

НАУКА СОПРУЖЕСТВО ПРОГРЕСС

ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
Газета выходит с ноября 1957 года ♦ № 50 (3539) ♦ Среда, 27 декабря 2000 года

«Какое, милые, у нас тысячелетие на дворе?»

**Дорогие коллеги, сотрудники
Объединенного института ядерных исследований!**

Поздравляем вас с наступающим Новым годом – праздником, знаменующим приход нового столетия и нового тысячелетия! Уходящий год был ненамного легче, чем предыдущие, но он принес нашему Институту значительные научные достижения, высоко оцененные в мировом сообществе ученых. Всем вместе нам удалось не только обеспечить выполнение напряженной научно-исследовательской программы 2000 года, но и заложить основы новых работ, которые будут проводиться в XXI веке. В 2001 году наш Институт отметит свое 45-летие. Это праздник, прежде всего, для тех, кто закладывал основы будущего международного центра в конце 40-х – середине 50-х годов, кто сегодня на рубеже веков передает эстафету молодым, обеспечивая преемственность традиций и непрерывный ход научного поиска. Вам, наши дорогие ветераны Института, – самые глубокие слова благодарности. Надеемся, что Новый год принесет нам, прежде всего, стабильность, что он будет успешным для многих начинаний, принесет в наши дома тепло, уют, а нашим близким – счастье и здоровье. Желаем всем членам многонационального коллектива ОИЯИ новых творческих успехов, бодрости и оптимизма!

**Дирекция Объединенного
института ядерных исследований**



Объединенный комитет профсоюза поздравляет сотрудников Института с наступающим Новым годом!

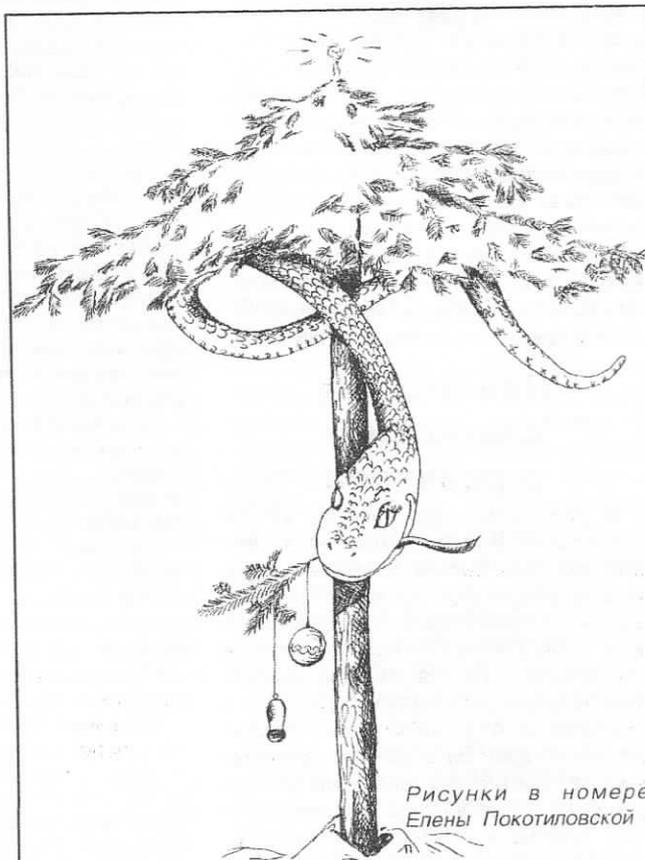
Желаем ученым, инженерам, рабочим и служащим успехов в делах, благополучия, сил и здоровья. С новым годом!

Председатель ОКП-22 Е. А. МАТЮШЕВСКИЙ



С новой зарплатой!

Приказом директора ОИЯИ от 25 декабря лабораториям, ОРРИ, УНЦ и Управлению Института в части, финансируемой из бюджета ОИЯИ, базовый месячный фонд заработной платы увеличен на 25 процентов. 20 процентов этой суммы передаются в указанные бюджетные подразделения для увеличения оплаты труда сотрудникам, а 5 процентов остаются в резерве дирекции ОИЯИ для централизованного распределения по дополнительной материальной поддержке персонала главных базовых установок (нуклотрона, ИБР-2, У-400, У-400М), а также целевым образом для решения других основных задач Института. Минимальный размер оплаты труда в ОИЯИ установлен с 1 января 2001 года в размере 200 рублей в месяц.



Рисунки в номере
Елены Покотиповской

Дорогие читатели! Все, что мы могли сделать для вас в эти последние дни уходящего года, века и тысячелетия, – это выпустить новогодний номер, который вы держите в руках. Может быть, он получился не совсем таким, каким мы его задумывали, но время всегда вносит свои коррективы в самые заветные планы. Спасибо вам за то, что вы остаетесь с нами, спасибо за ваши советы и добрую поддержку. Строчки из ранней лирики Бориса Пастернака, которые мы избрали в качестве этой несколько странной новогодней «шапки» номера, могут соответствовать и не соответствовать вашему настроению, но настроение, заключенное в них, – вневременное. «И долгие века длится день», – сказал тот же поэт. Желаем вам вселенских мерок в определении времени и пространства, творческих радостей и семейного тепла!

Е. М.

25 декабря в отделе встречных пучков ЛЯП состоялось открытие участка по производству мюонных камер. На участке будет произведено и испытано свыше 70 тысяч дрейфовых трубок, из которых в ОИЯИ будет собрано 84 мюонных камеры и 87 – в Институте Макса Планка (Мюнхен). Коллектив отдела, возглавляемый Г. А. Шелковым, поздравили А. Н. Сисакян, Н. А. Русакович, С. П. Иванова. Подробности – в ближайших номерах.

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



Прием в румынском посольстве

19 декабря в Москве вице-директор ОИЯИ профессор А. Н. Сисакян был принят Чрезвычайным и Полномочным послом Румынии в РФ господином Ионом Дьякону. Во время продолжительной беседы А. Н. Сисакян проинформировал посла о последних достижениях ОИЯИ и о шагах, предпринятых дирекцией для стабилизации участия в деятельности ОИЯИ государств-членов Института, в том числе Румынии. Посол отметил важное для Румынии участие в деятельности ОИЯИ, развитие совместных научно-технических и образовательных программ. В ходе беседы были намечены шаги для активизации сотрудничества между ОИЯИ и научными, промышленными и образовательными центрами Румынии.

В беседе приняли участие советник посольства Румынии в РФ господин Кристьян Ботез, сотрудники ОИЯИ Ю. Карачук, К. Опра, Е. Плеханов.

Новогодняя статистика с реактора

В уходящем году реактор ИБР-2 проработал 8 запланированных циклов для выполнения программ научных исследований, из них последние три – с криогенным замедлителем. Это – 2073 часа работы реактора на эксперимент. За год система аварийной защиты сработала 6 раз, что в среднем в 4 раза меньше, чем в прошлые годы. За 8 циклов сотрудники ОИЯИ и 65 пользователей реактора из научных центров и университетов России и 12 зарубежных государств провели 93 эксперимента.

С 11 по 15 декабря по приглашению Департамента по атомной энергии правительства Индии (ДАЭ) состоялся официальный визит в Индию делегации ОИЯИ во главе с вице-директором профессором А. Н. Сисакяном. В состав делегации входили директор ЛЯР имени Г. Н. Флерова профессор М. Г. Иткис, директор ЛЯП имени В. П. Джелелова профессор Н. А. Русакович, директор ЛИТ профессор И. В. Пузынин и секретарь делегации, сотрудник ЛИТ М. В. Алтайский.

Делегация ОИЯИ – в Индии

Делегация была принята председателем комиссии по атомной энергии, секретарем ДАЭ Индии профессором А. Какодкар, одновременно возглавляющим Атомный исследовательский центр имени Х. Баба (BARC). Во встрече участвовали председатель Научного совета им. Х. Баба ДАЭ профессор С. С. Капур, директор Объединенный BARC профессор В. С. Сахни, профессор С. К. Сикка и другие. Представители ОИЯИ рассказали о деятельности ОИЯИ и намерениях расширить научно-техническое сотрудничество с научными организациями Индии. На встрече обсуждался вопрос о возможном вступлении Индии в число ассоциированных членов ОИЯИ. Профессор А. Какодкар выразил большую заинтересованность ДАЭ в развитии сотрудничества с ОИЯИ в области научных и образовательных программ.

Делегация ОИЯИ посетила BARC и Тата институт фундаментальных исследований (Бомбей), состоялся ряд встреч и дискуссий с ведущими учеными Индии. Ученые ОИЯИ выступили на семинаре BARC с докладами: А. Н. Сисакян – «Научная программа ОИЯИ», М. Г. Иткис – «Синтез и свойства сверхтяжелых ядер», Н. А. Русакович – «Адронная терапия и пучки фазотрона ОИЯИ», И. В. Пузынин – «О программе ОИЯИ в области электро-ядерного способа получения энергии».

В декабре ученые ОИЯИ приняли также участие в ряде научных конференций в Индии: профессор И. В. Пузынин и М. В. Алтайский – в семинаре «Роль ускорителей в ядерно-энергетических приложениях», профессор И. А. Голутвин и

А. В. Зарубин – в рабочем совещании «Физика на LHC с помощью детектора CMS», В. И. Фурман – в конференции по ядерной физике в BARC.

