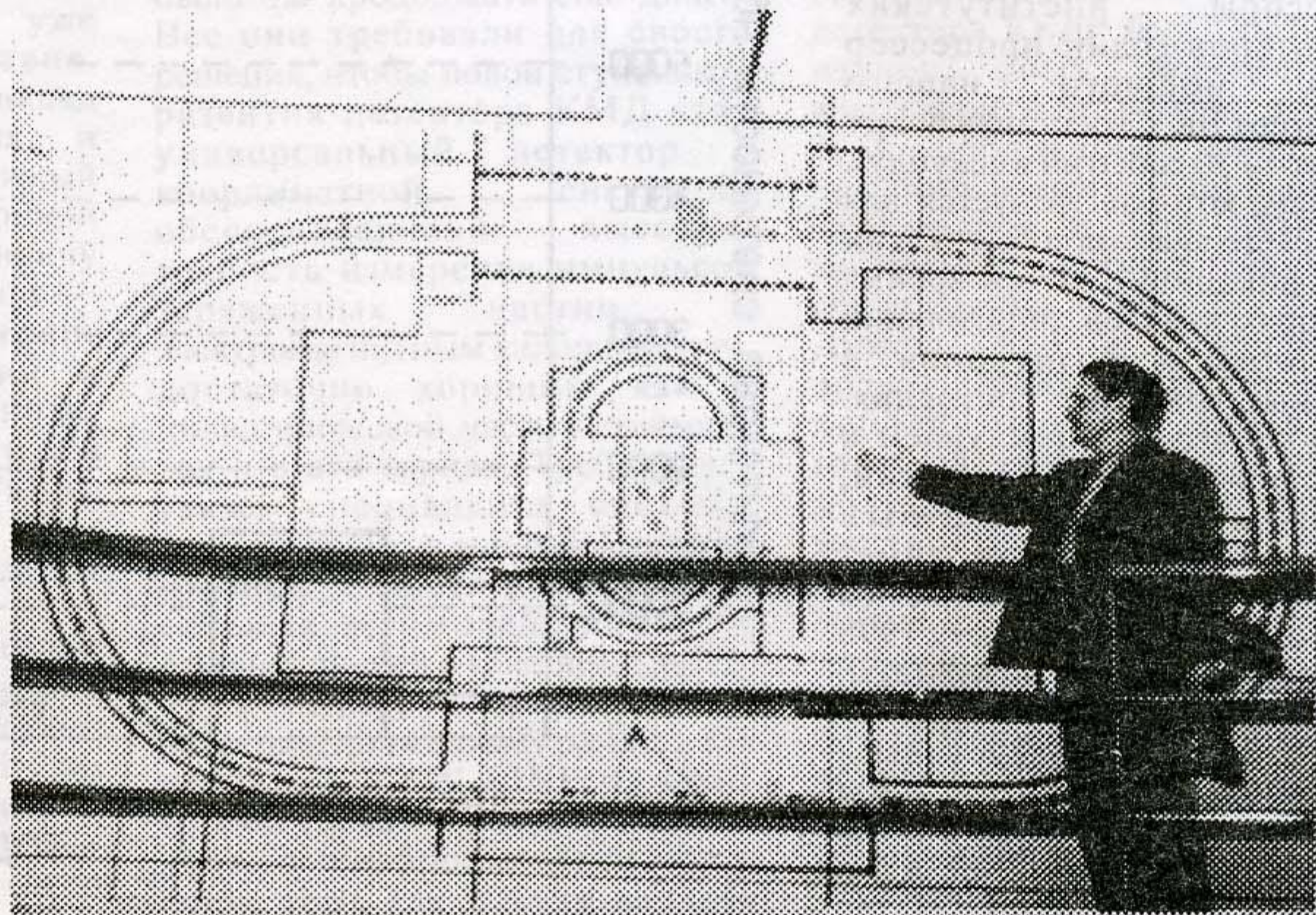
Набор информации на детекторе КМД-2



К сорокалетию ИЯФ**ВЭПП-4 — от проекта до экспериментов мирового уровня**

А.Н.Скринский, В.П.Приходько, И.Я. Протопопов
в 13-м здании. Здесь пока еще нет ВЭПП-3 и ВЭПП-4 (1966г.)

