



# НАУКА СОПРУЖЕСТВО ПРОГРЕСС

ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Газета выходит с ноября 1957 года □ № 21-22 (3360-3361) □ Среда 4 июня 1997 года

## 82-я сессия Ученого совета

9 июня в Дубне открывается 82-я сессия Ученого совета ОИЯИ, которая уделит основное внимание обсуждению долгосрочных планов развития Института. С информацией о решениях, принятых на заседании Комитета Полномочных представителей государств – членов ОИЯИ, выступит директор ОИЯИ В. Г. Кадышевский.

Доклады по основной тематике Ученого совета сделают Д.В.Ширков – тенденции развития теоретических исследований в ОИЯИ, Р.Позе – сети и компьютеринг в ОИЯИ – статус и стратегия развития, Н.А.Русакович – о возможности создания в ОИЯИ ускорительного комплекса многоцелевого назначения, И.В.Пузынин – о возможностях ОИЯИ по развитию реализации идеи электроядерного способа получения энергии и уничтожения ядерных отходов, Е.А.Красавин – радиобиологические исследования, Е.Стайнес – современные тенденции в радиэкологии, С.П.Иванова – образовательная программа. С рекомендациями программно-консультативного комитета по физике частиц членов Ученого совета познакомит П.Спиллантини.

Состоится выборы заместителей директоров ЛВЭ, ЛЯР, ЛСВЭ и вручение премий ОИЯИ за 1996 год. Лауреаты премий выступают с научными докладами.

### НА ВЫЕЗДНОМ ЗАСЕДАНИИ НТС ОИЯИ

## Как развивать ускорительную базу?

Выездная сессия НТС ОИЯИ 19 мая проходила в Лаборатории ядерных проблем, поскольку рассматриваемые советом вопросы, важные для всего Института, касались прежде всего этой лаборатории.

По первому вопросу – состоянию и перспективам развития фазотрона – докладывал главный инженер ЛЯП Л.М. Онищенко. Решением Ученого совета ОИЯИ фазотрон выведен из бюджетного финансирования и с 93-го года началось «обвальное» сокращение времени его эксплуатации, в настоящее время этот ускоритель загружен всего на 1/10 своих возможностей. Тем не менее в своем классе машин фазотрон обладает приличными параметрами и может после проведения некоторых усовершенствований использоваться для решения фундаментальных задач в самых разных областях: ядерной спектроскопии, мю-катализе, исследованиях редких распадов, дибарионных резонансов, медико-биологических исследованиях. В области генерации мюонов фазотрон вообще является одной из лучших ускорительных машин мира. Так что интерес к фазотрону со стороны физиков ОИЯИ и других научных центров сохраняется.

Окончание на 3-й стр.

## ИНФОРМАЦИЯ ДИРЕКЦИИ ОИЯИ

2 ИЮНЯ в Миннауки под председательством первого заместителя министра Г.В.Козлова состоялось заседание координационного комитета по сотрудничеству с зарубежными странами. Рассматривались вопросы целесообразности и эффективности участия российских ученых в международных научных проектах. Отмечена высокая эффективность реализации проектов с участием дубненских физиков. От ОИЯИ в работе комитета приняли участие профессор А.Н.Сисакян и И.А.Голутвин.

ЗАВТРА в 16 часов в Лаборатории теоретической физики (аудитория имени Д.И.Блохинцева) состоится общелaborаторный семинар. Тема: «Квантуются ли гравитационные волны?». Докладчик – профессор Университета имени Кошута (Дебрецен, Венгрия) Иштван Ловаш.

В ПЯТНИЦУ, 6 июня, в 11 часов в конференц-зале ЛТФ состоится общеинститутский семинар по теме «ФЕЛИКС»: создание детекторов с полным акцептансом на пересечении 14 встречных пучков «ЛНС». Ведет семинар лидер проекта «ФЕЛИКС» сотрудник ЦЕРН профессор Карстен Эггерт. Особенностью этого детектора является полный акцептанс регистрации частиц, включающий область под очень малыми, практически нулевыми углами, недоступными для других установок, таких как ATLAS, CMS, ALICE и LHC-B.

## СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ:

- Десять новостей на одной странице **2 стр.**
- Институт день за днем: репортаж о презентации издательства «Шпрингер» и вести из лабораторий **4-5 стр.**
- Дубна – ГАНИЛ: вчера, сегодня, завтра **6 стр.**
- Мюонная система ATLAS: завершён важный этап **7-9 стр.**
- Сверхпроводимость и сверхтекучесть.
- К истории открытия. (Окончание статьи, приуроченной

к 50-летию микроскопической теории сверхтекучести и 40-летию микроскопической теории сверхпроводимости, разработанным Н.Н.Боголюбовым) **10-11 стр.**

«Как я пришел в физику» – продолжение воспоминаний профессора А.А.Тяпкина **12 стр.**

Отчет о командировке. Радиевый институт имени Хлопина: праздник и будни **13 стр.**

«Перемена», выпуск № 26. Лицейсты – о будущем Дубны (строки из школьных сочинений); «Потешки Матушки Гусыни» (переводы с английского) **14-15 стр.**

## Новички в академии

**ВИТОГЕ ВЫБОРОВ**, состоявшихся на общем собрании Отделения ядерной физики РАН, избраны в число действительных членов по основному списку – Г.Б.Христиансен (НИИЯФ МГУ), Е.Л.Фейнберг (ФИАН), В.Н.Михайлов (министр Минатома, научный руководитель РФЯЦ ВНИИЭФ), по дополнительному списку (до 55 лет) – В.А.Рубаков (ИЯИ РАН, Троицк). В члены-корреспонденты избраны по основному списку – С.П.Денисов (ИФВЭ), А.Н.Липатов, В.А.Назаренко (ИЯФ РАН, Гатчина), по дополнительному списку (до 50 лет) – М.В.Данилов (ИТЭФ), В.В.Пороховчук (ИЯФ СО РАН им. Будкера), В.Ф.Образцов (ИФВЭ), А.А.Коршениников (РНИЦ “Курчаговский институт”). Все предложенные Отделением ядерной физики кандидатуры утверждены в конце прошлой недели на общем собрании Академии наук.

## Молодые лауреаты ЛЯР

**РЕШЕНИЕМ** научно-технического совета ЛЯР в апреле-мае был проведен конкурс научных работ молодых (не старше 35 лет) ученых лаборатории. Из семи представленных работ жюри отметило четыре, присудив соответственно первое место О.В.Тарасову, второе – И.А.Иваненко и два третьих – А.Н.Лебедеву и А.С.Фомичеву. Лауреатам конкурса из средств государственного гранта на поддержку научных школ были выплачены денежные премии.

## Научные вести и мемуары

**ДВЕ КНИГИ** годового отчета ОИЯИ за 1996 год на русском и английском языках выпустил издательский отдел Института к Ученому совету. Приурочен к нему (по желанию авторов) и выход ряда препринтов. А помимо обычной продукции – очередных выпусков “Новостей ОИЯИ”, издания материалов конференций – отдел подготовил и издал две книги мемуаров: А.Н.Боголюбова – “Н.Н.Боголюбов. Жизнь. Творчество” и Ф.Легара – “Сказки о золотой клетке”. Первая, написанная братом академика, охватывает весь жизненный и научный путь Н.Н.Боголюбова, начиная с детских лет и до последних дней жизни. С отрывками из второй наши читатели уже знакомы. Обе книги можно приобрести в издательском отделе ОИЯИ.

## Прославят ли Дубну?

**ПЯТЬ ДНЕЙ** работала в городе съемочная группа “Нового пятого колеса” с РТР, снимала в Дубне интервью и сюжеты, дабы создать для российского зрителя полноценную картину города. Что войдет в 15-минутную передачу из снятого многочасового материала, предположить трудно, а пока на кассетах увезены беседа с мэром, несколько интервью в лабораториях ОИЯИ, в университетских аудиториях и на семинаре “Стимулы”, телесюжеты с Т.Б.Понтекорво, заслуженными тренерами СССР Ю.Л. и В.Л.Нехаевскими, хором “Сударушка”. Ждем выхода “Колеса” в эфир 24 июня в 18.20 на Российском телеканале.

## Региональные учения – в ЛВЭ

**ПОЖАРНАЯ ОХРАНА** ОИЯИ информирует сотрудников Института и жителей города о том, что 30 мая на территории площадки ЛВЭ проходили региональные учения по гражданской обороне. Боевое развертывание проводилось на I корпус ЛВЭ. В учениях принимали участие подразделения трех гарнизонов – Дубны, Дмитрова и Талдома. Цель учений – отработка взаимодействия гарнизонов пожарной охраны и технических

служб ОИЯИ при ликвидации возможных пожаров и аварийных ситуаций на объектах, связанных с повышенной радиационной опасностью. Как сообщил нам инспектор ПЧ-26 В.А.Ерошин, комиссия Управления пожарной охраны Московской области отметила слаженные и четкие действия гарнизонов пожарной охраны и служб по предотвращению аварийных ситуаций на объектах ОИЯИ.

## Тарифы и доходы

**С 1 ИЮНЯ** в городе вводятся новые тарифы на содержание жилья и коммунальные услуги. Предельный уровень платежей граждан за жилье и коммунальные услуги установлен в размере 37 процентов к затратам, производимым на эти цели (длительное время эти платежи в Дубне оставались на уровне 32 процентов). Доля предельно допустимых расходов семьи на оплату жилья и коммунальных услуг в пределах социальной площади жилья и нормативов потребления коммунальных услуг установлена в размере 16 процентов совокупного дохода семьи. Совокупный доход семьи, ниже которого предоставляются жилищные субсидии, составляет: для одиноких граждан – 426 130 рублей, для семьи из двух человек – 713 560, из трех – 1 000 990, из четырех – 1 288 425, из пяти и более – 1 575 855 рублей.

## Все как всегда – и каждый раз иначе

**ВТОРОГО ИЮНЯ** выпускники дубненских школ писали традиционное шестичасовое сочинение на аттестат зрелости (первый экзамен). Темы сформулированы в этот раз достаточно избрительно: “Читаю любимое произведение Н.В.Гоголя”, “Историческая тема в творчестве А.С.Пушкина”, “Истолкование рассказа А.П.Чехова “Смерть чиновника”, “Женские образы в русской литературе”, сочинение по творчеству В.В.Маяковского (тему формулирует сам учащийся), рецензия на прочитанную книгу, “Искусство в жизни человека (на литературном или жизненном материале)”.

## “Весна” – бесплатно

**ПО ПОСТАНОВЛЕНИЮ** мэра в частную собственность и общую совместную собственность бесплатно передаются земельные участки членам садоводческого товарищества «Весна».

## “Красота. Грация. Идеал”

**ОРГКОМИТЕТ** Всероссийского фестиваля женского спорта “Красота, грация, идеал” приглашает всех дубненцев на торжественное открытие фестиваля 6 июня в 17 часов на Молодежную поляну у ДК “Мир”. В фестивале примут участие представители многих городов Подмосковья и других регионов России. В программе праздника – концерт творческих коллективов Дубны, показательные выступления спортсменов – борьба, аэробика, водные лыжи и другие виды. В заключение праздника – музыкальная программа.

## У соседей юбилей

**60-ЛЕТНИЕ** своего города празднуют в эти дни наши соседи из Конаково. Мэр Дубны поздравил соседей с этой праздничной датой. Он отметил добрососедские связи, установившиеся между нашими двумя городами.

Продолжение. Начало на стр. 1.

В ходе последовавшего затем обсуждения выяснилось, что проводимые на фазотроне исследования «в значительной степени не перекрываются» другими центрами, что медицинские пучки фазотрона позволяют проводить лечение широкого круга онкологических заболеваний, чего нет в аналогичных медико-физических группах России (по отдельным типам - нет и в мире), что фазотрон является «базовым» для нескольких международных коллабораций. В результате было принято решение обратиться в дирекцию ОИЯИ с предложением восстановить бюджетное финансирование фазотрона.

