

ЭНЕРГИЯ



Государственный
научный центр
Институт ядерной физики
им. Г.И.Будкера
№1, январь, 1996г.

Импульс

60

Л
е
т



День рождения, как известно, только раз в году, а юбилеи случаются и того реже. Шестидесятилетие, возможно, и было неожиданным для Александра Николаевича Скринского, но никак не для ияфовцев — событие это ждали и к нему готовились. Все, кто 15 января оказался в конференц-зале нашего института, стали свидетелями и участниками “юбилейного семинара”, как назвали его ведущие, посвященного чествованию Александра Николаевича.

Не без интереса, граничащего с любопытством, присутствующие познакомились с биографией директора ИЯФ, в частности, с такими пикантными ее подробностями, как отказ от курения в раннем детстве (этим он уже тогда продемонстрировал свои способности предвидеть последствия принимаемых решений). А юбилар — вероятно, тоже не без интереса — узнал о себе из выступлений и памятных адресов много нового и хорошего. Некоторые из гостей, пользуясь обстановкой всеобщей эйфории, тут же, не сходя с трибуны, пытались “торговать” побрякушками для своего института, намекая на то, что хорошо бы “капиталистические отношения заменить на родительскую поддержку” со стороны ИЯФ. Но наш директор в любой ситуации ияфовские интересы ставит превыше всего и на провокации не поддавался, еще раз подтвердив, “что директор ИЯФ — он и в Африке директор”.

Тяжела ты участь юбиляра: на трон, самый что ни на есть настоящий, возво-



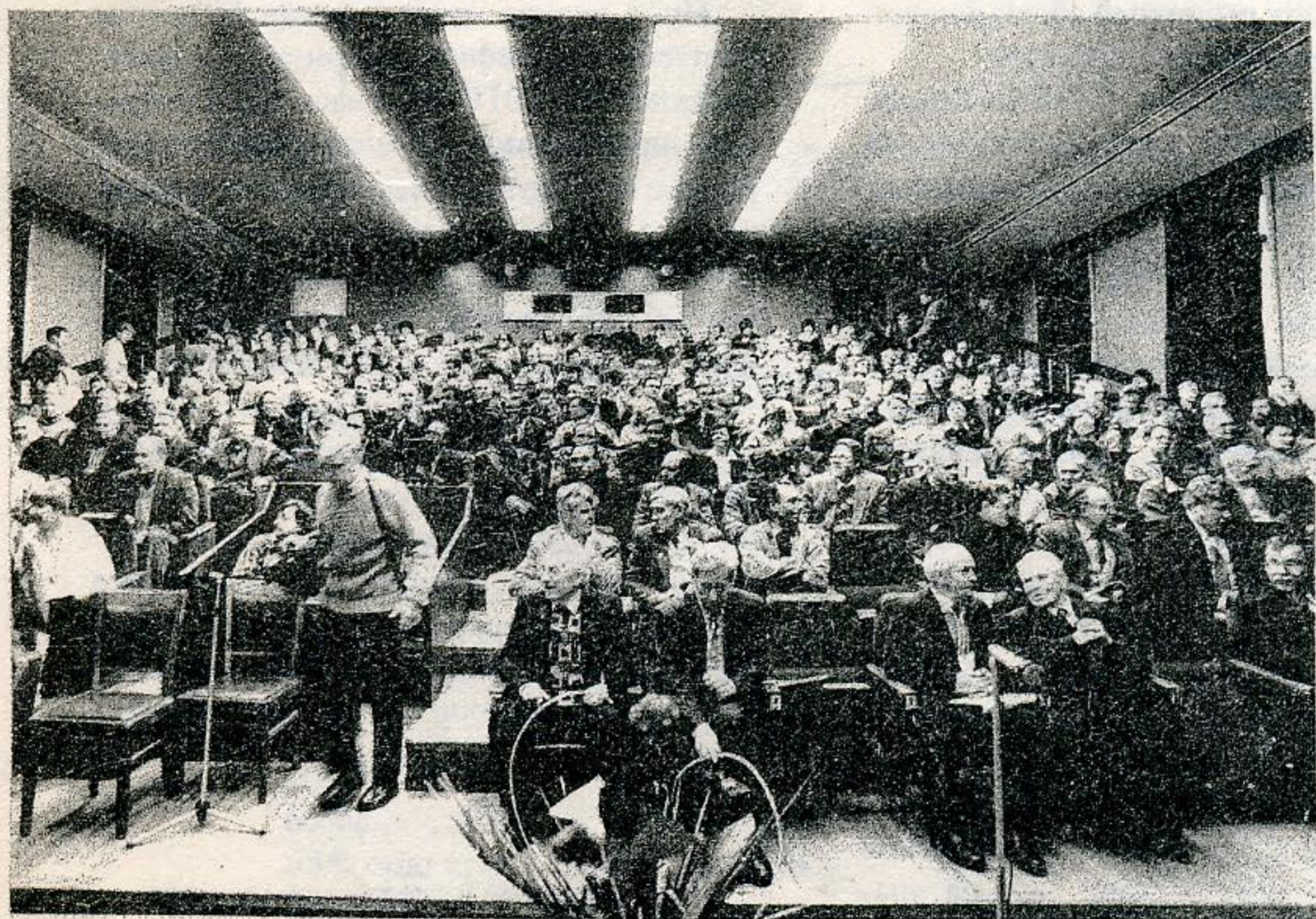
дят; не спрашивая разрешения, присваивают шампанскому и водке твое имя; все, что в твоем гороскопе написано, при всем честном народе читают; соты с пчелиным медом как символ ИЯФа преподносят; “Квантовские” весельчаки про жизнь твою песни слагают и хором их поют...

Но Александр Николаевич и тут оказался на высоте, с честью выдержав все испытания, уготованные ему в этот вечер. После такого нашему директору уже ничто не страшно!