Главный энергетик
комплекса ВЭПП-4
А.С.Шведов у схемы
коллайдера



Установка ВЭПП-4 первоначально планировалась как протон-антипротонная на энергию 2×25 ГэВ, однако ее судьба оказалась иной. В итоге был создан электрон-позитронный коллайдер с энергией 2×6 ГэВ и светимостью $6 \cdot 10^{30}$ см⁻² сек⁻¹. Проблема получения позитронов была решена созданием сильноточного линейного ускорителя с оригинальным импульсным источником ВЧ, предложенным А.М.Будкером и названным гироконом. После конверсии ускорение в синхротроне Б-4 и бустерном накопителе ВЭПП-3. В качестве мощного источника ВЧ на первом этапе экспериментов использовался непрерывный гирокоп, от которого впоследствии пришлось отказаться и перейти на мощные лампы. Магнитные элементы ВЭПП-4 подвешены на потолке тоннеля. Каналы для перевода пучков – импульсные. Ускорительная физика: эффекты встречи (рекордная величина тонкого сдвига), различные способы измерения поляризации, в том числе, использование обратного рассеяния синхротронного излучения встречного пучка и влияние спиновой зависимости на интенсивность СИ, получение поляризованных пучков. Детекторы: ОЛЯ (прецизионное измерение масс ψ и ψ') и МД-1.

Прежде всего надо знать, что высокий уровень холестерина ведет к атеросклерозу, который является главной причиной возникновения ишемической болезни сердца, занимающей печальное первое место по смертности во всем мире. Атеросклероз — это заболевание, при котором повышен уровень холестерина и липидов низкой плотности. Это "плохие липиды", а есть еще "хорошие" — альфа-холестерин, которые разрушают атеросклеротические бляшки. Равновесие всегда должно сохраняться. Холестерин состоит из двух фракций — эндогенной и экзогенной. Последняя составляет всего 20-40 процентов от общего количества — и именно эту часть определяют, когда делают биохимический анализ крови. Если уровень экзогенного холестерина высокий, то только с помощью специальной диеты понизить его нельзя. Норма холестерина в крови до 5,2 ммоль/л, но "безопасный" для развития ИБС его уровень — 3,5 ммоль/л. Основной элемент атеросклероза — атеросклеротическая бляшка. Если она маленькая, то может себя никак не проявить. Самое важное, насколько плотна ее крышечка. Пусковым моментом в развитии болезни является повреждение внутренней выстилающей оболочки — эндотелия сосуда. Атеросклеротическая бляшка может быть нестабильная, и именно эта нестабильность вызывает клинические проявления. Какие же факторы способствуют развитию атеросклероза? Прежде всего это повреждения эндотелия различной этиологии: артериальная гипертензия, повышение уровня липидов в крови, курение, сахарный диабет, наследственная дисфункция эндотелия, нарушения минерального обмена в организме (дисэлементоз). Очень важным фактором в развитии атеросклероза является нарушение адаптации организма — это стресс, острый и хронический. Важную роль в развитии атеросклероза играют нарушения минерального обмена.

Как с этим бороться?

Диета. Поговорим об этом подробнее. Очень важно употреблять рыбу и всеядские продукты моря вместо мяса (частичная или полная его замена). Гарниры должны быть некрахмалистыми — различные виды капусты, овощи, морковь, шпинат, грибы. Картошку и макароны нужно употреблять минимально! Необходимо

обильное употребление зелени, очень полезен сельдерей, различных видов салаты (не "Оливье", естественно), предпочтительно без термической обработки. Сахар нужно постараться заменить полностью сухофруктами, медом вместо булок, тортов, конфет. Легкие соусы вместо жирных подлив. Полезен алкоголь: 30 г в сутки, что равняется или банке пива маленькой, или 180 г сухого вина лучше красного, потому что оно, помимо снижения стресса, обладает и радиопротекторными свойствами, или 30 г водки, или 1 литру кефира. Алкоголь необходим как метаболит организма, но категорически! не допускается

Профилактика и лечение атеросклероза

превышение вышеназванной дозы! Употребление большей дозы вызывает стресс, могущий привести к крайне неприятным последствиям.

Повышение стрессоустойчивости организма

Необходимо психологическое образование и воспитание детей и взрослых. Если возникает необходимость, обращайтесь за помощью к психологам. Очень важно наличие физических разрядок — физкультура, танцы, бег, шейпинг — все, что вам лично нравится, — но нагрузка должна быть строго индивидуальная. Полезны водные процедуры. Прекрасный способ психологической разрядки: общение с природой, приобщение к культурным ценностям, секс, не следует забывать о театрах, музыке, выставках и различных хобби.

Помогает применение природных адаптогенов: типа элеутерококка, золотого корня, — естественно, в зависимости от уровня артериального давления. Все это еще повышает и общий иммунитет.