По второму вопросу – перспективам развития базы исследований в области физики средних энергий – НТС заслушал два доклада: директора ЛЯП профессора Н.А. Русаковича и главного научного сотрудника лаборатории члена-корреспондента РАН И. Н. Мешкова. Речь в докладах шла о том, что построить но-

ируется построить в физических центрах других стран. Находящиеся в соседних корпусах фазотрон и циклотроны У-400 и У-400М могут при этом использоваться как инжекторы. Создание подобного каскада ускорителей является новым для нашего Института.

Важность обсуждаемого вопроса продемонстрировала состоявшаяся после докладов дискуссия членов НТС, ключевые высказывания которых мы приводим здесь в той же последовательности, в какой они прозвучали на сессии.

**В.В. Буров:** На «Сатурне» наиболее интересными были поляризационные эксперименты, однако возможности ЛВЭ в этой области лучше, и если «Сатурн» внедрять, нужно искать те проблемы, которые не перекрываются нуклотроном.

**В.П. Дзепелев:** Ценность предложения состоит в том, что в перспективе на основе «Сатурна» можно будет создать универсальную ускорительно-накопительную систему с пол-

ляется, что такого типа просекты необходимо обсуждать в контексте общей стратегии Института и развития его экспериментальной базы.

**М.Г. Иткис:** Научная программа «Сатурна» – вопрос дискуссии. Что касается проекта переноса его в ОИЯИ, цифра затрат, предложенная В.Л. Аксеновым, кажется мне более реальной, чем первоначально прозвучавшая, – и это вызывает ряд сомнений в его осуществлении. «Сатурн» – энергоемкая машина, одна линза потребляет треть мощности ГАНИЛа – все-таки это сделано по технологии тридцатилетней давности. Сам проект мне импонирует, но надо ли его делать на основе «Сатурна»?

**Н.М. Пискунов:** Мы участвуем в экспериментах на «Сатурне» последние несколько лет – этот ускоритель является сейчас уникальным, и причины его закрытия больше политические, чем научные. Но если мы решим его привезти, надо решать, где его поставить, где сделать экспериментальный зал, надо делать каналы вывода, без них машина будет «мертвой». «Сатурн» привлекателен высокой степенью поляризации и большой интенсивностью пучков протонов и возможностью ускорять поляризованные пучки гелия-3.

**В.Г. Кадышевский:** Шаг дерзкий, оригинальный, но требует проработки; ускорители строятся (и перевозятся) под глубокие, оригинальные, обеспечивающие прорыв в какой-либо области идеи... Мы обсуждали эту проблему с Д.В. Ширковым. ЛТФ готова взять на проработку физическую программу «Сатурна»... Нужно создать комиссию, которая рассмотрит поставленный вопрос со всей полнотой, должны быть учтены интересы всех лабораторий, их опыт. Прав Виктор Лазаревич: потрется быстрее 30 млн долларов. Это почти весь годовой бюджет ОИЯИ, который реально на сто процентов не выполняется. Финансовая ситуация сейчас крайне неблагоприятная... но непонятно, как нам иначе обновить базу... Страны-участники легче будет убедить в необходимости осуществления проекта, если идея его будет максимально проработана.

**А.Д. Коваленко:** Действительно, «Сатурн» не исчерпал свои возможности. Если оборудование, которое сейчас имеется на «Сатурне», будет работать в Дубне, это поможет Институту укрепить сотрудничество с Францией. Уменьшить затраты на его монтаж можно: кольцо «Сатурна» прекрасно выписывается в первый корпус и инфраструктуру ЛВЭ...

**А.Н. Сисакян:** Нельзя упускать уникальный момент, если сейчас не сделать практических шагов по проработке этой идеи – будет поздно. На самом деле даже за 30 млн долларов такая машина с хорошей научной программой – это не так уж дорого. Идея имеет физический смысл (и это подтвердили высказывания членов Совета), а инженерные проработки дадут ответ, насколько она реализуема. Если в финансовом отношении будет продолжаться режим «выживания», ни о чем подобном не будет идти речь, но если будут деньги – их надо вкладывать в развитие собственной базы ОИЯИ.

**НТС ОИЯИ рекомендовал дирекциям Института и заинтересованных лабораторий организовать рабочие группы по подготовке технического проекта и программы экспериментов и предпринять необходимые политические шаги по выяснению условий передачи комплекса «Сатурн» в ОИЯИ.**

Подготовила к печати А. АЛТЫНОВА.

## Как развивать ускорительную базу?

вую установку для физики частиц, как это было решено экспертной комиссией в 1990 году, сейчас не представляется возможным. В то же время реальной может стать передача в Институт ускорительного комплекса «Сатурн» из Сакле (Франция), который в скором времени будет там демонтирован.

По инициативе руководства ЛЯП дирекция Института направила в Комиссариат по атомной энергии Франции запрос о возможности передачи в ОИЯИ комплекса «Сатурн» и получила обнадеживающий ответ. В настоящий момент ОИЯИ должен подтвердить свою заинтересованность в получении «Сатурна», так как спустя несколько месяцев он может быть просто «распродан по частям», – это и послужило причиной активизации внутриинститутской дискуссии на данную тему.

Перевозка и установка ускорителя в корпусе №5 ЛЯП (после необходимой достройки здания) предварительно оцениваются в 3 млн долларов. После некоторого дооснащения на этом ускорителе могут быть реализованы программы исследований фундаментального значения в области физики средних энергий, где из-за устремленности ученых к предельно высоким энергиям остается большое поле деятельности.

«Сатурн», работавший в Сакле как синхротрон с выведенным пучком, имеющий три источника и две жесткофокусирующие машины (бустер и основной синхротрон), в ОИЯИ может быть модифицирован в ускорительный комплекс многоцелевого назначения:

- накопитель ионов поляризованных протонов и дейтронов,
- электрон-позитронный коллайдер в области энергий сталкивающихся частиц 2x1,5 ГэВ,
- электрон-ионный коллайдер на энергию ионов до 250 МэВ на нуклон и электронов - до 300 МэВ,
- источник синхротронного излучения.

По своим возможностям это могли бы быть установки, аналогичные которым только пла-

ризованными пучками тяжелых частиц, или си-гау-фабрику, а также источник синхротронного излучения. Это будет новая базовая установка с широкими возможностями для экспериментальных исследований. Она позволит сделать ОИЯИ более привлекательным для научной молодежи и обеспечить воспроизводство высококвалифицированных научных кадров и специалистов по ускорителям. Ориентация только на выездные эксперименты в корне неправильна. Во-первых, это всегда будут в основном не наши достижения, а во-вторых, мы потеряем способных молодых людей, и нашим профессорам некому будет передавать свои знания и экспериментаторское мастерство. Это обеднит нашу науку и заведет нас в тупик, что недопустимо.

**В.Л. Аксенов:** Я был в Сакле, видел комплекс, и у меня не сложилось впечатления, что «там выбрасывают, а мы подбираем» – ускоритель хороший, сделан на современном технологическом уровне, и можно его использовать. По поводу приведенной цифры затрат могу прогнозировать, что она составит около 30 млн долларов, что вызывает большие сомнения в реализуемости данного проекта, поскольку в настоящий момент мы и значительно более «дешевые» проекты (ИРЕН, например) просто-таки «заваливаем» из-за недофинансирования... Этот проект должен быть обоснован прежде всего с точки зрения физической программы. Когда создается такого уровня базовая установка, нужно ориентироваться не на отдельные задачи, а на большие долговременные программы – для «Сатурна» на самом деле имеются такие программы... В ситуации, в которой мы сейчас находимся, мне представ-

## “Шпрингер” в ОИЯИ (протокол одной презентации)

Выставка новых книг издательства “Шпрингер” открывалась в НТБ ОИЯИ 22 мая в атмосфере торжественно-взволнованной: открыть выставку и представить свою 155-летнюю издательскую фирму приехал в Дубну ее директор Петер Хельферих. От имени дирекции Института гостя приветствовал главный ученый секретарь В.М.Жабицкий. В кратком обращении он подчеркнул, что ОИЯИ и “Шпрингер” связывает многолетнее плодотворное и взаимовыгодное сотрудничество, что столь крупная выставка книг издательства, впервые открываемая в ОИЯИ, где сотрудничают ученые 18 стран-участниц, может послужить основой для расширения рынка сбыта продукции “Шпрингера” в эти страны (в частности, в страны на территории бывшего СССР).

В своем выступлении П.Хельферих отметил, что связи его издательства с Россией имеют более чем столетнюю историю. Затем он рассказал о сегодняшнем дне издательства, его возможностях и планах. Штаб-квартира “Шпрингера” находится в Германии, но представительства его имеются в крупных городах почти во всех развитых странах мира, потому что только для Германии фирма выпускает лишь учебную литературу, а научная ориентирована на всю мировую научную общественность (поэтому 60% ее выходит на английском языке).

Учитывая современные тенденции, издательство в последние годы активно развивает электронную продукцию: CD ROM, программное обеспечение, базы данных, электронные версии журналов (в прошлом году их было 8, в этом – 138). Подписчики печатных версий – а среди них и наш Институт – имеют право бесплатного пользования электронными версиями журналов (а это заметная экономия времени “доставки” читателю). Проспект электронных и печатных изданий “Шпрингера”, а также дискеты: одна – со списком электронных журна-

лов всех издательств мира, которые их выпускают, вторая – с библиографией издательства, насчитывающей больше миллиона наименований, были переданы директором “Шпрингера” директору НТБ Т.Н.Харжесовой.

Почему директор “Шпрингера” так позаботился о других издательствах? Потому что новая услуга его фирмы – посредническая: обратившись в дочернюю фирму “Лангешпрингер”, вы можете заказать любую продукцию других издательств с двадцатипроцентной скидкой.

После торжественной части состоялся традиционный “кофе-брейк”, где господин Шпрингер ответил на вопросы нашего корреспондента:

- Действительно ли в наше время возможна прибыльная деятельность на рынке научной литературы?

- Да, наше издательство выпускает только научную литературу, но, как и наши коллеги из других научных издательств, мы ориентированы на международный рынок.

- Какова должна быть при этом стратегия научного издательства?

- Нужно публиковать литературу, заранее зная, что она разойдется, при этом мы не можем использовать, как это было в СССР, предварительные заказы – публикации быстро устаревают. Поэтому нужно иметь тесную взаимосвязь с потенциальными потребителями, хорошую калькуляцию, печатать очень “сильных”, известных авторов, иметь квалифицированных специалистов в отлаженной системе распространения. В России, например, сейчас отсутствует такая система, и мы поэтому не выпускаем книги на русском языке.

Как рассказали затем корреспонденту заместитель директора библиотеки В.И.Калинина и заведующая отделом МБА В.М.Смирнова, эта выставка – действительно очень крупное событие в жизни библиотеки. В последнее время валюты на научную литературу практически не выделялось, книги по межбиблиотечному абонементу приходят ненадолго, и их использование надо оплачивать. И вот теперь, благодаря поддержке дирекции ОИЯИ, удалось заключить очень выгодный контракт со “Шпрингером”, позволяющий получить его издания всего за 20 процентов стоимости. Это дает возможность для сотрудников ОИЯИ изучать в довольно большом объеме новинки зарубежных научных авторов. Периодические издания 97-го года уже поступают от “Шпрингера” в НТБ, хотя оплата за них еще не проведена – фирма доверяет Институту как многолетнему надежному партнеру.

Директор НТБ ОИЯИ Т.Н.Харжеева, завершая разговор, пообещала, что через год библиотека постарается подготовить еще одну крупную выставку, теперь уже нескольких издательств, – что, наверное, будет приятной новостью для многих наших читателей.