А потом пришлось Александру Николаевичу поднять руку... на родной институт, великолепно изготовленный из ... бисквита, крема и всего, что положено в торте. Каждый, кто полагал, что помещений у него недостаточно, мог легким движением ножа “оттяпать” себе любое здание ИЯФа. В общем, торт, как и все мероприятие в целом, удался, и все — юбиляр, гости, организаторы — разошлись сытые и довольные.

Редакция “Энергии-Импульс” хочет внести свою лепту в дело поздравления Александра Николаевича Скринского с шестидесятилетием и выражает уверенность в том, что следующий его юбилей пройдет в еще более теплой, дружеской и вкусной обстановке.

Фото В. Петрова



В. Пиндюрин

Рентгеновская литография в ИЯФ (размышления у порога 1996 года)

Продолжение. Начало N12 за 1995г.

За пределами сибирских границ

Несомненным мировым лидером LIGA-технологии является Германия. Упустив в свое время лидерство в микроэлектронике, они стремятся компенсировать это лидирующим положением в производстве микроизделий. И, надо сказать, это у них неплохо получается. Причем, координация и мощная поддержка работ в этой области осуществляются на государственном уровне (кто бы показал, в каком подполье спряталась какая-нибудь подобная структура в России!).

Собственно, два центра в Германии, обладающие полным циклом LIGA-технологии, и являются мировыми лидерами. Это Форшунгцентр Карлсруэ (FZK), в котором основная часть работ по технологии выполняется в Институте микроструктурной техники (IMT), и Институт микротехники Майнца (IMM). Эти два центра до сих пор спорят, кто же из них является истинным отцом LIGA-технологии, вместо того, чтобы взять и договориться, кто из них - отец, кто - мать, а дите считать общим.

Наступление на LIGA идет действительно широким и мощным фронтом: от теоретических исследований различных процессов до изготовления микроизделий широкого спектра, от микродатчиков и микромоторов до микронасосов и химических микрореакторов. Достаточно сказать, что сейчас уже коммерчески доступны оптические микросоединители и микроспектрометры, готовятся к массовому выпуску микроэлектродвигатели и микронасосы.

Сами эти центры не занимаются вопросами массового выпуска микроизделий. Они уступили это право компании MicroParts (Дортмунд) - пока единственной фирме в мире, которая занимается коммерческим распространением микроизделий, произведенных по LIGA-технологии.

США является второй страной, продемонстрировавшей изготовление LIGA-изделий, в частности, микрошестеренок и микромоторов. И работы по LIGA-технологии ведутся во многих центрах и организациях, но, в отличие от Германии, они как-то рассыпаны по всей стране. Чтобы сместить акцент с мелкосерийного и дорогого производства микроизделий на массовое изготовление дешевых изделий на основе LIGA-технологии, американцы разработали и задействовали специальную программу - HI-MEMS Альянс, которая включает в качестве партнеров как государственные центры и лаборатории, так и

промышленные компании. Координатором программы выступает Центр микроэлектроники Северной Каролины (MCNC).

Интересна ситуация в Японии. Несмотря на значительные усилия и достижения японцев в области микротехнологий, вопрос о необходимости LIGA-технологии в Японии пока только изучается. Но, можно не сомневаться, что имеющийся у них потенциал как в области обычной рентгенолитографии, так и в области альтернативных технологий микроизготовлений позволит им, при желании, довольно быстро наверстать упущенное.

В той или иной степени разработками LIGA-технологии занимаются практически во всех более-менее развитых странах, имеющих источники СИ. Но уровень и масштаб этих работ, конечно, не сравним с уровнем Германии.

Все это разнообразие микроизделий, производимых по различным технологиям, часто объединяют под обобщающим названием МЭМС (MEMS) - МикроЭлектроМеханические Системы, что, по-видимому, достаточно точно отражает суть. И далеко не фантасты предсказывают, что развитие МЭМС и их повсеместное внедрение в следующем столетии приведет к таким колоссальным изменениям жизни, что происходящая на наших глазах революция в электронике будет казаться просто детским лепетом.

Это в будущем. А сейчас рынок МЭМС похож на чистое невспаханное поле. Фактически рынка еще нет, и он только начинает формироваться. Тем не менее, по некоторым американским оценкам, рынок МЭМС должен расширяться на 10-20 % в год, и к 2000 году рыночный объем должен превысить 8 миллиардов долларов.

Ну, это все там, у них. А что же сейчас с LIGA-технологией у нас, в России, за пределами Сибири? Вопрос в принципе не очень сложен, поскольку потенциальные организации довольно хорошо известны. Более того, как уже указывалось выше, LIGA однозначно предполагает рентгенолитографию на СИ, так что, перефразируя известное выражение, можно сказать: "Ищите накопитель".

Оговоримся сразу, что речь везде будет идти только о LIGA-технологии, потому что в России до сих пор еще осталось довольно много организаций, как правило, бывших п/я, которые могут разрабатывать и выпускать действительно интересные и полезные изделия, и эти изделия следует отнести к классу МЭМС. Но изготовление всех этих изделий основано либо на планарных технологиях микроэлектроники (уровень "планарности" в отличие от уров-

ня "объемности" при LIGA-технологии), либо на каких-то других технологиях микроизготовления.

С подходящими же накопителями электронов или позитронов и в бывшем СССР было не густо, и сейчас в России они также пересчитываются по пальцам (не считая ИЯФовских). Известны два синхротрона (не накопители, но все ж машины, которые можно как-то использовать): С-60 в ФИРАН (Москва) и "Сириус" в НИИЯФ при ТПУ (Томск). Работает накопитель "Сибирь-1" (450 МэВ) в РИЦ "Курчатовский институт" (Москва), и там же ИЯФовцами запускается "Сибирь-2" (2.5 ГэВ). Вот, пожалуй, пока и все.

Определенные работы по рентгенолитографии раньше проводились на С-60, в основном, в сотрудничестве с зеленоградцами. За последние годы каких-либо работ в этой области не известно. Томичи же и раньше по рентгенолитографии работали в ИЯФе, а не на "Сириусе", да и сейчас ориентируются на совместную работу с ИЯФ. Вдобавок эти синхротроны из-за финансовых трудностей работают весьма эпизодически.