Крайне важны — коррекция артериального давления, коррекция липидного обмена и минерального, повышение общего и местного сосудистого иммунитета. Следует своевременно устранять местные воспалительные процессы в эндотелии сосудов; для этого не нужны антибиотики, речь идет об аспирине. Если у вас нет к нему

противопоказаний, например, язвенной болезни, и вам его назначил врач, то принимать его необходимо, особенно при ишемической болезни сердца, а после перенесения инфаркта миокарда пожизненно. Даже гомеопатические дозы и просто маленькие, например — 63 мг в сутки, т.е. 1/8 советской таблетки очень помогут вам по многим параметрам. Принимать аспирин надо правильно — после завтрака, разжевывая и запивая киселем или молоком. Не надо забывать и о коррекции реологических свойств крови — при их нарушении врач назначит соответствующие лекарства.

Если все же у вас повышен уровень липидов в крови и есть болезни, связанные с этим, а вышеперечисленные методы не снижают содержание холестерина необходима "агрессивная" медикаментозная коррекция. Начинать можно с природных сорбентов — типа СУМСа, литовита и т.п., а конкретные лекарства вам подберет врач-липидолог. У нас в городе есть липидный центр в Октябрьском районе — телефон 67-97-55. Направление к липидологу и подробные консультации вы можете получить у наших терапевтов. Вновь и вновь я призываю вас к активному, здоровому образу жизни. Любите, берегите себя и окружающих, старайтесь избегать лишних стрессовых ситуаций, их хватает вокруг и без ваших усилий. Помогите себе сами прежде всего, а на нашу помощь вы можете рассчитывать всегда.

Н.Г.Полосухина.

Материал подготовлен по данным с Конгресса по атеросклерозу в Париже (1997г) — лекции главного кардиолога города Н. Г. Мезенцевой, кардиологической конференции (ноябрь 1997 г., Новосибирск),

А.Усов

Фенологический обзор

Зима 96-97 гг.

Зима началась как обычно в конце первой декады ноября 15-20-градусными морозами при снежном укрытии всего в 10 см. Именно в этот период пострадали земляничные посадки (особенно молодые со слабо развитой кроной). С половины ноября — повышение температуры до -1° — 3° , снегопады довели снежный покров до 30-35 см и морозы начала декабря минус 25-30 градусов были не опасны для растений.

К концу декабря при укрытии в 55-60 см ударили морозы минус 35-40 градусов. Пришла нормальная "штатная" зима. Среднесуточные температуры ноября и декабря были близки к средним многолетним: соответственно минус 7,13 $^{\circ}$ C и минус 13,3 $^{\circ}$. Январь был снежный, со средней температурой минус 12,9 градуса, что на два градуса "теплее" средней многолетней за 23 года наблюдений. И хотя январские морозы качались от минус 5 $^{\circ}$ до минус 25 $^{\circ}$, снежный покров к концу января составлял уже 90 см. Теплое одеяло укрыло землю, кустарники и плодовые. Казалось, ничто не угрожает нашим садам. Но как раз под этим "теплым" одеялом и набирала силу страшная напасть для садов — мыши, грызуны. Имела место массовая миграция грызунов в наши сады, которая, по-видимому, началась еще во второй "теплой" половине ноября под рыхлым снегом. К концу декабря мыши создали многочисленные поселения под рыхлым и теплым снежным одеялом на засоренных и неперскопанных участках садов, создав сеть ходов-сообщений к

местам кормления (ветви стлаников, штамбы и ветви деревьев и кустарников). Если не принять соответствующие комплексные меры защиты, результатом вторжения грызунов будет гибель сада. Опустошения, которые совершили грызуны в наших садах зимой 96-97 гг, известны каждому садоводу. Но с минимальными потерями из этой ситуации вышли те садоводы, кто не поленился выполнить профилактические операции по защите сада. Я это проверил и на собственном опыте. Если у вас сохранились статьи "Помоги своим питомцам", "Э-И" №1, 1996г. и "Что же делать садоводам", "Э-И" №6-7, 1997г. — прочтите их. Это, я надеюсь, придаст вам энергию и импульс для защиты вашего сада в зиму 97-98гг.