12 декабря А. Н. Сисакян, Н. А. Русакович и И. А. Голутвин имели беседу в Тата институте с его руководителями профессором С. Н. Гангули и профессором С. К. Катария о совместных работах по проекту CMS в ЦЕРН. Во встрече участвовал член ПКК ОИЯИ, заместитель руководителя коллаборации CMS Т. Вирди (сотрудник ЦЕРН, индийского происхождения).

По итогам визита А. Н. Сисакяном и В. С. Сахни был подписан Меморандум о направлениях научно-технического сотрудничества между ОИЯИ и BARC/ДАЭ. В Меморандуме указаны 12 перспективных направлений совместных работ, включающих как создание ускорителей и ускорительных систем в интересах Индии, так и совместные работы в ОИЯИ, образовательные программы.

В заключение визита делегацию принял председатель Научного совета ДАЭ профессор С. С. Капур, который выказал большую благодарность ОИЯИ за инициативу по расширению сотрудничества с научными и образовательными центрами Индии. Он выразил уверенность, что в ближайшее время ОИЯИ посетит делегация руководителей и специалистов ДАЭ, и уже с 2001 года начнутся совместные работы, указанные в Меморандуме. Вопрос о вступлении Индии в качестве ассоциированного члена в ОИЯИ уже прорабатывается в правительстве Индии.



ИНЖКО СОТРУДНИЧЕСТВО ПРОГРЕСС

Еженедельник Объединенного института ядерных исследований

Регистрационный № 1154
Газета выходит по пятницам
Тираж 1020
Индекс 55120
50 номеров в год

Редактор Е. М. МОЛЧАНОВ

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

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

ТЕЛЕФОНЫ:

редактор – 62-200, 65-184
приемная – 65-812
корреспонденты – 65-181, 65-182, 65-183.
e-mail: dnsp@dubna.ru

Информационная поддержка – компания КОНТАКТ и ЛИТ ОИЯИ.

Подписано в печать 26.12 в 13.00.

Цена в розницу договорная.

Газета отпечатана в Дубненской типографии Упрниографиздата Московской обл., ул. Курчатова, 2а. Заказ 2056.



11 декабря, переговоры делегации ОИЯИ у председателя Комиссии по атомной энергии Индии А. Какодкара. На снимке: в первом ряду слева направо профессор С. Капур, профессор А. Какодкар, А. Н. Сисакян, М. В. Алтайский, во втором ряду – профессор С. Сикка, профессор В. Сахни, М. Г. Иткис, И. В. Пузынин, Н. А. Русакович.



Кайрат Кадыржанов: «Вместе мы найдем выход!»

С 18 по 20 декабря в ОИЯИ с ознакомительным визитом побывал новый Полномочный представитель Республики Казахстан в ОИЯИ директор Института ядерной физики Научного ядерного центра Республики Казахстан, профессор, доктор физико-математических наук К. К. Кадыржанов и сопровождавшие его первый заместитель и заведующие лабораториями этого института, а также член Ученого совета ОИЯИ профессор Тверского университета академик НАН Казахстана В. Н. Околович, бывший с 1992 года Полномочным представителем Республики Казахстан. Гости много времени уделили знакомству с лабораториями, встречам с директорами и ведущими специалистами ЛВЭ, ЛНФ, ЛЯР, ЛЯП. Начался визит с продолжительной беседы с руководством Института.

«На наших глазах происходит смена караула – два Полномочных представителя участвуют в этой встрече!» – так начал беседу директор ОИЯИ В. Г. Кадышевский. В ОИЯИ трудятся шесть тысяч человек, из которых четыре тысячи – бюджетники. Научных сотрудников – более тысячи человек, из них несколько сотен представляют государства – участники ОИЯИ. Финансовое бремя поддержания Института – а за последние непростые годы девять энергоемких установок Института не ощущали перебоев с электроэнергией, – весь этот груз лежит на вкладе РФ и ряде других государств, регулярно вносящих свой взнос в бюджет ОИЯИ.

Поэтому, наверное, основной темой встречи стала проблема задолженностей по платежам в бюджет ОИЯИ. Как заметил вице-директор ОИЯИ А. Н. Сисакян, Казахстан, входящий в число государств-неплательщиков, имеет большой экономический потенциал. Для решения проблемы необходима, в первую очередь, политическая воля людей, принимающих решения. И назначение К. К. Кадыржанова на этот пост можно воспринимать как хороший признак того, что в республике обратили внимание на этот вопрос. Суммарный долг Казахстана в бюджет ОИЯИ составляет около 5 млн. долларов. Начать решение проблемы можно с раз-

работки конкретного плана реструктуризации долгов, этот вопрос мы сейчас и прорабатываем, подчеркнул вице-директор.

Для меня новое назначение – высокая честь, – начал свое выступление К. К. Кадыржанов. Дубна – это наука высочайшего уровня. Я сомневался, принимать ли это предложение, поскольку область моих научных интересов – физика твердого тела – составляет лишь одно из разнообразных направлений исследований этого института. Хотя знаю об ОИЯИ, как ярчайшей звезде науки, давно, еще со времен моей учебы в МИФИ, а затем работы в Институте атомной энергии.

Сейчас в республике активно функционируют, на мой взгляд, только три научных центра – Физико-технический институт, Казахский государственный национальный университет, Институт ядерной физики Научного ядерного центра. Помимо развития традиционных направлений сегодня в республике большой интерес проявляется к радиобиологии, радиэкологии, активно развиваются различные прикладные работы, ставшие для наших центров практически основным источником финансирования. В целом, ситуация меняется, хотя с фундаментальными исследованиями положение тяжелее.

В ходе встречи В. Г. Кадышевский сердечно поблагодарил В. Н. Около-



вича, внесшего большой вклад в сотрудничество, использовавшего для общего дела весь свой огромный опыт и интуицию. В ответном слове Владимир Николаевич с большой теплотой поблагодарил дирекцию Института, полномочных представителей за поддержку и

взаимопонимание в работе. «С большой радостью я узнал о назначении Кайрата Камаловича, поскольку знаю его как хорошего ученого и организатора, прекрасного человека. Я думаю, ему удастся хотя бы частично решить задачу финансирования. Я готов помогать и поддерживать его во всем».

Вот, что сказал после окончания встречи К. К. Кадыржанов:

– Планы у нас очень серьезные, но пока это только воздушные замки. Чтобы их реализовать, надо очень серьезно работать в республике. Конечно, финансовая ситуация довольно тяжелая, долг непомерный. Но визитом я уже доволен, после первой беседы с руководством Института, директорами некоторых лабораторий, поскольку идеи по поиску выхода нарабатываются. А в физике, знаете, есть такой закон: необходимо наработать 99 идей, чтобы сработала из них одна, но приемлемая. Так, что, думаю, мы решим проблему долга по взносу республики в ОИЯИ. Казахстану пора уже перестать быть бедной державой.

В будущее я смотрю очень оптимистично: физика живет, ОИЯИ – мощная и яркая звезда, он смог вписаться в современные проблемы и вместе мы придумаем выход.

Ольга ТАРАНТИНА,
фото Юрия ТУМАНОВА

Встреча в Долгопрудном

21 декабря в Долгопрудном состоялась встреча ректора Физтеха профессора Н. Н. Кудрявцева и вице-директора ОИЯИ профессора А. Н. Сисакяна. Были подведены итоги семилетнего сотрудничества по становлению и развитию на базе ОИЯИ физтеховской кафедры физики элементарных частиц высоких энергий, которая выпустила уже более 50 специалистов – 30 из них работают в лабораториях ОИЯИ. В процессе беседы состоялся обмен мнениями по широкому кругу вопросов сотрудничества между ОИЯИ и Физтехом. Признано целесообразным заключить генеральное соглашение о сотрудни-

честве, которое в ближайшее время будет подготовлено и подписано во время визита ректора в ОИЯИ.

В беседе приняли участие декан факультета общей и прикладной физики Ф. Ф. Каменец, зав. кафедрой Г. А. Шелков, директор УНЦ ОИЯИ С. П. Иванова.

ИЯИ РАН – 30 лет

В канун Нового года отметил свое 30-летие Институт ядерных исследований РАН. 22 декабря в Троицке прошло торжественное собрание, посвященное юбилею института. Открывающая собрание, директор ИЯИ академик В. А. Матвеев отметил, что у истоков создания ИЯИ стояли такие выдающиеся ученые как М. А. Марков, Н. Н. Боголюбов, М. В. Келдыш,

А. Н. Тавхелидзе и другие, а институтами-«родителями» по праву считаются ФИАН и ОИЯИ.

В своих приветственных речах заместитель министра промышленности, науки и технологий И. Е. Осокина, академики В. А. Рубаков, Д. В. Ширков, В. Г. Кадышевский, члены-корреспонденты М. В. Данилов, В. А. Назаренко и другие вспомнили основные вехи деятельности института, ставшего крупнейшим в мире центром в области физики частиц и космологии. В собрании участвовали ученые из многих институтов России и зарубежья. От ОИЯИ была направлена представительная делегация, в которую также входили А. Н. Сисакян, А. И. Малахов, В. Б. Бруданин, Б. М. Барбашов и другие.



Канун нового года всегда предполагает подведение итогов года уходящего, а если это еще и конец века, и тысячелетия... Но даже без таких совпадений для Лаборатории нейтронной физики им. И. М. Франка прошедший год был насыщен событиями, научными результатами, датами, принципиальными решениями. Обо всем этом с нашим корреспондентом Ольгой Тарантиной и читателями газеты поделился и. о. директора лаборатории профессор Виктор Лазаревич АКСЕНОВ.

