



# НАУКА СОПРУЖЕСТВО ПРОГРЕСС

ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Газета выходит с ноября 1957 года ♦ № 9 (3697) ♦ Пятница, 12 марта 2004 года

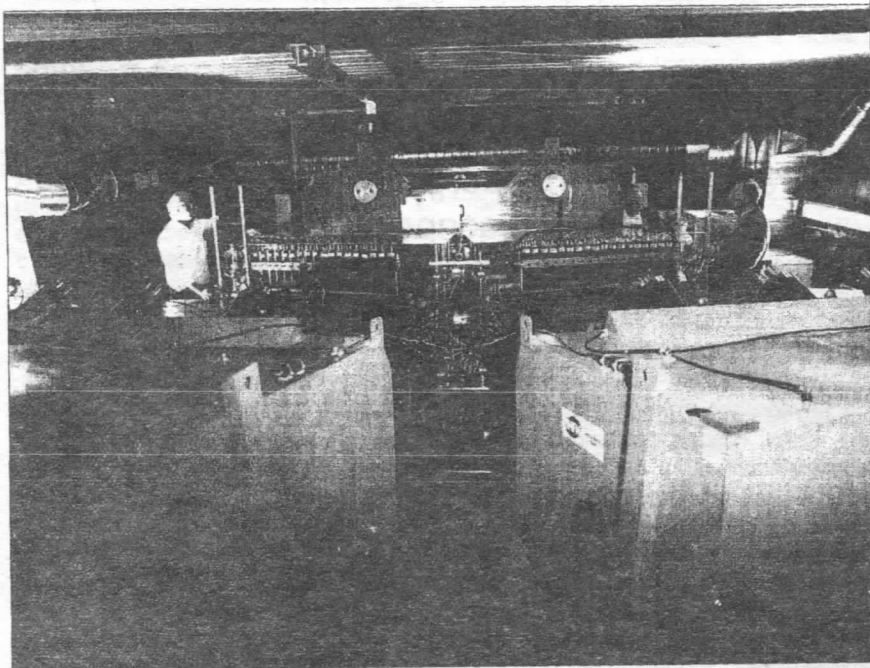
## Сессия Комитета Полномочных Представителей

В четверг, 18 марта, в Доме международных совещаний начинается свою работу очередная сессия Комитета Полномочных Представителей правительств государств-членов Объединенного института ядерных исследований.

Заседание откроет и выступит с докладом «О выполнении рекомендаций Ученого совета и решений Комитета Полномочных Представителей ОИЯИ, о деятельности Института в 2003 году и планах на 2004 год» директор ОИЯИ В. Г. Кадышевский. О финансовой деятельности ОИЯИ в 2003 году и плане на 2004-

2005 годы доложит помощник директора Института В. В. Катрасев. Участники сессии рассмотрят нормативные документы, регулирующие финансовую деятельность ОИЯИ, рекомендации Финансового комитета, работавшего в Дубне 19–20 февраля 2004 года, рассмотрят вопрос об утверждении в должности главного инженера ОИЯИ. КПП создаст комиссию по выборам директора ОИЯИ.

По всем докладам будет проведена дискуссия. Принятие решений и подписание протокола намечено на пятницу, 19 марта.



◆  
Димезонный релятивистский атомный комплекс – ДИРАК создан физиками Лаборатории ядерных проблем в ЦЕРН. В 1999 году на нем были получены первые экспериментальные данные, а в 2004-м началась их обработка. *Материал о проекте ДИРАК читайте на 4–5-й стр.*

На снимке Юрия ТУМАНОВА: общий вид установки.

◆

## А. А. Фурсенко – министр науки и образования

Андрей Александрович Фурсенко указом президента назначен министром образования и науки России.

А. А. Фурсенко родился 17 июля 1949 года в Ленинграде. В 1971 году окончил Ленинградский государственный университет, с 1978 года – кандидат физико-математических наук, с 1990 года – доктор физико-математических наук. С 1971 по 1991 годы занимал должности стажера-

исследователя, младшего научного сотрудника, заведующего лабораторией, заместителя директора по научной работе, ведущего научного сотрудника Физико-технического института имени А. Ф. Иоффе АН СССР в городе Ленинграде.

С 1991 по 1993 годы А. А. Фурсенко – вице-президент АО «Центр перспективных технологий и разработок» в Санкт-Петербурге. С 1994 по 2001 год занимал должность ге-

## Новое назначение

нерального директора Регионального фонда научно-технического развития Санкт-Петербурга. С 2000 года является председателем научного совета фонда Центр стратегических разработок «Северо-Запад».

В 2001 году А. А. Фурсенко назначен заместителем министра промышленности, науки и технологий РФ, с июня 2002 года – первый заместитель министра. С октября 2003 года – временно исполняющий обязанности министра промышленности, науки и технологий Российской Федерации.

Женат, имеет сына.

Наш адрес в Интернете – <http://www.jinr.ru/~jinrmag/>

25 февраля в Москве прошла рабочая встреча вице-директора ОИЯИ А. Н. Сисакяна с первым заместителем генерального директора «МАИК/Наука Интерпериодика» Н. Г. Аванесовым, на которой был обсужден ряд вопросов сотрудничества в области издательской деятельности.

Исполнилось 60 лет руководителю Государственного федерального агентства по системам управления РФ, лауреату Государственной премии СССР профессору Геннадию Викторовичу Козлову. Дирекция ОИЯИ направила юбиляру приветственный адрес.

Поздравляя Г. В. Козлова во время чествования в Москве 25 февраля, вице-директор ОИЯИ профессор А. Н. Сисакян вручил ему почетный диплом ОИЯИ, отметив его большой вклад в содействие развитию Института. Г. В. Козлов на протяжении ряда лет был первым заместителем председателя ГКНТ РФ, заместителем министра науки РФ и курировал вопросы деятельности ОИЯИ.

2 марта в Москве под председательством и. о. министра А. А. Фурсенко состоялось заседание коллегии Минпромнауки, посвященное итогам 2003 года и задачам на 2004 год. В обсуждении доклада А. А. Фурсенко приняли участие и. о. вице-преьера правительства РФ Б. С. Алешин, вице-президент РАН Г. А. Месяц, ректор МГУ В. А. Садовничий, руководитель экономического управления администрации президента РФ А. В. Данилов-Данильян, и. о. председателя Госстандарта В. В. Усов, и. о. первого заместителя министра экономического развития и торговли И. С. Матеров, мэр Дубны В. Э. Прох и другие. От дирекции ОИЯИ в расширенном заседании коллегии принял участие вице-директор А. Н. Сисакян.