А. АЛТЫНОВА

## ЛВТА:

### отчёт за полгода

Традиционно в конце полугодия ЛВТА информирует наших читателей о результатах работ по наиболее важным направлениям своей деятельности. Обратившись в руководство лаборатории с обычным вопросом: что нового произошло за последние месяцы? – мы получили следующий краткий ответ.

Достигнута договоренность о включении ОИЯИ в национальную сеть компьютерных телекоммуникаций для науки и высшей школы (RBNET) в качестве узловой точки. Согласованы вопросы о финансировании и проведении работ по запуску высокоскоростного канала связи между Москвой и Дубной. В основном эти затра-

ты будут осуществляться в рамках национальной программы.

Сделан первый шаг в реализации проекта развития высокоскоростной опорной сети ОИЯИ и перехода на АТМ-технологии. Дирекцией ОИЯИ выделен специальный грант на этот проект и переведены средства для реализации первой очереди.

Введены в эксплуатацию общепитутские лицензии на некоторые программные продукты фирмы SUN (транслятора с языков программирования FORTRAN и C++).

Продолжается интенсивное развитие WWW-серверов ОИЯИ. Из последних новинок можно выделить журналы “Краткие сообщения ОИЯИ” и ЭЧАЯ, “Программу развития ОИЯИ на 1997-1999 годы”. Введена в эксплуатацию система работы с библиографической информацией для НТБ ОИЯИ, имеющая удобный WWW-интерфейс для пользователей.

Интенсивно применяется методика по использованию искусственных нейронных сетей (ИНС) в обработке физических экспериментов. Предложен новый тип так называемых управляемых нейронных сетей. Сейчас ИНС различного типа применяются в исследованиях по экспериментам ATLAS, DISTO, NEMO, EXCHARM, CERES/NA-45 и т.д. для распознавания, моделирования и построения триггеров.

Созданы оригинальные методики и программный продукт для расчетов магнитных полей электрофизических установок сложной геометрии. Разработанные программы сопоставимы, а по некоторым параметрам превосходят известные коммерческие продукты и широко используются для расчета конкретных установок. Одним из новейших применений этих программ является применение их в эксперименте ALICE.

Соб. инф.

## ЛНФ: собрались специалисты по системам сбора данных.

Международное рабочее совещание "Системы сбора данных в экспериментах на нейтронных источниках" (DANE'97), открывшееся 2 июня, сегодня завершает свою работу. Его организовала Лаборатория нейтронной физики при поддержке РФФИ и Государственной научно-технической программы "Нейтронные исследования конденсированных сред". Такое совещание проводится впервые и предполагает обсуждение различных аспектов проблем, связанных с разработкой систем сбора данных, поиск унифицированных решений для широкого класса нейтронных экспериментов и установление тесных контактов со специалистами, работающими в этой области. В совещании участвуют специалисты из США, Голландии, Франции, Японии, Великобритании, Германии, Италии, Швейцарии, Венгрии, ОИЯИ, России – ПИЯФ (Санкт-Петербург), ИЯИ (Троицк), ФЭИ (Обнинск), ИК (Москва), МИФИ. Представлено более 50 докладов по темам: детекторная электроника, электроника систем сбора данных, программное обеспечение систем сбора данных и систем управления спектрометрами. Во время совещания в ДМС работает выставка "VME электроника и программных продуктов".

О. НИКОЛАЕВА.

## ЛЯР: стабильное сотрудничество на границе стабильности.

В минувшую пятницу на циклотроне У-400 в Лаборатории ядерных реакций завершился эксперимент по синтезу и исследованию супернейтрондефицитных ядер у границ стабильности, получаемых на лучках ускоренных тяжелых ионов с использованием пучка изотопа Са-40. Пучок Са-40 с большой интенсивностью был получен в группе ионных источников в рамках подготовки к осеннему эксперименту по синтезу тяжелых элементов, где будут использоваться пучки Са-48.

А завершенный 30 мая эксперимент проводился двумя группами из физического и химического отделов ЛЯР совместно с группой из шести китайских ученых Института современной физики (г.Ланчжоу). Впервые после многолетнего перерыва китайские ученые приехали в Дубну на эксперимент, привезли часть аппаратуры для изучения короткоживущих изотопов.

Большой вклад в проведение эксперимента внесли также сотрудники Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ, предоставив для него уникальный детектор высокого разрешения.

Китайская сторона проявляет большой интерес к проведению такого рода исследований - эксперимент проводился в рамках соглашения между ОИЯИ и ИСФ в Ланчжоу и поддерживается грантом Академии наук КНР. Российская сторона также высоко оценивает данную работу - эксперимент получил и грант РФФИ.

Китайские ученые останутся в Дубне после завершения эксперимента еще примерно на месяц, поскольку необходимо провести обработку полученных физических данных.

А.ВОЛОБУЕВА.



## ЛВЭ: НТС принял обращение к дирекции.

В Лаборатории высоких энергий 27 мая состоялось заседание научно-технического совета, на котором по результатам обсуждения итогов прошедшей сессии программно-консультативного комитета ОИЯИ по физике частиц было принято обращение к дирекции и НТС лабораторий ОИЯИ.

В нем отмечается, что, несмотря на решение 81-й сессии Ученого совета ОИЯИ о приоритетной поддержке исследований на базовых установках ОИЯИ, дирекцией Института одобряются новые крупнейшие эксперименты на внешних ускорителях, требующие больших затрат на командировочные и другие расходы. При этом существует практика оплаты из бюджета ОИЯИ длительных многолетних командировок для одних и тех же сотрудников.

Учитывая ограниченность средств на международное сотрудничество, НТС ЛВЭ рекомендует дирекции Института сократить до трех месяцев в год общую продолжительность заграничных командировок за счет ОИЯИ для каждого командированного. В связи с финансовыми трудностями проведения международного научно-технического сотрудничества и удорожанием командировочных расходов по России, НТС ЛВЭ рекомендует дирекции ОИЯИ уменьшить стоимость мест в гостинице ОИЯИ для специалистов, приезжающих в ОИЯИ по протоколам о сотрудничестве.

Вторым пунктом повестки дня было обсуждение кандидатур на должности заместителей директора ЛВЭ. В соответствии с результатами тайного голосования принято решение поддержать кандидатуры профессора В. Н. Пенева (Болгария) и профессора И. А. Шелаева, предложенные директором ЛВЭ.

И. САИТОВ.

ЛСВЭ. В рамках сотрудничества DESI – ОИЯИ в лаборатории организовано массовое изготовление модулей дрейфовых камер из покатоновой полупроводящей пленки толщиной 75 мкм.

На снимке: ведущий инженер А. М. Куренков контролирует качество изготовления очередного электрода.

Фото Е. Сметаниной.

# Дубна – ГАНИЛ: вчера, сегодня, завтра

В науке, как и в других областях деятельности, существует своя «мода» – одним из таких модных направлений является изучение экзотических ядер: группы по их исследованию создаются во многих научных центрах, ежегодно проводится по 3–4 конференции, посвященных этой тематике. Надо ли говорить, что в нашем многопрофильном Институте тема экзотических ядер разрабатывается давно – физиками и химиками Лаборатории ядерных реакций в коллаборации с учеными Франции (ГАНИЛ), а в последнее время – и нескольких стран-участниц ОИЯИ. С 12 по 15 мая в Ржеже (Чехия) проходило рабочее совещание коллаборации, названное EXON-97. Подробнее о нем мы попросили рассказать одного из лидеров этого направления начальника сектора ЛЯР профессора Юрия Эрастовича ПЕНИОНЖКЕВИЧА.

Наша коллаборация собирается, как правило, раз в год, чтобы подвести итоги работ, обсудить планы дальнейшей деятельности, распределить приоритеты. У нас нет каких бы то ни было наблюдательных советов – все вопросы решают сами коллаборанты, что всегда проходит демократично и согласованно.

Прошедшее совещание было вполне обычным в ряду других, но по времени совпало с десятилетием коллаборации, в которую первоначально входили лишь Дубна и ГАНИЛ. Поэтому, когда я готовился к поездке на совещание, просмотрел документы времен создания коллаборации – оказалось, что эта история довольно интересна.

В сентябре 86-го года профессор К. Детраз (тогда – директор ГАНИЛ) обратился с письмом к Н.Н. Боголюбову и Г.Н. Флерову (тогда – директорам Института и лаборатории) с предложением объединить возможности нового в то время ускорителя ГАНИЛ и наших методик, детекторов, материалов (речь шла о Са-48) для проведения экспериментов по созданию и исследованию экзотических ядер.

Следующий год ушел на подготовку к эксперименту. Это тоже довольно интригующая история о том, как наши и французские специалисты искали методы получения пучков Са-48. Этот изотоп очень быстро окисляется, а температура его испарения превышает 1000° С, так что техническое получение пучка Са-48 было делом далеко не простым. Французские ученые стали искать пути получения ионов металлического Са, а мы решили использовать другой метод: химическую реакцию окиси кальция и алюминия внутри источника, дающую в результате металлический кальций. Мы первыми пришли к успеху, сообщили об этом в ГАНИЛ, они попытались наш метод воспроизвести, но безуспешно. Какое-то время ушло на выяснение причины. Оказалось, как это бывает, проблема в пустяке: мы использовали алюминиевую стружку, а французы – алюминиевый порошок, который очень активно окисляется и к тому же не обладает такой хорошо развитой поверхностью, которая делает реакцию возможной.

Наконец, 24 октября 1987 года первый

пучок Са-48 был облучен в течение шестидесяти часов и за это время получены 18 новых изотопов. Это был большой успех – потому что в ядерной физике каждый новый изотоп, а особенно у границ стабильности – достижение. Эксперименты продолжили на следующий год, получили около десятка неизвестных изотопов, очень сильно продвинулись к границам стабильности. Это были действительно совместные эксперименты, и практически они легли в основу нашей прочной результативно работающей уже 10 лет коллаборации.

Нельзя не упомянуть и решавшуюся нами в те годы проблему снижения расхода Са-48 в экспериментах. Этот изотоп очень дорогой, в лаборатории нам выделили 1 грамм на совместные эксперименты с ГАНИЛ, а первоначально расход вещества в источнике был несколько миллиграмм в час. То есть, мы могли рассчитывать всего на сто-двадцать часов экспериментов. И тоже пришлось искать технические хитрости, чтобы снизить расход сначала до 1 мг/час, затем до 100 мкг/час при той же интенсивности пучка. Больше того – мы научились регенерировать Са-48 и после эксперимента использовать его вторично. Все это не только позволяло увеличить время экспериментов с самим Са-48, но и дало возможность получать вторичные радиоактивные пучки высокой интенсивности.

В 92–93 годах мы работали уже с пучками вторичных радиоактивных ядер интенсивностью 10–10 частиц в секунду и изучили реакции лития-11 (ядро с нейтронным гало) и бора-8 (ядро с протонным гало).

В 1994 году на ускорителе в ГАНИЛ с использованием пучка олова-112 мы открыли олово-100 – дважды магическое ядро, в котором пятьдесят протонов и пятьдесят нейтронов. В прошлом году пытались найти кислород-28, но кислород-24 оказался последним стабильным ядром.

Французская сторона придает большое значение исследованиям экзотических ядер: три года назад наша коллаборация получила грант французского правительства, а в этом году – случай беспрецедентный – тот же грант на следующие три года опять был присвоен нам. Сотрудничество ОИЯИ и

ГАНИЛ очень широко и весьма оперативно (хотя, может быть, и не всегда точно) освещается французской прессой – центральной и провинциальной. Так что наша коллаборация эффективна не только в смысле физических результатов, но и в смысле популяризации сотрудничества Франции с Россией.