Накопитель "Сибирь-1" также использовался раньше для работ по рентгенолитографии в сотрудничестве с зеленоградцами. В настоящее время, насколько известно автору, никакие работы по этой тематике на нем не планируются. Однако, на "Сибири-2" москвичи готовят канал СИ и станцию специально для работ по LIGA-технологии. Ведется и подготовка соответствующих кадров (за рубежом). Несмотря на то, что курс курчатовцев кажется верным, говорить о каких-либо результатах пока преждевременно.

Ну, а что же наши бывшие флагманы рентгенолитографии, например, зеленоградский НИИФП? Казалось бы, в ситуации определенного кризиса в микроэлектронике и сместившихся акцентов в мире, им сам Бог велел высоко поднять стяг LIGA-технологии, размахивать этим стягом во все стороны, да его древком еще подталкивать и других, кто остался на что-то способен. Трудно утверждать с полной достоверностью, но по всем признакам наблюдается глубокий затянувшийся анабиоз, время выхода из которого не понятно.

Так что, почти как обычно, ведущиеся у нас работы и их результаты пока можно сравнивать только с зарубежным уровнем со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Продолжение в следующем номере.

Присуждена Будкеровская премия молодым

УЧЕНЫМ

В соответствии с постановлением Президиума СО РАН N 167 от 26 мая 1995 года "О конкурсе молодых ученых по присуждению премий имени выдающихся ученых СО РАН" и "Положением о премиях имени выдающихся ученых СО РАН", утвержденным постановлением Президиума СО РАН от 15 марта 1993 года, объединенные ученые советы (ОУС) провели рассмотрение представленных на конкурс работ и подготовили соответствующие рекомендации Президиуму Отделения.

Президиум Сибирского отделения принял в конце прошлого года постановление о награждении молодых ученых. Некоторые пункты этого постановления приводятся ниже.

1. Присудить в 1995 году молодым научным сотрудникам Отделения премии имени выдающихся ученых СО РАН за следующие работы:

- 1.1. По физико-техническим наукам:
Премию имени Г.И.Будкера в области

термоядерного синтеза и физики плазмы
— *Аникееву Андрею Витальевичу и Карпушову Александру Николаевичу (ИЯФ) за работу "Исследование устойчивости и нагрева плазмы в газодинамической ловушке при инжекции мощных атомарных пучков"*.

2. Считать целесообразным:

2.1. Вручить дипломы лауреатам на ближайшем Годичном общем собрании отделения.

3. В связи с инфляционными процессами в стране увеличить объявленный ранее постановлением Президиума СО РАН от 25 мая 1995 года N 167 размер одной премии до 5 миллионов рублей.

Считать целесообразным в дальнейшем при определении размеров премий молодых ученых исходить из кратного количества минимальной заработной платы.

4. Планово-финансовому управлению

СО РАН, Центральной бухгалтерии СО РАН в соответствии с настоящим постановлением перечислить средства для выплаты премий по месту работы лауреатов. днее

5. Просить объединенные ученые советы СО РАН по наукам до 1 января 1996 года представить в Президиум предложения по новой редакции Положения о премиях имени выдающихся ученых СО РАН, включая обсуждавшиеся на данном заседании Президиума вопросы:

об увеличении возрастного ценза претендентов до 35 лет;

о возможности расширения списка объявленных премий за счет выдающихся ученых, стоявших у истоков сибирской академической науки, проживавших в Сибири или переехавших сюда на постоянное место жительства.

В наступившем 1996 году редакция "Э-И" продолжает задавать вопросы молодым ученым нашего института.

1. Как по-вашему, что включает в себя понятие "молодой ученый"?
2. Какова сегодня, на Ваш взгляд, роль совета молодых ученых в нашем институте, справляется ли он со своими задачами и нужен ли вообще в нынешних условиях?
3. В чем Вы видите для себя, как молодой ученый, приоритетные задачи, считаете ли возможным их решить в сегодняшней ситуации?
4. Защита диссертации — важная веха в жизни ученого. Удовлетворяют ли Вас условия защиты диссертаций молодых ученых в сегодняшнем их варианте?
5. В достаточной ли степени защищены интересы молодых ученых в нашем институте?
6. Что бы Вы хотели пожелать себе и ИЯФу в наступившем году?

А.Карпушов, с.9-12

1. Молодой ученый — понятие относительное. Формально — это человек, занимающийся преимущественно наукой, в возрасте до 32 лет, возможны и другие критерии. По-моему, деление на "молодых" ученых и "немолодых" — чисто условно и абсолютно абсурдно.

2. Естественно, не справляется. Думаю, что такой орган не нужен вообще. Сейчас он только создает иллюзию причастности молодежи к делам института и играет скорее

отрицательную роль.

3. Приоритетная задача молодого ученого, как это ни обидно констатировать, поиск хорошей (интересной в научном плане + оплата, которая соответствует запросам человека) работа. В ИЯФ на сегодня такое невозможно. Так что единственный путь — "строительство аэроплана" (как в старой шутке) и поиск работы на западе. А ИЯФ в рамках нынешней организационной структуры обречен на гибель и вымирание.

4. На сегодня защита диссертации в ИЯФ — признание заслуг перед институтом, а не критерий квалификации и уровня знаний ученого. Меня лично такая ситуация устраивает, но в общем — это маразм.

5. Они не защищены совсем.

6. Скорейшей гибели ИЯФ как организационной структуры и успехов здравомыслящей части научного коллектива.

Наиболее важные результаты научно-исследовательских работ за 1995 год

В области физики элементарных частиц

В 1995 году на накопителе ВЭПП-2М с помощью детектора КМД-2 продолжен цикл работ по измерению процессов аннигиляции электронов и позитронов в адроны. При анализе распадов ϕ -мезона улучшены среднемировые данные по вероятности некоторых мод его распада. Так, в полтора раза уменьшена верхняя граница вероятности распада ϕ -мезона в этаптрих мезон, в три раза для распада в η -ноль-мезон и гамма-квант и почти в десять раз — в четыре заряженных пиона. Кроме того, впервые измерено сечение регенерации K -мезонов на ядрах бериллия. В процессе сканирования диапазона энергий от 2×505 МэВ до 2×300 МэВ набран интеграл светимости около 700 нбн для измерения формфактора пиона в 46 точках.