## Юбилей А. И. Алиханова

В Институте теоретической и экспериментальной физики имени А. И. Алиханова с 1 по 5 марта проходила юбилейная научная сессия-конференция секции ядерной физики Отделения физических наук РАН «Физика фундаментальных взаимодействий», посвященная 100-летию со дня рождения основателя ИТЭФ и его первого директора, выдающегося физика-ядерщика академика Абрама Исааковича Алиханова. Он вошел в историю науки как исследователь взаимодействия гамма-квантов с веществом, космического излучения, как руководитель работ по созданию атомного реактора с замедлителем нейтронов на тяжелой воде, по строительству ускорителей частиц, в частности, Серпуховского протонного синхротрона на 70 ГэВ.

4 марта состоялось торжественное заседание, которое открылось научными докладами профессоров Л. Майани (Италия), А. Вагнера (Гер-

мания). Член-корреспондент РАН Ю. Г. Абов и академик Л. Б. Окунь рассказали о жизненном пути и научных направлениях деятельности А. И. Алиханова. Директор ИТЭФ профессор А. Л. Суворов вручил премию А. И. Алиханова одному из старейших ученых ИТЭФ члену-корреспонденту РАН В. В. Владимирскому.

В своих выступлениях член-корреспондент М. В. Данилов (ИТЭФ), вице-директор ОИЯИ профессор А. Н. Сисакян, директор ИФВЭ профессор Н. Е. Тюрин, руководитель департамента атомной науки и техники Минатома РФ О. О. Патирапин и другие отмечали выдающийся вклад А. И. Алиханова в мировую науку. От ОИЯИ в сессии приняли участие также академик Ю. Ц. Оганесян, профессор М. Г. Иткис, профессор А. В. Белушкин и другие ученые. Ряд сотрудников ОИЯИ выступили с докладами на сессии.

### В зеркале прессы

## Можно тиражировать

### Богатый опыт первого наукограда России достоин распространения

Высокую оценку инновационным начинаниям Обнинска дал вице-премьер (тогда еще без приставки «и. о.») правительства РФ Б. Алешин, побывавший недавно в первом наукограде страны. По его мнению, здесь создан реально действующий механизм, в соответствии с которым все стороны полностью выполняют свои обязательства по соглашению о наукограде: Правительство России, областная и городская администрации.

Вице-премьер с удовлетворением отметил, что в Обнинске успешно развивается некоммерческое партнерство, которое обеспечило минимизацию всех коммуникационных связей между ведущими научными центрами города. Так, благодаря объединенным усилиям сотрудников Медицинского радиологического научного центра РАМН, Физико-энергетического института и филиала Научно-исследовательского физико-химического института имени Л. Я. Карпова возникли два новых перспективных центра: ядерной медицины и нейтронно-захватной терапии. Содружество научных коллективов в совместных разработках на некоммерческой основе позволило применить новейшее оборудование и уникальные технологии для лече-

ния онкологических больных.

Подводя итоги своего пребывания в Обнинске, Б. Алешин подчеркнул важность энергетики в обеспечении конкурентоспособности отечественной промышленности. Особую роль в решении этой задачи, по его мнению, должны сыграть реакторы на быстрых нейтронах. Они не только генерируют энергетические ресурсы, но и обеспечивают сами себя топливом. Другим весьма перспективным направлением вице-премьер РФ назвал работы в области лазерной техники.

— То, что я увидел в Обнинске, — заявил Б. Алешин, — убеждает меня, что многие проблемы можно решать на местном уровне. Здесь накоплен богатый опыт в организации науки и производства, который необходимо тиражировать по всей России.

А вот тиражирование самой идеи наукоградов может привести к ее дискредитации. На взгляд вице-преьера, стремление администраций ряда субъектов РФ обязательно «завести» у себя наукоград бесперспективно без наличия крупных многопрофильных научных центров, активно работающих в условиях рыночной экономики.

Газета «Поиск», 26.02.2004



НАУКА  
СОПРУЖЕСТВО  
ПРОГРЕСС

Еженедельник Объединенного  
института ядерных исследований

Регистрационный № 1154

Газета выходит по пятницам

Тираж 1020

Индекс 55120

50 номеров в год

Редактор Е. М. МОЛЧАНОВ

#### АДРЕС РЕДАКЦИИ:

141980, г. Дубна, Московской обл., ул. Франка, 2.

#### ТЕЛЕФОНЫ:

редактор — 62-200, 65-184

приемная — 65-812

корреспонденты — 65-181, 65-182,

65-183.

e-mail: dnsp@dubna.ru

Информационная поддержка —

компания КОНТАКТ и ЛИТ ОИЯИ.

Подписано в печать 11.3 в 13.00.

Цена в розницу договорная.

Газета отпечатана в Дубненской типографии Упрполиграфиздата Московской обл., ул. Курчатова, 2а. Заказ 76.

## Новые подходы — новые результаты

Мы продолжаем публикацию материалов, посвященных конкурсу научных работ. Вторая премия ОИЯИ была присуждена В. В. Бытьеву, А. В. Винникову, А. Е. Дорохову, Н. И. Кочелеву, Э. В. Кураеву и И. О. Чередникову за цикл теоретических работ «Исследование поправок высших порядков теории возмущений и эффектов нетривиальной структуры вакуума КХД в процессах с участием адронов». Сегодня авторы представляют основные результаты, относящиеся к решению некоторых проблем теории взаимодействия элементарных частиц в описании современных экспериментальных данных.

Экспериментальное измерение элементов матрицы смешивания кварков (матрицы Каббиво–Кабаяши–Маскава (ККМ)) является одним из критических тестов Стандартной модели электрослабых взаимодействий. Большое внимание уделяется в настоящее время углу смешивания странного и обычного кварков, который традиционно извлекается из данных по распаду заряженного каона в пион, позитрон и нейтрино. Тест на проверку унитарных свойств матрицы ККМ требует знания соответствующих матричных элементов с точностью лучше 0,1 процента. При этом повышается важность учета так называемых радиационных поправок к ширине распада каона. Вопросу вычисления радиационных поправок уже было уделено много внимания, начиная с середины 70-х годов 20-го века. Необходимость в ревизии полученных ранее результатов была вызвана в основном значительным прогрессом в создании теории электрослабых взаимодействий и развитием мощных методов расчета в последние десятилетия 20-го века.