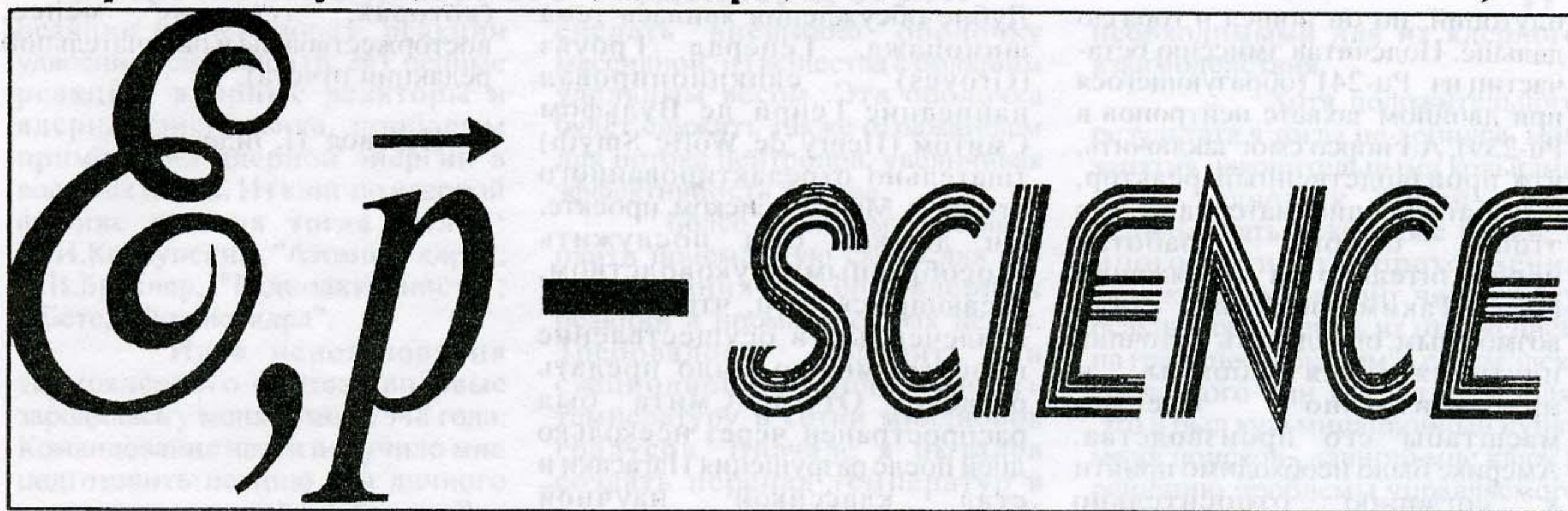
Февраль 97-го был теплый: среднесуточная температура февраля минус 11,3 градуса, что на 3 градуса теплее средней за 23 года наблюдений. Февральские снегопады довели снежное укрытие до 100-110 см. Обилие снега вызвало угрозу весеннего паводка. Март, у нас еще месяц зимний, оказался необычно теплым. Среднесуточная температура марта была минус 0,73 $^{\circ}$ C. Это при средней многолетней минус 7 градусов! Европейский март! Даже первая половина марта, как правило "зимняя", была в температурном коридоре от 0 до -5 градусов. Со второй половины наступила "весна света" с суточным ходом температуры 10-15 градусов (например, от -10 до $+5$ градусов, или от -5 до $+10$ градусов). Мощная солнечная радиация согрела землю под снегом. Потопа не было. Талая вода уходила в землю на месте. К концу марта толщина снежного покрова уменьшилась до 50 см. С начала марта были необходимы

профилактические меры по защите растений (яблонь, косточковых и других деревьев) от солнечных ожогов и подмерзания штамба и шейки, т.н. "подопревания". О коварстве и беспощадности этого типа поражения деревьев я уже говорил. Оно губит самые зимостойкие сорта, когда садовод либо по незнанию, либо пренебрежению не выполняет мер профилактики.

Самая простая и доступная мера — отапливание и присыпка уплотненным снегом. Это по сути продолжение мер защиты от мышей в течение февраля-марта до весеннего таяния, когда приходится освобождать живые и невредимые ветви от оседающего мокрого снега, чтобы избежать повреждения ветвей. Мышей в эту пору уже нет. Они панически бегут, когда под снегом оттаивает и промокает земля.

Какими же вышли наши сады из-под снега? Конец осени и начало зимы с морозами в 35-40 градусов были не страшны для своевременно закончивших подготовку-закалку сибирских гибридов: яблонь летнего и летне-осеннего сроков, даже со средней зимостойкостью. Исключение — для старых (более 20 лет) запущенных яблонь, ослабленных обильным плодоношением либо болезнями. Они пострадали до состояния необходимости санитарной обрезки (Долго, Горноалтайское). Более серьезные повреждения были на сортах осеннего срока, но низкой либо средней зимостойкости (Октябрьское, Память Исаеву). Повреждены морозом косточковые. Вымерзли сливы и вишни до уровня снежного укрытия в декабре-январе (50-60см), когда температура была минус 35-40 градусов. То же можно было заметить и на крупноплодных стланиках, не укрытых до морозов снегом. "Мелба", "Слава победителям", "Анис", во-время укрытые снегом, не имели следов поражения морозом.

Продолжение в следующем номере.



Томас Рид и Арнольд Крамиш

Святая троица в Дубне

(Продолжение. Начало в "Э-И" № 12-13, 14-15, 1997г.)