Нейтронная физика на пороге XXI века

В ПОСЛЕДНЕМ за этот год номере журнала «Физика элементарных частиц и атомного ядра» выходит мой обзор с таким названием. Я хотел бы выразить благодарность академику А. М. Балдину, инициировавшему меня на его написание. Желающие ознакомиться детально с перспективами развития нейтронной физики могут это сделать с помощью журнала, здесь же отмечу только следующее.

Главный итог развития нейтронной физики в XX веке – создание научной основы использования энергии атомного ядра и создание мощных экспериментальных методов исследования вещества. Этапы этого развития условно можно связать с Нобелевскими премиями по физике: 1935 год – Дж. Чедвику «за открытие нейтрона», 1938 год – Э. Ферми «за открытие новых радиоактивных элементов, возникающих при облучении нейтронами, и связанное с этим открытие реакций, вызываемых медленными нейтронами» и 1994 год – Б. Брокхаузу и К. Шаллу «за пионерный вклад в развитие методов рассеяния нейтронов для изучения вещества в конденсированном состоянии».

ГЛАВНАЯ ЧЕРТА современной нейтронной физики – междисциплинарность. Нейтрон остается эффективным средством исследований современных проблем физики элементарных частиц и атомного ядра, но основное его применение (более 70 процентов времени работы источников нейтронов) связано с исследованиями вещества в конденсированном состоянии. Причем все больше работ выполняется в связи с проблемами наук о жизни (биология, медицина, фармакология), химии, наук о Земле, материаловедения и инженерных наук.

Главная проблема нейтронной физики на пороге следующего столетия – дефицит источников нейтронов. Число научных задач растет, а количество реакторов не возрастает – новых не строят, старые постепенно выходят из эксплуатации. Поэтому каждый высокоинтенсивный современ-

ный источник нейтронов, к которым относится и наш реактор ИБР-2, приобретает все большее значение и, естественно, что большое внимание уделяется каждому проекту нового источника.

Все современные проекты источников нейтронов связаны с протонными ускорителями – циклическими и линейными. В настоящее время в мире разрабатываются три очень крупных проекта: Европейский проект суперисточника (ESS) – пока не принято решение, где он будет строиться, аналогичный проект реализуется в США и похожий – в Японии. Эти проекты ориентированы на нейтронпроизводящие мишени средней мощностью 1–5 МВт. Это как раз область средней мощности реактора ИБР-2. И в этом смысле опыт его использования для физических исследований приобрел очень большое значение для развития источников нейтронов будущего.

ЕСТЕСТВЕННО, что нас пригласили участвовать в проекте ESS. 27 ноября этого года во Флоренции состоялось очередное заседание Научного совета проекта ESS, где ОИЯИ и ИЯИ РАН были приняты в состав участников проекта. По поручению дирекции я представил программу работ ОИЯИ. Мы сейчас занимаемся конкретной задачей по созданию холодного замедлителя нового типа, который станет логическим развитием недавно вошедшего в строй на ИБР-2 криогенного замедлителя. Следующее направление участия в проекте – опыт нашей работы с приборами и спектрометрами на источнике. Эти работы проходят в тесном сотрудничестве с исследовательским центром в Юлихе и Институтом Хана – Майтнер в Берлине. Так что участие ОИЯИ в этом крупном европейском проекте будет полезно и для нашего Института тоже. В методическом отношении, если сравнивать уровень работ в проекте, участие в ESS аналогично участию ОИЯИ в программах ЦЕРН.

ЛНФ ОИЯИ всегда была одним из ведущих нейтронных центров в мире, традиционно определяющим страте-

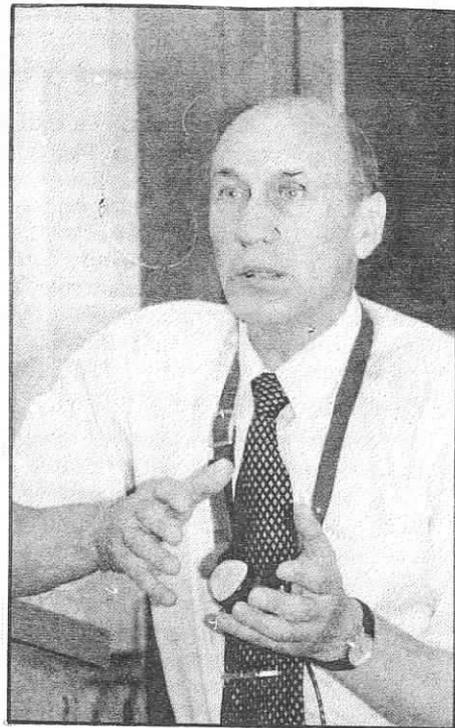


Фото Павла Колесова

гию нейтронных исследований. Причем ее значение за последние 10 лет только возросло благодаря реактору ИБР-2, который является самым высокопоточным импульсным источником нейтронов в мире. Поэтому развитие нейтронной физики в Дубне сказывается на состоянии этой области науки вообще и особенно в России.

События года

ЕСЛИ ОГЛЯДЫВАТЬСЯ на прошедший год, он был насыщен достаточным количеством крупными событиями. В июне 2000 года исполнилось 40 лет первому пульсирующему реактору. Этому событию было посвящено юбилейное заседание летней сессии Ученого совета ОИЯИ и открытие памятника Д. И. Блохинцеву. Я не буду здесь описывать достижения этих лет. Краткий их обзор был представлен в моем докладе на Ученом совете, который будет опубликован в журнале «Вестник РАН» и в виде препринта ОИЯИ. Хотелось бы только отметить особую роль Д. И. Блохинцева в создании пульсирующих реакторов – первого ИБР и последнего ИБР-2.

Несомненно, что это был выдающийся человек – ученый, инженер, один из создателей ОИЯИ, основатель нейтронной физики в Дубне. Поэтому я искренне благодарен дирекции Института и особенно вице-директору профессору А. Н. Сисакяну, а также руководству города за помощь и поддержку нашей инициативы по созданию памятника Дмитрию Ивановичу. Знаменательно, что памятник от начала и до конца со-

здавался М. Сагателяном в экспериментальном зале для испытаний подвижных отражателей реактора ИБР-2. Это получилось случайно, но как бы подчеркивает неразрывную связь создателя с его детищем.

Знаменательно и то, что памятник установлен у здания филиала НИИ-ЯФ МГУ, который был образован Д. И. Блохинцевым в 1961 году. Это тоже важно и подчеркивает неразрывность ОИЯИ и МГУ имени М. В. Ломоносова. Пользуясь случаем, я хотел бы еще раз поблагодарить мэра города В. Э. Проха, который, понимая важность сохранения памяти об основателях города, отменил принятое ранее решение о строительстве торговых павильонов на том месте, где теперь стоит памятник.

В ЭТОМ ЖЕ ГОДУ произошло событие, которое подчеркивает весомость научных результатов, полученных на пульсирующих источниках. Это совпадение, но приятно, что именно в год 40-летия наших реакторов комиссия по Государственным премиям при Президенте РФ приняла решение о присуждении Государственной премии РФ в области науки и техники за 2000 год коллективу сотрудников ЛНФ ОИЯИ, ПИЯФ РАН и РИЦ «Курчатовский институт» «За разработку и развитие методов структурной нейтрографии по времени пролета на импульсных и стационарных реакторах». Эта премия – за методические разработки по созданию новых дифрактометров и получение на них новых физических результатов, в основном с использованием реакторов ИБР. Надо заметить, что это первая у нас Государственная премия, полученная за физические исследования на реакторах, до этого дважды отмечались работы по созданию самих реакторов. Приятно, что научные результаты получили столь высокую оценку.

Базовые установки должны ими остаться

ОСНОВА БУДУЩЕГО развития и основа нашей работы – наши реакторы, которые, как и другие базовые установки ОИЯИ, играют принципиальную роль для Института. Прошедший год был очень важным для базовых установок ЛНФ и, я надеюсь, что теперь перспективы достаточно ясны. Дело в том, что 1997 – 1999 годы были настолько финансово скудными, что возникла реальная угроза конца нейтронной физики в ОИЯИ в самом начале следующего столетия. Вывод из эксплуатации бустера ИБР-30 запланирован на 2001 год. Источники резонансных нейтронов ИРЕН, который должен был его заменить, в

1995 году оказался в «зависшем» состоянии. Ресурс ИБР-2 должен был закончиться по регламенту в 2003 году, а модернизация, утвержденная в 1996 году, практически не финансировалась. В этой ситуации мы решили сократить время работы реактора для физиков: теперь мы работаем 8 циклов (2000 часов) в год вместо 10 циклов (2500 часов). Кроме этого реактор ИБР-2 теперь работает на мощности 1,5 МВт вместо 2 МВт. В результате физики имеют теперь примерно в два раза меньше нейтронов, что, конечно, сильно ударило и по науке, и по престижу ОИЯИ. Как говорят, зато мы продлили срок работы реактора до 2007 года.

