

ЭНЕРГИЯ



№ 3-4
март
2006 г.

статья

ИЯФ — 2006: итоги и перспективы

27 и 30 января шестой раз прошла научная сессия и собрание научных сотрудников ИЯФ, где были подведены итоги работы за прошлый год и обсуждены планы на год текущий. С докладами выступили заведующие лабораториями и заместители директора нашего института. Открыл научную сессию и подвел ее итоги директор ИЯФ академик А.Н. Скринский.

В начале было проведено голосование по кандидатуре доктора физ.-мат. наук Ю.А. Тихонова, выдвигаемого на должность заместителя директора по науке. По итогам тайного голосования большинством голосов он был утвержден в этой должности на очередной пятилетний срок. Материалы с научной сессии читайте на стр. 1-6.

Сотрудничество ИЯФ по детектору BELLE

А.Е. Бондарь

КЕК — это Национальная лаборатория по физике высоких энергий в г. Цукуба (Япония). В коллаборации около четырехсот участников, наша группа включает семнадцать человек. Первые контакты начались в 1992 году, и главной целью сотрудничества было создание В-фабрики e^+e^- — коллайдера для изучения физики В-мезонов, а также детектора и проведение экспериментов по изучению CP-нарушения в распадах В-мезонов. CP-нарушение — это эффект асимметрии между веществом и антивеществом.

В-фабрика представляет собой ускоритель со встречными электрон-позитронными пучками, длина орбиты около 3 км. Особенностью этой установки является то, что энергии электронов и позитронов разные, чтобы можно было изучать распад В-мезонов в полете. Второй важнейшей особенностью является рекордная производительность этой установки: светимость порядка $1.5 \cdot 10^{34} \text{ см}^{-2} \text{ сек}^{-1}$.

ИЯФ принимал участие в сооружении ускорителя КЕКВ, для него были изготовлены и поставлены корректирующие магниты. Но основной наш вклад — это создание детектора BELLE. Мы вошли в группу электромагнитного калориметра этого сложного универсального детектора. Сам калориметр изготовлен на основе кристаллов иодида цезия, активированного таллием.

Эта техника позволяет достичь рекордных параметров по разрешению для фотонов низкой энергии. Калориметр содержит 8736 кристаллов иодида цезия. В нашем институте в содружестве с Институтом монокристаллов (Харьков) было произведено примерно две трети полного количества кристаллов.

Наша группа также приняла участие в проектировании, изготовлении и запуске электромагнитного калориметра. Это довольно большой прибор, его эксплуатация требует больших усилий. Мы внесли заметный вклад в разработку электронного тракта работающего калориметра, а сейчас занимаемся модернизацией электроники. Еще одно направление нашей работы в этой коллаборации связано с мониторингом параметров калориметра и его ежедневной калибровкой. Эта работа необходима для того, чтобы получать качественные данные, а также, чтобы его разрешение не ухудшалось со временем.

Следующий участок работы, за который мы отвечаем, измерение светимости в процессе настройки пучков и той светимости, которая используется в процессе обработки данных. Фоновая обстановка на работающей установке все время меняется и требует постоянного внимания. Поэтому создана специальная система, которая контролирует фоновые условия на де-



Сотрудничество ИЯФ по детектору BELLE

А.Е. Бондарь

текторе во время инжекции пучков. Мы принимаем непосредственное участие в анализе и обработке физических процессов. Установка начала работать со светимостью в 1999 году, и уже в течение семи лет ведется набор и анализ полученных данных. Для того, чтобы дать представление о нашем вкладе в обработку данных, можно сказать следующее: коллаборацией опубликовано 158 статей, двадцать из них полностью или с определяющим участием сделаны сотрудниками нашего института.

Основная задача эксперимента — изучение CP-нарушения в распадах В-мезона. Измерение угла β Унитарного треугольника сделано с использованием CP-нарушения в распаде $B \rightarrow \psi K_S$ уже с точностью лучше 5% — это достижение всей коллаборации и является основным результатом на сегодняшний день. Однако, физика CP-нарушений многообразна. Например, в этом измерении величина угла β определяется неоднозначно — есть второе решение и оно связано с периодичностью функции $\sin(2\beta)$. То есть, непосредственно из данного измерения мы не можем однозначно сказать, какое в природе имеет значение угол β — 23° или 67° . Однако, используя некий изощренный метод, связанный с изучением сложной, CP нарушающей интерференции в распаде $B \rightarrow D^0 \pi^0$, нам удалось исключить второе решение. Этот метод был предложен нами и реализован П. Кроковым. Результат докладывался на конференции летом 2005 года и в ближайшее время будет опубликован в журнале.

Другой существенный вопрос — это измерение других двух углов в Унитарном треугольнике. В частности, измерение угла γ , которое сейчас представляется наиболее сложным с точки зрения эксперимента. На сегодняшний момент наиболее перспективным считается предложенный нами метод по измерению прямого CP-нарушения в распаде

$B \rightarrow D^0 K^-$ с последующим анализом распада $D^0 \rightarrow K_S \pi^+ \pi^-$. Эта идея была реализована благодаря усилиям А. Полуэктова, который самостоятельно провел очень объемную работу. Результат уже опубликован.

Что касается перспектив сотрудничества с КЕК, то в настоящий момент идет работа над проектом модернизации В-фабрики — это будет супер-В-фабрика. Основная задача — поднять светимость установки больше, чем на порядок. Для этого необходима существенная ее переделка, и в первую очередь — переделка ускорителя. Чтобы увеличить светимость, нужно на порядок увеличить токи. Для этого нужно заново изготовить вакуумную камеру. Требуется увеличить мощность ВЧ системы и энергию линейного ускорителя для того, чтобы сделать позитроны с большей энергией, а электроны с меньшей, т.е. инвертировать энергию пучка — что в результате является значительной модернизацией инжектора. Наш институт принимает активное участие в разработке модернизированной вакуумной камеры. Для того, чтобы получить большие токи, требуется создание вакуумной камеры новой конструкции — со специальным «карманом» для вывода и приема синхротронного излучения. Прототип пятиметрового участка такой камеры был изготовлен в нашем производстве и успешно испытан на реальной установке.

