

# ЭНЕРГИЯ



№ 4  
апрель  
2001 г.

## — КИТАЙСКОЕ

*Наша газета сообщала о прошедшей в институте конференции научных сотрудников ИЯФ, где обсуждалось состояние работ на сегодняшний день по приоритетным направлениям и их перспективы. Часть выступлений была опубликована в предыдущем номере. Сегодня мы предлагаем вашему вниманию следующие выступления.*

### Лазер на свободных электронах в здании 11

Из выступления заведующего лаб. 8-1 Н.А. Винокурова.

Создается мощный лазер на свободных электронах для центра фотохимических исследований. Мы уже давно ведем эту работу, в здании Института химической кинетики и горения делается установка, предназначенная для работ по фотохимии, включая и технологические применения, в частности, для разделения изотопов. С другой стороны, эта установка является прототипом для аналогичных установок, которые могут передавать энергию на спутники. Ускорители-рекуператоры можно будет применять как источники рентгеновского излучения. Что представляет собой наша установка? Есть ускоритель, который содержит высокочастотную структуру. Электроны в ней несколько раз ускоряются, а затем, после прохождения через лазер на свободных электронах, они замедляются в той же высокочастотной структуре, отдавая энергию обратно в энергию высокочастотных колебаний. Такая схема имеет массу преимуществ, главная — радиационная опасность такой установки значительно снижается (вся мощность «отработанного» пучка переводится в мощность ВЧ колебаний). В реку-

ператоре имеется 16 ускоряющих резонаторов, инжектор с полной энергией электронов 2 МэВ, магнитная система (довольно непростая), которая поворачивает электроны, ондулятор. Длины волн излучения от 2 до 50 микрон и от 100 до 200 микрон в ЛСЭ первой очереди. Энергия в импульсе 5 мДж и частота повторения от 2 до 22 МГц. Средняя мощность до 100 кВт. Фотохимикам такая мощность не нужна, им достаточно и 1 кВт. Но, так как целью являются также и технологические применения, то понятно, что средняя мощность нужна побольше — десятки киловатт. А для транспортировки энергии на спутники энергия нужна еще больше — 100 и больше киловатт. Мощность до 100 кВт не кажется нереальной. Для области больших мощностей больше подходят несверхпроводящие резонаторы — они более перспективны. Частота ВЧ системы ускорителя довольно низкая — 181 Гц. Это связано с тем, что относительно велики токи и заряды в сгустке.

Поэтому нужна относительно большая запасенная энергия в резонаторе. С другой стороны, поскольку нужен непрерывный режим работы, то резонаторы требуют охлаждения. А при высоких частотах уменьшаются размеры резонаторов и, соответственно, затрудняется их охлаждение. Диаметр каждого резонатора — более 1 метра, они сгруппированы парами, всего их шестнадцать. Чтобы ускорить процесс запуска этой машины и пораньше начать работать с ускорителем-рекуператором, было решено сделать первую очередь — однопорочечный вариант. На нем мы должны решить несколько задач, важных для полномасштабного варианта. Например, есть высокие требования к стабильности амплитуды и фазы напряжения на этих резонаторах. Если напряжение ушло на 1%, то на 1% ушла и энергия. Как стабилизировать напряжение? Когда начнем работать с одним оборотом, то это сразу станет понятно. Другая интересная задача — экспериментальное изучение ограничений к. п. д. ЛСЭ. Мы опробуем на первой очереди замедление отработанного пучка с некоторым сдвигом по фазе. За счет этого сильно облегчается рекуперация и может быть повышен к. п. д. На первой очереди ЛСЭ энергия электронов будет 14 МэВ, и на ондуляторе с периодом 12 см мы получим длины волн от 100 до 200 мкм, и энергия в каждом импульсе порядка 0,1 миллиджоуля. Мы рассчитываем на то, что первые потребители, для которых проектируется канал вывода, будут пользоваться гармониками излучения — третьей и пятой.

Окончание на стр. 5.

*В.Волосов, зав.кафедрой ЭФУиУ*

## **ФИЗТЕХ– ЭФУиУ– ИЯФ**

*В ноябре прошлого года НГТУ отмечал свое пятидесятилетие. А в апреле нынешнего года физико-техническому факультету и одной из ведущих его кафедр — ЭФУиУ — исполняется тридцать пять лет с момента их создания. 71 выпускник физтеха трудится сегодня в стенах нашего института.*

### *Статистика, которой можно гордиться*

На весь университет (14 тысяч студентов) было 48 грантов, из них на 25 студентов 4-5 курсов кафедры ЭФУ и У — 7 грантов.