В последние несколько лет наша коллаборация пополнилась учеными из Чехии, Румынии, Польши, российского «Курчатовского института». Тот факт, что чешские коллеги, которые переживают сейчас тоже не лучшие времена, нашли средства на проведение у себя совещания EXON-97, указывает и их заинтересованность в сотрудничестве.

Открывал совещание Ростислав Мах – директор ИЯИ в Ржеже, полномочный представитель Чехии в ОИЯИ. Как я уже говорил, мы обсудили результаты работы, а также советовались, что делать дальше. В ГАНИЛ в будущем году заканчивается строительство ускорительного комплекса «СПИРАЛЬ», в который будут инжектироваться радиоактивные пучки, получаемые на старом ускорителе. Подобные ускорительные комплексы сейчас есть только во Франции, в США (Мичиган) и в Японии.

В итоге проведенных на совещании обсуждений мы выработали предложения экспериментов, которые наша коллаборация может провести на комплексе «СПИРАЛЬ». Они будут развиваться в нескольких направлениях, одно из которых, предложенное Дубной, – лазерная спектроскопия, довольно хорошо у нас развита. Лазерные установки в применении к ядерно-физическим исследованиям в других научных центрах используются мало, и мы в этом направлении продвинулись заметно дальше остальных.

Предложение Дубны было воспринято с большим энтузиазмом. Предстоит его обсуждение на очередном программном комитете «СПИРАЛЬ»-ГАНИЛ. Эксперименты на пучках вторичных экзотических ядер мы начали проводить в Дубне на ускорителе У-400М, и здесь получили первые интересные результаты. Мы надеемся, что члены коллаборации также примут активное участие в экспериментах, проводимых в Лаборатории ядерных реакций имени Флерова, и это намерение подтвердили участники совещания.

Так что Дубна, несмотря на все наши трудности, обладает хорошими научными идеями, интересными методиками, и это вызывает заслуженное уважение наших западных коллег, хотя они и не в силах вообразить, например, такие вещи, как нашу зарплату в 200 долларов.

Наша коллаборация, как показало совещание, имеет большой потенциал для дальнейшего развития, вызывает интерес ученых многих стран. Надеюсь, что роль Дубны в коллаборации будет и в дальнейшем так же высока, как сейчас.

Беседовала А. АЛТЫНОВА.

# МЮОННАЯ СИСТЕМА ATLAS: ЗАВЕРШЕН ВАЖНЫЙ ЭТАП

В самый канун майских праздников в Лаборатории ядерных проблем в зале, где прежде располагалась базовая ЭВМ ОИЯИ – БЭСМ-6, была завершена сборка первого полномасштабного прототипа мюонной камеры установки ATLAS. Первый серьезный шаг к организации в ОИЯИ массового производства высокоточных мюонных камер сделан. Но прежде чем рассказать о самом прототипе, мне хочется поподробнее объяснить читателям, почему слово “мюонная система” в последнее время достаточно часто встречается в обиходе физиков и чем мюонная система установки ATLAS отличается от всех предыдущих подобных систем.

## *За что физики “любят” мюоны?*

Мю-мезон (или мюон) – частица, открытая в 1936 – 37 гг. в космических лучах, – уникален по целому ряду причин. С одной стороны, это заряженная частица и, следовательно, достаточно просто регистрируется. При пересечении заряженной частицей любого вещества (для регистрации – вещества детектора) остается весьма “заметный” след в виде цепочки поврежденных или ионизованных атомов. По этому следу физики уже давно, очень надежно и относительно просто научились определять время и координату прохождения частицы. Но такой след оставляют все заряженные частицы, и как можно выделить мюон на фоне других заряженных частиц?

Следующей существенной особенностью мюона является отсутствие у него ядерного взаимодействия. Другие частицы – протон или пи-мезон (заряженные) или нейтрон (нейтральные) кроме ионизации за счет наличия электрического заряда или, как говорят физики, – за счет электромагнитного взаимодействия, в каждом акте которого теряется небольшая доля энергии, могут испытать столкновение (взаимодействие) с ядром атома вещества. Это происходит не так часто – радиус действия ядерных сил, или расстояние, на которое должны сойтись частицы для того, чтобы “провзаимодействовать”, существенно меньше радиуса электромагнитного взаимодействия. Но это взаимодействие не зря называли сильным. После такого взаимодействия частица, как правило, исчезает. Теперь становится понятным, почему мюон относительно просто выделяется на фоне других частиц, как заряженных так и нейтральных. Для его выделения надо поставить на пути частиц достаточное количество вещества – железа или бетона, например. Все частицы, обладающие сильным взаимодействием, “застрянут” в нем, а мюон, потеряв относительно немного энергии за счет электромагнитного взаимодействия, “благополучно” пройдет этот слой вещества.

Но и этого факта еще не вполне достаточно для объяснения “любви” физиков к мюонам. Мюон, кроме всего прочего, является уникальным “вестником” интересных событий. Для читателя должно быть очевидным, что все простые, но основополагающие исследования процессов, которые идут часто (с большим сечением), были выполнены на заре развития физики частиц. Задачи современного этапа требуют детального изучения редчайших процессов, встречающихся раз на много миллионов или миллиардов “обычных” (уже изученных) процессов. И вот оказывается, что во множестве таких редких процессов образуются мюоны. И сам факт регистрации мюона или нескольких мюонов, что значительно надежнее, уже достаточно весомый “намек” или признак того, что в этом процессе произошло что-то необычное.

Теперь можно подвести итог: почему физики любят мюоны? Потому что: во-первых, мюон легкорегистрируемая частица; во-вторых, мюон легко выделить среди других частиц и, в-третьих, факт наличия мюона в событии, как правило, есть свидетельство того, что это событие интересно для дальнейшего более пристального анализа.

## *Что такое мюонная система установки?*

Этот более пристальный анализ включает изучение характеристик (направления и энергии вылета из точки взаимодействия) самого мюона. Решению этих задач и служит мюонная система любой установки.

С выделением мюонов мы уже разобрались – надо “навалить” вокруг точки взаимодействия (для ускорителей со встречными пучками – вокруг точки столкновения пучков частиц) побольше железа, и все, что из него выскочит, и есть скорее всего мюон. Для измерения направления вылета достаточно поставить после железа несколько слоев (минимально два) координатных детекторов (детекторов, позволяющих измерять не только факт, но и местоположение (координату) пересечения детектора мюоном). Для изме-

рения энергии-импульса мюона надо дополнительно погрузить координатные детекторы в магнитное поле. В магнитном поле заряженные частицы начинают двигаться по окружности. Чем быстрее частица, тем выше ее импульс, тем труднее ее “свернуть с пути истинного”. Чем медленнее частица – тем круче она заворачивается, тем меньше радиус окружности, по которой она будет двигаться в магнитном поле. Из школьного курса можно вспомнить, что если для проведения прямой линии достаточно двух точек, то для проведения окружности надо иметь, как минимум, три точки.

Так что же такое мюонная система? Мюонная система – это железный поглотитель и магнитное поле, в котором расположено, как минимум, три слоя координатных детекторов.

## *Как реально выглядят классические мюонные системы?*

Есть общий закон, применимый и в экспериментальной физике: сколько бы денег не было выделено на какое-то дело (в нашем случае на создание экспериментальной установки) – их всегда не хватает! Поэтому их стараются экономить. Как можно сэкономить на мюонной системе? Мы уже знаем, что мюонная система должна включать в себя две необходимых компоненты – железный фильтр для поглощения всех иных, кроме мюонов, частиц, и магнитное поле, в котором мюоны начнут двигаться по окружностям, радиус которых определяется энергией (импульсом) мюона. Можно ли совместить железный фильтр с областью магнитного поля? После небольшого размышления легко придти к выводу, что не только можно, но даже очень выгодно! Почему? Из того же школьного курса физики известно, что магнитное поле в железе не только не ослабляется, но в несколько тысяч раз усиливается за счет внутренних свойств железа.

Абсолютное большинство мюонных систем было создано с использованием этой “хитрости” – совмещение фильтра с магнитной системой. Но есть и другой не менее общий закон – ничто не приобретается бесплатно! И в нашем случае за простоту и дешевизну решения приходится платить ограничением на точность измерения импульса, которую можно достичь в такой мюонной системе. Чем определяется точность измерения импульса? Точностью, с которой мы можем измерить этот радиус. Но более наглядно обсуждать не измерение радиуса кривизны, а измерение отличия траектории частицы от прямой линии. По прямой (или неразличимо близко к ней) движутся мюоны с бесконечно большим импульсом.

*Окончание на 8-9 стр.*

Представьте себе лук для стрельбы стрелами. Изогнутое тело самого лука дает представление об изогнутой траектории частицы в магнитном поле, тети́ва, стягивающая концы лука, — есть прямая линия, по которой движутся частицы бесконечно большого импульса, расстояние от прямой тетивы до изогнутого тела лука в центре и характеризует возможность измерения импульса. Если, к примеру, это отклонение от прямой составляет 1 метр и мы измеряем его с точностью один сантиметр — это означает, что мы измеряем импульс мюона с точностью один сантиметр на метр, или один к 100, или 1 процент. Мы уже упоминали в начале статьи, что при движении через вещество мюон как заряженная частица испытывает множество мелких столкновений за счет электромагнитного взаимодействия с веществом среды. И хотя эффект этих столкновений небольшой, но не нулевой! После многих сотен мелких столкновений частица неизбежно меняет направление своего первоначального движения. Физики умеют оценивать этот угол в среднем и называют его “углом многократного рассеяния”. Эффект многократного рассеяния в железе накладывает ограничения на точность определения импульса мюона.

## **Новые требования для мюонных систем новейших суперускорителей.**

При разработке детекторов для нового поколения ускорителей на встречных пучках — коллайдеров физики столкнулись с рядом новых проблем. Одна из них — принципиальные ограничения на достижимую точность измерения импульса мюона в мюонных системах с намагниченным железом из-за рассмотренного выше эффекта многократного рассеяния мюонов в железе. Но это не все. Мы уже упоминали, что современная физика ставит своей целью изучение предельно редких событий. Для достижения этих предельных уровней планируется создание ускорителей с высокими интенсивностями пучков. Кроме того энергии пучков столь велики, что в акте их взаимодействия образуются не десятки, как прежде, а многие сотни вторичных частиц. Существенно возрастает нагрузка детекторов установки и, в первую очередь, наиболее близких к точке столкновения пучков коллайдера.

Оказалось, что на новейших ускорителях работоспособность ряда внутренних (по отношению к мюонной) систем при столь высоких нагрузках находится на пределе своих возможностей. И если современные калориметрические системы, призванные измерять энергии

всех других, кроме мюонов, частиц, позволяют работать в условиях таких высоких нагрузок, то работоспособность внутренних трековых систем, предназначенных для определения углов вылетов и импульсов частиц во внутренней части детектора, вызывает вполне обоснованные сомнения. А наличие такой внутренней трековой системы, которая среди прочих частиц могла бы измерять траекторию и мюона тоже, но до слоя поглотителя (калориметра), существенно “помогает” основной мюонной системе измерять импульс мюона с требуемой высокой точностью (менее 5 процентов для мюонов с энергией 100 ГэВ)

## **Что принципиально отличает мюонную систему установки ATLAS от других мюонных систем?**

Мюонная система установки ATLAS, создаваемая для работы на коллайдере LHC, проектируется с учетом небывало возросших требований и должна стать уникальной по своим параметрам системой. Эта система должна надежно идентифицировать и измерять импульс мюона с высокой точностью (см. выше) без использования дополнительной информации от других детекторов установки ATLAS при высоких (даже на порядок величины превышающих расчетную) интенсивностях пучков ускорителя. Авторы проекта ATLAS учли тот факт, что при создании всех современных коллайдеров проектные параметры по светимости (интенсивности пучков) успешно достигаются и существенно превышаются по мере настройки и развития систем ускорителя. Другими словами, было решено, что установка ATLAS должна сохранять свои высокие характеристики даже при использовании только двух систем: системы калориметрии частиц и мюонной системы!