Принципиально ситуация изменилась в феврале 2000 года, когда было подписано соглашение между ОИЯИ и Министерством РФ по атомной энергии о модернизации реактора ИБР-2. Надо сказать, что министр Е. О. Адамов в последние годы оказывает заметную поддержку нейтронной физике в России. В 1996 году Россия стала страной-участницей Европейского нейтронного центра – Института Лауэ-Ланжевена. Взнос покрывается поставками топлива для реактора. В 1999 году было подписано соглашение между Минатомом, РАН и Минобрнауки о долевом финансировании строительства реактора «ПИК» в Гатчине. И вот с этого года Минатом начал оплачивать половину стоимости модернизации реактора ИБР-2. Мы со своей стороны стараемся отплатить долг. В нашей научной программе становится все больше работ по тематике Минатома. В мае этого года был принят в эксплуатацию новый специализированный фурье-дифрактометр для изучения внутренних напряжений в материалах и инженерных изделиях. Мы планируем активно использовать его для решения задач атомной науки и техники. Широко развернута программа по измерению ядерных констант. Эта задача снова приобрела актуальность в связи с проектами новых промышленных ядерных реакторов и установок, в частности, для реактора «БРЕСТ».

Дирекция ОИЯИ в этом году очень серьезно отнеслась к проблемам источников нейтронов. Практически полностью выполнены обязательства по финансированию работ по модернизации. Решается очень важный вопрос повышения оплаты труда персонала, обслуживающего реактор ИБР-2. Вице-директор ОИЯИ профессор А. Н. Сисакян и главный инженер ОИЯИ член-корреспондент РАН И. Н. Мешков встречались с персоналом реактора ИБР-2 и постоянно контролируют как ход модернизации, так и теку-

щие вопросы. Последним распоряжением по повышению оплаты труда сотрудников ОИЯИ принято стратегически правильное решение о выделении дополнительного фонда для базовых установок. То же самое мы сделали внутри лаборатории. Кроме этого, самый крупный грант Минпромнауки по разделу «Уникальные установки России» мы направляем полностью на обеспечение эксплуатации реактора ИБР-2 (примерно 50 процентов идет на оплату труда).

ИТАК, ЧТО КАСАЕТСЯ реактора ИБР-2, то мы вступаем в новое столетие с вполне определенными планами: проведение физических исследований до 2007 года, замена подвижного отражателя в 2003 году, замена активной зоны и основного оборудования в 2007–2010 годах. С 2010 года мы надеемся иметь новый реактор ИБР-2М, который с улучшенными параметрами проработает не менее 20 лет.

Сложнее ситуация с ИРЕН. И хотя в 2000 году финансирование проекта было практически обеспечено, остаются объективные трудности, созданные отступлением от графика работ в предыдущие годы. В этом году было два стратегически правильных для ОИЯИ предложения, реализация которых решила бы проблему ИРЕН. Первое – это предложение В. Г. Кадышевского об образовании на базе ЛНФ двух подразделений – по нейтронной ядерной физике с базовой установкой ИРЕН и по физике конденсированных сред с базовой установкой ИБР-2. Было бы правильно «развязать» ИБР-2 и ИРЕН, поскольку при существующей организации технических служб практически невозможно в рамках одной лаборатории одновременно реализовывать столь крупные проекты.

Второе предложение, исходившее от И. Н. Мешкова, касалось создания современного ускорительного подразделения, одной из первых (по очереди) задач которого была бы сборка ускорителя для ИРЕН. Так же, как и первое предложение, оно полностью соответствует одобренному Ученым советом в 1997 году идеям реформирования ОИЯИ. Что касается ИРЕН, то такая задача вообще-то ставилась с самого начала 10 лет назад, поскольку ЛНФ не ускорительная лаборатория. Наша задача – это реакторы и производящие нейтроны мишени. С другой стороны, ОИЯИ всегда был крупным ускорительным центром, и, казалось бы, уж реализовать научные разработки ИЯФ СО РАН, который проектирует ускоритель для ИРЕН, при желании можно было

(Окончание на 6-й стр.)



(Окончание. Начало на 4-5-й стр.)
 бы. Частичная реализация этого предложения произошла в виде приказа о создании специального отдела в ЛФЧ. Будем надеяться, что мы вступаем в следующее столетие с надеждой на решение этой задачи. Что касается мишени для ИРЕН, то мы уже обсуждаем возможность вовлечения Минатома в эту задачу, аналогично реактору ИБР-2.

Молодежь – будущее лаборатории

ВСЕ, ОБСУЖДАВШЕЕСЯ ВЫШЕ, бессмысленно, если у нас нет молодежи. В этом направлении делается очень много, используются все наши связи с университетами страны. В силу междисциплинарности нейтронных исследований, широких возможностей нейтронных методов для исследований в различных областях естествознания, для взаимодействия хорошо подходит именно университет с его многоплановостью. С учетом этих обстоятельств, ректор МГУ академик В. А. Садовничий принял решение об открытии новой кафедры на физическом факультете – кафедры нейтронографии. Она была открыта в апреле, осенью состоялся первый набор студентов. Новая кафедра позволит продолжить нашу работу с молодежью при более активном участии МГУ. Наша ориентация на молодежь проявлялась всегда, и мы будем использовать все возможности, чтобы научная молодежь имела шансы для работы и профессионального роста не только в Дубне, но и в других нейтронных центрах. Все научные гранты в лаборатории включают молодых сотрудников. Наиболее крупный из них – полученный мной, грант Президента РФ по разделу «Ведущие научные школы» – используется только для поддержки молодых сотрудников, которых в гранте более 30.

В этой работе мы не ограничиваемся только нашими студентами. В последние годы получила большую популярность наша Школа для студентов, аспирантов и молодых сотрудников по современной нейтронографии. Ее особенность и уникальность в том, что кроме общих и специальных лекций слушатели участвуют в проведении экспериментов на установках реактора ИБР-2. За четыре недели слушатели проходят полный курс обучения, так что неважно, где они будут работать впоследствии, – они уже знакомы с нейтронными

методами. В этом наша цель – чтобы больше появилось специалистов в общефизических и даже нефизических институтах, знакомых с нейтронными методами и способных проводить нейтронные эксперименты у нас.

Следующая школа состоится в марте-апреле, и в новое столетие она входит измененной: теперь, благодаря сотрудничеству с МГУ, Институтом кристаллографии РАН и РИЦ «Курчатовский институт», ее слушатели получают практику также и по синхротронному излучению. Школа дает уникальную возможность своим слушателям приобрести навыки работы на ИБР-2 и на специализированном источнике СИ в «Курчатовском институте». Наличие специалистов, владеющих нейтронными и методами синхротронного излучения, – характерная черта современного этапа использования ядерно-физических методов в науке. Сегодня это совершенно естественное направление для всех нейтронных и СИ-центров.

ЗАКАНЧИВАЯ этот разговор можно сказать, что нейтронная физика в Дубне имеет достаточно высокий потенциал и достаточно хорошую основу для успешного развития в следующем столетии. Для лаборатории важно, что в этом году завершилась трехлетняя дискуссия о структуре лаборатории. Директором Института В. Г. Кадышевским обещано провести в 2001 году выборы директора ЛНФ им. И. М. Франка без изменения ее структуры. Я рад, что смогу передать полномочия директора своему преемнику А. В. Белушкину уже с первого января 2001 года, что я собирался сделать еще в 1998 году, когда закончился мой второй, разрешенный Ученым советом, срок директорства. А. В. Белушкин – высококвалифицированный физик, хорошо известный мировой научной общественности, имеет большой опыт научно-организационной работы – последние семь лет он работал заместителем директора ЛНФ, седьмой год является ученым секретарем Государственной научно-технической программы России по нейтронным исследованиям конденсированных сред, избран членом национальных и международных научных советов по нейтронной физике. Я надеюсь, что лаборатория получит новый импульс развития при сохранении традиций, заложенных основателями лаборатории – выдающимися физиками XX столетия Д. И. Блохинцевым, И. М. Франком, Ф. Л. Шапиро.



Инженер-конструктор Антонин Яната из Праги, сотрудник Лаборатории ядерных проблем, один из наших постоянных читателей, пришел незадолго до Рождества в редакцию и попросил передать новогодний привет и наилучшие пожелания всем своим друзьям и коллегам.

Наука. Первый спутник и первый полет человека в космос. Как раз когда летал Гагарин, я сдавал экзамен по научному коммунизму.

Американские астронавты на луне. Развитие атомной энергетики. Ей нет альтернативы в новом веке.

Из негативного наследия века я бы назвал химическое, бактериологическое и ядерное оружие, накопленное на Земле в огромных количествах.

Политика. XX век окончательно «похоронил» идею коммунизма. Человечество оказалось к этому не готово.

Для моего поколения настоящим откровением стал рассказ Солженицина «Один день Ивана Денисовича». Я прочел его в чешском переводе и впервые узнал правду о сталинском коммунизме.

Запомнились многие театральные постановки. Например, «Война с саламандрами», поставленная Павлом Когоутом в середине 60-х. Потрясающий финал. Сцена – конференция в Женеве, на обломках льдин – актеры в соответствующих масках первых лиц крупнейших стран мира ведут переговоры с делегацией саламандр. Звучит объявление в зале: «Владельцы автомобилей номер (перечисляются истинные номера, переписанные на стоянке перед театром), уберите свои машины, они мешают плаванию кораблей!»... Можно много еще вспомнить, например, прекрасный балет «Лебединое озеро» в исполнении артистов Кировского театра, который я видел в конце 50-х годов в Брно. «Царя Федора»... Симфонию Мартину о трагедии Лидице. Конечно, культурное наследие этого века неизмеримо богаче и шире, и по-настоящему его смогут оценить только наши потомки.