Стипендия Президента России — Корепанов С. (1997г.), Барняков М. (1998г.), Татаринов А. (1997 г.) и Федоров Н. (1999г.) - аспиранты.

Стипендия Правительства — Корепанов А. (1997 г.), Попов А. (1999 г.),

Достовалов Р. (2000 г.) — аспирант.

Стипендия Сороса — Татаринов А., Стешов А., Барняков М., Федоров Н.

Премия «Прометей» ( 2000 г.) — Барняков М.

Студенческие публикации (разные издания) 2000 г. — 18 публикаций, 1999 г. — 11 публикаций

2000 г. — 8 грантов НГТУ, 1999 г. — 10 грантов, 1998 г. — 6 грантов, 1997 г. —

7 грантов.

### **День сегодняшний**

Сегодня престиж ядерной физики в России весьма невысок. Не очень престижен сегодня для абитуриентов и физтех НГТУ: средний приемный балл ниже среднего по университету, т.е. школьная подготовка поступивших на I курс невысока. Однако студенты физтеха, прежде всего студенты кафедры ЭФУ иУ, продолжают, как и 30, как и 20 лет назад, завоевывать значительную часть (относительно других факультетов

НГТУ) престижных премий и грантов за свою научно-исследовательскую работу. Практически больше половины студентов 4 и 5 курсов этой кафедры получают подобное признание. В чем же причина подобных успехов? Основная особенность физтеха — необычная форма обучения: прохождение практики в базовом институте — ИЯФе. Это индивидуальное обучение в процессе научной работы студента (с 3-го по 6-й курсы) под руководством ведущих научных сотрудников ИЯФа. Она сохранилась такой же, какой была заложена еще при основа-

нии физтеха — 35 лет назад. Студенты, которые впервые приходят на практику в лаборатории ИЯФа, не сразу осознают, что образование и опыт, полученные ими в стенах этих лабораторий, это фактически еще один совершенно необычный «университет». Тот, кто успешно прошел все ступени этой школы, приобретает опыт самостоятельной творческой научной работы, опыт, который невозможно получить при какой-либо иной форме обучения. Теоретические курсы, читаемые на физтехе, также направлены на то, чтобы не про-

сто дать некоторый багаж знаний, а научить самостоятельно решать физико-технические задачи, не имеющие готовых алгоритмов решения. Все это и определяет успехи наших старшекурсников на престижных курсах и при получении грантов

### Краткий экскурс в историю

В начале 60-х годов возникла необходимость подготовки в Сибири инженеров-исследователей широкого профиля, умеющих активно участвовать как в разработке и создании, так и во внедрении и эксплуатации новейшей физико-технической и научной аппаратуры, что было связано с созданием и становлением Сибирского отделения Академии наук СССР. Для решения этой задачи в 1963 году по инициативе основателя и первого директора Института ядерной физики академика А.М.Будкера и ректора НЭТИ профессора Г.П.Лыщинского в НЭТИ на приборостроительном факультете была открыта подготовка инженеров-электрофизиков. Набор на эту специальность шел сразу на третий курс путем конкурсного отбора студентов со всех факультетов НЭТИ, а также из других вузов города и страны. О наборе было объявлено в газетах «Комсомольская правда», «Вечерний Новосибирск». Учебная программа новой специальности предусматривала большой объем практических занятий и НИР в стенах базового института - Института ядерной физики. «Мы приветствуем решение ректора НЭТИ о создании новой специальности, - говорил академик А.М.Будкер. - Ученые

Института ядерной физики сделают все необходимое, чтобы подготовить из этих студентов высококвалифицированных специалистов». 16 мая 1966 года приказом министра МВиССО РСФСР на базе этой специальности был создан физико-технический факультет и первая выпускающая кафедра этого факультета электрофизических установок и ускорителей (ЭУУ).