## **Как технически реализуются эти требования в мюонной системе ATLAS?**

Чтобы выполнить эти непростые требования, было решено: использовать мюонную систему без намагниченного железа и высокоточные координатные детекторы (координатное разрешение лучше 70 микрон). Применение безжелезной (воздушной) магнитной системы позволяет снять проблему ограничения точности определения импульса мюона за счет эффекта многократного рассеяния в железе, а точные координатные детекторы должны хотя бы частично компенсировать отрицательные последствия уменьшения величины магнитного поля в воздухе по сравнению с величиной маг-

нитного поля в железе. Несколько слов о магните мюонной системы ATLAS. Решено сделать один гигантский сверхпроводящий безжелезный тороидальный магнит, состоящий из трех основных частей — центральной части (бочки) и двух торцевых (крышек). Каждая из этих частей собирается из 8 магнитных катушек. Центральная часть имеет размеры: длина 25 м, высота катушек по 4.5 м. Катушки центральной части устанавливаются на поверхности внутренней части установки (калориметры и внутренняя трековая система), имеющей радиус около 5 метров. Две крышки, также состоящих из 8 “маленьких” катушек (4.5 на 4.5 метра каждая), примыкают к концам центрального магнита. Это трудно объяснить без рисунка, но для нас важно представить, что с помощью таких катушек можно будет создать магнитное поле в широком поясе вокруг центральной, цилиндрической части установки — внутренний размер (радиус) пояса 5 метров, “толщина” пояса 5 метров (наружный радиус 10 метров), длина цилиндра 25 метров. Два “пояска” меньшего радиуса будут служить крышками для центральной части. Если вы представите себе катушку с нитками, то нитки в ней намотаны так же, как идут силовые линии магнитного поля в центральном тороидальном магните.

## **Координатные детекторы мюонной системы ATLAS.**

При разработке проекта установки обсуждалось несколько вариантов детекторов для мюонной системы. Мне приятно напомнить, что один из вариантов, предлагающий использовать дрейфовые трубки с повышенным давлением рабочего газа, был предложен и проверен на прототипах в нашей дубненской группе, принимающей участие в проекте ATLAS с первых обсуждений. В тот момент не существовало даже самого названия ATLAS, а прорабатывался рабочий вариант установки под названием ASCOT. В этой работе участвовали группы MPI (Мюнхен) и CERN, но в том, что после долгих и подчас весьма драматических дискуссий был принят вариант, в котором хоть и со значительным развитием, но была сохранена идея дрейфовых трубок повышенного давления, существенен вклад дубненской группы.

Дрейфовые трубки в качестве координатных детекторов используются давно и успешно. В ОИЯИ в свое время для эксперимента NA-4 и некоторых других производились дрейфовые трубки диаметром 50 мм. Координатное разрешение таких детекторов высокое (около 200 микрон), но недоста-



# ЗАВЕРШЕН ВАЖНЫЙ ЭТАП

точное для ATLAS. С другой стороны, эти детекторы технологичны, надежны и после решения проблемы повышения точности вполне могли стать хорошим претендентом на роль детекторов мюонной системы ATLAS.

Ранее, в работах других авторов, при исследовании дрейфовых трубок малого диаметра (несколько мм), было показано, что повышение давления рабочего газа в дрейфовом детекторе позволяет повысить его координатное разрешение. Объединение этих двух известных идей и привело к появлению нашего варианта. Для принятия решения крайне важно было не только высказать идею, но быстро и убедительно продемонстрировать ее работоспособность. Это нам тоже удалось сделать.

Итак, первый краеугольный камень в идее координатного детектора мюонной системы ATLAS – использование дрейфовых трубок повышенного давления. Но отдельный детектор изготавливается из тонкостенной алюминиевой трубки относительно небольшого размера (диаметр 3 см, толщина стенки 0.4 мм, длина до 6 метров). С помощью таких детекторов надо покрыть только для центральной части мюонной системы поверхность в 5500 квадратных метров в виде трех цилиндров длиной до 30 метров и диаметром 10, 15 и 20 метров. Для наглядности напомним, что 20 метров – это высота семизэтажного дома. Возникает вопрос, который нам много раз задавали высококвалифицированные инженеры на всех предприятиях, куда мы обращались со своими нуждами. Зачем разрешение в 50 - 70 микрон, если при сборке такой громадины, да еще из алюминия, не удастся достичь даже миллиметровой точности? Одни температурные нестабильности будут приводить к деформациям, значительно превышающим достигнутое высокое разрешение. И это правильно! Но здесь существенную роль сыграла другая основополагающая идея, взятая из иного варианта детектора для мюонной системы, предлагаемая нашими коллегами из Голландии (NIKHEF).

Да, деформации нельзя победить, но их можно измерять! Для этого в каждую мюонную камеру, собираемую из нескольких сотен отдельных дрейфовых трубок, еще при сборке на идеально выставленном (с точностью лучше 10 микрон) сборочном устройстве монтируется оптико-электронная система контроля деформации мюонной камеры. Первая, стартовая запись информации делается до снятия камеры со стапеля, и это будет отныне паспортом

данной камеры. Как только вы ее поднимете со стапеля, возникнут нагрузки и деформации, но, посмотрев на показания своей системы контроля, вы сможете определить величину и вид деформации. Таких систем контроля предполагается использовать несколько. То, о чем было только что сказано, – это система контроля деформации самой мюонной камеры. Другая система используется при монтаже камер в рабочем положении. С помощью полупрозрачных позиционно-чувствительных детекторов света, расположенных в углах каждой камеры, камеры при сборке будут как бы “насаживаться” на четыре лазерных луча света, идущих из центра установки по радиусу. С помощью этой системы будет контролироваться взаимное расположение камер в пространстве. Я надеюсь, что и эта идея стала понятна, и хотя реальное ее воплощение несколько сложнее, но, видимо, нет смысла углубляться в уже чисто технические подробности.

Вот таких мюонных камер с системой внутренней юстировки, имеющих в момент сборки на сборочном устройстве – стапеле, с точностью взаимной установки отдельных детекторов не хуже 30 микрон, надо собрать 1194 штуки. Для этого надо произвести и испытать 370 тысяч отдельных дрейфовых трубок. И хотя эта работа должна быть выполнена за 4 года, произвести такое количество детекторов в одном месте или невозможно, или это потребует фактически строительства фабрики и передачи этой работы в промышленность, что затруднено из-за отсутствия в промышленности специалистов по производству детекторов. Кроме того, цена такого варианта будет слишком высока.

Поэтому в сотрудничестве ATLAS было решено организовать 8 участков по производству мюонных камер на базе крупнейших научных центров. Из них два на территории России (ОИЯИ и ИФВЭ), один в Голландии (NIKHEF, Амстердам), один в Германии (MPI, Мюнхен), два в Италии (Фраскати и Павия) и два в Америке (Сиетл и Бостон). Это позволит наиболее полно использовать потенциал специалистов и производственные возможности этих центров.

Прежде чем наладить массовое производство, необходимо набраться опыта при создании полномасштабных прототипов, выработать единую конструкцию и технологию сборки камер, собрать в каждом центре по еще одному прототипу уже единой и почти финальной конструкции и только после того приступать к производству, кото-

рое должно быть завершено в 2003 году. Как понятно из заголовка статьи, мы сейчас выполнили первый шаг – изготовили первый дубненский полномасштабный прототип.

Для этого в 1996-1997 годах мы создали инфраструктуру специализированного участка, переоборудовав с помощью ЦОЭП ЛЯП, ППО и РСУ ОИЯИ помещение, где прежде располагалась ЭВМ БЭСМ-6, разработали совместно с конструкторским отделом ЛЯП конструкцию как самой камеры, так и приспособления для ее сборки, изготовили с помощью ЦОЭП ЛЯП и ОП ОИЯИ все детали, наладили на заводе ВИЛС в Москве производство высокоточных алюминиевых трубок почти европейского качества для производства отдельных детекторов, и в начале 1997 года приступили к финальной сборке всего этого в первый полномасштабный прототип мюонной камеры. Работы выполнялись коллективом отдела встречных пучков ЛЯП ОИЯИ.

Подробности этого процесса вряд ли представляют интерес для читателей, поэтому мне хочется в заключение ответить на вопрос, как нам все же удалось выполнить эту работу в реальных условиях последних лет в ОИЯИ.

Основные трудности были связаны, как легко догадаться, с недостаточным финансированием этих работ. Они усугубились рядом дополнительных и не вполне удачных для нас совпадений. К весне прошлого года мы подготовили к размещению сторонние заказы, и надо было произвести предоплату. Этот период пришелся как раз на празднование юбилея ОИЯИ, и нам удалось произвести все платежи лишь в мае. К сентябрю 96-го заказы были готовы, но именно на этот период пришелся пик финансовых трудностей ОИЯИ в прошлом году. В итоге мы завершили работу на несколько месяцев позже, чем могли бы, но без самоотверженного труда всех участников, буквально продававшихся к заветной цели, эту работу выполнить было бы невозможно.

Существенную помощь оказала целевая поддержка проекта ЛНС правительством России. В итоге на каждый рубль, вложенный ОИЯИ, мы получили два рубля из российского фонда.

Оглядываясь назад, иногда удивляешься, как же это все в итоге успешно завершилось? Но, видимо, ответ прост и сформулирован в одной популярной песенке: “если долго мучиться, что-нибудь получится!”

**Г. А. ШЕЛКОВ,**  
начальник научно-экспериментального  
отдела встречных пучков  
Лаборатории ядерных проблем.

Прервем здесь цитату Н.Н.Боголюбова и поясним, что понимается под “поверхностью Ферми”. Газ электронов проводимости при температуре абсолютного нуля конденсируется и объединяется в куперовские пары с равными и противоположно направленными спинами и импульсами ( $p, -p$ ). В соответствии с принципом Паули два тождественных электрона не могут одновременно находиться в одном и том же состоянии. В квантовой механике утверждается, что все частицы одного и того же сорта тождественны. Тождественны и все электроны. Это приводит к тому, что каждая пара связанных электронов с импульсами  $p$  и  $-p$  занимает свой какой-то энергетический уровень, начиная от нулевого и выше. Таким образом, конденсированный газ электронов заполняет снизу определенную энергетическую область или, иначе, возникает некоторая энергетическая граница (поверхность в трехмерном импульсном пространстве)  $E(p)$ , которая отделяет заполненную область от пустой. Эта поверхность называется поверхностью Ферми. Наибольшее число электронных пар располагается вблизи поверхности Ферми, так как эта часть имеет наибольший фазовый объем. Эти электроны (или “поверхность Ферми”) и определяют большинство различных свойств металлов. Вследствие возбуждения один из электронов пары, расположенной внутри поверхности Ферми, может быть выбит за пределы поверхности. Тогда внутри поверхности сферы окажется свободное место, “дырка”, которая, в принципе, может быть занята каким-либо другим электроном. Важно отметить, что вместе с удалением одиночного электрона из системы удаляется большое число пар электронов, которые стремились бы заполнить незаполненные состояния с равными и противоположно направленными импульсами. Таким образом, разность энергий между заполненным состоянием спаренной системы и состоянием с одним возбужденным электроном оказывается во много раз больше энергии связи одиночной пары, а теория сверхпроводимости, рассматривая только случай одиночного возбуждения, тем не менее правильно определяет величину энергетической щели.

Продолжим прерванную выше цитату из доклада Н.Н.Боголюбова: “... Дальнейшее продвижение в развитии теории было достигнуто в работах: Купера и Бардина, Купера, Шриффера. Работа Купера появилась в 1956 году, краткая заметка Бардина, Купера, Шриффера была опубликована в апреле, подробная заметка – в декабре 1957 г. ...”