Пользуясь случаем, передаю поздравления всем сотрудникам ЛНФ, желаю всем здоровья, семьям – благополучия, новых научных успехов и достижений в следующем веке, для этого у нас есть все основания.



Незадолго до прихода Миллениума мы распространили среди наших авторов и читателей анкету на тему «Мой XX век»: какие события XX века в науке, политике, культуре вам кажутся самыми важными? Ответы, полученные по электронной почте, интервью с нашими авторами и читателями публикуем в новогоднем номере.



Ну, а в качестве новогодней шутки расскажу анекдот, на тему новых границ в XX веке. Умирает человек, и у врат небесных Святой Петр предлагает ему заполнить анкету:

– Где родился? – В Астро-Венгерской империи. – Где в школе учился? – В Чехословакии. – Где женился? – В Венгрии. – Где детей воспитывал? – В Советском Союзе. – Где умер? – В Украине.

– А ну-ка, вон отсюда! Нам тут такие проходимцы не нужны!

– Я вас умоляю, Святой Петр, – я же из Мукачева всю жизнь не выезжал!

Для справки: Мукачево – город в Ужгородской области. До октября 1918 года – в составе Австро-Венгерской империи, 1919–1938 гг. – в Чехословакии, 1938–1944 гг. – в Венгрии, потом опять в Чехословакии, с лета 1945 года – в Советском Союзе, с 1.01.99 – в Украине.



К вице-директору ИЛЛ в Гренобле (Франция) К. Карлайлу редакция обратилась со следующими вопросами:

Какие, на ваш взгляд, важнейшие события в физике последнего тысячелетия, столетия, десятилетия?

Важнейшими событиями тысячелетия в науке, полагаю, являются появление Исаака Ньютона и взгляды Галилея, выраженные в восклицании «А все-таки она вертится!». Это повлияло не только на физику, но, возможно, и это более важно – на общие представления о положении Земли во Вселенной.

Главным событием в физике XX века считаю открытие ядра Резерфордом и все, что из этого следует, – включая ядерную энергию (реакторы, оружие и т. д.).

Кроме этого, приложение открытий физики для повседневного использования: метео-спутники, спутники связи, лазеры для cd-плееров, для медицинские, транзисторы для микросхем персональных компьютеров и т. д.

Что вы ждете от физики в будущем?

В следующем столетии физика будет использоваться для:

- решения проблем биологии, например, предупреждение болезней людей, животных, растений;
- открытия жизни на планетах, врастающих вокруг других звезд;
- изучения химического и биологического начал сознания.



Что было хорошего и плохого в прошедшем веке, веке атомной энергии, космоса, потрясающих открытий в физике и биологии?

Я не политик, а физик, поэтому мои ответы базируются, конечно, на тех явлениях, с которыми я сталкиваюсь повседневно. О политике лучше не думать, хотя я понимаю, что практически это невозможно.

Близится срок 50-летнего стажа моей работы, и, если меня спросят, хотел бы я изменить свою профессию, если бы удалось жить сначала, то ответ был бы твердый: нет.

Я очень горд и рад, что начинал свою деятельность в 1952 году в Обнинске в обществе таких известных людей, как Д. И. Блохинцев, И. И. Бондаренко (в узком кругу его звали Берендей за мудрость), А. И. Лейпунский, В. А. Малых (уникальный человек, получивший степень доктора наук, не имея высшего образования, а затем Ленинскую премию), будущие академики Б. Б. Кадомцев, Г. И. Марчук (он стал президентом АН) и многие другие. Я рад, что принимал участие в пуске первой атомной электростанции (1954), что мне посчастливилось экспериментально обнаружить швингеровское рассеяние нейтронов (1956), ввести понятие «поляризуемость нейтрона» при рассеянии нейтронов тяжелыми ядрами (1954–56) и положить начало экспериментальным исследованиям этих явлений не только в Обнинске, но и в других лабораториях...

Я рад, что, работая по приглашению Д. И. Блохинцева с 1962 года в Дубне, смог успешно продолжить работы, начатые в Обнинске, и, кроме того, предсказать и обнаружить очень слабое рассеяние нейтронов на смеси изотопов вольфрама... Это далеко не весь перечень работ, выполненных мною в Дубне. В это время посчастливилось работать с такими известными физиками, как Ф. Л. Шапиро и лауреат Нобелевской премии академик И. М. Франк.

В Дубне были написаны две книги (в одной из них я – соавтор). Авторская книга, посвященная свойствам нейтрона, выдержала четыре издания (одно из них в Англии).

Я рад, что вхожу в число членов научного отдела Американского биографического института, что избран почетным членом консультативного совета и приглашенным профессором зарубежного университета, что являюсь членом Нью-Йоркской академии наук.

Наконец, я очень рад, что после долголетнего перерыва (более 20-ти лет) российский физик Ж. Алферов стал лауреатом Нобелевской премии.

Что не понравилось в конце XX века? Прежде всего то, что вся ядерная физика, положившая начало прикладным технологиям (атомной энергетике, оружию и др.), оказалась сейчас никому не нужной (по крайней мере, в России), что субсидирование ее примерно в четыре раза меньше минимально допустимого, что огромное число ученых эмигрировало, что разрушаются научные школы, создававшиеся десятилетиями, что на рубеже пятидесятилетнего стажа работы мне (и, конечно, не только мне) приходится «выживать» на нищенскую зарплату, которая так же, как, например, оклады профессоров МГУ, в два раза ниже зарплаты уборщика мусора того же МГУ, что приходится довольствоваться полугодовыми контрактами с ОИЯИ и что, по правде говоря, не видно для ядерной физики никаких оптимистических перспектив в будущем.

Ю. АЛЕКСАНДРОВ,
доктор
физико-математических наук



Старший научный сотрудник Института ядерных исследований и ядерной энергетики Болгарской Академии наук в Софии Страшимир Мавродиев в Дубне частый гость. Наша газета не раз писала о его увлечении парусным спортом, которое переросло в экологическое движение, объединяющее ряд государств Причерноморья.

Главное, что оставил нам XX век, – тенденцию к тому, что все больше людей, общественных институтов и государств стремятся жить по заветам Христа. Чтобы осознать, а еще больше – поверить в чудодейственность этих законов, человечеству потребовалось 2000 лет.

Впервые в истории цивилизации правители мира в явном виде и срочном порядке прислушались к прогнозам ученых, которые смоделировали сценарии «ядерной зимы». Но, конечно, до окончания ядерной гонки пройдет еще не одна человеческая жизнь.

Как бы хотелось начать новое тысячелетие с такой конкретной задачи, как воскрешение причерноморской экосистемы. По моему глубокому убеждению, первой скрипкой в этом оркестре должна быть Россия, которая возьмет на себя роль объединить все причерноморские государства и международное сообщество. В противном случае в XXI веке весь огромный Черноморский регион может постигнуть печальная участь Арала.



Сегодня для меня совершенно очевидно, что нить прогресса, равная, прежде всего, в нервах Российской государственности с самого начала века, к концу второго тысячелетия прочно соединилась на многие годы. Успехи реформ в России и сопредельных государств явно свидетельствуют о том, что в наших недрах образовалась «нефть», способная обеспечить экологически чистую энергетику, прежде всего, в душах народов, а затем, с небольшим запаздыванием в 20-25 лет, и в хозяйственной активности человечества. В этом предвидении я склоняю голову и перед наукой, и перед искусством, и перед политическими движениями, и перед консервативной исторической мыслью (религией) и перед смелым полетом мысли России – гаранта Мира на Земле. Расцвет технологии и науки в России обеспечит устойчивое движение цивилизации по дуге развития, персистентность которой определена возрастом в столетие, прожитое, проживаемое и предстоящее. Мы уходим в Будущее, оставая себя за собой. Таков длящийся момент определенности.

С наступающим III тысячелетием!

Л. П. ЧЕРНЕНКО,
e-mail: chernenk@nf.jinr.ru.



Проблема темной материи. Массу галактики можно оценить либо по динамике ее вращения и по движению ее спутников, либо по ее видимым компонентам, прежде всего звездам. Эти две оценки отличаются в 5-10 раз. Чтобы устранить расхождение, надо допустить существование темной материи, которая не испускает и не поглощает электромагнитное излучение в видимом диапазоне. Темную материю можно обнаружить по отклонению луча света от прямой линии при прохождении его вблизи массивного тела. Это явление было известно в первой трети XX века. В конце XX века стали наблюдать переходной эффект гравитационной микролинзы. Его продолжительность зависит от массы объекта, создающего искривление луча света, и в среднем составляет более месяца. Хотя вероятность такого события составляет 10^{-6} в год на звезду, в 1993 году было зарегистрировано первое событие. Таким методом в XXI веке будут открыты планеты, принадлежащие удаленным звездам.

Новая медицина без лекарств. Методами Су Джок медицины, которая была создана Пак Чжэ Ву из Сеульского Национального университета всего 10-12 лет назад, лечат почти любую болезнь, включая эмоциональные и ментальные нарушения, такие как страх, тревога или депрессия. Биологически активные точки на кистях и стопах выполняют функцию пульта для воздействия на систему самоизлечения огромной мощности, которая находится внутри человека.

В последнем году XX века появилось сенсационное сообщение о первом успешном опыте лечения ВИЧ-инфекции. В московской Су Джок академии врач С. В. Гафурова вылечила 14 пациентов со СПИДом, используя только методы Су Джок медицины. В XXI век медицина входит с новинкой огромной важности.