В работе авторов задача расчета радиационных поправок к ширине и спектрам распада каона с необходимой точностью была решена. Полученные результаты использовались для обработки результатов опыта и извлечения матричного элемента матрицы ККМ,  $M_{us}$ . Оказалось, что именно благодаря учету радиационных поправок соотношение унитарности удовлетворяется, если выполнено условие малости матричных элементов перехода обычного кварка в кварк третьего семейства.

Поиск проявления эффектов «новой физики» ведется в двух основных направлениях: с помощью достижения максимальных энергий на ускорителях, при которых могут рождаться новые неизвестные частицы, и при низких энергиях в редких распадах адронов с помощью набора рекордной статистики. В наших работах выполнен систематический анализ редких распадов каона в некоторых вариантах суперсимметричных теорий, в том числе теорий, нарушающих сохранение аромата заряженных лептонов с сохранением и без сохранения R-четности. Определены наиболее перспективные для поиска моды распадов (например,

$K^{\pm} \rightarrow \mu^{\pm} e^{\pm}$ ), которые могут быть исследованы на интенсивном протонном источнике, планируемом для ввода в ЦЕРН.

Теоретически поведение формфакторов адронов хорошо известно в области малых передач из киральной теории возмущений Вайнберга–Лейтвиллера–Гассера, а в области больших передач из операторного разложения Вильсона в квантовой хромодинамике (КХД). Нами предложен новый подход, основанный на нелокальном взаимодействии кварков в рамках инстантонной модели вакуума КХД, который интерполирует результаты киральной теории и операторного разложения в область промежуточных передач импульса. Имеются успешные попытки таких интерполяций в рамках правил сумм КХД, моделей, насыщающих спектральные плотности адронными резонансами, но эти успехи носят достаточно ограниченный характер. Действительно, известен целый ряд вычислений лидирующей асимптотики амплитуды распределения кварков в пионе (правила сумм КХД, КХД решетка, киральные модели солитонов). Вместе с тем, в нашем подходе удается достаточно эффективно извлечь амплитуды и следующие члены асимптотического разложения. Аналогов таких вычислений на сегодня нет. То же относится и к вычислению ряда других динамических характеристик адронов: топологической восприимчивости вакуума, корреляторов векторного и аксиального токов и т. д. Мы впервые предсказываем реалистическое поведение этих величин при промежуточных передачах. Показана согласованность результатов с общими результатами киральной теории возмущений и операторным разложением в КХД. Найдено согласие предсказаний модели с недавними данными ЦЕРН (коллаборации АЛЕФ и ОПАЛ) по инклюзивным распадам  $\tau$ -лептона. Впервые получена импульсная зависимость топологической восприимчивости вакуума КХД в широкой кинематической области передач.

В данный цикл вошла работа, выполненная с участием одного из авторов: «Два комментария к использованию метода структурных функций для описания опытов по глубоко-неупругому рассеянию», в

ней обсуждается вопрос об аномально больших радиационных поправках к сечению в области больших переданных энергий от электронов к адронной мишени. Показано, что собственно радиационные поправки в этой области не могут объяснить этого эффекта, так как в этом пределе они обращаются в нуль. Основная причина явления — излучение жесткого фотона начальным электроном — маскирует эффект большой передачи энергии мишени. Фактически вся эта энергия уносится при этом жестким фотоном, а переданная энергия мишени оказывается малой. Предложено учитывать этот эффект с наложением дополнительных условий, а не путем отказа от значительной части полученных данных, как это практиковалось прежде.

Перспектива создания встречных электрон-мюонных коллайдеров открывает новые возможности исследования процессов, описываемых Стандартной моделью, в частности, связанные с хиггсовским сектором и тяжелыми векторными бозонами. Поскольку свойства этих частиц проявляются, как правило, в достаточно тонких эффектах, первостепенную роль начинает играть вопрос о прецизионном определении характеристик самих коллайдеров: их светимости, степени поляризации и т. д. Для непрерывного слежения за параметрами коллайдера используют один из процессов квантовой электродинамики, надежно детектируемый на опыте и имеющий достаточно большое сечение (мониторингующий процесс). Сечение этого процесса должно быть достаточно надежно известно теоретически. Детальное изучение процесса упругого и неупругого электрон-мюонного рассеяния (с учетом радиационных поправок) и явилось мотивацией двух работ авторов. Другим мотивом послужила необходимость теоретического исследования процесса в четвертом порядке теории возмущений, отсутствующего до настоящего времени. В представленных работах задача теоретического описания процесса была частично решена: из пяти калибровочно-инвариантных наборов амплитуд Фейнмана, описывающих процесс, детально изучены четыре.

Полученные в цикле работ новые результаты внесли существенный вклад в наше понимание процессов в рамках Стандартной модели взаимодействий элементарных частиц. Получила решение проблема описания различных инклюзивных и эксклюзивных процессов с участием адронов с учетом сложной структуры вакуума квантовой хромодинамики. Выполнен анализ современных экспериментальных данных по этим процессам в рамках пертурбативного и непертурбативного подходов.

Завершился основной этап эксперимента ДИРАК (руководитель – профессор Л. Неменов). В течение семи лет, от момента утверждения проекта руководством ЦЕРН до начала обработки полученных данных, создавалась и развивалась уникальная экспериментальная база, формировалась коллаборация ученых-физиков из одиннадцати стран мира. О судьбе эксперимента, его результатах и перспективах рассказывает начальник сектора ЛЯП Леонид Афанасьев.

### Из истории эксперимента

ДИРАК – это аббревиатура от «димезонный релятивистский атомный комплекс» или «Dimeson Relativistic Atomic Complex» – DIRAC.

ДИРАК – это развитие эксперимента «Димезоатом», начавшегося в середине 80-х на ускорителе У-70 в Протвино. Тогда группа физиков из Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ, СНЭО ОИЯИ, филиала НИИЯФ МГУ в Дубне и ИФВЭ под руководством профессора Л. Неменова проводила эксперимент «Позитроний» на ускорителе У-70 по наблюдению ультрарелятивистских атомов позитрония, рождающихся в распаде  $\pi^0 \rightarrow \gamma + (e^+e^-)_{\text{атом}}$ . Позитроний – это самый первый из наблюдавшихся и самый известный из экзотических атомов – водородоподобный атом, в котором протон заменен позитроном.