Другая важная работа была связана с созданием RF-защищенного сильфона новой конструкции. Два таких сильфона были уже испытаны в КЕК на полном токе, конструкция работает очень хорошо. Продолжается также работа по изучению способов подавления вторичной электронной эмиссии с поверхности вакуумной камеры и т.д.

Что касается детектора, то его тоже предполагается модернизировать. Наши усилия сосредоточены на модернизации калориметра. Основная проблема в настоящий мо-

мент заключается в том, что иодид цезия активированный таллием, недостаточно быстрый сцинтиллятор, чтобы работать при высоких нагрузках. Мы разрабатываем версию калориметра на основе неактивированного йодида цезия со съемом света с помощью вакуумных фототетродов. Прототип уже изготовлен и тестируется на пучке монохроматических фотонов. Показано, что оптимальное разрешение в такой конструкции достигается, а временное разрешение удается получить лучше одной наносекунды даже при энерговыделении в кристаллах порядка 20-30 МэВ. Радиационная стойкость таких кристаллов на порядок выше, чем активированных. Версия такого калориметра представляется наиболее адекватной для модернизации установки.

Наиболее критическим моментом является начало 2006 года. В ближайшие два месяца на ускоритель будут поставлены два так называемых краб-кроссинг резонатора. Предполагается их установить и провести тесты, чтобы проверить эффективность идеи краб-кроссинг схемы столкновения пучков. Одна из проблем получения светимости связана с тем, что пучки сталкиваются под углом в горизонтальной плоскости, и создается дополнительная связь синхротронных и бетатронных колебаний частиц в накопителе. В результате возникают так называемые синхробетатронные резонансы, способствующие нестабильности пучков. Есть основания полагать, что этот эффект ограничивает светимость. Рассматриваемая схема позволяет сделать движение пучков таким, что столкновение пучков эффективно происходит лоб в лоб. Эта идея предложена давно, но еще никем не испытана. Перед нами стоит задача реализовать ее и попробовать за счет этого поднять светимость. Если это удастся сделать, то нет сомнения, что программа модернизации В-фабрики в КЕК будет принята. Длительная остановка на переделку запланирована на 2008-2010 годы, а затем предстоит многолетняя работа с повышенной светимостью.



КМД-3 и сотрудничество по $g-2$ и $\mu \rightarrow e\gamma$

Б.И. Хазин

Решение о модернизации детектора КМД-2 было принято в 2000 году, сразу же вслед за решением о строительстве установки ВЭПП-2000. В 2001 году вышел препринт, конкретизирующий программу работ, и с этого времени ее выполнение стало главной задачей коллаборации. Объем модернизации оказался настолько значительным, что его выполнение приведет к созданию детектора следующего поколения, который, следуя традиции, мы решили назвать КМД-3.

КМД-3 — это современный детектор элементарных частиц, трековая система которого состоит из дрейфовой и Z-камер, помещенных внутри тонкого сверхпроводящего соленоида с полем до 1.5 Тесла. За соленоидом расположена цилиндрическая часть электромагнитного калориметра, состоящая из двух частей: сначала пять радиационных длин калориметра на основе жидкого ксенона и потом еще восемь — калориметра на основе кристаллов CsI. В торцевой части детектора измерение энергии производится с помощью калориметра на основе кристаллов BGO. За ярмом детектора располагается система сцинтилляционных счетчиков, задачей которых является помощь в идентификации мюонов и защита от частиц космического излучения.

Основными задачами, над которыми работала и продолжает работать команда детектора, были: изготовление вышеперечисленных систем, разработка электроники, предназначенной для считывания и оцифровки поставляемой ими информации, а также создание программного обеспечения системы сбора данных, их обработки и моделирования.

Осенью 2004 года мы получили детали корпуса дрейфовой ка-

меры. Они были изготовлены в тесном сотрудничестве с итальянскими физиками группы INFN университета города Лечче. Корпус камеры изготовлен из углепластика итальянской компанией, имеющей богатый опыт его использования в аэрокосмических проектах. После необходимых измерений механических свойств композита, из которого изготовлен корпус, и небольших доработок были установлены проволочки камеры, проведен необходимый минимум электромонтажных работ и начато изучение ее физических параметров. В заходах с регистрацией космических частиц достигнуто разрешение лучше 100 мкм. Это лучше, чем формулировалось в техническом задании, и хорошо было бы сохранить столь высокое разрешение в реальных условиях работы камеры на ВЭПП-2000. В течение ближайших месяцев мы планируем закончить все внешние работы с камерой, весной-летом оборудовать электроникой существенно большее количество каналов и после еще одной серии измерений установить ее в детектор в зале ВЭПП-2000. Z-камера будет перенесена в новый детектор практически без изменений. Мы только убедились в том, что никакой деградации натяжения проволочек за время эксплуатации в детекторе КМД-2 не произошло, и изменили схему их разбивки на секторы в соответствии с топологией расположения ячеек в новой дрейфовой камере. Необходимость такого изменения связана с использованием обеих камер в системе триггера. Зато электроника съема сигналов с камеры поменялась полностью, став современной и технологичной. Дальнейшие испытания Z-камеры будут проходить уже после ее установки в детектор весной 2006 года.