### Принципы физтеха

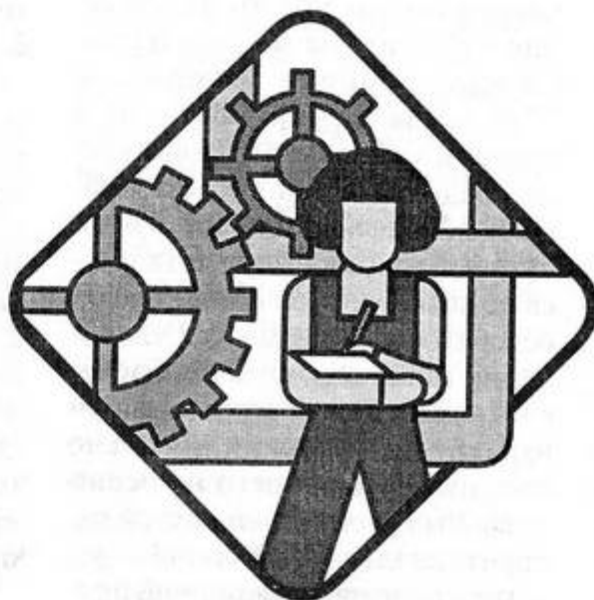
При создании факультета и кафедры ЭФУиУ важнейшим фактором, определяющим методы подготовки инженеров-физиков высшей квалификации, была направленность институтов СО РАН, и прежде всего ИЯФа, на разработку и использование новейшей электрофизической аппаратуры, а также на внедрение новых технологических методов и оборудования в экономику страны. При решении этих задач успех работы научных коллективов существенным образом зависит от наличия достаточно сильной группы инженеров-физиков, т.е. исследователей, имеющих как инженерную, так и физическую подготовку. Этот фактор и определил основные принципы подготовки будущих инженеров-физиков: широ-

кая теоретическая, прежде всего физико-математическая, подготовка; максимальное сокращение времени на адаптацию выпускников к будущей профессиональной деятельности за счет рационального построения процесса обучения.

### ИЯФ — второй университет

Для решения этих задач в учебный план специальности, начиная с третьего курса, включена научно-исследовательская работа студентов в лабораториях ИЯФ. При этом за каждым научным руководителем закрепляется, как правило, один студент, а тема исследований непосредственно связана с тематикой научной лаборатории. Дипломная работа является обычно завершением этих исследований, а разработки дипломников НГТУ используются как элементы экспериментальных установок ИЯФа. Другая особенность подготовки студентов — это привлечение к чтению лекций и ведению семинарских занятий ведущих специалистов Института ядерной физики. Перечисленные выше методы подготовки студентов и составляют сегодня основу так называемой «физтеховой» системы.

В заключение хотелось бы еще раз подчеркнуть, что одним из основных факторов, обеспечивающих качественную подготовку студентов физтеха, являются тесные контакты и сотрудничество, установившиеся более тридцати лет назад между физико-техническим факультетом НГТУ и ИЯФом.



## Промышленные ускорители марки ИЛУ

Из выступления заведующего лаб. 14 В.Л. Ауслендера.

Первая машина ИЛУ, рассчитанная на повышенную энергию, была ИЛУ-10, работающая на сегодня с параметрами 5 МэВ и 50 КВт, 4,5 МэВ и 60 КВт. Она продолжает линию ИЛУ-6 с улучшенным резонатором и увеличенным ускоряющим зазором до 27 см, с двумя генераторами, включенными в параллель и установленными непосредственно на резонаторе. В отличие от ускорителя ИЛУ-6, конфигурация резонатора позволяет работать без наличия напряжения смещения, подавляющего мультитактор. Существенной проблемой, возникшей при разработке такой машины, явилось создание канала поворота пучка: ускоритель может размещаться только вертикально из-за расположения генераторных ламп. В конце прошлого года мы закончили испытания такого ускорителя. Еще в феврале 2000 года приехал первый заказчик, и летом мы подписали контракт сразу на поставку шести машин. Канал поворота пучка выглядит следующим образом: два поворотных магнита под углом 45 градусов, несколько квадрупольных линз и система сканирования. Канал рассчитан на пропускание электронов с разбросом по энергиям от 4 до 5 МэВ. Существенным моментом для такой машины является создание конвертора, способного принять 60 КВт электронного пучка с охлаждением и с тяжелой мишенью, которую нужно поместить в вакууме для уменьшения количества озона в помещении. Есть два типа мишени, которые отличаются друг от друга только способами нанесения тантала на поверхность. Рассматриваются два варианта. Первый вариант — сварка взрывом танталовой пластины и алюминиевой подложки. Алюминиевая подложка шириной 100 мм, толщиной 20 мм и длиной около 1 метра. выдерживала мощность до 70 КВт без

