

ЭНЕРГИЯ



№ 5 (328)
май
2012 г.

сентябрь

**С 1 Мая и Днем Победы,
дорогие ияфовцы!**

*Участники Великой Отечественной войны
ИЯФ СО РАН*



Иван Власович
Дегтярев



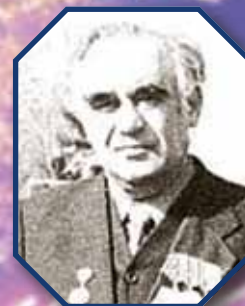
Герман Александрович
Иголкин



Нина Никифоровна
Коршунова



Михаил Дмитриевич
Плотников



Борис Абрамович
Свидлер



*1 мая 2012 года первому директору ИЯФа
и его основателю Андрею Михайловичу
Будкеру исполнилось бы 94 года.*



Василий Иванович
Косарев



Максим Григорьевич
Явишкин



На снимке: И. А. Кооп, Е. А. Переведенцев и Ю. М. Шатунов.

Установка, где рождается антиматерия

ВЭПП-2000 — единственная в мире установка с круглыми встречными электрон-позитронными пучками

Недавно стало известно, что за цикл работ «Установка с круглыми встречными электрон-позитронными пучками для прецизионного измерения адронных сечений в области энергий до 2 ГэВ» трем физикам нашего института вручена престижная премия РАН имени В. И. Векслера. Это — заведующий лабораторией 11 Юрий Михайлович Шатунов, главный научный сотрудник Иван Александрович Кооп и ведущий научный сотрудник Евгений Алексеевич Переведенцев. А их коллеги — Александр Романов и Дмитрий Шварц — за исследования, проведенные на этом же коллайдере, награждены медалью РАН для молодых ученых.

Наш корреспондент побеседовал с лауреатами премии имени В. И. Векслера в пультовой ВЭПП-2000. Кстати, с именем В. И. Векслера связана очень интересная история, имеющая прямое отношение к нашему

институту. Он был в числе трех экспертов, которые в свое время назвали идею встречных пучков очень интересной, но невыполнимой. Из них лишь академик Векслер, посетив наш институт в 1964 году и побывав на ВЭП-1, признал, что ошибался в оценке жизнеспособности идеи встречных пучков и поздравил институт с успешной ее реализацией.

— Когда было принято решение о строительстве ВЭПП-2000 и чем оно продиктовано?

Ю. М. Шатунов: Установка ВЭПП-2М была хорошей машиной, но ее энергии для экспериментов уже не хватало. Двадцать пять лет эксплуатации к концу девяностых годов уже давали о себе знать. При попытках поднять энергию накопителя несколько выше 700 МэВ неоднократно перегорали обмотки квадруполей. Необходимость

Важнейшие достижения института

Мы продолжаем рассказывать о работах, признанных ученым советом лучшими по итогам прошлого года: «На электрон-позитронном коллайдере ВЭПП-2000 достигнуто рекордное значение параметра встречных пучков и проведен эксперимент с двумя детекторами СНД и КМД-3 в диапазоне энергии 1000 – 2000 МэВ с рекордной интегральной светимостью».

строительства новой машины становилась все более очевидной. К тому же, к этому времени идея круглых пучков уже вполне определилась, и наступил период, когда ее необходимо было опробовать на установке. Но сделать это на ВЭПП-2М было бы слишком сложно, практически невозможно. Создание новой установки стало жизненно необходимым, решение об этом было принято весной 2000 года.

Строительство установки началось 1 января 2001 года, уже через два года магниты и линзы были готовы. Первый пучок был получен в 2006 году, пока еще без соленоидов, изготовление которых задерживалось: их поставили на кольцо только в конце 2007 года.

— На ВЭПП-2М энергия встречных пучков достигала 1,4 ГэВ, в какой области энергии работает ВЭПП-2000?

И. А. Кооп: Новый накопитель с круглыми пучками рассчитан на энергию до 2 ГэВ. Имеется большой диапазон энергий до 2 ГэВ, в котором рождение адронов при электрон-по-



зитронных столкновениях мало изучено. Разобраться с этим достаточно сложно, но мы надеемся это сделать.