В конце 2004 года в детектор был установлен жидкоксеноновый калориметр и в течение короткого времени в зале ВЭПП-2000 подготовлена вся инфраструктура, необходимая для его заполнения ксеноном. В мае-июне 2005 года был проведен заход с записью космических событий, который показал, что ксенон остается чистым — пробег электронов ионизации превышает 2 сантиметра, обеспечивая координатное разрешение не хуже 2 миллиметров, как и планировалось. В то же время, выяснились пути дальнейшего улучшения аналоговой электроники считывания сигналов. Была проделана необходимая корректировка схемных и монтажных решений, а в декабре проведен еще один заход, показавший правильность принятых решений. В начале 2006 года в мастерские дан заказ на производство всей аналоговой электроники калориметра. Мы планируем провести следующую заливку к лету, рассчитывая, что к этому времени ею будет оборудовано не менее половины информационных каналов.

Большая часть калориметра CsI — около двух третей его объема — будет выполнена с использованием кристаллов калориметра КМД-2. Остальные кристаллы надо было подготовить к установке заново, благо, в наличии они имелись! В 2005 году эта работа была завершена: все кристаллы подготовлены к установке в линейки, из которых затем собираются октанты. Тестовые испытания первой линейки показали, что проектные параметры, определяющие разрешение калориметра, достигнуты, после чего был собран первый октант. В январе 2006 он установлен в детектор и сейчас с ним идет работа. Если все будет хорошо, сборка октантов продолжится, и к кон-



КМД-3 и сотрудничество по $g-2$ и $\mu \rightarrow e\gamma$

Б.И. Хазин

цу года мы надеемся установить в детектор их все. Необходимая для этого электроника сейчас находится в производстве. В прошедшем году закончена подготовка торцевого калориметра к установке в детектор: все кристаллы оборудованы полупроводниковыми фотоприемниками, склеены в блоки и оборудованы зарядочувствительными усилителями. Тестовая сборка прошла успешно, установке калориметра в детектор мешает только то обстоятельство, что это будет задерживать сборку других систем.

Значительным этапом работ в 2005 году было завершение монтажа сверхпроводящего соленоида детектора. Поскольку соленоид находится перед калориметром, он был сконструирован так, чтобы его толщина была минимальной — $0.13 X_0$, что потребовало ряда оригинальных решений. Мы надеемся, что все они окажутся правильными. Криостат, который будет снабжать соленоид жидким гелием, уже изготовлен. Испытания показали, что он испаряет лишь чуть больше двух литров гелия в сутки. К концу января завершилась сборка соленоида и криогенно-вакуумной системы, после чего был проведен цикл охлаждения и мы поздравили команду соленоида с большим успехом — соленоид перешел в сверхпроводящее состояние. Следующим важным шагом станут рабочие испытания соленоида при проектном значении магнитного поля, которые мы хотим провести к лету. К этому же времени должны закончиться и работы по изготовлению системы ввода тока.

Очень важной системой, или, правильнее сказать, средой, в которой живет детектор, является его электроника. Мы не могли использовать разработки, использован-

ные в эксперименте КМД-2 — прошло более 20 лет с того времени, как они проектировались. Выросли потоки информации, поступающей с детектора, жестче стали требования, предъявляемые к ее качеству и скорости передачи, сильно изменились возможности, предоставляемые современной элементной базой и современными подходами к проектированию. Совершенно оправданными представляются усилия, прикладываемые для замены достойно работавшей «КЛЮКВЫ» совершенно новой системой, вбирающей ее достоинства и избавленной от многих ее недостатков. На дрейфовой камере проведены испытания первой такой разработки — платы оцифровки информации T2Q, как я уже говорил, достаточно успешные, немаловажную роль в получении разрешения 100 мкм сыграли характеристики этой платы. К началу лета мы хотим иметь около 10 таких плат, а осенью или чуть раньше начать их массовое производство — оставшиеся 80 экземпляров. Надо сказать, что с проектированием и производством электроники ситуация очень напряженная. Лучше всего дело обстоит с аналоговой частью электроники калориметров — удалось разработать унифицированный зарядочувствительный усилитель, который с минимальными изменениями используется во всех калориметрических системах детектора. Если разработку платы усилителей-формирователей для калориметров находящимся в стадии «наладки и доводки», то к проектированию многих узлов электроники, которые будут использоваться в триггере детектора, мы еще только приступаем... Причина — острая нехватка специалистов. Ла-

боратории, которые «испокон веку» занимались проектированием и производством электроники для экспериментов по физике высоких энергий, понемногу либо потеряли к этому интерес и переключились на решение других задач (важность и ценность которых ни в коем случае не подвергается сомнению!), либо сократили свои размеры настолько, что вести работу широким фронтом и удовлетворять запросы и «науки» и «контрактной» деятельности уже не в состоянии... Такие обстоятельства принято называть «объективными», и это значит, что они долго и бороться с ними надо самостоятельно, расширяя внутрилабораторную группу электроники. Много работы было проделано по развитию программного обеспечения эксперимента. Система сбора данных и контроля состояния детектора, пакеты программ обработки данных и моделирования создаются заново с использованием самых последних предложений стремительно развивающейся индустрии программного продукта.

Утверждение, что создание нового современного детектора — дело дорогое, является очевидным, а все вышесказанное эту очевидность только подтверждает. Конечно, мы и сами, по мере возможностей, пытаемся облегчить связанное с этим финансовое бремя. В группе есть несколько российских грантов, в последние годы выполняются относительно небольшие контрактные работы самостоятельно, либо совместно с другими лабораториями, но без помощи всего института КМД-3 никогда не мог бы быть сделан. Поэтому в заключение я хочу обратиться со словами благодарности и к руководству института, и ко всему его замечательному коллективу.



Состояние дел на детекторе ATLAS

Ю.А. Тихонов

Первый циклотрон построен Лоуренсом в 1930 году, его диаметр был всего 25 см, энергия 1 МэВ, а стоимость 25 долларов. Детектор ATLAS создается в рамках проекта ЛНС, работа которого должна начаться в 2007 году. Размеры и энергия ЛНС по сравнению с изобретением Лоуренса выросли несоизмеримо, а стоимость на восемь порядков больше. Энергия каждого протона 7 TeV, число частиц в сгустке 10^{11} , что соответствует 44 кДж в сгустке при столкновении (это эквивалентно столкновению двух велосипедистов при скорости 30 км в час, а в новом поколении ускорителей это будет уже близко к энергии столкновения товарных составов). При каждой встрече пучков происходит в среднем 23 протон-протонных столкновения. Средняя множественность при каждом столкновении 1,5 тысячи. Детектор все это должен регистрировать.