проплавления и довольно длительно проработала у нас на одной из машин. Проблема в том, чтобы приварить взрывом тантал, но первые пробы оказались удачными. Есть и второй вариант. В Институте гидродинамики используют взрыв газа, который разгоняет микрочастицы до сверхзвуковых скоростей, при соударении с мишенью они проплавляются и создают слой необходимой толщины. Если удастся сделать, то это будет перспективный метод: припуски на обработку меньше, мишени легче и т.д. Дополнительным условием является (поскольку это тормозная мишень на 60 КВт, из которых 10% электронного пучка уходит в гамма кванты) необходимость использования только индиевых уплотнений. Эта машина — финал наших разработок однозакорных машин, и ограничения здесь не только по мощности генератора, но и в инъекции. Нужно создавать большую по площади пушку с соответствующей фокусировкой и усложнением тракта пропускания электронного пучка. Уменьшить угол открывания пушки нельзя, т.к. при этом получается большой энергетический разброс. Следующим вариантом у нас, начиная с ИЛУ-8, было создание многозакорных машин с использованием более высокочастотных ускоряющих систем (около 175 МГц). Получив положительные результаты на однозакорном ускорителе ИЛУ-8, мы сделали прототип, в котором собраны 4 резонатора, на среднюю часть подается напряжение смещения и связь между резонаторами осуществляется по коаксиальной линии. Такой резонатор собран, но при увеличении мощности есть проблемы с инъекцией, да и вертикальный вариант конструкции довольно сложный. Мы на него не решились. Был рассмотрен другой вариант, аналогичный линейному ускорителю на позитронной про-

грамме — с промежуточными резонаторами связи. Этот модуль позволяет получить 5 МэВ при потере на возбуждение 500 КВт в импульсе. Предложена схема генератора с использованием лампы-тетрода с непрерывной мощностью 2,5 МВт. Она позволяет тратить 500 КВт на возбуждение и 2 МВт на пучок, 50 КВт потери и 200 КВт мощности в пучке при скважности 10. В таком режиме, облегченном по аноду, лампа будет иметь 250 КВт непрерывной мощности. Этот вариант принят как базовый. Схема модульная, она позволяет добавлять блоки. Если, например, добавить два модуля в разрыв, то можно получить 7,5 МэВ при тех же 50 КВт возбуждения или 10 МэВ при 100 КВт возбуждения. Такой тип ускорителя имеет существенные преимущества по сравнению со стандартным линаком. Все машины такого типа имеют быстро растущий рынок в обработке самых разнообразных пищевых продуктов. Так, фруктов и овощей такая машина может обработать до 10-15 тонн в час, если обрабатываются мясные продукты, то несколько меньше. Кстати, на российском рынке оживился интерес к нашим ускорителям с повышенными параметрами. Мы подписали контракт на поставку нашей машины в Красноярск. Несколько слов об исследовательской программе, которую мы проводим на наших ускорителях. Прежде всего это сотрудничество с Институтом цитологии и генетики. Идет разработка лекарственных препаратов, в частности, новое лекарство — дешевое и общедоступное — против туберкулеза. Сейчас идет поиск возможности финансирования клинических испытаний. Второе направление — обработка полупроводниковых приборов с целью улучшения их качества (пробойного напряжения, величины обратного напряжения). Это уже приобрело квазипромышленный характер — десятки тысяч полупроводниковых приборов в месяц.

## ЭЛВ-12 — ускоритель для применения в ЭКОЛОГИИ

Из выступления заведующего лаб. 12 Р.А. Салимова.