К началу 90-х годов в эксперименте в Протвино нашей группой было осуществлено наблюдение 270 димезоатомов и получена первая экспериментальная оценка их времени жизни. Однако дальнейшее продолжение работ в Протвино было невозможно, поскольку в ходе эксперимента стало понятно, что измерения на внутренней мишени могут приводить к большому систематическому ошибкам во времени жизни димезоатома, а выведенные пучки в ИФВЭ были заняты другими экспериментами. Таким образом, к началу 90-х была группа физиков, имеющих уникальный опыт по изучению экзотических атомов, и была интересная нерешенная задача. Благодаря поддержке дирекции ОИЯИ и дирекции ЦЕРН решение этой проблемы стало возможным в рамках международного сотрудничества.

Коллаборация ДИРАК собиралась вокруг дубненцев, и основная часть проекта эксперимента на протонном синхротроне в ЦЕРН была разработана нашей группой. В физическое обоснование проекта большой вклад внес Р. Ледницкий. В создании установки дубненская группа также играла ключевую роль. Вакуумный канал вторичных частиц изготовлен в Дубне по чертежам В. Уткина. Основной трековый детектор установки – дрейфовые камеры – разработаны и изготовлены под руководством В. Круглова. Электроника к ним, как и большое число специализированных блоков, были разработаны В. Карпухиным. Техническую координацию по созданию установки осуществлял А. Купцов. Триггер установки был собран В. Куликовым, система сбора данных разработана С. Трусовым и В. Ольшевским. В программное обеспечение обработки данных большой вклад внесли В. Язьков, О. Горчаков, П. Зрелов и Л. Круглова. И в ходе эксперимента они были ведущими в своих областях.

Здесь стоит назвать всех членов дубненской группы, участвовавших в создании ДИРАКА и работающих сейчас. Из ЛЯП: Л. Афанасьев, А. Дударев, О. Горчаков, М. Жабицкий, В. Карпухин, В. Комаров, В. Круглов, В. Кудрявцев, А. Купцов, К. Курода, Л. Неменов, М. Никитин, Ж. Пустыльник, В. Ольшевский, А. Тарасов, В. Уткин; из ЛФЧ: Р. Ледницкий; из ЛИТ: О. Воскресенская, П. Зрелов, Л. Круглова. Вместе с сотрудниками ОИЯИ в работе принимают участие и физики филиала НИИЯФ МГУ в Дубне: Н. Калинина, С. Трусов и В. Язьков.

Большую роль в формировании коллаборации сыграл профессор Л. Монтане. Сейчас коллаборация ДИРАК – это более 80 физиков из ОИЯИ, ЦЕРН и 16 институтов и университетов Греции, Испании, Италии, России, Румынии, Франции, Чехии, Швейцарии и Японии. Руководит коллаборацией профессор Л. Неменов.

Цель эксперимента ДИРАК сформулирована в его названии – измерение времени жизни атома, состоящего из  $\pi^+$  и  $\pi^-$  мезонов для проверки точных предсказаний КХД.

### Интересная задача

Предложение Л. Неменова сформулировано достаточно обще – если в процессах взаимодействия при высоких энергиях, идущих за счет сильного взаимодействия, рождается пара разноименно заряженных частиц, то существует точно вычисляемая вероятность образования этих частиц в атомно-связанном состоянии. Это происходит потому, что характерные расстояния в процессах, идущих за счет сильного взаимодействия, отвечающего за образование частиц, на два порядка меньше расстояний, характерных для кулоновского взаимодействия, отвечающего за формирование атома. Таким образом, атом формируется на расстояниях существенно больших, чем область образования составляющих его частиц, за счет кулоновского взаимодействия в конечном состоянии. Поскольку кулоновское взаимодействие существенно слабее сильного, то его интегральный вклад в вероятность образования частиц незначителен. Но в области малых относительных импульсов образующихся частиц, когда родившиеся частицы «длительное» время находятся на малых расстояниях, кулоновское взаимодействие существенно увеличивает вероятность рождения таких пар в свободном состоянии, а также приводит к образованию кулоновски связанных состояний, то есть атомов. Таким образом, соотношение между числом образованных атомов и свободных пар с малыми относительными импульсами задается в основном кулоновским взаимодействием, а сильное вносит лишь малые поправки.

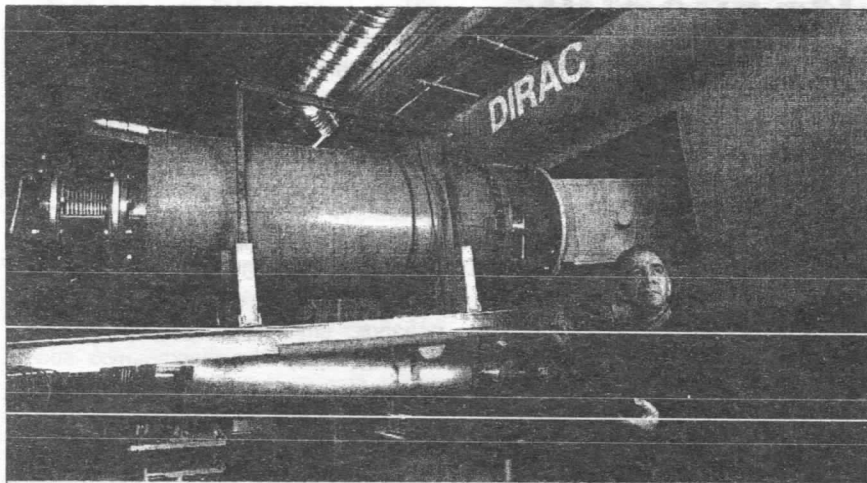
# ДИРАК –

Экспериментальная проверка столь общих утверждений является интересной задачей. Но электромагнитное (кулоновское) взаимодействие, отвечающее за образование атомов, достаточно хорошо изучено, и поэтому проведение эксперимента только для наблюдения таких атомов вряд ли оправдано. Однако атомы, образованные сильнодействующими частицами, сами являются уникальным инструментом для изучения сильного взаимодействия в области малых передач, или непертурбативной КХД, недоступной в других экспериментах. Характерные расстояния и относительные импульсы частиц, формирующих атомы, задаются электромагнитным взаимодействием, для димезоатома это расстояние около 400 Ферми, а импульс около 0,5 МэВ. Тем самым создаются уникальные условия для изучения сильного взаимодействия, которое определяет время жизни таких атомов. Для димезоатома это время составляет около  $3 \times 10^{-15}$  с. и задается параметрами, описывающими сильное взаимодействие пионов при низких энергиях, так называемыми длинами рассеяния. Именно измерение длин пион-пионного рассеяния с высокой точностью является основной целью эксперимента ДИРАК.