Под увеличительным стеклом

С западной точки зрения люди, собравшиеся в Дубне, представляли собой гордое сообщество тех, кто был причастен к осуществлению советского ядерного проекта. На Западе справедливо считают, что этому сообществу есть чем гордиться. Еще большее впечатление произвели на нас мотивация поведения этих людей и чувство долга, но понять это несколько труднее. Чтобы понять советские движущие силы и решительность, нужно посмотреть на восточную сторону увеличительного стекла, с которой все виделось сквозь призму Сталинских взглядов, а "злодеи" выглядели совсем в другом свете.

Великая Отечественная война только что закончилась и каждый, кто выжил в этой войне, не мог не чувствовать ее жестокости. Американцы разработали ядерное оружие и применили его на поле боя. Запад находился в антагонистическом отношении к коммунизму с самого момента его рождения. А некоторые западные военные лидеры, включая командование военно-воздушными силами, в частности Карла Шпаатца, Кергиса ЛеМэй и Лориса Норстада, были приверженцами превентивной войны с Советским Союзом. В результате, факт разрушения американской монополии на ядерное оружие воспринимался в Советском Союзе

как фактор национального выживания.

В заключение нам бы хотелось обратиться к вопросу, явившемуся движущей силой проведенной конференции, — именно к роли разведывательных служб. Выступавшие неоднократно повторяли тезис о том, что они не пользовались информацией, добытой у иностранных разведок. Вопрос же состоит в том, откуда они могли знать об этом? Как доказать недоказуемое? Информация, добытая разведывательными органами, всегда строго контролировалась. Она становилась достоянием одного или двух человек, которые затем становились гениями в глазах своих подчиненных, потому что они всегда правильно угадывали направление, в котором нужно было двигаться. Барковскому чрезвычайно галантно удалось свести к минимуму роль, которую на протяжении долгого времени играли разведывательные органы. Но, в конце концов, он являлся истинным профессионалом в своей области. В отличие от своих коллег-ученых, он не сказал ничего такого, о чем бы мы и так уже не знали. Не была разоблачена ни "третья сторона", ни давно почившие агенты, хотя имеются неопровержимые доказательства их существования. Так что загадка остается неразгаданной.

Но вопрос состоит в том, имеет ли это какое-то принципиальное значение? Нет никакого сомнения в том, что имена Курчатова и Харитона стоят в одном ряду с именами Чайковского, Циолковского и Толстого, потому что Россия — это народ, богатый

гениями. И если советское государство пользовалось не только своими руками, но также и глазами и ушами для того, чтобы создать свой ядерный потенциал, пусть будет как есть. Это Лии Сохины сметали плутоний с балок. Они заслуживают нашего уважения, а теперь и помощи в том, чтобы оправиться от этой сумасшедшей гонки. Возможно, еще одна конференция отдаст дань уважения и другим великим ученым из поколения "шести- и "семидесятников".

Три Американца в Дубне

На Конференции были представлены три доклада, дающие некоторое представление об "Американской монополии". Эти доклады были сделаны американцами, которых встретили в России с воодушевлением и энтузиазмом.

Ранние доклады американских разведывательных органов носили противоречивый характер, хотя некоторые из них указывали на способность русских разработать собственное ядерное оружие уже на ранних этапах этой работы. Но в США о потере принадлежавшей до этого им монополии на ядерное оружие узнали наверняка только тогда, когда были собраны и проанализированы обломки "Джо-1". В Дубне об анализе обломков "Джо-1" в дождевой воде, проведенных в Военно-морской исследовательской лаборатории, рассказывал Альберт Гиорсо (Albert Ghiorso). Он с уверенностью подтвердил, что обнаруженные обломки были от устройства, содержащего

плутоний, но он пошел и гораздо дальше. Подсчитав эмиссию бета-частиц из Pu-241 (образующегося при двойном захвате нейтронов в Pu-239), А.Горсо смог заключить, что производственный реактор, вырабатывавший материалы для этой бомбы, работал приблизительно на протяжении года. Таким образом, стало возможным определить источник плутония для бомбы и приблизительно оценить масштабы его производства. Америке было необходимо прийти к согласию относительно полученных фактов.

Эдвард Теллер (Edward Teller) надеялся на то, что ему удастся посетить организованную в Дубне конференцию, но, в итоге, у него не получилось. Он попросил Тома Рида (Tom Reed), сотрудника Ливерморской Национальной Лаборатории с 1960-х годов, прочитать его доклад, озаглавленный как "История Американской Водородной Бомбы". Доклад был тепло встречен участниками конференции и заслужил всеобщее одобрение. Русские ученые, включая Германа Гончарова, осветили параллельную советскую "супер" программу.