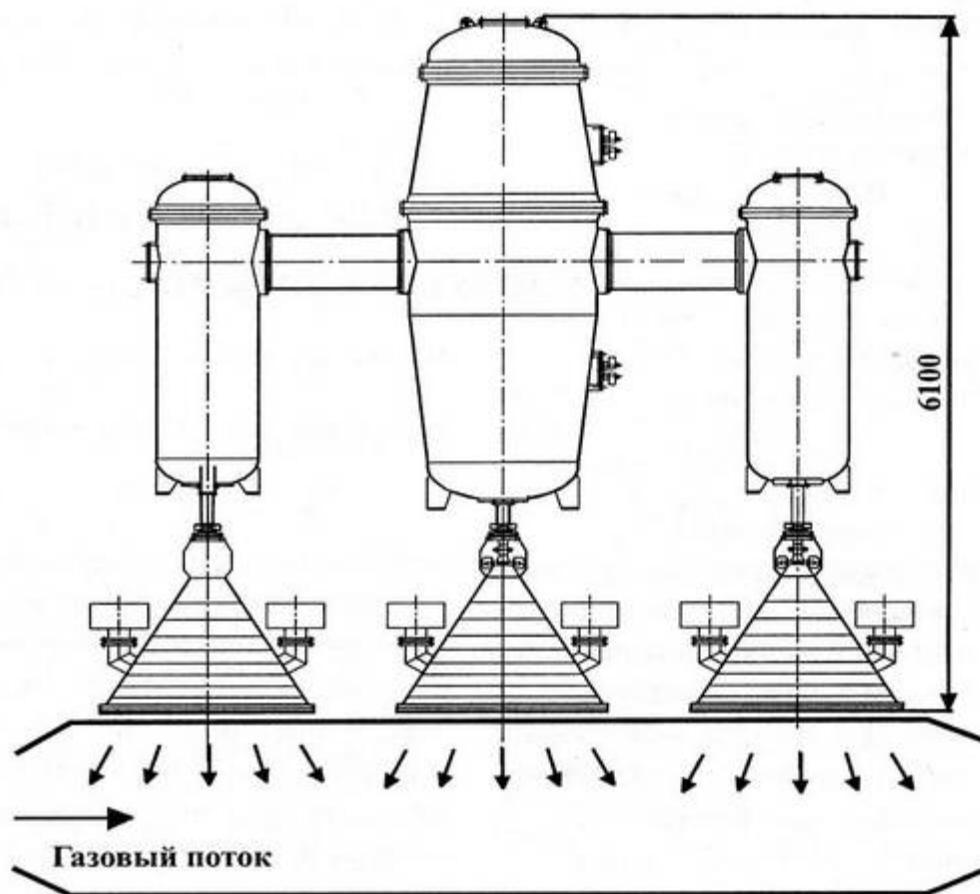
Последние несколько лет отмечены тем, что мощные ускорители электронов находят промышленное применение для решения проблем экологии. Для этой цели используются ускорители мощностью до 400кВт.

В нашем институте разработка пробного ускорителя была начата более 10 лет назад, а подготовка отдельных узлов, способных работать на таком ускорителе — еще раньше. Ускоритель ЭЛВ-12 спроектирован на следующие параметры: энергия электронов до 1 MeV; мощность электронного пучка до 400 кВт. Внешне он сильно отличается от своих предшественников серии ЭЛВ (см. рис). В центральном большом котле расположен высоковольтный выпрямитель, одна из трех ускорительных трубок и система управления токами трех ускорительных трубок. Высоковольтные фидеры соединяют выпрямитель с двумя ускорительными трубками,

расположенными в больших котлах. Три электронных пучка выпускаются в атмосферу и

обрабатывают дым в реакционной камере. Эти же пучки могут быть использованы и для обработки сточных вод.

В настоящее время практически все узлы ускорителя изготовлены, и он находится в стадии сборки. Надеемся в 2001 году начать испытания.



## Лазер на свободных электронах в здании 11

Из выступления заведующего лаб. 8-1 Н.А. Винокурова.

Окончание. Начало на стр. 1.

Лазер на свободных электронах первой очереди размещен в вертикальной плоскости, резонаторы висят, а ондуляторы находятся под ними на полу. Это позволит строить полномасштабный ЛСЭ, сохранив ЛСЭ первой очереди, как источник более длинноволнового излучения. Кроме ЛСЭ мы будем иметь выведенный пучок с энергией около 10 МэВ для импульсного радиолиза. Этот канал будет полезен и нам для измерений параметров пучка.

По разным системам для однодорожечного ЛСЭ мы должны закончить монтаж в конце этого года. Уже два года работает инжектор, на нем постепенно улучшаются параметры пучка. В шестой лаборатории была сделана уникальная система, которая подает модулирующий импульс на пушку, и из пушки можно получать периодические импульсы с длительностью 1 нсек и частотой повторения до 22 МГц. Реально длительность нужна меньше, и поэтому делается группировка. Проводится измерение профиля пучка, а по нему определяется

эмиттанс пучка. Эмиттанс хороший — 1 0-15 мм·миллирадиан, что для нас достаточно. Изготовлены все резонаторы и скоро будут установлены. Всю ВЧ систему — генераторы и резонаторы — делает лаборатория В.М. Петрова. Некоторые системы и части отдельных систем давно и успешно у нас работают. Затраты по нормо-часам на 2001 год, которые нам нужно по заказам, составляют примерно 80 тысяч. Денежные затраты для приобретения материалов и комплектующих приборов на текущий год — 5 миллионов рублей.