Продолжается эксперимент по изучению электромагнитной структуры дейтрона в поляризационном эксперименте на электронном накопителе ВЭПП-3 (2 ГэВ). В 1995 году закончена обработка II стадии эксперимента по упругому и неупругому рассеянию электронов на тензорно поляризованной мишени. Результаты доложены на международных конференциях, подготовлены соответствующие публикации.

В 1995 году сделан важный шаг в подготовке III стадии эксперимента — модифицирована оптика экспериментального промежутка накопителя ВЭПП-3. Установкой дополнительных фокусирующих элементов получен маленький размер пучка в месте расположения мишени. Это дает возможность использовать для мишени накопительную ячейку меньшего сечения, что повышает светимость эксперимента более, чем на порядок. Проведен пробный заход (использовались неполяризованный дейтерий и водород), полностью подтвердивший работоспособность накопителя и правильность расчетов. Подготовка источника поляризованных дейтронов для III стадии эксперимента продолжается.

В 1995 году начались эксперименты на коллайдере ВЭПП-2М с детектором СНД. Первый пробный набор статистики проводился параллельно с детектором КМД-22 в области энергии 2Е от 780 МэВ до 640 МэВ. В результате были оптимизированы такие параметры детектора, как триггер, пороги регистрации, скорости записи данных.

Получены значения углового разрешения детектора для заряженных частиц и гамма-квантов. Энергетическое разрешение для гамма-квантов пока в два раза больше расчетного, и это различие связано

с абсолютной калибровкой детектора по космическим мюонам. Начата обработка экспериментальных данных. Выделены события упругого рассеяния, двухфотонной аннигиляции и рождения 2-х и 3-х пи — мезонов.

В области ускорителей заряженных частиц

Ускорение поляризованных протонных пучков до достаточно высоких энергий (от 30 ГэВ и выше) усложнено наличием большого числа деполяризующих спиновых резонансов, возникающих вследствие вертикального бетатронного движения частиц и неизбежных искажений вертикальной орбиты пучка. Использование Сибирских Змеек, спиновых ротаторов, вращающих вектор поляризации пучка на угол 180 градусов вокруг оси, лежащей в горизонтальной плоскости, должно исключить эти резонансы и позволить ускорять протоны с минимальными потерями степени поляризации. Кроме того, иногда требуется применение дополнительных спиновых ротаторов для получения продольной поляризации пучка в месте проведения эксперимента.

Необходимым требованием на возможные схемы спиновых ротаторов является то, что, обеспечивая желаемое преобразование вектора поляризации, ротатор не должен возмущать орбиту протонного пучка вне себя. Спиновые ротаторы на спиральных магнитах являются наиболее удобным инструментом для достижения этих целей. Основным преимуществом таких схем, по сравнению с ротаторами на обычных дипольных магнитах, является значительно меньшее искажение траектории протонного пучка внутри спинового ротатора.

Разработанные оптимальные варианты спиновых ротаторов и Сибирских Змеек представляют собой последовательность четырех спиральных магнитов, связанных между собой определенными условиями симметрии. Эти варианты были приняты к использованию на строящемся ускорителе РНЦ в Брукхейвенской национальной лаборатории (США).

В соответствии с программой по ВЭПП-5 ведутся работы по созданию инжекционного комплекса, в составе которого сооружаются два линейных ускорителя: электрон-позитронный линак с энергией частиц 510 МэВ и электронный линак на 250 МэВ. В качестве источника СВЧ питания предполагается использовать четыре клистрона СЛАК 5045. Первый клистрон уже установлен в клистронной галерее. Этот клистрон (стоимостью 160 тысяч долларов) является вкладом СЛАК в эту рабо-

ту. ИЯФ СО РАН изготовил и провел испытание модулятора с импульсной мощностью 150 МВт, длительностью импульса 5 мкс и частотой повторения до 100 Гц. Проведено включение клистрона и получены номинальные параметры: импульсная мощность — 60 МВт, средняя мощность — 13 кВт при частоте повторения 50 Гц. В настоящее время готовится включение клистрона на СВЧ нагрузку и ускоряющую секцию, изготовленные в ИЯФ. Кроме этого, в ИЯФ созданы прототипы пушки на 100 кВ, системы удвоения мощности, различных элементов ВЧ тракта, задающий генератор, фокусирующий соленоид первой секции, прототипы линз линака и диагностирующая аппаратура с датчиками.

Последние десять лет институт создает первый в России комплекс специализированных источников синхротронного излучения для Московского региона — накопителей электронов "Сибирь-1" и "Сибирь-2" на энергию электронов 450 МэВ и 2.5 ГэВ. В настоящее время этот комплекс полностью собран в РНЦ "Курчатовский институт" в Москве.

С начала 1995 года на основном накопителе "Сибирь-2" начались работы с электронным пучком. В апреле и июне 1995 года состоялись два захода для работы с пучком электронов в режиме инжекции в накопитель "Сибирь-2". В результате в накопителе "Сибирь-2" впервые была осуществлена инжекция электронов, выпущенных из накопителя "Сибирь-1" с проектной энергией 450 МэВ, и получен циркулирующий электронный пучок. Время жизни циркулирующего пучка определялось вакуумными условиями и было недостаточным для проведения измерений. Во время запуска была произведена настройка магнитной оптики кольца, компенсирован хроматизм, измерены основные оптические функции кольца, размеры сгустка электронов, горизонтальные и вертикальные координаты орбиты пучка.

Таким образом, летом 1995 года накопитель "Сибирь-2" был введен в строй действующих.