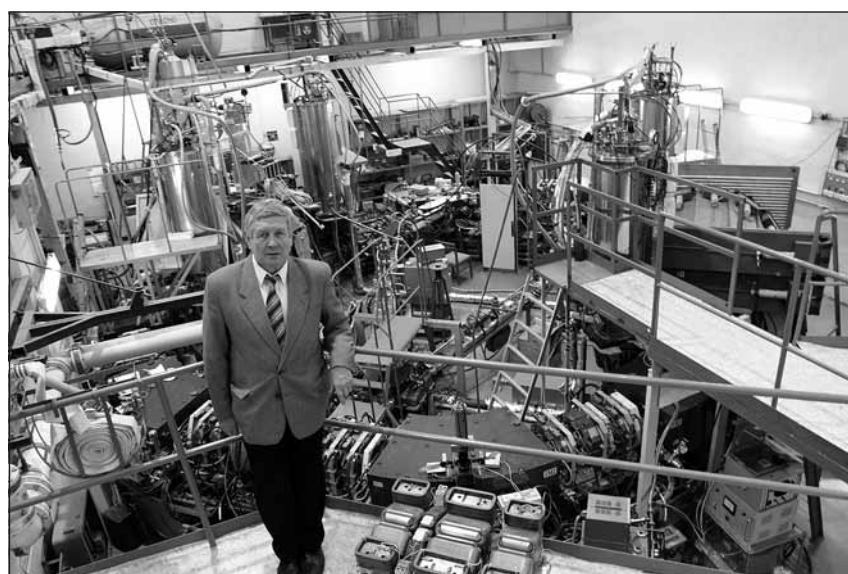
Ю. М. Шатунов: Серьезной проблемой при создании ВЭПП-2000 было то, что разместить установку нужно было в том же помещении, где раньше находился ВЭПП-2М, энергия которого была более низкой. Площадь экспериментального зала там небольшая (18×12 м²), поэтому пришлось искать совершенно нестандартные решения. Так, поворотные магниты у нас используются на 2,4 Т, тогда как любой американский инженер скажет, что магниты, с полем выше 1,4 Т делать нельзя, потому что это невыгодно с точки зрения энергетики. Но другого выхода не было, поэтому были разработаны магниты с достаточно однородным полем вплоть до 2,4 Т.

И. А. Кооп: Чтобы работать в области энергии до 2 ГэВ, необходимо было значительно увеличить поля соленоидов, но без самых лучших современных сверхпроводников — (ниобий-олово) сделать это было невозможно. В тот период в лаборатории 8-2 под руководством Н. А. Мезенцева начали осваивать эту новую технологию, в частности, для изготовления вигглера для Японии. Поэтому в нашем институте уже стало возможным сделать соленоиды с нужным полем. Это самый сложный и дорогой элемент установки. Всего нужно было сделать четыре секционированных сверхпроводящих соленоидов с полем до 13 Т, (для сравнения: в Большом адронном коллайдере поле 9 Т).

— Для достижения необходимой светимости было решено использовать идею так называемых круглых встречных пучков, в чем их преимущество?

Ю. М. Шатунов: Основная проблема встречных пучков — взаимное противодействие, своим электромагнитным полем они «мешают жить» друг другу. Чтобы достичь больших токов, нужно как-то подавить это противодействие.

Е. А. Переведенцев: А у круглых пучков добавляется сохраняющийся угловой момент — интеграл движения, что снижает размерность этой нелинейной динамической системы.



И. А. Кооп: Было проведено много моделирования, в этом участвовали и сотрудники других лабораторий.

Ю. М. Шатунов: Ограничение светимости характеризуется параметром «эффектов встречи». На всех электронных установках с энергией несколько ГэВ этот параметр не превышал значения 0,05, а на установке с круглыми пучками, как показывало моделирование, можно получить результат в три-четыре раза лучше. Уже первое измерение на ВЭПП-2000 в 2008 году подтвердило эти ожидания. Тогда мы достигли параметра 0,1, а в прошлом году добрались до 0,16.

И. А. Кооп: Нужно особо подчеркнуть то, что у нас два места встречи пучков, и, тем не менее, несмотря на двойное воз-

мущение, удается получить рекордные в мире параметры.