Экспериментальные методы ядерной физики позволили разработать для медицины цифровые рентгенографические установки с очень низкими дозами облучения пациентов. Первая из них в 1984 году была передана Московскому Центру охраны здоровья матери и ребенка, так как там проводятся рентгенологические обследования беременных женщин и при этом дозы должны быть минимальными. В 1987 году Центру была также поставлена установка с горизонтальным положением пациента. Обе установки в 90-х годах были модернизированы нами.

Во всех наших рентгенографических установках используется сканирующий метод, позволяющий производить регистрацию излучения с помощью быстрых однокоординатных детекторов с высокой эффективностью. Вначале это были многопроволочные пропорциональные камеры, а с конца 90-х годов — ионизационные камеры, имеющие лучшее пространственное разрешение, более широкий динамический диапазон и ряд других преимуществ. Сегодня сканирующая цифровая рентгенографическая установка с ионизационной камерой в качестве детектора имеет пространственное разрешение 0,4 мм, динамический диапазон 450, контрастную чувствительность 1% при дозе облучения 150 микро-рентген. Излучение, рассеянное в теле пациента, исключено. Это еще одно преимущество сканирующего метода. Цифровое изображение за счет оперативной регулировки контрастности на мониторе компьютера обеспечивает хорошие диагностические

возможности проекционной рентгенографии.

Значение цифровых установок возрастает в связи с распространением заболеваний туберкулезом в нашей стране. В этой ситуации достоверный и быстрый диагноз при низкой стоимости обследования имеет большое значение.

У нас в Новосибирске появились конкуренты — ряд органи-

новками, с помощью которых получают цифровое изображение, занимаются несколько фирм — Филипс, Тошиба, Сименс и др. Но они идут другим путем. Сименс использует большие рентгеновские электроннооптические преобразователи. Они дороги и имеют ограниченный динамический диапазон, как все трубки такого типа. Фирма Филипс использует большие селеновые

барабаны, на которых записывается изображение, а затем производится считывание с помощью сканирования специальным электростатическим щупом

## Малодозная цифровая рентгенографическая установка

Из выступления главного научного сотрудника лаб 3-0 А.Г. Хабахпашева.

заций выпустили сканирующие установки с использованием фотодиодов вместо пропорциональных или ионизационных камер. Но фотодиоды имеют динамический диапазон значительно меньший, чем ионизационная камера (70 вместо 450 для ионизационной камеры), и требуют ежедневной нормировки. При использовании фотодиодов дозы облучения возрастают в несколько раз.

Установки МЦРУ по нашей документации выпускаются на трех заводах. В Орле ЗАО «Научприбор» изготовил 80 установок, в Новосибирске БЭМЗ выпустил 6 установок и в городе Лесной Свердловской области комбинат «Электрохимприбор» начал выпускать МЦРУ для медицинских учреждений Минатома. Кроме этого такие установки по нашей документации выпускают в Китае. Китай сумел сделать установки с лучшим, чем мы, дизайном. Мы также предполагаем улучшить дизайн наших установок. На Западе уста-

с последующей математической обработкой изображения. Западные фирмы считают необходимым получить разрешение 0,2 мм. Мы считаем, что разрешение 0,4 мм вполне достаточно для большинства исследований.

Недавно на Западе была опубликована работа, в которой 10 экспертов изучали зависимость диагностических возможностей рентгеновских изображений от пространственного разрешения при обследовании грудной клетки. Они показали, что при разрешении 0,2-1 мм не обнаружено достоверных отличий в вероятности обнаружить патологию на рентгеновском снимке. Следует отметить, что все западные установки для получения цифровых изображений двухкоординатные, из-за этого они в несколько раз дороже наших. Кроме того, на снимках, полученных с помощью двухкоординатных детекторов, всегда присутствует вуаль от излучения, рассеянного в теле пациента.

Суровой выдалась в этом году зима. Едва наступило новое тысячелетие, как столбик термометра стал с невероятным напором штурмовать леденящие даже через двойное остекление отметки «-30», «-35», «-40», ... Полмесяца гигантский антициклон удерживал в своих владениях огромные пространства евразийского материка, побив во многих местах абсолютные, в том числе и прошлогодние, тоже не слабые, рекорды температур. Впрочем, оно и понятно: в прошлом году встречали лишь новый век, а нынче — сразу тысячелетие! Ученые Западно-Сибирского гидрометеоцентра, однако, утверждают, что тенденция к усилению зимних морозов, увеличению перепадов температур, росту количества снега в Новосибирске в ближайшие годы сохранится. Одновременно, кстати, увеличатся летние температуры, уменьшится количество дождей, а юг области оккупируют казахстанские пустыни. И все же будем надеяться на то, что сибирская погода будет к нам благосклонна, а мы найдем возможность воспользоваться ее подарками в полной мере.