В Центре передовых технологий (Индор, Индия) разрабатывается и создается специализированный накопитель электронов — источник синхротронного излучения (СИ). В состав источника СИ входят микротрон-инжектор на энергию 20 МэВ, бустерный синхротрон на энергию 700 МэВ, накопительное кольцо электронов ИНДУС-1 на энергию 450 МэВ и накопительное кольцо ИНДУС-2 на энергию до 2000 МэВ. В октябре 1995 года был завершен очередной этап работы. В бустерном синхротроне пучок электронов ускорен до энергии 480 МэВ, ускоренный ток — до 2 мА. Впервые в Индии свет синхротронного

излучения выведен из ускорителя. Полученные результаты позволили приступить к подготовке выпуска электронов из синхротрона и инъекции в накопитель ИНДУС-1 при энергии 450 МэВ.

Впервые в ИЯФ разработан электронный ускоритель-микротрон с магнетронным источником ВЧ мощности, работающим на длине волны 10 см. Микротрон имеет оригинальную, компактную магнито-вакуумную систему и в первом типе ускорения обеспечивает энергию электронов 8 МэВ при амплитуде импульсного тока 30 мА, частоте посылок 10 Гц и рекордную для микротронов данного типа длительность импульса тока 10 мксек.

Микротрон разработан для использования в качестве инжектора в электронный синхротрон и для создания лазера на свободных электронах. Микротрон подобного типа с диапазоном энергий 6-22 МэВ имеет широкую область применения в медицине, дефектоскопии и элементном анализе. В настоящее время имеется договоренность о поставке данного микротрона в Южную Корею в составе установки инфракрасного лазера на свободных электронах.

В области физики плазмы и управляемого термоядерного синтеза

В Институте ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН впервые продемонстрирована возможность достижения большого запаса устойчивости плазмы в газодинамической ловушке, имеющей осесимметричную геометрию магнитного поля. Эти эксперименты демонстрируют возможность создания мощного экономичного генератора нейтронов с энергией 14 МэВ. Такой генератор крайне необходим для ре-

шения проблем термоядерного материаловедения. На его основе возможно создание безопасных подкритических атомных реакторов. В институте начаты работы по водородному прототипу нейтронного генератора.

Исследование сильной ленгмюровской турбулентности

На установке ГОЛ-М продолжались исследования сильной ленгмюровской турбулентности, возбуждаемой релятивистским пучком электронов. Коллективное рассеяние излучения СО₂ лазера используется для диагностики плазменных волн, а некогерентное рассеяние излучения второй гармоники лазера на неодимовом стекле — для исследования функции распределения плазменных электронов. Основные результаты, полученные к настоящему времени, можно кратко сформулировать следующим образом:

— впервые измерены подробные частотные, а также пространственные спектры ленгмюровской турбулентности от области накачки до области поглощения;

— проведен анализ спектров с точки зрения порога модуляционной неустойчивости. Этот анализ показал, что ленгмюровская турбулентность сильно неустойчива относительно поперечных низкочастотных возмущений;

— из анализа пространственных спектров ленгмюровских волн сделан вывод о доминирующей роли коллапса в турбулентном переносе энергии;

— измеренный спектр коротковолновой ионно-звуковой турбулентности, сопровождающей сильную ленгмюровскую турбулентность, имеет подъем в сторону коротких волн. Это также указывает на

коллапсирующие каверны как наиболее вероятный источник коротковолнового звука;

— наблюдение немаксвелловских хвостов функции распределения плазмы электронов с характерными энергиями 1-7 кэВ, хорошо согласующимися со спектром ленгмюровских и звуковых волн, является дополнительным аргументом в пользу существования коллапса в наших условиях. Все эти измерения проведены впервые в мире для ленгмюровской турбулентности, возбуждаемой электронным пучком.

Международные связи

В 1995 году международные связи Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН развивались успешно. Сохранились научно-технические связи с крупными физическими центрами США (СЛАК, КОРНЕЛ, АРГОН, университет Лос-Анжелеса, Питтсбургский университет); Европы (ЦЕРН, Швейцария; ДЕЗИ и КАРЛСРУЭ, Германия; ИНФН, Италия; САКЛЕ и ОРСЭ, Франция; с физическими центрами Финляндии, Дании, Голландии, Швеции, Японии.

Расширены коммерческие связи с КНР, Южной Кореей, Японией и Италией.

Выезд составил 200 ч/мес., из них 46 ч/нед. на конференции. Прием — 318 человек общим объемом 160 ч/мес. Основные трудности по приему иностранных ученых связаны с необходимостью транзитного пребывания в Москве, по выезду — с недостатком средств по финансированию поездок для участия в международных конференциях.

О реализации в народном хозяйстве особо важных работ за 1995 год

Продолжается разработка и поставка ускорителей для промышленных и научных целей.

В отчетном году ГНЦ РФ "Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН" поставил 4 ускорителя (за все годы поставлены различным организациям страны и за рубежом 147 ускорителей), в том числе:

— поставлены два ускорителя типа ЭЛВ в Китай (провинция Хэбей) для производства кабельных изделий;

— поставлен ускоритель ти-

па ЭЛВ в Китай (Сиянь) в Институт ядерных технологий на линию по производству термоусаживающейся ленты;

— поставлен ускоритель типа ЭЛВ в Китай (Шанхай) для производства кабельных изделий;

— сдан в эксплуатацию ускоритель типа ЭЛВ в Китае (Тайюань) для производства термоусаживающихся труб;

— сдан в эксплуатацию ускоритель типа ЭЛВ в Германии (Дрезден) в Институте физики

полимеров;

— сдана в эксплуатацию технологическая линия с ускорителем типа ИЛУ-6 (Ижевск) для стерилизации одноразовых шприцев.

Проведены испытания ускорителя типа ИЛУ-10 с энергией до 4 МэВ и мощностью в пучке до 30 кВт.

В плане разработки мощных ускорителей электронов разработано устройство, позволяющее выпускать в атмосферу через фольгу 200-миллиамперный электронный пучок.

И. Логашенко, л. 2-0

1. По-видимому, комсомольского возраста человек, не защитивший еще диссертацию и занимающийся наукой потому, что - либо увлечен, либо достаточно ленив, чтобы заняться чем-нибудь другим.