Основные требования к детектору ATLAS: полный телесный угол, предельные точности по измерению параметров частиц и быстродействие. Длина детектора ATLAS 44 метра, высота — 22 метра, стоимость — полмиллиарда долларов. Его центральная часть такая же, как у всех детекторов: трековая система, электромагнитный и адронный калориметры, перед ними — сверхпроводящая обмотка. Принципиальное отличие от других детекторов — наличие мюонной системы, предназначенной для регистрации мюонов. Эта конструкция расположена вне центральной части детектора, что позволяет ве-

сти анализ частиц по импульсам, не привлекая центральную часть. Это особенно важно при очень больших светимостях, когда в центральной части сложно вести анализ.

Мюонная система — это уникальное сооружение диаметром 25 метров, содержащее сотни камер (это миллионы каналов электроники), которые юстируются с точностью 50 микрон, что необходимо для получения хорошего импульсного разрешения.

Коллаборация ATLAS очень большая, в ней принимают участие 2000 физиков и инженеров из 175 институтов тридцати четырех стран. Каждый институт отвечает за определенную систему. Институтом и правительствами подписан Меморандум взаимопонимания (Memorandum of Understanding) с соответствующими финансовыми обязательствами, которые выполняются всеми участниками, в том числе и Россией. Вклад российских институтов большой: примерно 10% по деньгам, а по интеллектуальному вкладу трудно переоценить — без России такой детектор не мог бы быть построен.

Возникает закономерный вопрос: зачем нужны такие большие ускорители и детекторы? Существует много вопросов, на которые физики надеются получить ответы именно с помощью этих установок, так как в ближайшие 10-15 лет ЛНС будет машиной с самой высокой энергией и с огромными шансами на уникальные открытия! Один из важнейших вопросов — реализуется ли Хигсовский

механизм возникновения масс у частиц. Поиск Хигсовского бозона — первейшая задача для ЛНС. Другая задача — выяснить, существуют ли суперсимметрии. Если существуют, и природа устроена так, как мы сейчас предполагаем, то суперсимметричные частицы будут открыты на ЛНС. Согласно предсказаниям, они имеют сравнительно небольшие массы (500-100 ГэВ).

Вполне возможно, что какие-то суперсимметричные частицы и есть темная материя — это следующий важный вопрос, на который мы надеемся получить ответ с помощью детектора ATLAS. Если природа устроена по-другому, и, например, существуют дополнительные размерности, тогда суперсимметричных частиц не будет. Изменится характер поведения сечений при больших массах ~ 1 TeV. Это совсем другая жизнь, и не понятно, что интересней. Есть очень много и других важных задач, включая, например, В-физику и CP-несохранение, которое, возможно, объяснит асимметрию Вселенной.

Чем отличается Теватрон от ЛНС? С точки зрения сечения рождения частиц кардинально: сечение рождения Хигсовского бозона с массой 500 ГэВ на Теватроне на три порядка меньше, чем на ЛНС. Это существенно. На Теватроне был открыт t -кварк, но шансов открыть Хигсовский бозон очень мало.

ATLAS — огромная сложная установка, но все идет, тем не менее, неплохо. Около 90% всех компонент изготовлено и доставлено в CERN, идет сборка и



Состояние дел на детекторе ATLAS

Ю.А. Тихонов

запуск всех систем в шахте на глубине около 100 метров. На некоторых подсистемах уже идет работа с космическими частицами (адронный сч. калориметр, и скоро — жидко-аргоновый цилиндрический калориметр). В 2007 ATLAS будет готов работе с пучками, правда, не в полном объеме.

Достаточно небольшими силами наш институт вносит достойный вклад в создание этого детектора. Нами была предложена конструкция торцевого калориметра на жидком аргоне с постоянной толщиной поглотителя, что существенно упростило и удешевило установку. Шаг был нетривиальный, так как к этому времени уже были приняты все решения, и шансов, что наше предложение будет принято, практически не было. Однако предложенное нами решение было настолько интересным, что его все-таки приняли. ИЯФ также предложил новый детектор (пресамплер) для улучшения качества калориметра. Наши специалисты предложили в CERN конструкцию установки для пучковых тестов калориметров. Эта установка была изготовлена в ИЯФ и в течение 1998-2003 годов мы реализовали в CERN большую программу тестов модулей: был проведен набор данных, их обработка и публикации. В ИЯФ также изготовлена прецизионная структура из алюминиевого сплава — основа торцевого калориметра. Разработана конструкция, полностью изготовлены и установлены в криостаты 64 модуля пресамплера. Разработана конструкция и изготовлена сложнейшая ос-

настка для сборки калориметра в CERN (Чкаловский завод). Разработана конструкция токопроводов (20 тыс. кА) для всех четырех магнитов ATLAS, их изготовление ведет ИЯФ, Чкаловский завод и завод РТО в г. Воткинске. На другом предприятии «Воткинский завод» завершается изготовление больших мюонных колец для установки мюонных камер. Финансирование этих работ осуществляет CERN и Министерство образования и науки Российской Федерации.

Нашей группой было предложено использовать двухфотонное рождение пар мюонов в протон-протонных столкновениях для прецизионного измерения светимости на детекторе ATLAS. Это будет использовано, и сейчас работает несколько групп над реализацией этого предложения. Нашей группой были созданы программы моделирования торцевого калориметра в рамках G4.