Относительно эффективности круглых пучков коллайдера следует сказать, что при низких энергиях существенную роль играет внутрисгустковое рассеяние частиц, так называемый эффект Тушека — он сильно уменьшает время жизни пучков, а с уменьшением энергии его роль драматически возрастает. На низких энергиях преимущество круглых пучков состоит в том, что

везде в кольце (кроме двух мест встречи) пучки довольно «рыхлые» — их плотность маленькая и вероятность внутри сгусткового рассеяния подавлена.

В области энергий ВЭПП-2000 (от 0,4 до 2 ГэВ) остались интересные задачи — нужно прецизионно измерить адронное сечение в полном диапазоне энергий. В этом смысле ВЭПП-2000 — вне конкуренции, и это была одна из главных задач для этой установки.

— ВЭПП-2000 до сих пор остается единственной в мире установкой на круглых пучках?

Е. А. Переведенцев: При более высоких энергиях реализа-

(Окончание на стр. 4).



Установка, где рождается антиматерия

(Начало на стр. 2-3).

ция финальной фокусировки для круглых встречных пучков сталкивается с техническими трудностями, поскольку применить соленоиды невозможно, а другие решения слишком громоздки. В современных проектах модернизации В-фабрик победила другая идея повышения светимости встречных пучков в предельно плоском варианте, так называемый «crab-waist».

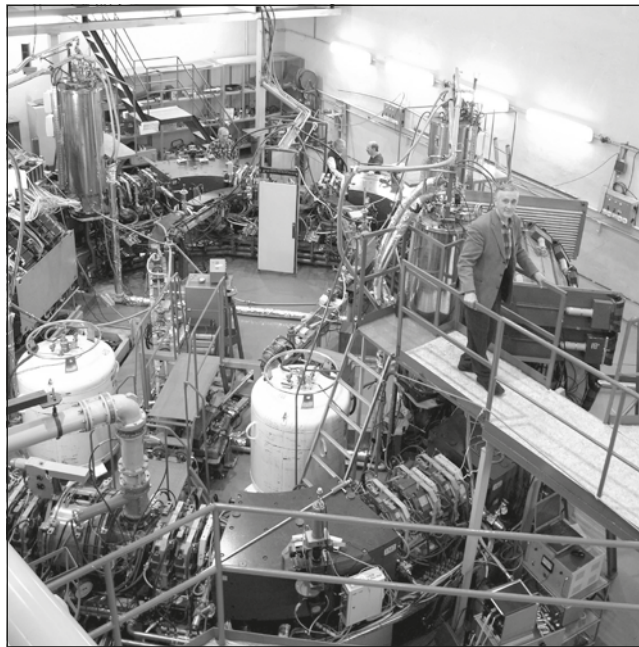
И. А. Кооп: Для высоких энергий идея «crab-waist» выглядит более выполнимой.

— Когда была получена первая светимость?

Ю. М. Шатунов: Первая светимость была получена в 2008 году. Одним из первых экспериментов на ВЭПП-2000 было измерение поведения так называемой удельной светимости для круглых пучков. Сравнение этих результатов, проведенных в равных условиях с аналогичными измерениями на ВЭПП-2М, показало большую устойчивость круглых пучков против эффектов встречи. Как я уже говорил, в первых измерениях на энергии 510 МэВ параметр встречных пучков достиг величины 0,1, при этом светимость была в три раза выше, чем было на ВЭПП-2М при измерении массы Фи-мезона.

— Какой набран интеграл светимости?

Ю. М. Шатунов: Нас долго задерживал детектор КМД, но в конце 2010 года, наконец, все было готово. Первый набор статистики состоялся в конце 2010 года, и затем в 2011 году был проведен полномасштабный сеанс набора статистики с детекторами СНД и КМД-3. За это время было набрано около шестидесяти процентов интеграла светимости ВЭПП-2М за двадцать пять лет его работы!



И главный козырь ВЭПП-2000 — в области энергии выше 938 МэВ в одном пучке начинают рождаться протоны и анитпротоны, а также нейтроны и антинейтроны. Последний процесс на пороге рождения еще никто и никогда не наблюдал. А на ВЭПП-2000 детекторы зарегистрировали уже несколько тысяч событий рождения протон-антипротонных и нейтрон-антинейтронных пар.