2. К стыду своему должен признаться, что кроме председателя совета молодых ученых других его членов не знаю и имею весьма смутное представление о том, чем совет занимается.

3. Как молодой ученый — такую работу в своей экспериментальной группе, чтобы никто не мог спросить “А кто такой...?”, и подготовку диссертации такой, чтобы ее приятно было открывать и через 10 лет. Правда, мои приоритетные задачи не как ученого, а как просто молодого человека зачастую совсем другие.

4. Конечно, нет. Основные причины следующие. При маленьких зарплатах и отсутствии жилья защита диссертации — важнейший моральный стимул к работе. Однако при существующих условиях защита происходит, как правило, лет через 10 после окончания университета, что слишком долго. Зачастую молодой человек, проработавший уже несколько лет, не знает ни темы своей будущей диссертации, ни имеет плана ее подготовки. Все это приводит к тому, что для активных и умных людей привлекательность научной работы в институте сильно падает, и они - либо уезжают, либо “уходят в коммерцию”, а остаются работать те, кто не хочет работать, а хочет спокойно жить. Я ни в коем случае не предлагаю ослабить требования к диссертациям, но необходимо создать настрой, при котором все молодые ученые работают над диссертацией, а не ждут ее

как награду за хороший труд. При этом и защиты, и работа в группах пойдут гораздо активнее. “Сдельный” труд всегда эффективней!

5. Конечно, нет, но не уверен, что этот вопрос можно решить в рамках института. Основные проблемы на мой взгляд следующие: малые зарплаты, отсутствие жилья и полная зависимость будущей научной карьеры молодого специалиста от того, в какую группу он попадет и кто его научный руководитель. Вот последнюю, наверное, можно попробовать решить.

6. Себе — получить для своей молодой семьи жилье, а ИЯФу — чтобы зарплаты стали больше. Можно и оптимистичнее: себе — реализовать все планы, а ИЯФу — чтобы обсуждение финансовых и социальных проблем частично заменилось бы обсуждением научных проблем.

В наступившем 1996 году редакция “Э-И” продолжает задавать вопросы молодым ученым нашего института.

1. Как по-вашему, что включает в себя понятие “молодой ученый”?
2. Какова сегодня, на Ваш взгляд, роль совета молодых ученых в нашем институте, справляется ли он со своими задачами и нужен ли вообще в нынешних условиях?
3. В чем Вы видите для себя, как молодой ученый, приоритетные задачи, считаете ли возможным их решить в сегодняшней ситуации?
4. Защита диссертации — важная веха в жизни ученого. Удовлетворяют ли Вас условия защиты диссертаций молодых ученых в сегодняшнем их варианте?
5. В достаточной ли степени защищены интересы молодых ученых в нашем институте?
6. Что бы Вы хотели пожелать себе и ИЯФу в наступившем году?

С. Кравченко, с. 9-14

1. Понятие весьма условное, а потому трудноопределимое.

Во-первых, это состояние, когда человек уже достаточно образован, чтобы вести самостоятельную научную работу (ученый), но недостаточный опыт оной работы и, как следствие, определенная пассивность имеющегося интеллектуального потенциала являются препятствием к выполнению по-настоящему сложных ответственных задач.

Во-вторых, временные критерии, по которым, как правило, определяется вышеозначенное понятие, на мой взгляд, не совсем отражают суть. Иные за год интенсивной работы становятся настоящими профессионалами и приобретают такой опыт, какой другие не накопят и за десять лет, — все дело в конкретном случае, который определяется человеком, его способностями, желанием работать, энтузиазмом, возможностями лаборатории и т.п. В третьих, “молодой ученый” зачастую не обладает достаточным научным кругозором (который, вообще говоря, появляется вследствие интенсивной работы), что затрудняет самостоятельный выбор темы, а значит требует координирующей деятельности со стороны руководителя.

С другой стороны, само понятие “моло-

дой ученый” содержит временную характеристику, поэтому на самом деле может и было бы логично присваивать такое “звание” сотрудникам, проработавшим в лаборатории, ну, например, до пяти лет с момента окончания ВУЗа.

2. А что, такой есть? А чем он занимается? Нужен ли он ... А стоит ли делиться? У молодых — один совет, у “бывалых” — другой. Ученый — есть ученый, у него критерии — опыт, талант, а не возраст. Интересы же своих сотрудников администрация обязана защищать независимо от их стажа.

Хотя возможна ситуация, что сидит этакий “дядя” в летах, сонно смотрит на “молодого” и лениво произносит: “Ты, сынок, сначала потрудишься с мое, а потом будешь, как я ...” Обычно при создании обособленных молодежных объединений на них возлагается функция воспрепятствия такому “диалогу”. Лично я с таким отношением не сталкивался. Но, может быть, я не понимаю сущности и целей совета молодых ученых?

3. Не совсем ясно, о чем говорить. Вопрос касается конкретной темы моей работы? То есть, какой бы ее хотел видеть я? Если так, то в последнее время моя деятельность была связана с плазменным источником для ГДЛ. Работа, в общем, интересная, и я бы с удовольствием занимался ею дальше, благо, есть куда двигаться. В

этом смысле для меня данная задача — приоритетная и вполне выполнимая.

4. Вполне.

5. Мне трудно судить об этом. Пожалуй, одна из наиболее острых проблем для молодых — жилищная. Дело, конечно, не в личной квартире — об этом нынче могут мечтать только обладатели оранжевых носков фирмы ADIDAS и зеленых пиджаков с золотыми пуговицами. Просто в определенный момент наступает состояние, когда становится очевидной необходимость занять собственный угол — ОТДЕЛЬНУЮ комнату в общежитии (то есть БЕЗ СОСЕДА, ну подумайте, какая может быть личная жизнь под посторонним наблюдением?). И чтобы она не была проходной, и чтобы поближе к институту... Вопрос очень важный, потому как условия проживания в конечном счете влияют на работу.

Я это все к тому, что у меня создалось ощущение, будто этой проблемой у нас почти не занимаются. Впрочем, учитывая теперешнее положение, я не могу настаивать на своем мнении. В остальном же лично я не ощущаю каких-либо притеснений или обделенности.