### Связь с теорией

Прежде всего, длины пион-пионного рассеяния являются важными параметрами в низкоэнергетическом секторе КХД. Длины  $\pi\pi$ -рассеяния вычисляются в рамках киральной теории возмущений, которая эквивалентна КХД в области малых передач. К моменту подготовки проекта ДИРАК точность предсказания теории составляла 5 процентов, а точность экспериментальных данных была около 20 процентов. Поэтому 5 процентов были выбраны как цель эксперимента. При подготовке эксперимента велось активное сотрудничество с группой теоретиков из Бернского университета Х. Лойтвиллером и Ю. Гассером. Вместе с С. Вайнбергом они являются создателями киральной теории возмущений. Увидев возможность проверки своей теории в готовящемся эксперименте, теоретики приложили большие усилия для увеличения точности предсказаний. К настоящему времени точность для длин рассеяния составляет 2,5 процента, а для времени жизни около 3. Кроме «стандартной» киральной теории, которая развивается в основном в Бернском университете, была сформулирована так называемая обобщенная киральная теория, которая развивается, в основном, в Орсе такими теоретиками, как Я. Штерн, Х. Сахджян, М. Кнехт и другие. В рамках этой теории допускается значение длин рассеяния больше величин, предсказанных «стандартной» теорией, а, следовательно, время жизни димезоатома может находиться в некотором интервале. Одно из основных различий этих теорий – величина кваркового конденсата, который зависит от структуры КХД вакуума. Имеющиеся сейчас экспериментальные данные не

## «Сильное взаимодействие» теории и эксперимента



На снимке – руководитель эксперимента ДИРАК профессор Л. Неменов.

позволяют сделать однозначный вывод о значении этой величины. Тем самым результаты ДИРАКА критичны для теории и позволят зафиксировать одну из фундаментальных величин в КХД.

Дальнейшее сотрудничество с теоретиками в этом направлении продолжается. Как перспективная цель эксперимента в проекте было обозначено изучение других адронных атомов и первого из них – атома, состоящего из  $\pi$  и  $K$ -мезонов. И сейчас теоретики из Берна, Орсе и Бонна выполнили расчеты для таких атомов, существенно улучшив точность расчетов длин  $\pi K$ -рассеяния и показали важность измерения свойств  $\pi K$ -атомов для фиксирования новых параметров киральной теории, которая в случае  $\pi K$ -атома включает также и странный кварк. До предложения этих измерений на ДИРАКе возможность получения таких экспериментальных данных просто не рассматривалась.

Другое важное теоретическое направление, связанное с экспериментом ДИРАК, относится к взаимодействию релятивистских водородоподобных атомов с атомами вещества. Образованный в протон-ядерном взаимодействии димезоатом движется в веществе той же мишени, взаимодействуя электромагнитным образом с другими атомами мишени. В результате ряда последовательных взаимодействий димезоатом либо диссоциирует (разваливается) на пару свободных  $\pi^+$  и  $\pi^-$ , либо переходит в возбужденное состояние. Этот процесс конкурирует с процессом аннигиляции димезоатома в пару нейтральных пионов, который и определяет время жизни атома. В эксперименте регистрируются  $\pi^+ \pi^-$  пары от развала димезоатома и по их числу определяется время жизни. Из этого понятна важность точных расчетов вероятности развала.

К моменту начала опытов с димезоатомами не существовало описание эволюции водородоподобного атома как многоуровневой системы, учитывающее его внутреннюю динамику при движении с релятивистскими скоростями в веществе. Поэтому нам пришлось начать разрабатывать ее самим. Конечно, сечения атом-атомного и ион-атом-

ного взаимодействия вычислялись давно, однако никогда точность этих расчетов не являлась столь критичной для эксперимента. Здесь нужно подчеркнуть вклад А. Тарасова (ЛЯП) в это направление. Именно его работы в этой области инициировали все дальнейшее развитие. Недавно им получено квантово-механическое описание прохождения атома через вещество, что решает эту проблему полностью. Альтернативный подход к этой проблеме разрабатывается группой теоретиков из Базельского университета под руководством профессора Д. Траутмана. Таким образом, к настоящему времени мы можем гарантировать, что вероятность развала димезоатома как функция его времени жизни для различных мишеней может быть вычислена с точностью лучше 1 процента. Все эти расчеты легли в основу планирования эксперимента, выбора вещества и толщин мишеней, которые обеспечивают наилучшую чувствительность при измерении времени жизни димезоатома.

### Красота идеи

Проект эксперимента был утвержден в 1996 году. 1996–1997 годы ушли на подготовку и создание детекторов. Монтаж установки начался в 1998 году. К концу 1999 года были получены первые экспериментальные данные. Реальный набор данных начался в 2000 году. Характерная особенность нашего эксперимента – необходимость набора огромного количества данных для получения требуемой точности. Наиболее важным изменением, внесенным по ходу эксперимента, было введение набора данных с многослойной мишенью. Это очень красивая идея – наряду со сплошной никелевой мишенью толщиной 100 микрон используется мишень, состоящая из 12 слоев около 8 микрон каждый, разделенных зазором в 1 мм. С точки зрения рождения частиц эти мишени абсолютно идентичны. А вот вероятность развала димезоатома в таких мишенях существенно различается, так как часть рожденных атомов выходит из тонких слоев и аннигилирует в зазоре между ними. Таким образом, в разности данных, набранных на однослойной и мно-

гослойной мишенях, «атомные» пары от развала димезоатома будут наблюдаться при очень простом подходе к обработке. В ходе обработки данных стало понятно, что измерения с многослойной мишенью могут существенно уменьшить систематические ошибки. Именно измерение с многослойной мишенью было одной из основных задач во время набора данных в 2003 году.