И. А. Кооп: Сейчас мы снова работаем в области выше порога рождения нуклона-антинуклона, и все это очень интересно.

— Приближается запуск инжекционного комплекса, какие ожидания у вашей команды связаны с этим?

Ю. М. Шатунов: Предельную светимость, которая заложена в проекте, с нашим старым позитронным источником сложно обеспечить: нехватка позитронов огромная.

Время жизни пучков на ВЭПП-2000 определяется светимостью. Взаимодействуя, пучки гибнут, но сейчас нам просто нечем их подпитывать. Когда же начнет работать новый инжекционный комплекс, где скорость производства позитронов будет на три порядка выше, мы надеемся реализовать все возможности коллайдера ВЭПП-2000.

Единственный в мире накопитель ВЭПП-2000 с круглыми пучками стабильно работает, что позволяет проводить уникальные эксперименты. Так, в эксперименте с детектором СНД на электрон-позитронном коллайдере ВЭПП-2000 в прошлом

году с рекордной точностью было измерено сечение процесса $e^+e^- \rightarrow \omega\pi^0 \rightarrow \pi^0\pi^0\gamma$. Кстати, эта работа также была названа среди важнейших достижений института за 2011 год.

По результатам экспериментов защищено несколько диссертаций, обсуждаются планы модернизации установки, для того, чтобы поднять энергию — словом, на ближайшие лет десять перспектива у ВЭПП-2000 есть.

*И. Онучина.
Фото. Н. Купиной.*

Компьютерная типография LaTeX в свободном доступе

Более трёх лет назад я написал книгу «Компьютерная типография LaTeX», которая базировалась на цикле статей для журнала «LinuxFormat». По договорённости с издательством все права вернулись ко мне, и я выложил электронную версию книги на CTAN (Comprehensive TeX Archive Network) под свободной лицензией CC-BY-SA 3.0.

Книга является руководством по использованию текстового процессора LaTeX. Описаны все базовые элементы процесса набора и вёрстки, упомянуто свыше 1300 команд LaTeX и около 750 пакетов, стилей и классов, которые можно использовать при наборе любых текстовых документов. Рассмотрены создание презентаций, вёрстка таблиц, вставка графических объектов, формирование библиографии, алфавитного указателя и многие другие задачи. На конкретных примерах показано, что компьютерной типографии под управлением LaTeX доступны проекты любой сложности и направленности. Значительная часть книги посвящена главному преимуществу LaTeX перед другими текстовыми процессорами — набору математики.

Эта книга была создана с нуля целиком и полностью исключительно средствами LaTeX. Я ответственен и за текст, и за вёрстку, поэтому буду благодарен любым замечаниям и конструктивным советам по поводу улучшения качества электронной версии книги.

Электронная версия лежит на CTAN в директории info/russian. По правилам CTAN пакет называется Computer_Typesetting_Using_LaTeX. Можно также поискать по имени файла stex.pdf.



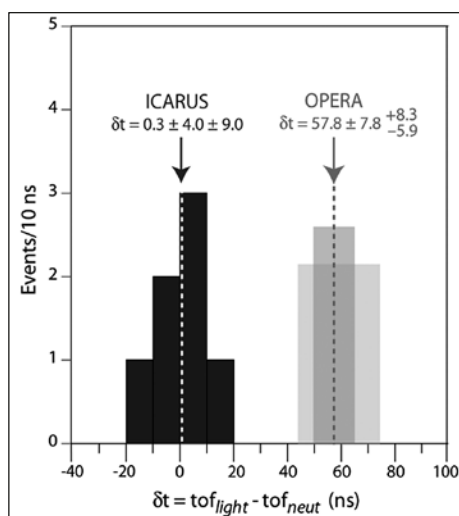
Это интересно

Сверхсветовые нейтрино: ICARUS против

Многие уже слышали о разнесённой газетчиками «сенсации», родившейся в подземной итальянской лаборатории Гран Сассо. Коллаборация OPERA в начале осени 2011 года заявила, что удалось измерить скорость нейтрино, и что она превысила скорость света. Новость, если бы она была правдой, действительно оказала бы весьма значительное влияние на современное научное мировоззрение.