Но основой состоявшегося в

Дубне обсуждением явилась тема шпионажа. Генерал Гроувз (Groves) санкционировал написание Генри де Вульфом Смитом (Henry de Wolfe Smyth) тщательно отредактированного отчета о Манхэттенском проекте. Он должен был послужить своеобразным руководством, касающимся того, что ученым, вовлеченным в осуществление проекта, можно было предать огласке. Отчет Смита был распространен через несколько дней после разрушения Нагасаки и стал классикой научной литературы. К концу 1945 г. отчет Х.Смита был переведен на русский язык и разошелся в СССР тиражом в десятки тысяч экземпляров. Этот отчет был настольным пособием всех тех ученых, которые принимали участие в осуществлении проекта. Однако советской ядерной элите тех лет было известно гораздо больше, чем то, что содержалось в отчете Х.Смита. В те годы власти США об этом ничего не знали. В Дубне Арнольд Крамиш (Arnold Kramish) говорил об "утерянной" 12-й главе отчета Х. Смита, написанной Хансом Бете (Hans Bethe), появившейся вслед за тем, как Роберт Оппенгеймер высказал резкое несогласие с версией Смита

(которая, тем не менее, восторжествовала в окончательной редакции отчета).

Перевод Н. Эйдельман

О.А. Лаврентьев Все началось с солдата

С ядерной физикой я познакомился в 1941 году, когда я учился в 7 классе средней школы. Я прочитал только что вышедшую книгу "Введение в ядерную физику" (автора не помню), где нашел для себя много интересного. Из нее я впервые узнал про атомную проблему, и возникла моя голубая мечта - работать в области атомной энергетики.

Дальнейшему моему образованию помешала война. В 18 лет я ушел добровольцем на фронт. Участвовал в боях за освобождение Прибалтики. После окончания войны служил на Сахалине. Там для меня сложилась благоприятная обстановка. Мне удалось переqualificироваться из разведчиков в радиотелеграфисты и занять сержантскую должность. Это было

Олег Александрович Лаврентьев, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Харьковского физико-технического института. Слова, принадлежащие В.Д. Шафрану, вынесены в заглавие редакции.

(Материал перепечатан из журнала "Сибирский физический журнал" №2, 1995г.)

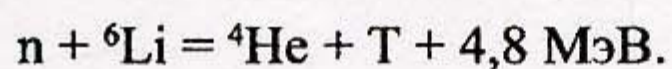
очень важно, так как я начал получать денежное довольствие и смог выписать из Москвы нужные мне книги, подписаться на журнал УФИ. В части имелась библиотека с довольно большим выбором технической литературы и учебников. Появилась четкая цель, и я начал подготовку к серьезной

научной работе. По математике я освоил дифференциальное и интегральное исчисления. По физике проработал общий курс университетской программы: механику, теплоту, молекулярную физику, электричество и магнетизм, атомную физику. По химии - двухтомник Некрасова и учебник для университетов Глинки.

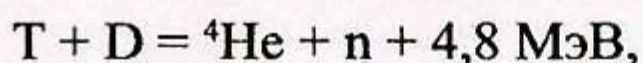
Особое место в моих занятиях занимала ядерная физика. По ядерной физике я впитывал и усваивал все, что появлялось в газетах и журналах, передачах по радио. Меня интересовали ускорители: от каскадного генератора напряжения Кокрофта и Уолтона до циклотрона и бетатрона; методы экспериментальной ядерной физики, ядерные реакции заряженных частиц, ядерные

реакции на нейтронах, реакции удвоения нейтронов ($n, 2n$), цепные реакции, ядерные реакторы и ядерная энергетика, проблемы применения ядерной энергии в военных целях. Из книг по ядерной физике у меня тогда были: М.И.Корсунский, "Атомное ядро"; С.В.Бреслер, "Радиоактивность"; Г.Бете, "Физика ядра".

Идея использования термоядерного синтеза впервые зародилась у меня зимой 1948 года. Командование части поручило мне подготовить лекцию для личного состава по атомной проблеме. Вот тогда и произошел "переход количества в качество". Имея несколько дней на подготовку, я заново переосмыслил весь накопленный материал и нашел решение вопросов, над которыми бился много лет подряд: нашел вещество — дейтерид лития-6, способное сдетонировать под действием атомного взрыва, многократно его усилив, и придумал схему использования в промышленных целях ядерных реакций на легких элементах. К идее водородной бомбы я пришел через поиски новых цепных ядерных реакций. Последовательно перебирая различные варианты, я нашел то, что искал. Цепь с литием-6 и дейтерием замыкалась по нейтронам. Нейтрон, попадая в ядро ${}^6\text{Li}$ вызывает реакцию



Тритон, взаимодействуя с ядром дейтерия по схеме



возвращает нейтрон в среду реагирующих частиц.