6. В первую очередь, усиленной финансовой поддержки извне, выгодных контрактов и т.п., включая N-кратное повышение зарплаты всем молодым сотрудникам, где N — ненулевое целое.

И метро до общежития.



А.Усов

Помогите СВОИМ ПИТОМЦАМ

Итак, наступила настоящая "коренная" зима. Январские температуры приближаются к своим "штатным" величинам, хотя не по всем параметрам нынешняя зима полноценна. Маловато снега. Снеговой покров неравномерен, сильные ветры конца декабря сдули снег на открытых участках садов, подставив растения под январские рождественские морозы. На защищенных участках садов общества "Восток", "Нива" толщина снежного покрова около 35 см. Для земляники этого достаточно, но иные культуры требуют дополнительного укрытия. Я имею ввиду материал укрытия — снег, самый эффективный и общедоступный зимний материал. Под слоем снега в 50-60 см в сорокаградусную стужу на уровне земли температура не опускается ниже -10 градусов, помните об этом, садоводы. Не кутайте яблони в ватники, это защита..., но не от мороза. Обеспечить надо снежное укрытие.

Под снегом зимуют ВСЕ европейские и даже южные сорта плодовых, более теплолюбивые культуры заглубляются на зимовку в почву (траншеи). В коллекции ЦСБС в стланцевой форме зимует коллекция (генофонд) из восьмидесяти европейских крупноплодных сортов яблонь.

В реальных условиях наши сады часто встречают крепкие морозы непосредственно после мокрой осени. Зима не дает поздним сортам времени сбросить лист, не оставляя надежд на традиционную двухфазную закалку, гарантирующую зимовку растения.

Что такое закалка? А вот что...

I фаза — снижение температуры воздуха и верхних слоев почвы до +5 градусов, ниже которой прекращаются вегетативные процессы и идет отток воды из клеточных структур надземных частей растения, повышается концентрация раствора клеточного вещества (вы же знаете, что растворы сахаров, солей в зависимости от концентрации остаются жидкостью при низких температурах), растения сбросили лист, прекращается фотосинтез, резко сокращаются окислительные процессы (дыхание), хотя корневая система еще продолжает развитие при +5 - +7 градусах.

II фаза — при снижении температуры воздуха и почвы до минус 5 градусов полное прекращение ростовых процессов (деление клеток), растение "впадает в спячку". При многодневной выдержке с постепенным снижением температуры наступит глубокий покой, из которого растение не может вывести даже потепление, оттепель. Вот здесь-то в пору упомянуть о ре-

гиональной зимостойкости растения.

Наши местные сибирские гибриды — не поддаются на оттепелевые провокации, чем сохраняют свои клеточные структуры при послеоттепелевых ударах мороза.

Зимостойкий (надежный) сорт имеет короткий срок вегетации, укладываемый в среднестатистический вегетационный период, способен во время проходить I и II фазы закалки-подготовки к зиме, и не поддается в дальнейшем на провокации оттепелей.

Зимостойкие гибриды "Сибирки", которые легли в основу селекции наиболее зимостойких сортов: "Сибирское зимнее", "Баганенок", "Пальметта", "Сибирский сувенир", "Кулундинское", "Веселовка" и еще шесть сортов доставляют меньше всего хлопот садоводу. Среди них есть и достаточно "крупноплодные" ("Кулундинское"). Но все они имеют привкус "сибирских яблок". Это та незначительная (даже при высокой сахаристости) терпкость во вкусе, которая в сильной степени присуща вкусу донора зимостойкости — "Сибирке". В этих сортах высокое содержание желирующего вещества пектина (до 1,5%). И если последнее качество это великое целебное (и технологическое) благо, то первое — не всегда нравится гурманам, воспитанным на европейских "Мелбах", "Уэлси", "Семиренко" и "Джонатанах". Что поделаешь, наличие этих веществ, а также мелкоклетчатости (и мелкоплодности) прочно сцеплены с зимостойкостью сортов.

Как же уберечь сорта со средней либо низкой зимостойкостью? Стланцевые (крупноплодные) надо до наступления крепких морозов укрыть, засыпать снегом. Штамбовые формы, разумеется, сформированные в виде куста — окучить снегом выше скелетных развилок. Снег уплотнить вокруг штамба и скелетных ветвей, чтобы внутри не было полостей. Это в условиях нынешней зимы потребует 3-4 раза сходить в сад (после снегопадов). Кроме того, тщательно уплотнить, утоптать снег вокруг стланцев и вокруг конусов окучивания штамбовых. Эта мера против мышей. Мыши готовят "подходы", начиная с первой пороши. Если уплотнять снег по мере его накопления на почве, создается плотный слой, "китайская стена", сквозь которую мышь прокопаться не в состоянии. В крепкие морозы мышь на поверхность не выходит. Таким образом, вышеприведенные меры имеют многоцелевое назначение. И еще... в феврале-марте нас ожидают еще две напасти: солнечный ожог и подопрыва-

ние шейки штамба, что в сущности является ночным промерзанием камбия после дневного прогрева штамба солнечной радиацией. Либо отраженным от снега инфракрасным излучением солнца, либо прогрев штамба у земли проникающим тепловым же излучением в солнечный день, с последующим промерзанием при ночных низких температурах.

Поэтому, если осенью штамб не защитили обвязкой, побелкой и т.д., тщательно уплотните снеговой конус у шейки штамба, обеспечьте "теплосъем". А отраженное излучение будет рассеяно снежным конусом и не концентрируется на штамбе.

Вот в сущности и все, чем мы можем сейчас помочь нашим питомцам. Я очень надеюсь, что вы это уже выполнили, либо готовы сделать, а мои напоминания просто излишни. Вот и хорошо. Эти меры необходимы особенно для молодых деревьев эдак до 7-10 лет, когда кора штамба и скелетных ветвей еще не опробковела.