### Результаты и перспективы

Итак, набор данных закончен, идет обработка. К настоящему времени наиболее детально обработано около одной четверти данных. Конечно, наиболее интересно время жизни – пока точность этих измерений около 25 процентов, и величина согласуется с предсказаниями теории. Полное число выделенных димезоатомов около 20 тысяч, что соответствует запланированному. Поэтому предполагаемая точность 10 процентов во времени жизни будет получена. Сейчас готовится публикация по наблюдению димезоатомов. До выхода журнальной публикации результаты ДИРАКА представлялись на многих международных конференциях, включая две последние Рочестерские.

Точность теоретических предсказаний существенно улучшилась, и это ставит новую задачу для нашей коллаборации. Поэтому продолжение эксперимента для улучшения точности измерения времени жизни димезоатома видится совершенно естественным.

Кроме того, рассматривается возможность изучения деталей строения димезоатома – измерение разности уровней энергии  $2P$  и  $2S$ , лэмбовского сдвига уровней. Это измерение позволит получить длины  $\pi\pi$ -рассеяния независимо. Наблюдение и изучение других адронных атомов, первый из которых – атом, образованный  $\pi$  и  $K$ -мезонами, также весьма важно. Поэтому программа по дальнейшему изучению адронных атомов выглядит далеко не завершенной и возможность продолжения определяется только ресурсами и приоритетами, которые выбирает научное сообщество.

В ближайшее время коллаборация ДИРАК представит в научный комитет ЦЕРН предложения о продолжении эксперимента на ускорителе PS в ЦЕРН в 2006 году.

Мы подготовили и направили письма о намерениях с предложением продолжить исследование адронных атомов на ускорителях J-PARC в Японии и GSI в Германии. Первое письмо было представлено в июне 2003 года на комитете J-PARC Л. Неменовым и одобрено в августе того же года, что свидетельствует о признании важности этих исследований. Таким образом, у эксперимента по изучению элементарных адронных атомов просматриваются различные варианты развития. Выбор будет определяться различными факторами, среди которых определяющими могут стать ресурсы.

Материал подготовила  
Надежда КАВАЛЕРОВА

## Вспоминая о Константине Ивановиче

Почти одновременное возникновение при Доме ученых в 1972 году сектора экскурсионной работы и курсов по изучению иностранных языков, без сомнения, было велением времени. Люди становились другими. Келейность, закрытость постепенно уступали интересу к тому, что происходит за «железным занавесом», да и в своей собственной стране – с ее богатой историей, не укладывающейся в рамки официальных догматов.

С курсами по изучению иностранного языка все было просто – они основывались на принципе самообразования. Организовать экскурсионную работу оказалось сложнее. Прежде всего следовало решить вопросы финансовые, затем – содержательная часть: нужно было искать широко образованных искусствоведов, увлеченных краеведов, которые ждали именно нас, еще не проявившихся. Была еще одна идея – сочетать экскурсии с лекциями внутри Дома ученых, и нам удалось заключить договоры с Мариной Акопян и Борисом Ривкиным. Первая же лекция Марины со слайдами о Париже вызвала аплодисменты зала... И через десятки лет тот, кто слышал

тогда эту лекцию, сегодня в Париже не заблудится...

Финансовый вопрос решился неожиданно быстро. В противном случае мне не о чем было бы здесь вспоминать. Главным бухгалтером Института тогда был Константин Иванович Утробин – добрейший, все понимающий человек. Для решения наших экскурсионных проблем он предложил осуществлять заем на любую сумму сроком на три дня. Это был приемлемый для нас срок, если учесть, что работали мы с очень организованными и милыми людьми. Конечно, Константин Иванович шел на определенный риск, но мы его ни разу не подводили. Свыше двух тысяч членов Дома ученых, их родных и близких побывали, например, на выставке предметов из гробницы Тутанхамона, попасть на которую в Москве было очень непросто. Любой гость нашего Института в любой удобный ему день мог получить билет в Алмазный фонд или в Оружейную палату Московского кремля.

Константин Иванович осилил эту нелегкую ношу, и очень скоро в самых престижных музеях и фондах Москвы и других городов стали

работать с нами «под честное слово». Когда и в Большом театре, как во всей стране, повеяло переменами и в последний раз нам представилась возможность по доступным ценам организовать массовый выезд сотрудников Института, Константин Иванович помог приобрести несколько сотен билетов. Наши проблемы понимал и «Аэрофлот», организуя по заявкам Института чартерные рейсы в историко-культурные центры Союза. В результате такой поддержки все участники поездок, слушатели циклов лекций и бесед получили уникальную возможность расширять свой культурный кругозор в течение более двадцати лет. И уже с середины 90-х годов нас везде знали и приглашали, как каких-нибудь дипломатических персон.

Об этом времени сейчас напоминают видеофильмы, снятые во время поездки благодаря Дому ученых и Константину Ивановичу. Эти фильмы кружат по всему миру, пробуждая память о России, в которой есть Дубна, и о Дубне, в которой есть Объединенный институт ядерных исследований.

Сегодня уже семь лет, как нет с нами Константина Ивановича. Но уроки доброты, человечности будут долго жить в людской памяти.

Вера БАГДАСАРОВА.

### Сергей Есенин:

#### «Я люблю этот

#### город вязевый...»

28 февраля Дом ученых организовал экскурсию в Московский государственный музей С. А. Есенина, расположенный в Большом Строченовском переулке, в 500 метрах от станции метро Серпуховская. В этом доме, общежитии овощных приказчиков, в 1912–1918 годах у своего отца – старшего приказчика овощных рядов – жил и творил Сергей Есенин. Музей в этом деревянном двухэтажном доме существует с 1992 года. В помещениях музея размещена хорошая экспозиция, работают истинные поклонники творчества поэта и энтузиасты музейного дела. Это приятно – без таких людей теряются память и памятки о предках. Как нам здесь рассказали, Сергей Есенин в настоящее время – самый читаемый поэт мира. Мы много узнали о непростой жизни Есенина, который впервые посетил Москву и этот дом в 1911 году, в 16 лет, чем он занимался после окончания приходской школы,

поселившись у отца, как складывались его отношения с женщинами (один гражданский брак и три зарегистрированных, четверо детей). Его последней супругой стала София Толстая, внучка Льва Толстого, и поэт жаловался, что в доме в Троицком переулке его «давит» толстовская борода. Брак оказался самым коротким – в сентябре поженились, а в конце года поэта не стало, – но остались его творчество и люди, его гению преданные.