Дальнейшее уже было делом техники. В двухтомнике Некрасова я нашел описание гидридов. Оказалось, что можно химически связать дейтерий и литий-6 в твердое стабильное вещество с температурой плавления 700°C . Чтобы инициировать процесс, нужен мощный импульсный поток нейтронов, который получается при взрыве атомной бомбы. Этот поток дает начало ядерным реакциям и приводит к выделению огромной энергии, необходимой для нагрева вещества до термоядерных температур.

Оставался нерешенным вопрос об удержании вещества во время термоядерного горения. Здесь мне помогла механика. Инерционная масса при действии на нее очень большой, но кратковременной силы не успевает сдвинуться с места. Надо

сделать внешнюю оболочку массивной, из вещества с большим удельным весом. Эта оболочка будет служить также отражателем для потока нейтронов, увеличивая эффективность взрыва.

Более сложным оказалось найти приемлемую схему для использования термоядерных реакций в промышленных целях. Требовалось получить и стационарно поддерживать температуру в сотни миллионов градусов. Вначале я пытался создать перепад температур в потоке движущегося газа. В сферический сосуд, где в центре горит термоядерная реакция, со всех сторон через отверстия вдувается под давлением дейтерий, который выходит через соседние отверстия уже в виде плазмы. Плазма поступает в теплообменники, где происходит ее рекомбинация, охлаждение и очистка от продуктов реакции. Восстановленный дейтерий поступает в насосы и снова вдувается в сферу. За счет поглощения энергии на ионизацию я рассчитывал получить фантастический теплосъем с граничного слоя, разделяющего термоядерную плазму и нейтральный газ.

Для зажигания термоядерной реакции предполагалось во время пуска вместе с дейтерием вводить некоторое количество делящихся материалов, ${}^{235}\text{U}$ или плутония. При этом в сфере образуется гомогенный ядерный реактор с критической массой, регулируемой подачей ядерного топлива. После того, как температура в центре сферы повысится и начнется термоядерная реакция в дейтерии, подача делящихся материалов прекращается и реакция продолжается только на дейтерии.

Главным здесь был вопрос о толщине переходного слоя и связанных с ним критических размеров системы. Я довольно долго пытался решить эту задачу, но ни к какому выводу не пришел, а позднее появились другие более перспективные варианты.

Вторая идея заключалась в накоплении заряженных частиц на равновесной орбите циклотрона. Меня привлекла в ней возможность "наматывать" инжектируемый пучок на орбиту, многократно усиливая ток. В этом варианте я уже близко подошел к идее управляемого термоядерного синтеза, но еще не осознавал этого. Мысли мои были заняты другим: как совместить нахождение заряженных частиц на орбите с относительными скоростями,

необходимыми для их ядерного взаимодействия.

Хотя положительного результата я тогда не добился, мои занятия накопительными кольцами дали толчок к новой идее: использовать встречные пучки, а многократность прохождения заряженных частиц через зону реакции обеспечить их отражением на границе "зеркалом" — слоем электрического или магнитного поля. Это и был кульминационный пункт моих поисков, давший мне ключ к решению проблемы управляемого термоядерного синтеза. Я понял, что для осуществления теплоизоляции нужно окружить слоем поля вещество, находящееся при сверхвысоких температурах в состоянии полностью ионизированного газа.

Выбирая для первого варианта термоядерного реактора электрическое поле, я исходил из того, что только электрическое поле способно изменить энергию заряженной частицы. Следовательно, чтобы нагреть вещество до сверхвысоких температур, надо применить ускорение заряженных частиц в электрическом поле. С другой стороны, торможение заряженных частиц в электрическом поле приводит к их "остыванию", т.е. слой электрического поля может обеспечить как нагрев, так и теплоизоляцию плазмы. Существенно, что для достижения термоядерных температур достаточна разность потенциалов ускоряющего электрического поля всего в несколько десятков киловольт.

Электростатический термоядерный реактор представлялся мне в виде многоэлектродной системы сферических концентрических сеток. Потенциал между сетками распределен так, что образуется двойной электрический слой: внутреннее электрическое поле тормозит плазменные электроны, но ускоряет ионы, внешнее поле тормозит ионы. Наибольшую тепловую нагрузку испытывает внутренняя сетка, взаимодействующая с плазменными электронами. Средняя сетка находится в более благоприятном тепловом режиме, так как пролетающие через нее ионы имеют примерно в 50 раз меньшие скорости и, соответственно, в такое же число раз меньше тепловая нагрузка на эту сетку. Из объемного характера выделяемой энергии и поверхностного — сеточных потерь — следует существование критического радиуса, при котором энергия ядерных реакций пол-

ностью покрывает все энергетические потери. Величина этого радиуса определяется допустимыми тепловыми и механическими нагрузками на сетку и условиями формирования плазмы в объеме удержания. Вскоре мне удалось внести в многосеточную схему электростатического термоядерного реактора существенное усовершенствование — заменить внутреннюю сетку полем объемного заряда ионов. Это позволило изолировать плазменные электроны от теплового контакта с оставшейся сеткой и уменьшить тепловые потери из плазмы в 50 раз.