Мезо-оптика возникла в Дубне в 1982 году. Конические волновые поля являются собственными функциями полей объектов в виде отрезка прямой линии. Это свойство лежит в основе принципа действия микроскопов для наблюдения прямых следов частиц в ядерной фотоэмульсии без операции сканирования по глубине. Первая книга по мезооптике была издана в Сингапуре на английском языке в 1996 году.

Голография. В развитие этого раздела современной когерентной оптики Лаборатория ядерных проблем внесла активный вклад на начальном и последующем этапах ее развития (1966 – 1997). Первая монография «Основы голографии и когерентной оптики» была издана в Москве в 1971 году, а в 1980 вышел перевод этой монографии на английском языке.

Юбилей Лаборатории ядерных проблем. 17 декабря 1999 года состоялось празднование 50-летия запуска синхротронного ускорителя частиц в мире. Государственные награды получили сотрудники Лаборатории ядерных проблем: К. Я. Громов, главный научный сотрудник – орден Почета; В. А. Жуков, ведущий научный сотрудник и Л. М. Сороко, старший научный сотрудник – ордена Дружбы. Вручение наград состоялось в Москве 10 ноября 2000 года.

Л. М. СОРОКО



В эти предновогодние дни, как и многие сотрудники Института в конце года, инженер-конструктор ЛЯР Валерий Башевой (автор серии фэнтези на темы Интернета, публиковавшейся в нашей газете) не отрывался от своего компьютера, стараясь завершить очередной этап в подготовке документации по проекту DRIBs. В качестве ответа на вопросы нашей новогодней анкеты Валерий предложил найденную им в Интернете по просьбе сына (школьное задание – сообщение об итогах XX века!) статью академика Жореса Алферова «Физика на пороге XXI века» (**журнал «Наука и жизнь», N 3, 2000 год**).

Лауреат Нобелевской премии 2000 года, в то время еще не увенчанный этим высоким званием, на конференции «Российское естествознание на пороге третьего тысячелетия» в Петербурге в январе 2000 года сказал: «Будущее страны определится не Богом и

не верой в Бога, не верой в президента и его доброй волей, а научным потенциалом страны, развитием науки и образования».

Век 20-й академик Алферов назвал веком квантовой физики, которая сформировала не только современную физическую теорию, но и современное научное мировоззрение людей, занимающихся естественными науками. В числе экспериментальных открытий, основанных на квантовой теории, которые определили современное развитие как передовых стран, так и практически всего населения земного шара, Ж. И. Алферов поставил на первое место открытие деления урана под действием нейтронного облучения, сделанное О. Ганом и Ф. Штрассманом в 1938 году. Второе крупнейшее открытие в физике XX столетия – это создание транзистора. Оно было сделано в 1947 году Джоном Бардином, Уолтером Брайтеном и Уильямом Шокли (США).

Третье глобальное научное событие XX века, в чем-то примыкающее к созданию транзистора, – это открытие лазерно-мазерного принципа, сделанное в 1954-55 годах практически одновременно Чарльзом Таунсом в США и Н. Г. Басовым и А. М. Прохоровым в ФИАНе.

Если кто-то захочет целиком ознакомиться с этой статьей – см. ссылку выше.



А. Д. ЗЛОБИН, председатель дубненского городского клуба туристов и ветеран Лаборатории информационных технологий:

Только что получил Почетный знак «Заслуженный путешественник России», учрежденный недавно Министерством физической культуры, спорта и туризма. Заключительный год 20-го столетия мне будет памятен важными событиями:

Объединенный институт стал совершенно законно международным.

Для человечества открыт новый 116-й химический элемент, и есть надежды на большее.

Отмечено 90-летие со дня рождения М. Г. Мещерякова, и по-человечески ему воздали должное.

Сотрудничая в составе рабочей группы, созданной правительством Московской области для разработки Концепции и программы развития индустрии туризма, я предложил план информационного обеспечения нового сектора экономики на основе кадровых и технологических ресурсов Дубны. Проект (Турбис) может быть запущен в новом году.

Туристы Дубны открыли в Карелии новую реку с красивейшими порогами-водопадами, и наши дубненские названия признаны туристско-спортивным Союзом России... Мы знаем, где искать новые маршруты в новом веке, чтобы вновь открытые элементы были нанесены на топографические карты.



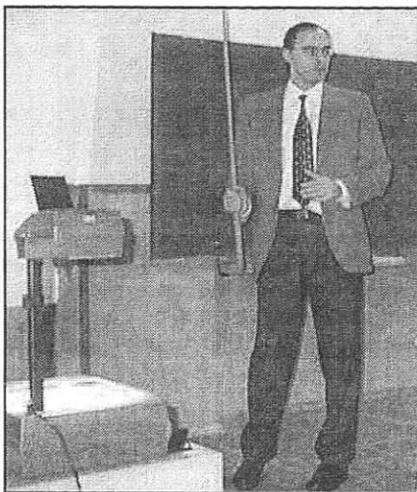
Вообще-то в шахматах ее, защиту, называют сицилианской. А в данном случае речь пойдет не о стандартной шахматной защите, а о нестандартной, скорее, беспрецедентной защите (14 белых шаров и ни одного черного, но главное – соискатель по своей собственной инициативе изъявил желание играть на чужом поле, а именно в России, в Дубне) – защите докторской диссертации в спецсовете при ЛФЧ. Это происходило 20 января в аудитории N 3 Учебно-научного центра ОИЯИ. За сим сравнение с шахматной партией отложим и перейдем к сути дела...

Беспрецедентная итальянская защита

Из заключения диссертационного совета: «Диссертация Паоло Джубеллино посвящена одному из наиболее актуальных и быстро развивающихся направлений современной экспериментальной физики... – исследованию сильно взаимодействующей материи при высоких плотностях энергии. Представленные в ней физические результаты заложили основы этого фундаментального научного направления». Соискатель представил свою работу в виде научного доклада «Изучение рождения J/ψ-мезона и его семейства в столкновениях тяжелых ионов в экспериментах на SPS CERN».

Три оппонента представляли три страны: Пьетро Спиллантини – родную соискателю Италию, Алексей Сисакян – Россию как территорию ОИЯИ (согласно ратифицированному договору), Геннадий Зиновьев – сопредельную Украину. По нестранному совпадению, все три оппонента – как правило, главные действующие лица любой защиты, не включая судебную, нередко встречались в одном месте – сессиях Ученого совета ОИЯИ, что никак не дает нам право заподозрить их в необъективности. Скорее, наоборот. Ведущий же заседание совета его председатель профессор Игорь Савин тщетоно призывал оппонентов, согласно требованиям ВАК, указать на недостатки диссертации. Оппоненты весьма категорично утверждали, что недостатков в диссертации нет.

Профессор Сисакян вспомнил об истоках научного направления диссертанта, которые начинались около тридцати лет назад на стыке физики частиц и физики ядра, а именно – основах релятивистской ядерной физики, физики тяжелых ионов. В Дубне, Беркли и ряде других центров, начинавших новую физику, понимали что существовавшая модель ядра не может оптимально описывать силы, действующие в ядрах, которые находятся в экстремальных состояниях. «Первая ласточка» такого понимания в 70-е годы появилась в работах А. М. Балдина, В. С. Ставинского и их коллег именно в Дубне. И с этой точки зрения выбор места защиты тоже не мог оказаться случайным. Тридцать лет спустя в работах Паоло, представленных для защиты, уже шла речь об изучении нового состояния материи, называемого кварк-глюонной плазмой. Паоло фактически создал оригинальный детектор,



внес определяющий вклад в анализ экспериментальных данных... Продолжение этого направления – в работах совместно с дубненскими коллегами.

Тему «истоков» продолжил профессор Зиновьев, вспомнив конец 60-х годов, когда начинались исследования множественного взаимодействия частиц. Коллективы, которые разрабатывали тогда эту тематику, были далеко не множественными. А сегодня исследования, которые начинали одиночные группы, продолжают огромные коллективы исследователей, к одному из которых принадлежит Паоло (в своем заключительном слове, выполняя и формальные и неформальные традиции, диссертант поблагодарил весь коллектив NA-50, показав на прозрачке около сотни фамилий авторов). Что же касается самого диссертанта, то в дискуссии профессор Савин отметил его исключительную честность и щепетильность в подходах к постановке экспериментов, «а на самом деле, работа содержит две докторских диссертации – одну по методике, а другую – по физике».

Когда члены совета приступили к процессу голосования, я взял у Паоло небольшое интервью. Первый вопрос напрашивался сам собой: почему он выбрал местом защиты Дубну?

– Здесь есть несколько причин. Во-первых, меня всегда привлекала Россия, потому что я изучал русский язык и русскую литературу. Во-вторых, в последнее время много сотрудничал с российскими коллегами – Игорем Голутвиным, Геннадием Зиновьевым (ошибку в гражданстве профессора Зиновьева оставим на совести Паоло, потому

что до сих пор многие европейцы не оставляют привычки называть Россию все европейское пространство бывшего Союза)... Эти выдающиеся ученые стали как бы частью моей семьи (здесь переводчик Светлана Чубакова намекнула на Палермо, а я тут же на Кремль, но Паоло, улыбаясь, сказал, что ни сицилианская семья, ни бывшая кремлевская с его научной семьей ничего общего не имеют). В-третьих, я считаю академическую структуру, сформировавшуюся в России, самой высокоорганизованной, в этой квалификационной системе заложен наиболее профессиональный подход к оценке уровня подготовки ученого. Ведь вершина оценки квалификации на Западе – Phd – соответствует всего лишь уровню кандидата наук в России. Конечно, прежде чем принять окончательное решение, я советовался со многими своими коллегами и в Турине, и в ЦЕРН, и мы единодушно выбрали Дубну.