После посещения музея экскурсанты разделились – большая часть поехала на Ваганьковское кладбище, где похоронен поэт, остальные на выставку Шагала.

#### «Библейский сюжет»

Так называется выставка М. Шагала, проходящая до 14 марта в Государственном центральном музее современной истории России. На ней выставлено 77 гравюр – черно-белых и цветных литографических листов.

Сделать иллюстрации к Библии в 1930 году предложил Шагалу знаменитый парижский издатель А. Вол-

лар. Над этой темой в черно-белом варианте художник работал в 1930–1938 годах, после войны вернулся к ней и продолжил работу в цветной литографии. Иллюстрации в Библии были представлены на суд зрителей в Париже в 1956 и 1960 годах. Серия «Библейский сюжет» мало известна широкой публике. Печаталась она только в авторских листах, а это строго ограниченный тираж. Выставлены 77 сюжетов из собрания галереи Боттингерхаус (Бамберг, Германия). Владельцы собрания оформили выставочные залы, для каждой из литографий выбрали соответствующую цитату из Библии, заказали музыку, которая постоянно звучит в выставочных залах.

В целом, по моему мнению, художник исполнил свою мечту – воплотил свое видение Библии. М. Шагалом создано более 100 литографических листов и меньшая по объему серия листов в гуаши к Пятикнижию, книгам Иисуса Навина, Судей, пророка Самуила и Царств, а также к текстам пророка Исайи, Иеремии и Иезекииля.

Антонин ЯНАТА

## «Московия» с Эдуардом Грачом в гостях у дубненцев

В последний день зимы в ДК «Мир» прошел концерт камерного оркестра «Московия» (художественный руководитель, дирижер и основатель оркестра – народный артист СССР, профессор Московской консерватории Э. Грач). Гости приехали в основном струнном составе с новой программой. В начале прозвучала «Просветленная ночь» А. Шенберга. Сложное, мелодичное произведение, и интерпретация замечательная. Вторым номером концерта было первое исполнение «Концерта № 2 для скрипки и струнного оркестра» композитора А. Чайковского. Солистка – первая скрипка оркестра, лауреат международных премий и солистка Московской филармонии Ю. Игонина. То обстоятельство, что новое сочинение, написанное несколько лет назад, носитель известной фамилии доверил Э. Грачу и «Московии», еще одно подтверждение музыкального уровня оркестра. Ведь именно от первого исполнения часто зависит судьба произведения. По моему мнению, дирижер, солистка и все музыканты справились с композицией отлично, а официальное первое исполнение

состоялось 4 марта в Большом зале консерватории.

На концерте прозвучала «Камерная симфония» гения русской музыки Д. Шостаковича, посвященная памяти жертв фашизма и войны. Сложная, тяжелая, трогательная музыка, понятная моему поколению, чье детство пришлось на время мировой войны, независимо от того, в какой стране мы жили, повлияла на наше мировоззрение. Меня особенно тронуло несколько раз повторяемое длительное звучание одного тона на басовой струне первой

скрипки, которое под игру оркестра напоминало «Memento mori». Спасибо!

После бурных аплодисментов оркестр «на бис» исполнил несколько коротких сочинений Шумана, Шуберта и других композиторов.

В общем, Дубна получила хороший подарок. Эдуард Давидович преподает, готовит солистов, из его воспитанников составлен этот замечательный слаженный коллектив. Желаю ему крепкого здоровья, долгих лет, а оркестру – творческих успехов!

## Новое «Дубна Duo»

В субботу 6 марта в концертном зале музыкальной школы № 1 состоялся концерт под названием «Любимые скрипичные миниатюры». Исполнители – Ирина Оганесян (скрипка) и Лили Мгерян (фортепиано). Заполненный зал прослушал миниатюры в обработке венского композитора и скрипача Крейсера – произведения Шумана, Рахманинова, Паганини и других европейских композиторов. Публика выразила свою благодарность аплодисментами и множеством цветов. Исполнители отлично дополняли друг друга. Может быть, мы были свидетелями возрождения прежних трио и дуэта «Дубна», чьи традиции продолжают Ирина и Лили? Об этом говорила публика, расходясь с концерта. Были предложения подключить к такой концертной деятельности и других педагогов школы, что мне кажется вполне осуществимым.

Антонин ЯНАТА

## Спорт

### «Николов Перевоз» – марафон международный

732 спортсмена из четырех стран (Казахстана, России, США и Украины) и 101 города стали в воскресенье 29 февраля участниками IX лыжного марафона «Николов Перевоз» в Дубне. На старт 42-километровой дистанции вышли 648 мужчин и 84 женщины – представители 165 спортивных клубов.

К сожалению, из-за погодных условий организаторам соревнований (ими выступили администрация города Дубны и Комитет по марафонам Федерации лыжных гонок России) пришлось отказаться от любимейшей лыжникам трассы по ледовым руслу рек Дубны и Сестры (толщина льда не обеспечивала безопасности участников). При активной поддержке энтузиастов лыжного спорта Дубны была подготовлена новая трасса марафона в чернореченском лесном массиве, и несмотря на грянувшую оттепель (накануне марафона пошел дождь) спортивный праздник удался в полной мере.

Абсолютным победителем лыжного марафона среди мужчин стал Алексей Володин из подмосковного Воскресенска. Второе место – у киевлянина Романа Лейбюка, третье – у

москвича Александра Стровойтова. Среди дубненцев в абсолютном зачете лучший результат показал Григорий Малышев (85-е место).

Абсолютное первенство среди женщин выиграла Светлана Зверкова из Дмитрова, второе и третье места достались также представительницам Подмоскovie – соответственно Наталье Зерновой из Истры и еще одной дмитровчанке Ксении Коноховой. Дубненские спортсменки Светлана Червякова и Виктория Коваль в абсолютном зачете заняли соответственно пятое и шестое места.

Определены победители также в возрастных группах (таких групп было 11, возраст участников марафона – от 18 лет до 70 и старше).

Победители марафона награждены памятными призами.