Естественно, что мы будем участвовать в обработке данных с детектора ATLAS: в ближайшие двадцать лет это будет одним из самых интересных мест в физике элементарных частиц. Обработка данных будет вестись с помощью распределенной компьютерной сети GRID. Создание GRID — само по себе амбициозный проект, который требует не только больших вычислительных мощностей и высокоскоростных линий связи, но и огромных финансовых и людских ресурсов. Работу в этом направлении мы уже начали: в ИЯФ создан первый GRID кластер (5 PC по 2,0 ГГц).

«Научные революции очень часто совершаются новым оборудованием, а не новыми концепциями и идеями».

Весной прошлого года представители Лондонского королевского общества и московского отделения Британского Совета посетили несколько институтов Академгородка. Они встречались не только с руководством институтов, но и с руководством Сибирского отделения. В результате появилась идея, провести семинар с участием молодых ученых Британии и России, с тем, чтобы в дальнейшем они смогли бы реализовать какие-то совместные проекты. Первый такой семинар было предложено провести в Институте ядерной физики, а тему — «Терагерцевое излучение: наука и технологии» — определило руководство института. Одно из условий — совещание должно быть мало масштабным, чтобы его участники имели возможность активно общаться. Каждая сторона — российская и британская — имела своего координатора.

Координатор с британской стороны профессор Ливерпульского университета Питер Вейтман (Peter Weightman), ведущий сотрудник лаборатории в Дарсбери, где он отвечает за терагерцевую линию строительства большой установки, в чем-то похожей на лазер на свободных электронах (ЛСЭ), работающий в Сибирском центре фотохимических исследований. Сейчас ЛСЭ является одной из самых мощных в мире установок такого типа, и понятен интерес к ней ученых разных стран, в том числе, и Соединенного Королевства. С российской стороны обязанности координатора выполнял доктор физ.-мат.наук Б.А. Князев, сотрудник нашего института. В конце прошлого года Британский Совет организовал его поездку в Англию. Там он посетил ряд лабораторий, где про-



водятся исследования в области терагерцевого излучения, познакомился с их программой, повстречался с людьми, обсудил некоторые научные и организационные проблемы. Так постепенно формировался состав команды с обеих сторон.

После длительной предварительной работы, в первых числах февраля это совещание состоялось. С британской стороны в нем приняли участие тринадцать ученых: пятеро из них были профессора, лекторы университетов, восемь человек — студенты и аспиранты. Российских ученых было несколько больше — 16 человек: пятеро — профессора и кандидаты наук, остальные участники совещания — магистранты и аспиранты.

Сибирь встретила гостей из Соединенного Королевства крепкими морозами, однако, это ничуть не отразилось на теплой атмосфере, в которой проходила четырехдневная встреча ученых двух стран. Первый день был скорее днем знакомства участников встречи друг с другом и с нашим институтом. Практически все зарубежные и иногородние (Москва, Нижний Новгород, Томск) гости были впервые в Институте ядерной физики и с большим интересом познакомились с работой основных установок: для них устроили экскурсию на ускорители, они увидели, как ведутся работы с использованием синхротронного излучения, побывали на одной из плазменных установок. Знакомство с лазером на свободных электронах состоялось на следующий день: это была отдельная экскурсия, во время которой академик Г.Н. Кулипанов и заведующий лабораторией, которая ведет

работы по ЛСЭ, доктор физ.-мат. наук Н.А. Винокуров ответили на многочисленные вопросы наших гостей.

В программе третьего дня этого совещания было запланировано научное кафе (Cafe Scientific), которое проводилось по инициа-

монстрацией слайдов на специально установленном для этой цели экране о том, какие возможности открывает терагерцевое излучение в области медицины и биологии, после чего началась дискуссия, в которой активное участие принимали и молодые

ученые. Нужно сказать, что атмосфера этой встречи была очень теплая, а общение — непринужденное и раскованное, несмотря на то, что говорили, в основном, по-английски). Конечно, те из молодых российских ученых, кто достаточно хорошо знал английский, чувствовали себя более уверенно. Впрочем, на научное кафе был приглашен переводчик, и это заметно облегчало понимание для обеих сторон. А после того, как встреча в научном кафе закончи-

лась, была поездка в Новосибирский театр оперы и балета. И только что открывшийся после ремонта театр, и балет «Спящая красавица» произвели на наших гостей большое впечатление.

Вот, что рассказал о том, как проходило рабочее совещание, координатор с российской стороны **Борис Александрович Князев**: «Доклады мы прослушали в течение трех дней, программа была очень плотная и все это время мы усердно заседали с 9-30 утра до 19 часов вечера. Способствовала этому и погода: сорокоградусные морозы у большинства из наших гостей не вызывали желания прогуляться.

С лекциями выступили все приехавшие профессора, и мы узнали, какие проблемы сейчас являются наиболее актуальными. Молодые ученые тоже выступи-

«Наука — это не только эксперименты, но и отношения людей»

«Терагерцевое излучение: наука и технологии» — этой теме был посвящен российско-британский семинар молодых ученых, который прошел в нашем институте со 2 по 5 февраля. Инициатива проведения встречи принадлежала Британскому Совету.

тиве Британского Совета. Cafe Scientific — это обсуждение актуальных научных тем, которое проходит в атмосфере неофициального общения, за чашкой кофе, участником дискуссии при этом может стать любой желающий. Открывая научное кафе, которое проходило в ресторане Дома ученых, **Саймон Кэй (Simon Kay)** — заместитель директора московского отделения Британского Совета сказал: «Это уникальная возможность в неформальной обстановке задавать и сложные, и простые вопросы. Здесь присутствуют представители разных областей знания, британские и российские ученые. От лица Британского Совета я хочу заявить, что мы довольны тем, что нам удалось организовать такую встречу». Затем Питер Вейтман сделал двадцатиминутное сообщение с де-



ли с докладами о своих работах, рассказали о том, кто что делает, уровень докладов был достаточно высоким. Нужно сказать, что весь семинар шел на английском языке. Мы сознательно пошли на это, ибо это большой стимул к изучению иностранных языков, особенно для наших молодых ученых.