Не последнюю роль сыграли и научные контакты между ЦЕРН, Турин и Дубной. Например, научный атташе посольства Италии в Москве и в течение многих лет член Ученого совета ОИЯИ профессор Гвидо Пираджино много лет работал в Дубне, а в Турин часто приезжают сотрудники ОИЯИ, и у нас русский язык можно услышать не реже, чем итальянский и английский.

– Паоло, в своем заключительном слове вы назвали и свою жену, и во время вашего доклада и видел, как она переживала за вас...

– О, благодаря ей в моих научных контактах возникло еще одно направление – кроме России, я поддерживаю сотрудничество со многими коллегами в Латинской Америке. Ведь моя жена родом из Мексики, а сейчас работает профессором-филологом в США. Познакомились мы в Калифорнии. В эти дни в Москве мы были на выставке русского авангарда и получили огромное впечатление. Дело в том, что моя жена пишет книги как раз по искусству авангарда.

– Что вы хотите пожелать себе и дубненским коллегам в канун Нового года?

– Эти пожелания обязательно исполнятся, потому что сразу после защиты нам предстоит вместе работать в проекте ALICE, где группа российских ученых одна из самых многочисленных, и я как ко-споксмен постараюсь обеспечить все условия для нашей эффективной совместной работы. Мы очень высоко ценим профессионализм российских коллег и их вклад в сотрудничество. И это – тоже ответ на ваш первый вопрос.

Возвращаясь к шахматной лексике, скажу, что эндшпиль этой защиты был озаглавлен цветами, дружескими поздравлениями и признаниями большого вклада диссертанта в новую физику XXI века. Интересно, кто теперь с Запада следующим в гости будет к нам?

Евгений МОЛЧАНОВ,
фото Сергея НЕГОВЕЛОВА (мл.).

Белоруссия

Ученые Республики Беларусь активно работают в ОИЯИ как в области экспериментальной, так и теоретической физики. Одним из важнейших направлений нашего сотрудничества является участие в подготовке экспериментов АТЛАС и CMS на Большом адронном коллайдере в ЦЕРН, крупнейших экспериментах начала XXI века. Особенно успешно идет создание модулей и исследований характеристик центрального адронного тайл-калориметра установки АТЛАС.

Конечно, существует своеобразие новогодних праздников в Беларуси. Оно проявляется не только в том, что наряду с православным празднуется и католическое Рождество, но и тем, что еще перед Новым годом подарки нашим детям приносит их покровитель Микола Чудотворец. Чтобы получить от него подарок, ребенку нужно вечером тщательно почистить свою обувь, и тогда утром рядом с ней появится подарок.

Позвольте поздравить всех читателей вашей замечательной газеты с наступающим Новым годом и Новым тысячелетием!



Новый год встречают по-разному. В том числе в Дубне. Кто-то идет в лес к костру и живым елям, большинство щелкает кнопками телевизоров (особенности этого Новогодья, что у большинства осталось лишь две кнопки), кто-то идет на дискотеку, кто-то отправляется в каникулярное путешествие... У Рождества – свои традиции, освященные веками. Об этих особенностях в канун смены тысячелетий от Рождества Христова мы попросили рассказать представителей национальных групп сотрудников ОИЯИ.

Надеемся, что подобный обмен праздничным опытом в новом веке на страницах нашей газеты станет традиционным!



Грузия

Рождество Христово особо почитается и отмечается в Грузии. В каждой семье готовят праздничные кушанья, пекут специальные рождественские лепешки – «кверци» – на каждого члена семьи и после богослужения в церкви приступают к трапезе. В рождественскую ночь дети собираются колядовать, ходят по домам и дворам с корзинками и торбами. В каждой семье их ждут, встречают с радостью и после исполнения специальных ритуальных приветствий и песнопений щедро угощают и благодарят.

А за Рождеством – и Новый Год, самый большой и любимый праздник – «счастливыи день», – говорят в народе. Потому что как его встретишь, так и проведешь, поэтому все приготовления к празднику начинают заранее. Припасают сладости, конфеты, орехи, чурчхелы, фрукты, вино и подарки для родных и близких. На Новый Год принято жарить молочного поросенка, цыплят, обязательно готовить сациви из индейки, пекут хлеб, хачапури, торты и пирожные, и конечно же делают гозинаки из меда с орехами, без которых – какой Новый Год!

К ночи дом убран, вся старая утварь и вещи выброшены, нарядная елка сияет многоцветными шарами и огнями, стол красиво сервирован и уставлен всевозможными яствами. Отдельно готовится «табла» – специальный поднос, на котором красиво расстав-

лены розетки и блюда с медом, гозинаками, чурчхелой, орехами, фруктами, хлеб домашней выпечки, восковые свечи.

К 12 часам ночи вся семья усаживается за стол (Новый Год каждый уважающий обычай грузин встречает в кругу семьи), под звон часов наполняют бокалы шампанским, ночную тишину разрушают выстрелы из охотничьих ружей, хлопушек, ракет. Небо освещается разноцветным фейерверком. Первый тост глава семьи поднимает за уходящий год, второй за новый. Все поздравляют друг друга. Звучит песня «Мравалжамьер». После этого все родные, друзья, близкие стремятся побыстрей поздравить друг друга, и веселье переходит из дома в дом.

Особо надо отметить роль человека, первым переступившего порог дома, – «меквле». Бывает, что это хозяин дома, для этой цели специально выходящий во двор, или друг, сосед, родственник, которого заранее приглашают, считая, что у него «счастливая нога». Его ждут с нетерпением, встречают с полным подносом с зажженными восковыми свечами и вопросом: «Что он несет в дом?»

Ответ: «Счастье, радость, благополучие, достаток, и конечно же самое главное, мир для всех!»

Всюду веселье, улыбки, смех. Не должно быть безучастных и грустных лиц. При встрече все угощают друг друга сладостями со словами – «чтоб тебе сладко состариться» – обнимаются и целуются.

Впереди целый год – год больших надежд! Пусть он принесет радость, мир и счастье всем, всем, всем!

Польша

В сочельник, 24 декабря, все поляки, нарядные и торжественные, часов в пять-шесть вечера садятся за праздничные столы. Под скатертью обязательно должен быть пучок соломы, а на столе – хвойная ветка с украшениями и еще украшенные блестящими шарами и другими игрушками ветви укрепляются под потолком. У входа в дом над дверями – ветка омелы, символизирующая счастье, любовь и достаток в этой семье. Если под этой веткой парень поцелует девушку – быть свадьбе. Под празднично украшенной елкой – подарки от Деда Мороза, Святого Микулаша по-нашему. Если такого по соседству в городе не отыщется – можно заказать по телефону по определенной таксе.

Из костелов приносят облатки, и держа их в руках желают друг другу счастья и всего, что положено в эту сказочную ночь. В деревнях облатками делятся с домашними животными – лошадьми, коровами, овцами, и существует предание, что в ночь Рождества Христова они обретают дар человеческой речи. После обмена пожеланиями приступают к трапезе. Она должна быть в этот вечер постной, из нечетного количества блюд. В одних районах – семи, в других – тринадцати. Традиционное первое блюдо – борщ с грибными ушками или рыбный суп. Должны быть вареники с капустой, грибами, рыба, как правило, карп. Я обычно готовлю рыбу по-гречески – беру несколько сортов и тушу с большим количеством морковной соломки, томатами. На сто-

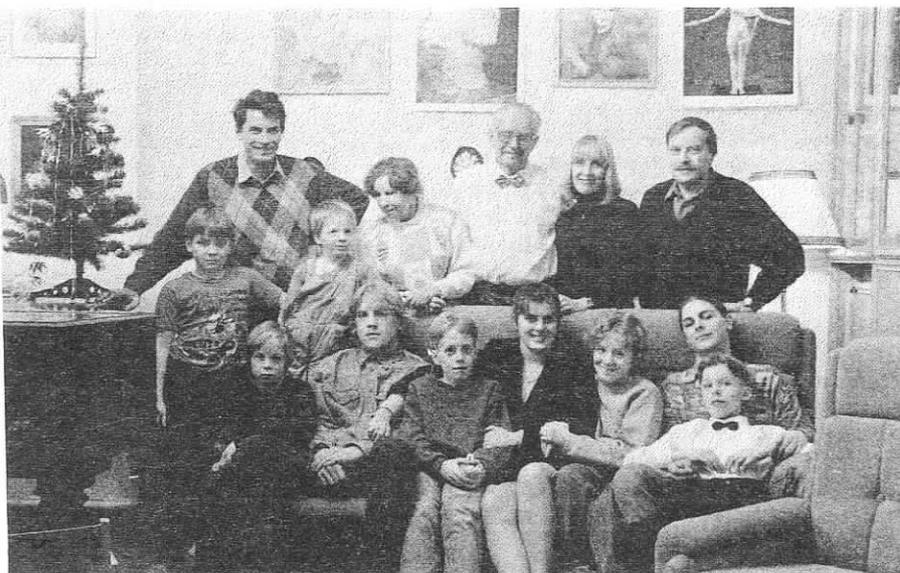


Совет да Любовь!