Мэр Дубны Валерий Прох сердечно поблагодарил членов оргкомитета соревнований (председатель – первый заместитель главы администрации города Сергей Дзюба), отдел по физкультуре и спорту администрации, городские службы и ветеранов-лыжников Дубны за активное участие в подготовке и проведении

лыжного фестиваля «Николов Перевоз». Он отметил, что спортивные традиции Дубны находят достойное продолжение. Такие спортивные праздники, как «Николов Перевоз» или предстоящий летом этого года в Дубне этап Кубка мира по водным лыжам, должны становиться делом всего города, подчеркнул он.

(Пресс-служба администрации города)

### ВАС ПРИГЛАШАЮТ

Дом культуры «Мир»

Воскресенье, 14 марта

16.00 Концерт солистов Московского театра «Новая опера». В программе популярные арии, романсы, песни.

Дом международных совещаний

Пятница, 19 марта

19.00 Концерт солистов Московской государственной филармонии «Трио имени Рахманинова». В программе: Ф. Шуберт, П. И. Чайковский. Цена билетов 40 и 60 рублей.

### **Весенние стипендии**

В ЛАБОРАТОРИИ нейтронной физики объявлены победители конкурса на присуждение стипендии имени И. М. Франка за 2004 год. Ими стали Елена Ермакова (по разделу «Нейтронная ядерная физика»), Виктор Боднарчук («Исследование конденсированных сред методами рассеяния нейтронов»), Владислав Юдин («Научно-методические разработки для нейтронных исследований»). Победители конкурса в течение года будут получать стипендию в размере 2300 рублей.

### **Вышел сборник трудов**

В ЯНВАРЕ вышел первый в этом году номер журнала «Ядерная физика», полностью посвященный физике очень больших множественностей. В сборник вошли избранные доклады участников рабочих совещаний по данной теме, проводившихся в 2000–2002 годах. Среди опубликованных в журнале докладов как по теории, так и по экспериментальным исследованиям представлены работы известных ученых – Л. Липатова, Ф. Римонди, И. Дремина, Р. Ледницкого, А. Корытова, Л. Янковского, А. Сисакяна, И. Манджавидзе, С. Таппроге и других. Составители сборника – А. Сисакян и И. Манджавидзе, научные секретари издания – Н. Шубитидзе, В. Воронюк, секретарь – Н. Докаленко.

### **Единая служба спасения**

ПО РАСПОРЯЖЕНИЮ губернатора Московской области Б. В. Громова в Подмоскovie создаются единые службы спасения (дежурно-диспетчерские службы). Глава города В. Э. Прох распорядился создать городскую единую дежурно-диспетчерскую службу на базе телефонного номера 01, установленного на пункте связи Дубненского отряда государственной пожарной службы (ул. Промышленная, 2). Для приобретения оборудования и его монтажа ОГПС из средств городского бюджета выделяются 100 тысяч рублей.

### **Школа педагогического поиска**

ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ учреждения из 32 муниципальных образований Московской области приняли участие в областном конкурсе «Лучшая школа Подмоскovie», который проводился как этап всероссийского конкурса. По условиям конкурса, каждое муниципальное образование могло представить лишь одну школу в одной из 10 номинаций. В номинации «Школа педагогического поиска» победа присуждена общеобразовательному лицейу № 6 города

Дубны (директор Н. Г. Кренделева). Лицей награжден дипломом министерства образования Московской области и памятными призами.

### **Диплом Всероссийской выставки**

ГОРОД Дубна удостоен диплома V Всероссийской специализированной выставки «Энергосбережение в регионах России-2003». Наш город занял второе место в конкурсе на лучшую организацию и реализацию программы повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов в регионах России. Диплом Всероссийской выставки мэру Дубны Валерию Проху на совещании в администрации города по итогам работы в 2003 году, состоявшемся 4 марта, вручил заместитель генерального директора государственного унитарного предприятия «Государственный межрегиональный центр энергосбережения Минэнерго России» Дмитрий Аксенов.



По данным отдела радиационной безопасности ОИЯИ, радиационный фон в Дубне 11 марта 2004 года 8 – 11 мкР/час.

### **Смертность снижается, рождаемость растет**

ИТОГИ социально-экономического развития Дубны в 2003 году были подведены на совещании в администрации города, состоявшемся 4 марта. Глава города Валерий Прох особо подчеркнул, что в Дубне в последние годы идет процесс снижения смертности населения и отмечается стабильный рост рождаемости. Уже четвертый год в городе осуществляется мониторинг социальных желаний. В числе проблем, требующих первоочередного решения, жители города называют: улуч-

шение качества услуг со стороны ЖКХ; строительство жилья и улучшение жилищных условий; снижение тарифов и квартплаты; повышение заработной платы; благоустройство дворов, улучшение медицинского обслуживания.

### **Атлеты соберутся в Дубне**

5 МАРТА Дубну с деловым визитом посетил президент Международной федерации воднолыжного спорта Куно Ричард. Это уже второй приезд высокого спортивного руководителя в наш город, посвященный предстоящему летом 2004 года в Дубне этапу Кубка мира по водным лыжам. Идея проведения этих самых престижных международных соревнований в подмосковном наукограде (предварительная договоренность была достигнута с администрацией города в ноябре прошлого года) получила поддержку губернатора Московской области Бориса Громова. Решено, что этап Кубка мира в Дубне пройдет в дни празднования 48-й годовщины образования города – 24–25 июля.

### **Лучшие по чистоте**

ИТОГИ за 2003 год подведены Главным управлением государственного административно-технического надзора Московской области. Город Дубна занимает третье место в рейтинге городов Московской области, признанных Госадмтехнадзором лучшими по чистоте, порядку и благоустройству. Опередили нас Коломна и Ступино. Отмечена Дубна и среди муниципальных образований, главы которых наиболее целенаправленно и эффективно проводили работу по поддержанию чистоты и порядка, устранению правонарушений, выявленных в сфере благоустройства.

### **Вручены награды**

НА ЕЖЕМЕСЯЧНОМ совещании руководителей структурных подразделений и городских служб, состоявшемся в администрации города 1 марта, мэр Дубны В. Э. Прох по поручению губернатора Московской области вручил медаль «За отличие в службе» начальнику Дубненского ОВД полковнику Александру Китову, благодарственные письма губернатора за активное участие в выборной кампании 2003 года – управляющему делами администрации города Салавату Каримову и начальнику отдела по работе с населением Николаю Прислонову, почетную грамоту Московского областного правительства по архивам – начальнику архивного отдела Лидии Чекаровой.