Большие надежды я возлагал на сферическую фокусировку. Вследствие направленного движения потоков частиц к центру их плотность растет как $1/r^2$ вплоть до некоторого радиуса r_0 , характеризующего точность сферической фокусировки. Выделяемая ядерными реакциями мощность пропорциональна произведению объема плазмы на квадрат плотности, т.е. увеличивается как $1/r_0$ с улучшением фокусировки. Так, для радиуса сферы $R = 1$ м и радиуса фокального пятна $r = 1$ мм плотность плазмы в центре увеличивается в 10^6 , а термоядерная мощность — в 10^3 раз при тех же энергетических потерях на сетке. Применение сферической фокусировки позволило значительно сократить критические размеры системы.

Другой круг вопросов был связан с поисками способов защиты сеток от прямых ударов высокоэнергетических частиц из плазмы. Вначале я пытался приспособить для этой цели линзы, которые бы фокусировали частицы в "окна" между витками сетки. Потом появилась идея "магнитной" сетки. Ток нужно пропустить через витки сетки, чтобы в соседних проводниках он имел противоположное направление. Тогда магнитное поле окружит каждый проводник защитным слоем, препятствующим попаданию заряженных частиц из плазмы непосредственно на поверхность проводника. Между проводниками остаются "магнитные щели" для сквозного пролета заряженных частиц через сетку, т.е. свои функции сетка сохраняет.

Эта идея дала "осечку" при попытке применить ее к электростатическому термоядерному реактору с внешней ионной инжекцией. Оказалось, что

величина тока через витки сетки, необходимого для защиты от бомбардировки высокоэнергетическими ионами, выходит за пределы технически достижимого. Потребовалась инверсия — изменение полярности приложенного напряжения на обратное, замена внешней инжекции ионов на электронную с удержанием ионов в потенциальной яме отрицательного объемного заряда. Расчеты по этой идее я заканчивал уже в Москве.

Что было делать дальше? Я, конечно, понимал всю важность сделанных мной открытий и необходимость донести их до специалистов, занимающихся атомными проблемами. Но в Академию наук я уже обращался, в 1946 году посылал туда предложение по ядерному реактору на быстрых нейтронах. Никакого ответа не получил. В Министерство Вооруженных Сил направил изобретение по управляемым зенитным ракетам. Ответ пришел только через восемь месяцев и содержал отписку в одну фразу, где даже название изобретения было искажено. Писать еще одно послание в "инстанции" было бессмысленно. К тому же я считал свои предложения преждевременными. Пока не решена главная задача — создание атомного оружия в нашей стране, никто не будет заниматься "журавлем в небе". Поэтому мой план состоял в том, чтобы закончить среднюю школу, поступить в Московский государственный университет и уже там, смотря по обстоятельствам, донести мои идеи до специалистов.

В сентябре 1948 года в г. Первомайске, где находилась наша часть, открылась школа рабочей молодежи. Тогда существовал строжайший приказ, запрещающий военнослужащим посещать вечернюю школу. Но наш замполит сумел убедить командира части, и троим военнослужащим, в том числе и мне, было разрешено посещать эту школу. В мае 1949 года, закончив три класса за год, я получил аттестат зрелости. В июле ожидалась демобилизация, и я уже готовил документы в приемную комиссию МГУ, но тут совершенно неожиданно мне присвоили звание младшего сержанта и задержали еще на один год.

А я знал, как сделать водородную бомбу. И я написал письмо Сталину. Это была коротенькая записка, буквально несколько фраз о том, что мне известен секрет водородной

бомбы. Ответа на свое письмо я не получил. Прождав безрезультатно несколько месяцев, я написал письмо такого же содержания в ЦК ВКП(б). Реакция на это письмо была быстрой. Как только оно дошло до адресата, из Москвы позвонили в Сахалинский обком, и ко мне из Южно-Сахалинска приехал подполковник инженерной службы Юрганов. Насколько я понял, его задачей было убедиться, являюсь ли я нормальным человеком с нормальной психикой. Я поговорил с ним на общие темы, не раскрывая конкретных секретов, и он уехал удовлетворенный. А через несколько дней командование части получило предписание создать мне условия для работы. Мне выделили в штабе части охраняемую комнату, и я получил возможность написать свою первую работу по термоядерному синтезу.

Продолжение в следующем номере.