В заключение — фенологические итоги периода осень-зима 95 года. Среднесуточная температура сентября была +5,3 градуса — самая низкая за период 91-95 годов. Сухой и прохладный (особенно во второй половине) сентябрь способствовал качественной уборке урожая плодов. Осадки выпали лишь в самом конце месяца. Правда, заморозок 12 сентября в низких местах помешал дозреванию поздних крупноплодных сортов, из-за повреждения листьев плоды не добрали сахара. Сроки созревания сортов, кроме летних, заметно сдвинулись к октябрю из-за недобора тепла в июне.

Последующее октябрьское постепенное и "сухое" снижение температуры воздуха способствовало подготовке растений к зиме. Большинство сортов, в том числе и осенние, сбросили лист к 15-20 октября и к ноябрю имели возможность пройти все фазы закалки, как при низкой положительной, так и умеренно отрицательной. Среднесуточная температура ноября составила минус 3,3 градуса. К концу ноября при пиковых температурах минус 17 градусов растения практически находились в состоянии глубокого покоя. "Потепление" начала декабря уже не могло повлиять на сорта зимостойкие и средней зимостойкости. Январские "рождественские" морозы -30-40 градусов, естественно, вызывают беспокойство. Однако степень возможных повреждений штамбовых форм можно прогнозировать, лишь имея информацию о конкретном сорте.

Что касается зимостойких гибридов селекции ЦСБС, то условия нынешней зимы пока не представляют для них серьезной опасности. Для сортов с пониженной морозостойкостью (европейские крупноплодные в стланцевой форме), то решающим условием теперь является снежное укрытие на период низких температур.

В заключение скажу: осень 95 года способствовала оптимальной подготовке растений к зимовке. Дальнейшая судьба зависит от зимостойкости сорта и участия, помощи садовода, о чем говорилось выше.

Н. Полосухина

Если начался кашель...

Наступила зима... Резко подняла голову разнообразная вирусная инфекция, на этом фоне обостряются хронические бронхиты, которых очень много. Все эти заболевания часто сопровождается такой неприятный симптом как кашель. Хочется дать несколько советов, как с ним бороться без побочных эффектов для организма.

Начнем с профилактики. Чтобы не допустить перехода ОРЗ в хронический бронхит, нужно соблюдать следующее:

- своевременно обратиться к врачу и долечиваться до полного выздоровления;
- провести санацию очагов инфекции (больные зубы, хронический тонзиллит, гайморит и т.п.);
- отказаться от курения! Кстати, для реального оздоровления в нашей аптеке продается прекрасный пластырь против курения Хабитрол. Его воздействие очень эффективно: происходит отвыкание от курения в течение 37 дней. Пластырь клеится на кожу, свободную от волос — через кожу поступает никотин, при этом курить совсем не хочется, но самое главное, человек за это время освобождается от психологической зависимости от табака. Если же во время этого лечения человек все-таки за-

курит, налицо будет передозировка никотином и соответствующие ощущения — тошнота, головокружение, рвота...

Но вернемся к бронхиту. Нужно научиться одеваться — необходимо убрать всю синтетику, носить только хлопчатобумажное белье, хороши шерстяные вещи без синтетических добавок, грудная клетка всегда должна быть защищена.

Если вы все же заболели и у вас начался кашель, рекомендую следующие рецепты.

1. Теплое (не холодное и не горячее) молоко (если вы его переносите) с медом, маслом, содой. Но лучше вместо соды добавить любой щелочной минеральной воды для еще большего ошелачивания раствора и быстрого смягчения кашля.

2. 1 столовая ложка какао, ложка сливочного масла, ложка жидкого (растопленного на водяной бане) меда плюс измельченный чеснок (несколько зубчиков) — все перемешать, употреблять внутрь и накладывать на грудную клетку в виде компресса.

3. В литровую банку кольцами нарезать репчатый лук. Когда он даст сок, добавить такое же количество сахара. Пить сколько сможешь, вплоть до рвотного рефлекса.

Присутствие неприятного запаха не снижает эффективности метода.

4. Редька с медом (лучше зеленая).

5. Нагреть 1 л молока, когда молоко начинает "волноваться", в него добавляется 2 огромных луковицы и все это нужно томить в течение часа. Затем размять луковицы и пока смесь теплая постепенно выпить ее.

6. Грудные травяные сборы:

багульник (он цитотоксичен — повреждает мозговые клетки — поэтому его нельзя давать детям, а можно только взрослым в небольшом количестве),

фиалка трехцветная, солодка, мать-и-мачеха, подорожник, крапива, зверобой.

7. При хроническом процессе в равных частях: сок алоэ (у трехлетнего столетника обрубить листья через два дня после полива, положить в холодильник на две недели в темной бумаге на среднюю полку, чтобы не заморозили, затем прокрутить на мясорубке). К соку алоэ добавить в таком же объеме мед, клюкву, кагор или красное вино (если нет, то можно заменить коньяком или водкой, но это хуже). Смесь стоит в холодильнике до готовности две недели. Употреблять 1/3 стакана на ночь. Можно давать и детям при простудах по 1 чайной ложке 3 раза в день. Но не забывайте о главном — здоровый образ жизни, радость движения, занятия спортом, закаливание, отказ от курения помогут вам избежать заболеваний вообще.

XXX НОВОГОДНЯЯ ГОНКА

Новогодняя гонка — традиция в ЭП-2 давняя и любимая. Вот уже три десятка лет накануне Нового года ияфовские лыжники выходят на старт, чтобы ощутить радость движения, насладиться морозным свежим воздухом, наконец, просто отвлечься от повседневных забот.

Этот веселый праздник для взрослых и детей начинался тридцать лет назад. Тогда по воспоминаниям старейшего нашего сотрудника В.М. Журавлева, на лыжню выходило много команд — каждая смена должна была выставить свою команду из восьми человек, им предстояло пройти дистанцию в восемь километров. Все участники соревнований должны были иметь новогодние костюмы, а у команды обязательно была своя эмблема. И в этом году вместе с семьями пришли ияфовцы на гонку, которая как и тридцать лет назад была насыщена веселыми аттракционами и доставила всем много радости. Фото В.Аблова