Очень интересные исследования проводятся в лаборатории университета в Кардифе, где разработаны технологии по производству элементов, позволяющих управлять терагерцевым диапазоном. Группы в университетах Дарсбери и Ливерпуля, работающие над биологическими исследованиями, заинтересовались возможностями применения для этих целей нашего лазера на свободных электронах. Нужно сказать, что интерес к использованию терагерцевого излучения в биологии, химии и медицине очевиден и связан с тем, что эта область может дать коммерческие выходы на диагностику, терапию и даже хирургию. Так, например,

были доклады о том, что раковая опухоль лучше видна — четче ее границы — в терагерцевом излучении, чем в рентгене или видимом свете. Это очень важно при проведении операций: меньше шансов оставить раковую ткань.

**«Наука — это
не только
эксперименты,
но и отношения
людей»**

Общее впечатление о рабочем совещании очень хорошее — это была полезная и интересная встреча, которая дала прекрасную возможность ученым разных стран и разных поколений познакомиться друг с другом. Опыт показывает, что реальные научные контакты практически невозможно завести только по переписке. Они хорошо развиваются, когда

знаешь человека персонально, можешь с ним поговорить на общие темы. Люди при этом лучше узнают друг друга, и это очень важно: наука складывается не только из экспериментов, но и из взаимоотношений. Сейчас идет обсуждение возможных совместных проектов, нет сомнения, что они появятся.

На мой взгляд, это совещание было очень полезным, прежде всего, для российских молодых ученых. Они получили более полное представление о перспективах исследований в области терагерцевого излучения: это активно развивающаяся область, в которой молодые люди могут быстро сделать научную карьеру. Некоторые наши ребята были несколько скованы из-за языкового барьера. Уверен, что теперь многие из них активно займутся улучшением своего английского. Следует сказать еще об одном важном моменте. Нужно учиться делать доклады: к сожалению, не все молодые ребята сумели должным образом представить свои работы. В нашем университетском образовании есть один пробел — мы не учим, как выступать, как представлять свои результаты, как писать научные статьи.

Это было первое совещание, мы надеемся, что такие встречи будут проводиться регулярно».

Мнение Б.А. Князева совпадает с тем, что сказал на одном из пленарных заседаний Саймон Кэй: «Одна из целей Британского Совета в России и других странах — создание долгосрочного взаимопонимания».

*И. Онучина.
Фото Н. Купиной.*





Питер Вейтман (Peter Weightman)
— *координатор совещания с британской стороны*

— *Такие встречи проводятся в России впервые?*

— Насколько мне известно, это первый опыт сотрудничества России и Соединенного Королевства в области применения терагерцевого излучения, которое является очень важной новой ключевой областью. Пока мы еще даже не знаем, какие эксперименты нам нужно проводить. Очень волнует то, что удалось достичь начала электромагнитного спектра. В ИЯФ находится один из самых мощных источников терагерцевого излучения. В Дарсбери мы строим аналогичный источник, но на это уйдет очень много времени. Наше сотрудничество может быть очень полезным. Мы могли бы извлечь пользу из технологических наработок ИЯФ, со своей стороны, я думаю, мы можем принести в ИЯФ очень много экспериментов, потому что в Соединенном Королевстве есть группа людей, работающая хотя и со слабыми лабораторными источниками, но разработавшая очень сильную программу исследований. Поэтому я бы назвал это двухсторонним сотрудничеством.

— *Почему большую часть делегации составляют молодые ученые?*

— В нашей группе не только молодежь, есть несколько ученых и постарше. Этот проект финансируется Британским Советом, который нацелен на долгосрочное сотрудничество между Соединенным Королевством и Россией, а организовать его легче, если молодые ученые наших стран познакомятся и станут друзьями.

— *Почему именно Вы занялись организацией этого проекта?*

— Меня пригласили возглавить эту делегацию молодых ученых потому, что я отвечаю за программу для строящегося у нас источника излучения четвертого поколения. Этот источник будет работать в течение двадцати лет. Поэтому мы за-

интересованы в привлечении молодых ученых в выполнении этих долгосрочных программ.

— *В чем суть исследований, которыми занимаетесь Вы?*

— Если говорить в целом — это взаимодействие электромагнитных волн и материи, особенно, биологических систем. Возможно, результаты этих исследований можно будет использовать для лечения

**«Наше
сотрудничество
было бы очень
полезным»**

рака кожи, для понимания взаимодействия вирусов, гибридизации ДНК, для понимания генома конкретных людей. Ведь мы все разные, а нас все время лечат так, как будто мы одинаковые, иногда назначают лекарства, которые опасны именно для нас, не являясь опасными для других людей. Поэтому очень важно знать, что является нашим собственным геномом. И я думаю, что у терагерцевого излучения есть много возможностей применения в этой области. С его помощью можно сделать индивидуальное лекарство для конкретного человека. Но пока это только мечта.

— *Какие источники Вы используете для своих исследований?*

— У нас есть много слабых источников, которые и помогли создать программу исследований. К 2011 году мы планируем закончить строительство нашего собственного источника терагерцевого излучения.

— *Такой же мощный, как в ИЯФ?*

— Возможно, он будет более мощным, но это случится не раньше, чем в 2010 году, а к тому времени ваш источник увеличит свою мощность. Кроме того, наш источник немного другой. Он основан на линейном ускорителе рекуператоре энергии. Он может быть более дешевый, так как будут использова-

ны сверхпроводящие технологии. Точнее сказать так: его дороже строить, но дешевле эксплуатировать.

— *Пока идет это строительство, Вы будете работать на нашем источнике?*

— Да, мы будем работать на ияфовском источнике.