Например так, как в середине прошедшего января, когда столбик термометра всего на несколько дней поднялся до уже забытых «-5». Не упустив предоставившийся шанс, лыжники института вышли на дистанцию, чтобы мемориальной гонкой почтить память старейшего сотрудника ИЯФ, многолетнего энтузиаста лыжного спорта Исая Абрамовича Шехтмана. Эта гонка среди лыжников неофициально приравнивается к первенству ИЯФ, потому победа в ней весьма престижна, а удачное выступление — очень почетно. Более подготовленные участники, спортсмены-мужчины, соревновались классическим стилем на дистанции 10 км, а женщины и лыжники-любители преодолевали 5 км. После вызванного морозами долгого перерыва многие соскучились по лыжне, и потому массовость приятно удивила организаторов. 80 человек закончили дис-

танции, из них почти половина представляла наш институт. А лауреатами мемориала заслуженно стали самые титулованные участники последних лет: Ангелина Федорова, Валентина Кутовенко и Ольга Литвинова среди женщин, Владимир Кононов, Владимир Гусев, Александр Самсонов и Леонид Литвинов — у мужчин. Победители

## А. Васильев Зимние радости

были награждены грамотами и памятными призами.

В конце января и в середине февраля состоялись две эстафеты ИЯФ. Первая из них, смешанная, закончилась полным триумфом коллектива лаб.6. Команде, о внушительном потенциале которой многие говорили еще осенью, удалось с блеском его реализовать. Начало победному выступлению положил Владимир Филиппов. Выступавшая следом Ольга Литвинова вывела команду в лидеры, показав при этом лучшее время среди всех участников. Молодой физик Ренат Воскобойников поддержал этот порыв, а супруг Ольги Леонид уверенно и, я бы сказал, погроссмейстерски, довел до блестящего завершения. Более пяти минут выиграли радиофизики у ближайших преследователей! Судьба второго места оставалась неизвестна вплоть до последнего этапа, когда на дистанцию с небольшим разрывом ушли представители команды управления и плазмисты, за которых выступал мастер спорта России Алексей Максимов. И ему удалось, проявив свое мастерство, вывести команду плазмы на второе место. Третье место команды управления многими было расценено как серьезная неудача, ведь она на протяжении многих лет является безусловным фаворитом практически всех командных стартов, и, подобно «Спартаку» в футболе, любое мес-

то, кроме первого, не может доставить полновесной радости ни самой команде, ни ее многочисленным поклонникам. Однако, в том и состоит класс команды, чтобы несмотря на возможные трудности, ощутимые кадровые потери, по-прежнему ставить и решать самые высокие задачи, сохраняя победный дух и традиции. А в том, что потенциал этой команды по-прежнему высок, все могли вновь убедиться на состоявшейся в марте Командой гонке ИЯФ, которую управленцы уверенно выиграли.

Вторая из эстафет этого периода проходила по уже хорошо известным читателям по нашим публикациям прошлых лет правилам гандикапа. Стартовое время команд на этой трехэтапной эстафете определяется результатами, показанными участниками в предыдущих гонках сезона, и рассчитывается таким образом, чтобы при гипотетическом повторении каждым своего результата финиш всех команд получился одновременным. И стоит заметить, что в прошлые годы идея неплохо срабатывала: если отбросить несколько команд в верхней и нижней частях протокола, «сигма» распределения времен финиша остальных исчисляется всего лишь десятками секунд. Переводя же сухой математический язык на реальную лыжную трассу, получаем острейшую борьбу с бурей эмоций на самой финишной черте. И роль в распределении мест в этой своеобразной лотерее не в последнюю очередь зависит от правильной расстановки спортсменов по командам и этапам. И чем больше выбор у капитана того или иного подразделения, тем больше шансов на удачный вариант состава, который бы претендовал на победу. Не случайно неизменным фаворитом эстафеты-гандикапа является команда ФВЭ, традиционно отличающаяся своей высокой массовостью. Мы помним блистательные победы команды докторов наук

Окончание. Начало на стр 7.