Бардин, Купер и Шриффер в процессе получения окончательного решения пришли, в результате ряда необоснованных упрощений математической схемы расчета, к выводам, в надежности которых возникали большие сомнения.

“...Они установили, – продолжал в своем докладе Н.Н.Боголюбов, – что энергии возбужденных состояний отделены щелью от энергии основного состояния и что в их схеме получается свойство сверхпроводимости. Основные характеристики сверхпроводимости в их теории достаточно просто выражаются через два параметра... и находятся в удовлетворительном качественном согласии с экспериментом...”

... Еще до того как в Москве стала известна подробная работа Бардина, Купера, Шриффера, в конце сентября 1957 г. мне удалось показать, что метод, разработанный нами для построения микроскопической теории сверхтекучести Бозе-систем, может быть обобщен и для последовательного построения теории сверхпроводимости на основе первоначальной модели Фрелиха. Соответствующие уравнения удалось решить, не прибе-

ферми-амплитуд. Включив энергию основного состояния системы во втором приближении, Николай Николаевич получил математически строгие результаты, объясняющие и происхождение энергетической щели, и ее зависимость от константы связи фононов с электронами проводимости, и энергетический спектр возбужденных состояний.

“...Подчеркнем, что проведенные исследования подтвердили правильность, в первом приближении, соответствующих формул, полученных Бардиным, Купером, Шриффером. С помощью метода приближенного вторичного квантования мы провели систематическое исследование модели Фрелиха и установили, что в ней, кроме возбуждений фермионного типа имеются еще коллективные бозонные возбуждения без энергетической щели...” (Н.Н.Боголюбов. Из доклада...)

П. Н. Боголюбов,

# Сверхпроводимость

К истории

гая к каким-либо необоснованным допущениям или предположениям...”

ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ микроскопической теории сверхпроводимости Николай Николаевич выбрал гамильтониан динамической системы в виде суммы эффективных энергий электронов, фононов и гамильтониана электронно-фононного взаимодействия. Трудности обычной теории возмущений здесь оказались трудностями такого же типа, как и в случае Бозе-систем в теории сверхтекучести. Метод канонических преобразований, получивших в мировой научной литературе название “канонических преобразований Боголюбова”, использованных Н.Н.Боголюбовым при создании теории сверхтекучести, был обобщен на случай ферми-амплитуд, описывающих поведение систем с полуцелым значением спина. Магричные элементы, соответствующие процессу виртуального рождения частиц (или фононов) из вакуума, могут содержать знаменатели, обращающиеся в нуль при определенных условиях. Это приводило бы к бесконечно большим значениям некоторых интегралов. При выборе канонических преобразований необходимо было обеспечить взаимное исключение таких магричных элементов, которые соответствовали виртуальному рождению из вакуума пары частиц с противоположными импульсами и спинами. Именно такую компенсацию расходящихся классов диаграмм Николаю Николаевичу приходилось осуществлять при создании теории сверхтекучести Бозе-систем. Теперь он обобщил свое преобразование на случай

Модель Фрелиха не учитывает кулоновское отталкивание между электронами куперовской пары. В теории Бардина кулоновское отталкивание было учтено просто как некоторая усредненная константа  $I$ , не учитывающая характера кулоновского взаимодействия  $\sim 1/r$ , где  $r$  – расстояние между электронами. Эти недостатки были устранены в работе В.В.Толмачева и Д.В.Ширкова, которые ввели в гамильтониан взаимодействия члены, соответствующие реальному кулоновскому отталкиванию между электронами. “...В результате их исследования оказалось, что условие сверхпроводимости отличается от бардинского тем, что константу  $I$  необходимо предварительно разделить на величину порядка логарифма отношения энергии Ферми к средней энергии фонона...” (Из доклада Н.Н.Боголюбова на Общем собрании...)

ВСКОРЕ результаты исследований Н.Н.Боголюбова с сотрудниками были обобщены в монографии Н.Н.Боголюбова, В.В.Толмачева и Д.В.Ширкова “Новый метод в теории сверхпроводимости” (Изд-во АН СССР, Москва, 1958).

“...В общем физическая картина структуры сверхпроводящего или сверхтекучего состояния фермионной системы рисуется следующим образом. Ввиду наличия взаимодействий в такой системе всегда существуют корреляции, в частности, между парами фермионов с импульсами  $K$  и  $(-K+q)$ . При этом значение  $q=0$  ничем не выделено. В случае же перехода к сверхтекучему или сверхпроводящему состоянию появляется

разрыв при  $q=0$  (разумеется речь идет о системе, которая как целое покоится). Для данной частицы с импульсом  $K$  имеется отличная от нуля вероятность найти другую частицу с импульсом, точно равным  $-K$ . В нормальном состоянии такая вероятность, очевидно, равна нулю. Наглядно это положение можно интерпретировать как образование системы покоящихся связанных пар – квазимолекул, т.е. как образование бозе-эйнштейновского конденсата таких пар. В этой связи однофермионные возбуждения следует рассматривать как образующиеся в результате диссоциации газа, энергетическая шель наглядно интерпретируется как энергия, необходимая для диссоциации. Кроме возбуждений, сопровождающихся разрывом пар, имеются еще коллективные возбуждения всего связанного коллектива (в целом такого же типа, как и в обычном Бозе-газе).



Москва, Математический институт имени В. А. Стеклова. Н. Н. Боголюбов обсуждает с коллегами новую научную работу. Фото из архива ОИЯИ.

**П.С.Исаев**

## И СВЕРХТЕКУЧЕСТЬ.

### ОТКРЫТИЯ.

Заметим, что когда говорят о системе молекул или вообще о системе, состоящей из связанных комплексов частиц, всегда имеют в виду ситуацию, в которой энергия связи комплексов много больше энергии взаимодействия между комплексами.

В силу основных принципов квантовой механики мы никогда не можем считать, что частицы, входящие в одну молекулу, отличаются от аналогичных частиц, входящих в другую такую же молекулу, и не могут взаимно меняться местами. Однако ввиду относительной малости взаимодействия между молекулами по сравнению с энергией связи отдельных частиц в молекуле, такими эффектами обмена можно пренебречь. В рассматриваемом случае сверхпроводящего или сверхтекучего состояния системы фермионов положение совершенно иное: энергия связи пар может быть того же порядка и даже меньше энергии взаимодействия между ними. Здесь эффекты обмена весьма существенны.

ТАКИМ ОБРАЗОМ, мы имеем дело с новыми представлениями о динамике системы. Квазимолекулы, о которых мы говорим, находятся в процессе постоянного очень быстрого обмена отдельными частицами, из которых они построены. По существу, мы уже не можем больше говорить об отдельных молекулах, а должны представлять себе весь коллектив частиц в целом. Процесс взаимодействия частиц здесь заключается в том, что в каждый момент они в различных комбинациях связываются в комплексы. В противоположность настоящим молекулам, время жизни отдельного такого комплекса – квазимолекулы – и время свободного про-

бега этого комплекса, т.е. время между отдельными актами взаимодействия этого комплекса с другими комплексами системы, – величины одного и того же порядка...”

И, наконец, последние два абзаца из “Доклада...” содержат указания на перспективность использования метода теорий сверхтекучести и сверхпроводимости в теории ядра: “...В теории атомного ядра не раз высказывалось мнение, что ядерную материю следует представлять себе построенной не из отдельных нейтронов и протонов, а из их комплексов — дейтронов, альфа-частиц и т.д. Однако такие представления вызвали серьезные возражения, потому что энергия связи таких образований – величина того же порядка, что и величина энергии взаимодействия между ними. Именно такая ситуация, как отмечалось выше, характерна для электронной системы в сверхпроводящем металле. По-видимому, в обоих случаях мы имеем дело с одним и тем же динамическим механизмом. Поэтому можно думать, что метод, разработанный для построения теорий сверхтекучести и сверхпроводимости, окажется плодотворным и в теории ядра. Решением этой проблемы мы и занимаемся в настоящее время”.

Действительно, в академическом журнале “Доклады Академии наук СССР” в том же 1958 году (т. 119, № 1, стр.52-55) появилась статья Н.Н.Боголюбова “К вопросу об условиях сверхтекучести в теории ядерной материи”, в которой были заложены основы сверхтекучей модели ядра и которая впоследствии активно развивалась сотрудником ЛТФ В.Г.Соловьевым.

Итак, мы наблюдаем поразительное

творческое напряжение великого ученого. Только что в своем “Докладе...”, посвященном проблеме сверхтекучести Бозе- и Ферми-систем, сделанном 20 июня 1958 г., он декларирует возможность использования своего метода для построения сверхтекучей теории ядра, как спустя 3-4 месяца появляется его новая фундаментальная работа, содержащая полное решение новой крупной проблемы.

“Заняться решением проблемы”, как выразился выше в своем “Докладе...” Н.Н.Боголюбов, означало для него точную математическую формулировку проблемы, написание точной системы уравнений, полное и точное решение системы уравнений, точные результаты и интерпретация явления, не оставляющая сомнений в решении задачи “до конца”. Так было с созданием микроскопической теории сверхтекучести (1947), так было с доказательством дисперсионных соотношений в теории сильных взаимодействий (1956), так было с созданием аксиоматической теории поля (1955-1957 гг.), так было с созданием микроскопической теории сверхпроводимости (1957), так было с созданием сверхтекучей теории ядра (1958), так было с решением проблемы “цвета” кварков (1965).

Научное творчество Н.Н.Боголюбова, его методология, его подходы к решению крупных научных проблем оказали огромное влияние на развитие мировой теоретической физики не только множеством решенных вышеперечисленных проблем мирового класса, но в том числе полнотой и математической строгостью их решения. Работы Н.Н.Боголюбова стали, образно говоря, определенной высотой планки теоретического мышления и решения проблем, к которой должен стремиться в своем развитии и творчестве любой теоретик мира.

# Профессор А. А. Тяпкин

## Как я пришел в физику

*Продолжение. Начало в № 49 (1996 г.), №№ 16, 17, 18.*

От пребывания на заводе у меня осталось не только ощущение непосильности однообразного простейшего труда – обработки по копиру чугунных болванок, но и искреннее преклонение перед настоящими мастерами – универсалами обработки металла. Позднее в своей научной работе и в Институте Курчатова в Москве, и в мастерских ЛЯП и в ЦЭМ в Дубне мне неоднократно приходилось иметь дело с такими кудесниками: и слесарями лекальных работ, и высококвалифицированными токарями и фрезеровщиками, и мастерами-универсалами сварочных работ. Золотые руки таких мастеров закладывали основу всех наших научных успехов в экспериментальных исследованиях. В беседах в ними обычно выяснялось, что многие начинали свой путь к мастерству на крупных машиностроительных заводах, в первую очередь, авиационного профиля. В моих спортивных увлечениях, например, в создании первых образцов водных лыж, неоценимую помощь мне оказали замечательные мастера стolarного дела из ЛЯП, а первые первенства Союза по этому новому виду спорта проводились в Москве с использованием самого быстрого кагера “Дубна”, который был создан слесарями ЛЯП путем установки мощного двигателя от автомобиля “Чайка” в дюралюминиевую лодку финского производства.

Но вернемся от этих приятных дел, связанных со спортивным увлечением послевоенных лет, к основной теме рассказа.

Тогда, летом 42-го года, мы уволились с работы в самом начале июля, и до начала учебы имели целых два месяца отдыха, прерываемого лишь работами под вечер по прополке и поливу собственного огорода. Полученный нашей семьей участок в шесть соток находился вблизи поселка, но самая трудная работа – вскопать землю и посадить картошку – пришлось на апрельские воскресные дни, поскольку в будни при двенадцатичасовой работе на заводе для огородных дел не оставалось времени.