Безусловно, подозрения в ошибке витали над сенсационным результатом с самого начала. В частности, примерно 10% от участников коллаборации OPERA не подписались под той «судьбоносной» статьёй.

Единственный критерий, которому хоть как-то можно доверять в этой истории — независимый эксперимент. И он был проведён. В той же подземной лаборатории, где находится установка OPERA, есть ещё один нейтринный детектор — ICARUS T600. Почти сразу после первой «сенсации», с октября по ноябрь 2011 года из CERN была проведена специальная серия «стрельбы» короткими пучками нейтрино. Независимо от OPERA команда ICARUS представила свои результаты обработки. Никаких сверхсветовых свойств у нейтрино не обнаружили. Вряд ли теперь кто-либо будет серьёзно относиться к результату OPERA без дополнительных веских на то оснований.



Распределение по разнице между временем прихода нейтрино и ожидаемым временем прихода светового сигнала (изображение из статьи коллаборации ICARUS).

Е. Балдин.

По материалам интернета подготовил Е. Балдин.



Вместе с сотрудником ЛИН СО РАН (г. Иркутск) О. Хлыстовым Н. Григоров поехал в Германию сразу после окончания Академиады РАН, проходившей в Петрозаводске, где он выступал в составе ияфовской команды.

Обервизенталь — небольшой курортный городок в горах Восточной Саксонии, он находится на высоте 1 200 метров над уровнем моря. Здесь собралось около 1 300 участников — любителей лыжных гонок из 24 стран мира. В российской сборной было 230 человек — после хозяев чемпионата это была самая многочисленная команда. В командном зачете россияне победили с большим отрывом.

Наш корреспондент попросил Николая Ивановича Григорова рассказать об этой поездке.

— Обервизенталь расположен в очень красивом месте, живет за счет туристов, которые приезжают сюда, чтобы покататься на лыжах. На вершине горы находится лыжный центр, имеющий мощную материально-техническую часть, целый отряд снегоходов, ретраков ежедневно на профессиональном уровне готовит трассы. Для лыжников любого уровня подготовки есть свои дистанции — от двух до двадцати километров.

Самолет летел из Москвы в Прагу, а оттуда на автобусе мы добирались до места назначения. Когда подлетали к Праге, сверху было видно, что снега очень мало, но в Обервизентале, к своему облегчению, увидели, что снега вполне достаточно. Для адаптации было всего два-три дня, за это время мы, ко-

нечно, стремились освоиться на трассе. Она оказалась очень непривычной для наших лыжников. Старт находился на вершине горы, на высоте 1 200 метров над уровнем моря, и начальная часть дистанции шла вниз, примерно до уровня 950 метров, а ближе к финишу приходилось подниматься в гору, вновь до уровня старта. И снег, конечно, отличается от сибирского: он более «скользящий».

Лыжи — увлечение на всю жизнь

В начале марта этого года в Германии состоялся Чемпионат мира по лыжным гонкам среди любителей. В российской команде был и один из лучших ияфовских лыжников, сотрудник ЭП-2 Николай Иванович Григоров, единственный, представлявший Новосибирск на этих соревнованиях.

Старт давали общий, стартовая поляна широкая, а потом лыжня сужалась, и тут-то начинались трудности. На трассе, несмотря на общепринятые правила, лыжню никто не уступает, обогнать было непросто. При прохождении дистанции было немало сложных моментов. Так, например, на пятнадцатикилометровой дистанции на лапку моей лыжной палки случайно наехал бежавший следом гонщик, и в результате палка оторвалась от ручки. Пришлось возвращаться, но наверстать упущенное уже было трудно. Несмотря на идеальную смазку лыж, догнать уже далеко умчавшихся лыжников было невозможно. Да к тому же, финиш-

ные пять километров здесь идут вверх, без спусков, а это усложняет прохождение трассы. Чтобы успешно пройти такую лыжню, дома нужны специальные тренировки.

Кроме дистанции на пятнадцать километров, я участвовал еще в гонке на десять километров (обе дистанции — в седьмой возрастной группе). Результат не очень порадовал — соответственно 10 и 13 место среди 72 стартовавших. В российской команде в этой возрастной группе у меня был третий результат.