— *Можно ли сейчас обозначить основные направления этой работы?*

— У членов нашей делегации очень разнообразный опыт. Например, проблема консервации тканей. Это нужно для того, чтобы в музее можно было сохранить одежду английских королей, а ткань, из которой она сделана, со временем распадается. В нашей делегации также есть ученые, которые работают с

полупроводниками, с биологическими объектами, как я, например. Ваш замечательный источник терагерцевого излучения является главной причиной того, что мы сюда приехали, так как мы считаем, что его можно использовать во всех этих областях.

— *В России эти исследования в самом начале и нуждаются в инфраструктурной поддержке. А как складывается ситуация в этой области в Соединенном Королевстве?*

— Это общая ситуация, тематика очень популярна, и везде только начинают ее разрабатывать.

— *Как Вы считаете, станут ли такие совещания, как сегодняшнее, регулярными?*

— Нам следует регулярно проводить подобные совещания. Мы пока еще не знаем, как их организовывать и финансировать, но они необходимы.

— *Господин Вейтман, Вы уже посетили наши основные установки, поделитесь, пожалуйста, своими впечатлениями.*

— ИЯФ всегда был и остается лидером в области ускорителей, и он продолжает создавать оборудование, которое используется учеными всего мира. Как и другие лаборатории во всем мире, ИЯФ продолжает развиваться. Я думаю, что он сохранит свое ведущее положение и в будущем.



Эриан Даумэн — представитель Лондонского королевского общества

— Каковы цели Лондонского королевского общества в России?

исследований, которые будут очень важны в течение ближайших лет.

— Имеете ли Вы прямое отношение к науке?

— Нет, я не занимаюсь непосредственно наукой, а лишь

Эмма Ричардсон (Emma Richardson) — университет Саутгэмптон (Southampton)

— Ваши впечатления о работе этого совещания?

— Я думаю, что оно было очень полезно и не только на уровне ознакомления с методами и техникой, но для нас было также важно встретиться с учеными из других стран, познакомиться с работами молодых ученых. Обмен опытом, встреча с молодыми учеными, занимающимися аналогичными проблемами — все это позволяет нам продвигаться вперед. Важно не только понимать другие научные методы, но также важно понимание другой культуры.

«Мы постоянно стремимся расширять сферу своей деятельности»

— Сейчас есть программа двухлетнего сотрудничества между Россией и Соединенным Королевством, которая включает тридцать пять проектов на всей территории России, некоторые из них сосредоточены в Москве, в Академии наук, шесть или семь — в Сибири, в том числе, и в Новосибирске. Я занимаюсь финансированием проектов, а в данный момент решаю, какие из проектов российско-британского сотрудничества мы можем финансировать.

— Вы сейчас ищете новые проекты?

— Мы постоянно стремимся расширять сферу своей деятельности. Было бы хорошо, чтобы и эта встреча привела к расширению сотрудничества и обмену опытом. Может быть, кто-то подаст заявки, и мы будем рассматривать возможности для их финансирования.

— Чем вызван интерес к научной тематике этого совещания?

— Я поняла, что терагерцевое излучение — это относительно новая область исследований, находящихся на переднем крае науки. Мы бы хотели участвовать в развитии этих

составляю свое мнение о научных проектах.

— Вы впервые в Новосибирске и в нашем институте, несколько слов о первых впечатлениях.

— Очень холодно и очень красиво, но побывать в обстановке, которая так отличается от нашей, чрезвычайно интересно. Что касается вашего института, то у меня мало опыта в таких вещах, но масштаб того, что я увидела, очень впечатляет.

— Есть ли уже какие-то конкретные планы по поводу сотрудничества с нашим институтом?

— В конце совещания будет мое выступление по поводу тех возможностей финансирования научных проектов, которые у нас есть. Много зависит и от активности российских ученых. Для меня — честь участвовать в таком совещании. Моя работа в Англии связана с бумагами, а здесь я могу увидеть ученых, стоящих за этим отчетами, услышать, как они обсуждают свои идеи, увидеть путь научной идеи с момента ее рождения: я же нахожусь в середине этого долгого пути реализации научных идей.

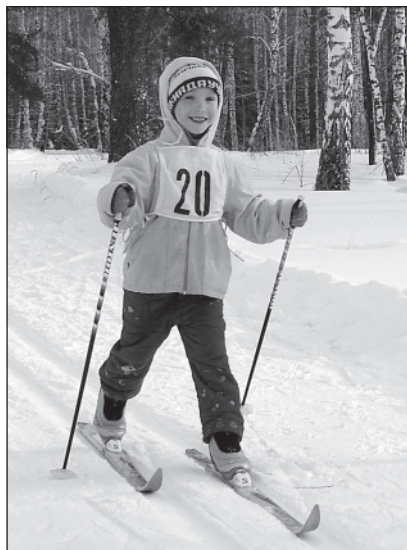
«Это позволяет нам продвигаться вперед»

— Какими исследованиями занимаетесь Вы?

— Область моих исследований напрямую не связана с терагерцевым излучением. Я работаю с музеем Виктории и Альберта в Лондоне: изучаю состав тканей старинных костюмов и способы их консервации. Возможно, какие-то приложения терагерцевого излучения будут полезны для моей работы, но на данном этапе я больше работаю со спектроскопией.

В России очень дружелюбные и сердечные люди, а женщины очень обаятельны. Все хорошо организовано, мне нравится погода, снег очень красивый

Интервью у гостей из Соединенного Королевства брала и подготовила их к публикации И. Онучина, редакция благодарит Ирину Соколову, обеспечившую перевод во время этой работы.



Зима в этом году преподнесла нам несколько сюрпризов. Первым сюрпризом стало то, что она наступила неожиданно рано, и уже 19 ноября состоялись первые лыжные соревнования. Они так и назывались: «По первому снежку». Люди настолько не верили в наступление зимы, что количество участников было рекордно низкое: тридцать четыре мужчины, из которых всего шесть ияфовцев, и одна женщина из города Киселевска. Нужно сказать, в этом году Киселевск постоянно радует нас своими участниками, которые вносят в нашу и без того насыщенную внутреннюю борьбу дополнительную интригу.