Самые жаркие часы нашего двухмесячного отпуска мы проводили обычно на берегу открытого бассейна в парке заводского поселка. Сюда же приходили и наши ребята из интерната. Бассейн был оборудован пятиметровой вышкой с промежуточной площадкой на трехметровой высоте. Эту промежуточную высоту быстро освоили все ребята и многие наши девчата (правда, они прыгали лишь “солдатиком”, ногами вниз). Прыжки же с верхней площадки требовали некоторой решимости, и я, освоив их, заманивал других полюбоваться видом сверху, а затем съездили за трусость при попытке спуститься

по лестнице. Это действовало на гордость мальчишек, и они решались на самый трудный поступок: совершить первый прыжок.

Для детей, оставшихся в нашем “московском” интернате, на летний период завод выделил летнее помещение, сплетенное из прутьев и расположенное внутри лесопосадок. Вечером после ужина в этот лесок собирались и многие бывшие интернаговцы, жившие в поселке с родителями. Место это было отделено от последних домов поселка всего лишь одним большим кукурузным полем. Завязавшуюся дружбу многие сохранили долгие годы и в Москве. Мы с сестрой, например, продолжали дружбу со своими ровесниками братом и сестрой Леонидом и Лидой Грачевыми. В задушевных беседах тех времен была общая тоска по родной Москве, а заканчивались они обычно воспоминаниями о кулинарных достопримечательностях довоенного времени. Вспоминали и своих ребят, ушедших в армию в начале года отсюда, из Чимкента. Та ностальгическая тоска запомнилась мне на все последующие годы, она оказывала сильное влияние на выбор дальнейшего жизненного пути.

Так восстановилась тесная связь с интернатом, прерванная нашей интенсивной работой на заводе. Во время учебы в техникуме мы уже могли изредка посещать наш интернат и старались внушать ребятам необходимость регулярно выполнять домашние школьные задания. А в конце августа заведующая интернатом, замечательная и мужественная женщина – Клавдия Федоровна попросила нас (старших мальчишек) принять участие в “разведывательной” поездке на базар районного центра Ленгера в 60 километрах от нашего поселка. Там действительно все оказалось несколько дешевле – и овощи, и пшеница, и живые бараны. Но расходы на транспорт при доставке продуктов в больших количествах, необходимых интернату, не оставляли надежд на ощутимую выгоду задуманного предприятия для дополнительного питания ребят.

Мы добирались до этого базара на случайных попугных грузовых машинах, но несколько километров перед самым Ленгером пришлось пройти пешком, и именно это сделало наше путешествие особенно интересным. В одном глубоком ущелье мы обнаружили два необычных селения: вместо глиняных мазанок, характерных для казахских аулов, эти селения состояли из добротных бревенчатых изб с железными крышами. Жители любезно пригласили нас в дом, напоили молоком, и выяснилось, что эти явно зажиточные поселения принадлежат выселенным из России кулакам. Обобранные до последней нитки и сосланные сюда для работы на рудниках, они и на новом поселении как люди, склонные к интенсивно-

му сельскохозяйственному труду, сумели самостоятельно обустроиться и разбогатеть без какого-либо привлечения труда баграков.

Так собственные наблюдения еще в молодости убедили меня в ошибочности неоправданной жестокости политики раскулачивания конца 20-х годов, которая выбила наиболее трудолюбивую часть сельскохозяйственного населения. Тогда они благодаря НЭПу помогли ликвидировать разруху, наладить продовольственное обеспечение страны, и достаточно было повысить налоги, одновременно запретив использование наемного труда баграков, чтобы содействовать строительству колхозов. Но беднейшая часть населения деревни, составив основу нового коллективного хозяйства, предпочла забрать все у более богатой части населения, и правительство содействовало этому насильственному разорению наиболее способных к труду людей, признав позднее лишь ошибочность раскулачивания середняков.

Наш летний отдых был омрачен новыми наступательными действиями войск противника. Пользуясь отсутствием второго фронта в Европе, гитлеровское командование сумело создать значительное превосходство сил на южном фронте и во второй половине июля 42-го начать наступательные действия в районе большой излуины Дона. Вскоре обозначились два направления наступательных действий противника: группа из 13 дивизий под командованием генерала Ф. Паулюса повела наступление на сталинградском направлении, а к концу июля обозначилась и вторая наступательная операция “Эдельвейс” с целью выхода к нефтяным районам Кавказа.

События развивались стремительно: 10 августа наши войска были вытеснены на левую сторону Дона, а 23 августа им удалось выйти к Волге севернее Сталинграда; для борьбы за город противник сосредоточил уже 80 дивизий. Затяжную оборону удалось организовать лишь на подступах к Сталинграду и улицам города. На кавказском направлении также шло значительное продвижение фашистских войск. Хотя Свинформбюро и передавало официальные утешительные сообщения об успешных оборонительных боях на различных рубежах, но в целом продвижение противника на кавказском направлении было стремительным: 25 сентября был сдан Ростов, 8 августа наши войска сдали Армавир, а затем 10 августа – Майкоп и Краснодар; 16 августа начались бои на подступах к районному центру северной Осетии Моздоку, которым противник овладел 25 августа. Войска противника действительно удалось остановить лишь на подступах к Орджоникидзе и преградить также путь к Черному морю и Туапсе. Здесь затяжная оборона перешла затем в контр наступление наших войск: в ноябре – в районе Орджоникидзе и в конце декабря – в районе Туапсе.

*Продолжение следует*

# Радиевый институт имени Хлопина: праздник и будни

*В январе 1997 года исполнилось 75 лет легендарному Радиевому институту имени В.Г.Хлопина - первому в стране научному учреждению, созданному для комплексного изучения радиоактивности и поисков путей ее практического применения.*

*На торжествах в Санкт-Петербурге, посвященных этой дате, побывала в мае делегация Объединенного института ядерных исследований.*

## Из истории.

Радиевый институт был основан по инициативе выдающегося естествоиспытателя академика Владимира Ивановича Вернадского в 1922 году. По мысли ученого институт должен был стать научным центром, объединяющим и координирующим все ведущиеся в России работы по радиоактивности в их физическом, химическом и геохимическом направлениях. В.И.Вернадский одним из первых понял значение открытия явления радиоактивности и важность его всестороннего изучения. Так, в декабре 1910 года он выступил на Общем собрании Российской Академии наук с исторической речью "Задача дня в области радия", в которой, в частности, сказал: "Теперь перед нами открываются в явлениях радиоактивности источники атомной энергии, в миллионы раз превышающие все те источники сил, какие рисовались человеческому воображению." На пути к созданию Радиевого института было пройдено несколько этапов:

- начиная с 1908 года по инициативе В.И.Вернадского - широкомасштабные экспедиции по обследованию на радио-

- активность различных регионов России;
- 1910 год - образование при Российской Академии наук Радиевой комиссии;
- 1911 год - создание Радиогеохимической лаборатории;
- 1912 год - организация постоянно действующей Радиевой экспедиции по поиску радиоактивного сырья;
- 1917 год - Комиссия по изучению естественных производительных сил России учредила Радиевый отдел;
- 1918 год - начались работы по созданию пробного радиевого завода.

В этом же году создан Рентгенологический и радиологический институт, в составе которого было радиевое отделение.

Однако В.И.Вернадский продолжал прилагать усилия по организации более крупного центра для всестороннего изучения явления радиоактивности. Этой же точки зрения придерживался и его ближайший соратник В.Г.Хлопин. Усилия ученых увенчались успехом, и в 1922 году Радиевый институт был основан. Он объединил в своем составе все имевшиеся к тому времени в Петрограде радиологические учреждения, ему же были подчинены в плане научного руководства

радиевый рудник и завод в Бондюге. На этом заводе В.Г.Хлопиным и М.А.Пасевиком в декабре 1921 года были получены первые в России высокообогащенные препараты радия.

Определяя задачи Радиевого института в самом начале его деятельности, В.И.Вернадский на заседании совета Государственного радиевого института (ГРИ) в 1922 году говорил: "Радиевый институт должен быть сейчас организован так, чтобы он мог направлять работу на овладение атомной энергией - самым могучим источником силы, к которому подошло человечество в своей истории." Эта задача стала программой деятельности института на многие годы. Конечно, по мере развития исследований она дополнялась и видоизменялась с учетом потребности науки и практики, уровня радиологических знаний, интересов участников работ.

И вот Радиевому институту - 75 лет. Но так современны идеи его основателей и их соратников, так бережно относятся те, кто работает сегодня в институте, к памяти своих предшественников, что кажется, сейчас откроется дверь мемориального кабинета В.Г.Хлопина и из него выйдет хозяин, создатель отечественной радиохимической школы, руководитель работ по получению советского радия и технологии выделения плутония из облученного урана. В 1939 году в возрасте 49 лет он возглавил РИАН, будучи уже выдающимся ученым, проработав в институте 17 лет в качестве заведующего химическим отделом, заместителем В.И.Вернадского. На годы его директорства пришлось создание первой советской технологии выделения плутония из облученного урана.

Н. КАВАЛЕРОВА

*Продолжение следует.*



15 мая 1997 года. Торжественное собрание, посвященное 75-летию РИАН.

Фото Ю. Туманова.

# “Чтобы город стал добрым и светлым...”

Строки из школьных сочинений.

В первую очередь мне хочется, чтобы город стал добрым и светлым, а это зависит только от жителей. Никакие перемены архитектуры и перепланировки не помогут, пока каждый из нас не поймет, что Дубна – это его дом и, наконец, станет относиться к городу по-человечески. Положительные сдвиги произойдут тогда, когда изменится отношение людей ко всем окружающему их. Злость, которая вымещается на уличных фонарях и скамейках, безразличие, небрежность, хамство – все это никак не способствует изменениям в лучшую сторону. Больше всего мне хочется встречать на улицах города дружелюбные взгляды и веселые лица... Даже маленькие перемены, такие как новая клумба, молодые деревца во дворах и парках, радуют глаз.

*Анна Раманова*

Мне хотелось бы видеть наш город в XXI веке красивым, процветающим, где бы жили умные люди и где уважали бы пожилых и любили детей. Чтобы для детей в городе был построен Диснейленд, где они могли бы веселиться и радоваться. Чтобы был построен детский кукольный театр, где актерами могли быть сами ребяташки. Чтобы было как можно больше уличных кафе, в том числе и детских с интересными и сказочными названиями, например: “Три поросенка” или “Красная шапочка”. Очень хочется, чтобы у нас открылся театр с передвижной сценой и чтобы у нас построили школу фигурного катания, а юные фигуристы принимали участие в спектаклях на льду.

*Кристина Андрианова*

Хочу, чтобы были парки со множеством качелей и каруселей, чтобы были своеобразные маленькие диснейлендчики, только с персонажами наших русских сказок, а не какие-нибудь там мутанты типа черепашек-ниндзя, человека-паука, разных роботов, потому что именно этим забиты головы младшего поколения. Как-то я забираю своего младшего братишку из школы, разговорились мы о мультяшках, он мне и говорит: “Хочу быть мутантом”. Я так и села...

*Екатерина Калинина*

Я очень люблю наш город, поэтому в будущем я уготовил ему ведущую роль не только в Московской области, но и в

истории России. Конечно, должен подниматься и укрепляться святая всех святых нашего города – Институт. Мы и так в этом плане занимаем лидирующее место в стране, но надо выходить “вперед планеты всей”. Хорошо бы, чтобы Институт имел не только хорошую научную базу, но и финансовую, чтобы город рос и процветал. Впрочем, для укрепления финансовой базы города можно запустить производство каких-нибудь действительно нужных вещей. Тем более, и “заграница нам поможет”. Тот же Ла Кросс подскажет, что построить и что куда внедрить.

*Дмитрий Козенков*

Неплохо создать в городе мусороперерабатывающий комбинат, чтобы не загрязнять окрестности бытовыми отходами. Человек должен жить в гармонии с природой. Она как маятник: чем сильнее надавишь – тем сильнее ударит.