Если говорить в целом об этих соревнованиях, то большое впечатление производит четкая организация этого форума — все было расписано буквально по минутам, на дистанции было организовано питание, вся необходимая информация у спортсменов была, четко работали переводчики, автобус курсировал

постоянно, до гостиницы можно было добраться в любое время. Многочисленные болельщики очень шумно и активно поддерживали всех спортсменов. Общая атмосфера масштабного лыжного праздника была очень теплой и дружественная. В свободное время мы побывали на экскурсиях в Дрездене, Карловых Варах и Праге.

Такие встречи — это большой фестиваль, где лыжники имеют возможность общаться, обмениваться опытом. Поучиться есть у кого: среди участников много бывших профессионалов, которые в свое время выступали за сборные команды своей страны.

По моим наблюдениям, в классическом стиле сейчас пре-



обладает, так называемый, одновременный ход (то есть лыжник отталкивается не попеременно, а сразу обеими руками). Все победители в той группе, где выступал я, использовали именно этот прием, даже на затяжном подъеме.

Обычно спортсменов интересуют особенности лыжной смазки, но здесь собственный опыт оказался надежнее. Я решил воспользоваться услугами сервисной службы «Холменколлен» и отдал туда одну из двух пар привезенных с собой лыж, но результат меня совсем не устроил, и в итоге на дистанцию вышел на других лыжах, которые готовил к соревнованиям сам.

Впечатлений от поездки в Германию на Чемпионат мира много, это была прекрасная возможность познакомиться с современными тенденциями в лыжном спорте, у меня появились новые друзья, — закончил свой рассказ Николай Иванович.

Дальше наша беседа закономерно перешла к теме спорта в ИЯФе и Академгородке. Григоров вместе с другими энтузиастами занимается организацией спортивной работы в ЭП-2, где работает станочником, а в прошлом году его избрали еще и председателем ияфовской лыжной секции. С гордостью он говорит о том, что на протяжении двух последних сезонов в командном зачете ИЯФа выигрывает объединенная команда Управления-ЭП-ОГЭ. В этом подразделении защищать спортивную честь коллектива —

важное и нужное дело. Немалую роль играет и то, что М. Н. Егорычев — начальник ЭП-2 — часто выходит на лыжню, участвует в гонках и поддерживает все спортивные мероприятия.

Однако о перспективах развития популярного зимнего вида спорта, и прежде всего, в Академгородке, Н. И. Григоров говорит с большой тревогой: «К сожалению, отношение к лыжному спорту в Новосибирске меняется не в лучшую сторону, и это во многом идет от позиции чиновников от спорта. Ярким свидетельством тому — нештучная

девятом классе, попробовал себя в разных видах, но лыжи стали увлечением на всю жизнь.

Если взять ияфовских лыжников, то среди них тоже все меньше становится молодежи. Все лидеры в институтской турнирной таблице — люди старше пятидесяти. Практически нет притока от основного «поставщика» молодых лыжников — НГУ».

Но Григоров не из тех людей, которые лишь сетуют на сложившуюся ситуацию и ничего не предпринимают для того, чтобы ее изменить. Ияфовская лыж-

ная секция активно работает, сезонный календарь насыщен соревнованиями, многие из которых давно вышли за рамки институтских. А этим летом, чтобы сохранять спортивную форму, впервые будут проводить старты на велосипедах, и, кстати, приглашают всех желающих принять в этом участие. В прошлом году был приобретен старенький ретрак,

при поддержке администрации института ияфовские лыжники своими силами отремонтировали его, поменяли ходовую часть, но малоснежная зима не дала возможности испытать его в деле.

Очевидно, что лыжный спорт, не только в ИЯФе, держится на таких энтузиастах, как Николай Иванович Григоров и его единомышленники. И хочется надеяться, что их усилия дадут результат: и лыжня в Академгородке будет, и молодежи на этой лыжне будет много.



Н. И. Григоров на одной из лыжных трасс Обервизенталля, Германия.

борьба, которая развернулась за сохранение лыжной трассы Академгородка, которая многие годы по праву считается одной из лучших в Новосибирске.