На удивление теплыми и без обильных снегопадов были первые месяцы зимы. В один из таких прекрасных деньков 18 декабря прошел традиционный детский лыжный праздник ИЯФ. Помимо неотъемлемой части программы — лыжных гонок — дети принимали участие в катании по канатной дорожке, стрельбе из рогатки по воздушным шарикам и непрерывном чаепитии. Пока дети были заняты, взрослые пекли картошку и с нетерпением ожидали ее приготовления. По всей видимости, картошка уже давно стала историческим увлечением и приносит исключительно ностальгическое наслаждение. Хочется отметить, что взрослые так и не попробовали испекшейся картошки. Дело в том, что в этом году для этих

Зимние радости: лыжный сезон — 2006

целей использовалось совершенно новое оборудование, которое, как в итоге выяснилось, было предназначено несколько для других целей, а именно — для копчения сала. Тем не менее, праздник всем понравился. Следующий пройдет в начале марта.

Приятным сюрпризом для всего лыжного сообщества ИЯФ стало появление в институте сильного лыжника Николая Григорова. Человек с пятнадцатилетним перерывом в занятиях лыжным спортом возобновил тренировки четыре года на-

всего два месяца, уже входит в тройку сильнейших лыжниц Академгородка. Сотрудницы ИЯФ! Есть уникальная возможность заниматься лыжным спортом. Напомню, что лыжи — это свежий воздух, отличное настроение, дружный коллектив и крепкое здоровье! Кстати, занятия бесплатные.

Время шло, и зима подарила нам целый месяц спортивного отпуска. Начались морозы, и наконец-то можно было уделить все время и силы основному виду деятельности — работе. Кстати, если работа не



зад и уже на следующий год стал чемпионом России среди ветеранов. Неожиданно и здорово, что он помимо своей основной работы взялся за тренерскую деятельность и ведет женскую секцию. Сейчас у него лишь две ученицы, одна из них — Юлиана Линке — прозанимавшись

позволяет вам уделять время прогулкам на лыжах в обеденный перерыв, то к вашим услугам освещенная лыжная трасса. «Освещенка» работает по вторникам, средам и четвергам с 17.00 до 21.30 на лыжной базе ИЯФ, кстати, здесь же открыт прокат лыж по вторникам и



Зимние радости: лыжный сезон — 2006

четвергам с 18.00 до 21.00, а по субботам и воскресеньям — с 10.00 до 17.00. Для сотрудников ИЯФ и их родственников прокат лыж бесплатный (при предъявлении пластикового пропуска). Помимо проката работает женский душ, говорят, что им могут пользоваться не только женщины. Приходите и приезжайте всей семьей! Даже если в этот день нет совершенно никакого желания кататься на лыжах — к вашим услугам настольный теннис и бильярд, ракетки, шарики, шары и кии — у вахтера. И, конечно, после каждого соревнования — бесплатный чай с сушками!

Помимо прогулок на лыжной базе регулярно проводятся соревнования. Напомню, что институт формально поделен на пять лыжных команд: ФВЭ + ОВС, Плазма, Ускорители + СИ, Управление +ЭП+ ОГЭ + МЭП, Лаб.6 + Лаб.12 + НКО. Среди них идет постоянная борьба за лидерство. На начало февраля распределение мест было следующим: 1 место — ФВЭ + ОВС (150 очков), 2 место — Управление +ЭП+ОГЭ+МЭП (120 очков), 3 место — Ускорители + СИ (86 очков), 4 место — Плазма (64 очка) и 5 место — Лаб.6 + Лаб.12 + НКО (61 очко). Участвуя в соревнованиях, вы не только получаете заряд положительной энергии, но и продвигаете свою команду в лидеры. По окончании сезона подводятся итоги и проходит награжде-

ние призеров как в командном, так и в личном первенстве среди сотрудников института.



В этом году на нашей лыжной базе в третий раз прошли традиционные всероссийские соревнования «Лыжня России». На этот раз в них приняло участие около 10 тысяч человек. Нужно сказать, что на этот

до финиша; старт элитной группы запустили на пять минут раньше, из-за чего некоторые лыжники ИЯФ на него опоздали; детей пустили на трассу вместе со взрослыми, но на дистанцию в два раза короче, это привело к тому, что вторую часть круга пришлось практически «ехать по детям». Более того, по причине проведения «Лыжни России» у нас чуть не сорвались наши внутренние соревнования — возрастная гонка ИЯФ, которая состоялась на день раньше. В последний момент удалось договориться и объяснить организаторам, что наши 50 участников никоим образом не испортят лыжню к завтрашнему празднику, и нам все-таки разрешили провести соревнования на нашей же собственной трассе.



раз праздник прошел значительно более организованно. Тем не менее, отмечу некоторые особенности. А именно: не понравилось, что чай закончился еще до того, как значительная часть участников добралась

В заключение добавлю, что более подробную информацию о работе лыжной базы ИЯФ можно найти в разделе «Профсоюз» интернет-сайта ИЯФ. Там же находится страница лыжного клуба ИЯФ, где есть вся информация о предстоящих соревнованиях, результаты и много интересного. Желаю вам крепкого здоровья и всяческих успехов!

*И. Землянский —
председатель бюро
лыжной секции спортивно-
оздоровительной комиссии
профсоюзного комитета ИЯФ,
р.т. 45-55*

Фото С. Захаровой.

Адрес редакции:
630090, Новосибирск
пр.ак.Лаврентьева,11,к.423
Редактор И.В. Онучина

Газета издается
ученым советом
и профкомом ИЯФ СО РАН
Печать офсетная. Заказ № 12

«Энергия-Импульс»
выходит один раз
в три недели.
Тираж 500 экз. Бесплатно.