Еще одно неудобство. Это качество наших дорог. Но когда в России были хорошие дороги? Мы привыкли трястись на ухабах.

*Андрей Тончарук*

... У меня была минута отдыха, и я стал вспоминать, как начинался проект “Дубна”... В далеком 1999 году поступило предложение о развитии одного из небольших подмосковных городков по особому плану. Была выбрана Дубна, уже известная в научных кругах...

Вначале были проведены реформы в городском управлении. Широко вводились компьютеры, освобождавшие людей от бумажной работы и не тратившие времени на бюрократию. На базе ОИЯИ был создан научный центр, оснащенный лучшей аппаратурой и оправдавший себя, – в нем было сделано много научных открытий.

...Теперь и проблема транспорта была решена. Весь внутригородской транспорт работал на электроэнергии. Везде были установлены специальные столбики, к которым и подключались электромобили для зарядки аккумуляторов.

Да, город изменился. Он стал чище, красивее, современнее. Мы сделали это... Свободное время кончается. Пора вернуться к работе. Ибо должность моя – та, что заменила мэра. Я главный программист города, один из тех, кто изменил Дубну.

*Юрий Дуркин*

## ПЕРЕМЕНА

Выпуск № 26

1 июня мы в очередной раз отметили День защиты детей. И сегодняшний выпуск “Перемены” знаменует начало самой большой перемены – летних каникул. В него вошли фрагменты сочинений десятиклассников университетского лицея, посвященных будущему Дубны, и переводы с английского, адресованные юным читателям.

За университетом есть прекрасный пруд, но за ним никто не ухаживает уже много лет, и он превратился в грязное болото. Я предлагаю студентам устроить субботник, очистить пруд и близлежащий лесок и поставить несколько лавочек, на которых можно посидеть с книжкой в руках.

В прошлом году Дубна праздновала свое сорокалетие, и в честь этого некоторые места в городе были подвергнуты небольшому косметическому ремонту... Хотелось бы только, чтобы такие ремонты проводились не только в честь очередного юбилея, а каждую весну.

*Елена Зайцева*

Лес и река – это два дара, благодаря чудесному сочетанию которых наш город, особенно его институтская часть, обладает такой неповторимой прелестью. И эти дары ни в коем случае нельзя губить (например, рубить деревья) – нужно сажать новые липы, березы, осины, ясени, клены и, конечно, дубы. А то как же: Дубна – да без дубов?

*Владимир Стегайлов*

Может быть, уже не за горами открытие настоящего большого дубненского театра или галереи живописи Дубны, ведь у нас так много прекрасных художников.

*Людмила Рубцова*

...В городе шумно. Крутом звучит иностранная речь. На площади Мира стоит величественный памятник всем физикам города. Город полон улыбок и смеха, счастья и добра. Мне так не хочется покидать его!

*Ольга Камлева*

С сочинениями своих учеников редакцию любезно познакомила преподаватель русского языка и литературы лицея “Дубна” В. Д. КИРИЛЛОВА.

# ПОТЕШКИ

## Матушки Гусыни

в переводах Генриха Варденги

Знаете ли вы Матушку Гусыню? Это жизнерадостная пожилая дама, которая помнит множество веселых стихов, смешных песен, забавных загадок, скороговорок и потешек.

Почему у нее такое странное имя? Где и когда она жила? И существовала ли она вообще, или это легенда, сказка?.. Никто не ответит вам на эти вопросы. Но в Англии, Америке, Канаде, Австралии, Новой Зеландии – словом, во всех странах, где люди говорят на английском языке, каждый мальчишка и каждая девочка, так же как их родители, как их бабушки и прабабушки, деды и прадеды, знают и любят Матушку Гусыню. Ее портрет вот уже лет двести красуется на обложках книг, в которых собрана англоязычная народная поэзия.

Многие из стихов Матушки Гусыни, как утверждают знатоки, известны в Англии и Шотландии уже более четырех столетий. С годами их запас все пополнялся, книжки становились все толще. А в прошлом веке в них стали включать лучшие стихи и песенки, созданными народами других стран английского языка – прежде всего народом самой большой из них – Соединенных Штатов Америки. Теперь, когда вы познакомились с Матушкой Гусыней, давайте перелистаем несколько ее веселых страниц.

### Шальная голова

(вольный перевод)

Шел я как-то по траве,  
Стало скучно голове,  
Она сказала: "Хватит, сэр!"  
Гляжу: по склону катится.  
А меня учила мать:  
Голову нельзя терять.  
Я бегом за ней вдогонку,  
Взял на ручки, как ребенка,  
Вспомнил, как она стояла,  
И поставил как попало.

Возвращаюсь я домой,  
Слышу голос: "Боже мой!  
Как посмотришь, сердце дрогнет!  
Гляньте, сэр, у вас ведь ног нет!"  
Посмотрел тогда я вниз  
И сказал: "Простите, мисс,  
Я оставил их в кровати -  
Очень уж хотелось спать им."

\* \* \*

Жил-был легендарный знаок всех искусств  
Вот один из многих рассказов:  
Однажды он прыгнул в терновый куст  
И выцарапал оба глаза.

Но тайная сила древних искусств  
Воистину необъятна:  
Он прыгнул в другой терновый куст  
И царапал глаза обратно.

\* \* \*

Овес и сено - лошадям,  
Вино с лепешками - мужьям,  
Их женам - веселого эля кружка,  
А поцелуй - юным подружкам.



### Соседи

– Должишь кобылу сгонять за корытом?  
– Нельзя, захромала – расшибла копыто.  
– Как жаль, я б на ярмарку дочь захватил,  
И я бы тебе хорошо заплатил.  
– Вообще-то она не хромает почти,  
А деньги и лошадь заставят идти.

### Весь в муке

Весь в муке мне милый снится.  
О, мой мельник, расколдуй!  
И в муке его ресницы,  
И в муке был поцелуй.  
Довелось бы мне родиться  
С горстью золота в руке,  
Отдала бы до крупичицы  
Мельнику, что весь в муке.

### Застольная песня

Нос, нос, веселый красный нос,  
И что тебе дает твой веселый красный нос,  
Имбирь и гвоздику, и лепестки роз -  
Вот что дает мне веселый красный нос.

### Новость

– Есть ли новости, сосед?  
– Да особых вроде нет.  
Впрочем, расскажу одну:  
Запускают на луну  
Золотой воздушный шар  
– И кому он здесь мешал?

### Мисс Диана

Малютка мисс Диана  
Сидит в углу дивана  
И запивает сливками творог.  
Вдруг видит, рядом рышет  
Огромный паучище -  
И мисс Диану сдуло за порог.

### Кавардак

Кавардак на кабардабру,  
Пес набросился на швабру.  
Кошка в смятении,  
Свинья в недоумении,  
Кавардак на кабардабру, вот!

### Джимми Дин

Кто бы это мог подумать,  
Коротышка Джимми Дин,  
До того как он женился,  
Жил, как правило, один.

### Музыкальная встреча

Джек-трубач повстречался мне на холме  
И он мне одну и ту же  
Мелодию на трубе играл:  
"Зашнурую юбки потуже."

Шнуровала я раз, шнуровала я два,  
Трижды их шнуровала, как дура,  
И одну и ту же песню он пел:  
"Охрани меня, Боже, до Дувра."

### Беглец

Жил-был человек, был он гол, как сокол,  
И пришли его грабить разбойники.  
Бедняга влез на печную трубу,  
А они его ждут спокойненько.

Но он спустился с другой стороны,  
Отполз, а потом как рванулся,  
И бежал десять миль одиннадцать дней  
И ни разу не оглянулся.

## Май – раскрываются почки, поднимаются паруса, открывается сезон...

В праздничные дни 9 и 10 мая на Волге первые соревнования сезона провела парусная секция. 29 участников соревновались в трех классах: в классе "Оптимист" победил Михаил Шестаков, в классе "Кадет" – Николай Голубев и Алексей Дмитриенко, в классе "Луч" первым стал Алексей Ермаков.

Спортивный сезон в ОИЯИ открылся и в мини-футболе. 27, 28 мая четыре команды "выясняли отношения" – сильнейшей оказалась команда "Динамо", второй – команда ОГЭ, на третьем месте команда ЛНФ. Команда-победитель получила небольшой денежный приз.

А сборная городская команда сильнейших спортсменов участвовала в спартакиаде Подмосковья, проводившейся 24 и 25 мая в Химках. Наша команда из 22 человек успешно соревновалась во всех видах спорта, представленных на спартакиаде, – волейболе, мини-футболе, легкой атлетике, бадминтоне, дартсе, парных соревнованиях по настольному теннису, соревнованиях среди спортивных семей и конкурсе "Богатыри России" (гирия, стрельба, бег, плавание). Дубненцы вышли в финал, который состоится в начале июня в Электростали.

Соб. инф.



Большой интерес дубненцев вызвала выставка ситцевых картин, костюмов и кукол Веры Захаровой, первая персональная выставка самодельного художника, организованная музеем истории науки и техники ОИЯИ. Закрытие выставки 6 июня в 17 часов. На фотографии Юрия Туманова – автор выставки Вера Захарова со своими работами.

### РАДИАЦИОННАЯ ОБСТАНОВКА В ДУБНЕ

По данным отдела радиационной безопасности и радиационных исследований ОИЯИ радиационный фон в Дубне 2 июня 8 – 11 мкР/час.

Ежедневную информацию о радиационной обстановке можно получить по тел. 67-111.

### ДУБНА: наука, содружество, прогресс. Ежедневник ОИЯИ.

Газета выходит по средам  
Тираж 1020  
Индекс 55120  
50 номеров в год

Редактор Е. М. МОЛЧАНОВ

Регистрационный № 1154.

## ВАС ПРИГЛАШАЮТ

ДОМ КУЛЬТУРЫ "МИР"

6 июня, пятница

19.00 Художественный фильм "Деловая женщина" (США). Комедия. В главных ролях Харрисон Форд и Мелани Гриффит.

20.00 Дискотека.

7 июня, суббота

22.00 Дискотека.

8 июня, воскресенье

20.00 Дискотека.

### ДОМ УЧЕНЫХ ОИЯИ

4 июня, среда

19.30 Новый художественный фильм режиссера Киры Муратовой "Три истории" (Россия, 1996 г.). В ролях: Сергей Маковецкий, Иван Охлобыстин, Олег Табаков и др. Видеопоказ. Стоимость билетов 1500 и 2000 руб.

5 июня, четверг

18.00 Встреча с редакцией журнала "Химия и жизнь", организованная музеем истории науки и техники ОИЯИ. Рассказ обо всем, что вас окружает и чего вы не знаете. Со своими песнями выступит автор-исполнитель и писатель-фантаст Михаил Стародуб. Вход свободный.

6 июня, пятница

19.30 Художественный фильм "Мужчина и женщина" (Франция). Режиссер Клод Лелюш. В ролях: Ануэ Эме, Жан-Луи Трентиньян. Перед сеансом киножурнал "Канны, это Канны". Стоимость билетов 2000 и 3000 руб.

7 июня, суббота

19.30 Художественный фильм "Модернисты" (США). Режиссер А. Рудольф. В ролях: К. Каррадайн, Д. Чаплин, Л. Фьорентино, Дж. О'Коннор. Стоимость билетов 2000 и 3000 руб.

8 июня, воскресенье

17.00 Цикл "Великие мастера эпохи Возрождения и XVII века". Лекция "Испанская живопись XVII века". Лектор – доктор искусствоведения М. И. Свидерская. Стоимость билетов 2000 и 2000 руб.

19.30 Художественный фильм "Лучший из лучших -2". Стоимость билетов 2000 и 3000 руб.

### 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: root@journal/jinr.dubna.su

Подписано в печать 3.06 в 13.00

Цена в розницу – 600 руб.