ФВЭ в прошлые годы. В этот же раз на авансцену вышли первая и вторая команды ФВЭ, завоевав первые две ступеньки на пьедестале. И если победа первой команды получилась весьма надежной, то физику Владимиру Гусеву удалось обойти конструктора Леонида Арапова и оформить тем самым победный дубль для своего подразделения лишь на последних метрах дистанции. В итоге НКО — третьи, далее расположились по две команды плазмы и лаб.6.

Последняя зимняя гонка состоялась буквально за несколько часов до наступления календарной весны. На старт, перенесенной с первых чисел февраля из-за морозов, возрастной гонки ИЯФ вышло 25 спортсменов. Расположившись на стартовой линии согласно своему возрасту и полу участники один за другим с рассчитанными временными интервалами уходили по освещенной трассе на пятикилометровую дистанцию. Первыми стартовали женщины и представители старшего поколения, затем молодежь. Правила этой гонки просты: кто пришел к финишу первый, тот и победил, а порядок финиша участников сразу, без дополнительных расчетов, формирует итоговый протокол. Победителем этой гонки среди сотрудников ИЯФ стала единственная женщина Ангелина Федорова (НКО), в призерах — Валерий Ищенко (ФВЭ) и Владимир Бруянов (управление).

Первым весенним соревнованием в нашем институте стала Командная гонка ИЯФ. Накануне многие спортсмены-ветераны нашего института в составе сборной Советского района принимали участие в соревнованиях по лыжам на городской спартакиаде. В нелегкой борьбе наши лыжники одержали уверенную победу и внесли весомый вклад

в повторение общекомандного успеха команды Советского района. А уже менее чем через сутки наши лидеры вышли на старт Командной гонки. Об уверенной победе коман-

дыжах, пострелять по мишеням, спуститься по канатной дорожке, проехать на санях за снегоходом, отведать печеной картошки, чая у костра и все это — в невероятном круговороте веселого общения со сверстниками, старыми и новыми, приобретенными тут же, друзьями. Восторг детей передался и родителям, и едва ли где-то еще в этот праздничный весенний день было столько радости и счастья, не часто выпадающего нам такими щедрыми подарками, как в этот день на лыжной базе ИЯФ.

По сложившейся традиции все участники детских гонок получили в подарок по большой плитке шоколада, а лауреаты праздника — призы от профкома ИЯФ в виде наборов шоколадных конфет к праздничному столу. Среди детей ИЯФ победителями в своих возрастных группах стали: Дима Ращенко (лаб.6), Сережа Пашенко (управление), Саша Карпушов, Ваня Мешков, Миша Косых (все — плазма) и Алена Зинченко (управление). Приятным сюрпризом для участников не из нашего института стала помощь, оказанная в финансировании праздника объединенным профкомом СО РАН. Благодаря ей все самые лучшие получили грамоты и призы и никто из детей не остался без внимания. И, конечно, успех праздника — это в значительной степени заслуга его организаторов: К. Блохина, Т. Блохиной, В. Ищенко, Г. Крайнова, С. Крамарова, В. Кутовенко, О. Мешкова, А. Путьмакова, А. Соколова и других.

В завершение сегодняшнего рассказа по традиции приводим положение подразделений в командном зачете института: ФВЭ — 231 очко, управление и ЭП — 177 очков, плазма — 134 очка, лаб.6 — 130 очков, НКО — 108 очков, ускорители и ОГЭ — 93 очка.

А. Васильев

## Зимние радости

ды управления в составе Владимира Кононова, Владимира Бруянова и Александра Самсонова я уже упоминал. Их отрыв от соперников на 12.5-километровой дистанции в двадцати градусный мороз превысил две минуты. А вот двух других лауреатов гонки на финише разделила лишь одна секунда! Коллектив лаб.6 блестяще воспользовался преимуществом, полученным при жеребьевке, и, контролируя ход гонки, четко и слаженно отработал последние километры дистанции, чем и обусловил свой итоговый успех. Сборная ОГЭ, ускорителей и плазмы — третья.

Командная гонка стала последней перед ключевым стартом лыжников — Новосибирским сверхмарафоном, рассказ о котором ожидайте в следующем номере.

А пока взрослые готовились к главному испытанию сезона, детвора по традиции участвовала в лыжном празднике, состоявшемся 8 марта. Как изменчива мартовская погода! Всего три дня назад, во время Командной гонки, стоял мороз, но стоило солнышку чуть дольше заглянуть в наши сибирские края, как температура повысилась до нуля, и почти сотня (!) ребятишек с мамами, папами, бабушками и дедушками веселым потоком двинулась на уже полюбившийся праздник радости и здоровья. Дети, как всегда, смогли вволю накататься на