У меня болит душа за то, что наш детский лыжный спорт приходит в упадок — и это притом, что детям нравится кататься на лыжах и есть отличные тренеры-энтузиасты. Мы занимались в детских спортивных школах, любовь к спорту заложили наши тренеры. Я вырос в Академгородке, который строился на моих глазах, серьезно начал увлекаться спортом примерно в

Вот и закончился очередной лыжный сезон. Закончился сразу, окончательно и бесповоротно, оставив после себя весёлые — и не очень — воспоминания. Но обо всём — по порядку.

В новый сезон лыжный клуб ИЯФа вступил с новым председателем. Им стал Николай Иванович Григоров — станочник ЭП-2 и настоящий энтузиаст лыжных гонок. И сразу же это дало результат: под его руководством лыжная сборная института после одиннадцатилетнего перерыва выиграла приз Алика Тульского! Хочется отметить неоценимый вклад Николая Ивановича и в подготовку лыжных трасс к сезону. Во многом благодаря этому, несмотря на аномально тонкий снежный покров, соревнования на лыжной базе проходили в строгом соответствии с заранее утверждённым календарём. К сожалению, отсутствие снега не позволило опробовать приобретённый в межсезонье снежный трактор-ретрак, который, по задумке, должен довести качество подготовки лыжных трасс до современных стандартов. Вся надежда теперь уже на следующую зиму...

Однако, вопреки тем трудностям, которые нам создавала природа, удалось провести все тринадцать запланированных стартов. Особо хочется отметить два лыжных детских праздника ИЯФа и марафон Соболева-Терлецкого. Эти соревнования уже давно достигли районного масштаба и привлекают большое количество гостей из города и области. Этой зимой в детских праздниках приняло участие более 160 детей. Мемориал Со-

болева-Терлецкого собрал свыше шестидесяти участников, из них 36 пробежали марафонскую дистанцию.

Среди всех соревнований прошедшего сезона особняком, конечно, стоит Академиада РАН по лыжным гонкам. В этом году, впервые за свою

ла третье место, подтвердив тем самым, что является одним из лидеров лыжного спорта в РАН. Победу в Академиаде РАН-2012 одержали наши старые друзья — команда Иркутского НЦ СО РАН. В прошлом году победителями стали ияфовцы и увезли переходящий кубок из Иркутска, поэтому в этом году иркутяне были особенно мотивированы. Второе место заняла объединённая команда геологов ННЦ СО РАН.

Там же, в Петрозаводске, было решено, что на следующий год Академиада РАН вновь пройдёт в Сибири. Впервые гостей будет принимать Томский научный центр. Наша задача — постараться взять реванш у иркутян. Хочется поблагодарить администрацию и профсоюзный комитет ИЯФа, Профсоюз работников РАН, профинансировавших участие нашей команды в Академиаде.

По итогам лыжного сезона командный кубок ИЯФа завоевала объединённая команда Управления-ЭП-ОГЭ, набрав рекордную сумму баллов 476. На втором месте — команда физики высоких энергий, на третьем — команда ускорительных лабораторий.

В личном кубке первое место занял Николай Григоров, на втором — Владимир Бруянов (оба — ЭП-2), третье место осталось за Михаилом Блиновым из команды ускорителей. Кубок Шехтмана достался Леониду Арапову из команды НКО.

*А. Соколов, председатель
спортивно-оздоровительной
комиссии профкома.*

ИТОГИ ЛЫЖНОГО СЕЗОНА



недолгую историю, она перешагнула Уральский хребет и прошла на трассах лыжного центра «Курган», расположенного в столице Карелии — Петрозаводске. Проведение Академиады РАН-2012 в северо-западной части России позволило сделать её по-настоящему всероссийской. На старт вышли представители 15 команд из научных центров РАН, 8 из которых представляли европейскую часть нашей страны.

В упорной борьбе команда нашего института заня-

Адрес редакции: 630090, Новосибирск,
просп. Ак. Лаврентьева, 11, к. 423.
Редактор И. В. Онучина.
Телефон: 8 (383) 329-49-80
Эл. почта: onuchina@inp.nsk.su

Газета издаётся
ученым советом и профкомом
ИЯФ им. Г. И. Будкера СО РАН
Печать офсетная.
Заказ №0512

«Энергия-Импульс»
выходит один раз
в месяц.
Тираж 450 экз.
Бесплатно.