Уходящий год, как и положено високосному, был богат событиями. Одно из них – золотая свадьба, отмеченная супругами Ширковыми, – возможно, осталась бы незамеченным, если бы не огромный круг друзей, людей, для которых центром притяжения стала эта пара. Академик Дмитрий Васильевич Ширков был третьим по счету сотрудником, зачисленным в штат ОИЯИ, а уроки истории, проводимые Светланой Николаевной в школе N 4, стали уроками жизни для многих дубненцев. Но главное богатство Ширковых – замечательные дети Григорий, Петр, Елизавета и девять внуков, любовь друг к другу, поддержка и понимание. Словом, то, что мы называем семьей.

«Есть три фактора, которые определяют семью. Первый – любовь, от нее никуда не денешься. Второй – единство шкалы жизненных ценностей. И, конечно, есть третий – невероятная терпимость, и здесь основная тяжесть ложится на плечи женщины...». Эти слова принадлежат Светлане Николаевне, хранительнице удивительно доброго семейного очага.

В большой семье Ширковых есть свои традиции. Одну из них – новогоднюю, поддерживает уже третье поколение. 31 декабря в 9 часов вечера по московскому времени дети и внуки приходят в



большой гостеприимный родительский дом, чтобы встретить Новый год по-сибирски. С Академгородком на сибирской земле у Дмитрия Васильевича и Светланы Николаевны связано очень много: личная дружба с академиком М. А. Лаврентьевым, незабываемая атмосфера творчества, сопричастности большому делу...

После этого молодежь расходится по компаниям, чтобы встретить Новый год по-дубненски. А в коттедже на улице

Флерова поднимают бокалы с шампанским навсегда поселившиеся здесь Совет да Любовь, когда московские куранты отсчитывают минуты для Дубны. Для города, в котором пережито столько волнений и радостей, которому отдано столько сил и души!

Долгих вам лет, Дмитрий Васильевич и Светлана Николаевна, благая весть вашему дому!

Галина МЯЛКОВСКАЯ,
фото Юрия ТУМАНОВА.



лах – много сладостей и выпечки, орехи, чернослив. В полночь начинается в костелах торжественная месса, служба продолжается около двух часов. Дети радуются ярко украшенным подобиям ковчега, в котором родился Иисус, установленным в костелах. Все резные игрушки, часто даже движущиеся, и сами эти ковчеги хранятся во многих костелах еще с прошлого века...

Рождество – это светлый и веселый праздник, который продолжается потом два дня, – гости, встречи, обильная пища, сопровождаемая тостами и песнями. А потом – короткий отдых и Новый год... С праздниками вас, дорогие друзья, желаю вам в новом году исполнения всех ваших желаний!



Румыния

Всего через четыре дня наступит Новое Тысячелетие...

После слишком теплых для декабря дней наконец-то снег покрыл дороги, улицы и крыши домов.

Все мы радуемся этому снегу, который создает неповторимую атмосферу новогодних приготовлений и напоминает нам о детстве... И, шепча слова рождественских песен, мы знаем, что только в эту рождественскую ночь, в дивный снегопад у елки они прозвучат божественно.

Но с другой стороны, без нашего снега и зимней стужи мы не могли бы так радоваться приходу весны. Рождественский пост, который начинается 15 ноября и длится до 24 декабря, верующие проводят в молитвах, готовя себя к рождению Мессии. Певцы рождественских гимнов собираются вместе и готовятся внести свой вклад в украшение этой божественной ночи.

Снег и метели дали начало многим старинным зимним традициям. Старая легенда гласит, что первый снег выпадает в день Святого Николая Чудотворца, когда он появляется на белом коне, и символизирует победу добра над злом.

Легенда о румынском Санта Клаусе, которого у нас зовут Мош Крэчун, связана с рождением Христа.

В ней говорится, что Крэчун был пастухом, и его жена приютила Деву Марию в конюшне без его разрешения. Рассердившись на жену, Крэчун отрезал ей руки, но Дева Мария вернула руки женщине. И это чудо обратило Крэчуна к вере. Обрадованный тем, что его жена снова обрела здоровье, Крэчун развел большой костер во дворе дома и танцевал «хору» со всеми слугами.

Говорят, что те песни, которые пели слуги, стали рождественскими гимнами.

После праздника Крэчун одарил Марию с ребенком молоком, сметаной и сыром «каш» и «урда». Отсюда и пошел Святой Мош Крэчун, одаривающий детей в день Рождества Христова,

как бы в напоминание о подарках, сделанных волхвами на рождение Мессии.

Певцы рождественских гимнов и дети начинают петь 23 декабря, и до самого рассвета по всем улицам маленьких городов и деревень слышны их голоса. Хозяева одаривают их яблоками, орехами, калачами и различной выпечкой.

Рождество и Пасха – самые важные христианские праздники. С самого детства всех затягивает ритм рождественских приготовлений. И, несмотря на тяготы сегодняшних дней, румыны счастливы, потому что с ними – Божественный Свет этого дня. Это день духовного обновления.

Снег нам действительно необходим! Как сказка рождественской ночи, как продолжение чудесной атмосферы Новогодней ночи, дня Святого Василия и Иоанна... Этот праздник принято встречать с самыми близкими.

И именно эти зимние праздники, как глоток свежего живительного воздуха, дают румынам радость жизни и силы для борьбы в трудные времена.

С праздником вас всех! Happy Holidays!



Украина

Старинные украинские обычаи, обряды и поверья актуальны и в наши дни. Они передаются из уст в уста и

(Окончание на 12-й стр.)



(Окончание. Начало на 10-й стр.)

составляют поэтическую обстановку Украины, её народа, драгоценность старины, завещанной от предков. Празднование Рождества и Нового Года начинается вечером 24 декабря (6 января по новому стилю) и носит название «богатой кутьи», «вылипи» или «коляды». Существует поверье: если ночь звездная – будет хороший урожай. Хозяин обвязывает соломенными жгутами деревья в саду, чтобы хорошо «родили». На столе, кроме других яств, обязательно стоит кутья с медом или маком, покрытая кнышем (вид коржа) и «узвар» из сушеных яблок и других плодов. Стол украшен небольшим пучком соломы. Зажигается свеча. С появлением звезды начинается ужин, заканчивающийся кутьей. Первую ложку кутьи хозяин выносит во двор, приглашает Мороза отведать, чтобы не было поздних весенних заморозков. После ужина хозяин с закрытыми глазами вытягивает стебель из пучка соломы. Если он окажется длинным, то будет хороший урожай пшеницы.

На Рождество и до праздника Богоявления девушки и дети колядками под окнами величают хозяина и его семью. В ответ их одаривают пирогами и деньгами. Колядники ходят с фонарем в виде звезды или луны. Уместно вспомнить описание этих праздников в «Вечерах на хуторе близ Диканьки» Гоголя. Парни ходят колядовать с «козой» (бревно, покрытое шубой). Ее водят с музыкой, под звуки которой она пляшет. На второй день Рождества Христова женщины приносят хлеба в храм в честь Богородицы. Народ верит, что в Святые дни можно только ощипывать кур. Другую работу делать нельзя, так как в эти дни ведьмы

шатаются по земле. Молодежь гадают.

31 декабря (13 января) на «Меланки» каждая хозяйка готовит «кныши», пироги, колбасы, начиненные гречневой кашей, и вареники. Этот вечер называется «богатым» или «щедрым». В этот день начинают приучать молодых волов к работе. Остатки соломы от «богатой кутьи» скармливают свиньям. Забывают ссоры, взаимные обиды, чтобы в Новом Году все было хорошо. Дети ходят под окна к соседям петь «щедривки», за что им дают немного денег и лакомства. При этом они наряжаются кто медведем, кто бабой (Меланка). 1-го января мальчики ходят по хатам сеять-посыпать смесью ржи, пшеницы, гороха, проса хозяина и хату «на счастье, здоровье на новое лето». Девушки гадают на суженого.

Есть различия между обычаями и обрядами Черниговщины и Галичщины, Полтавщины и Волины, Буковины и Харьковщины, Подолья и Закарпатья. Неизменно одно: обычаи и обряды – одна из важнейших составляющих жизни украинского народа, его духа.



Чехия

Рождественские и новогодние праздники в Чехии начинаются для самых маленьких со Святого Микулаша – вечером 5 декабря переодетые в Микулаша, Ангела и Черта взрослые идут по домам с подарками. Если малыш

вел себя достойно, получает от Микулаша и Ангела хорошие подарки, а если был непослушным – то Черт «одаривает» его углем из печи.

На сочельник 24 декабря утром дети находят под елкой подарки. Взрослые в этот день постятся, а вечером идут на всенощную службу, одна из традиций – исполнение во многих церковных храмах мессы Якуба Яна Рыбы, созданной в конце XVIII века, – оркестр, орган, хор и четыре солиста.

Конечно, к Рождеству каждый старается как-то украсить свое жилище, но непременный общий атрибут праздника – «бетлем», как бы макет, воссоздающий картину рождения Христа. Самый большой в Чехии «бетлем» хранится в музее Инджихова Градца, в рождественские праздники он радует сердца уже многих поколений.

Из поколения в поколение передается традиция рождественских гаданий. На рождественской трапезе обязательный атрибут – яблоки и грецкие орехи. Яблоко разрезают поперек и смотрят на сердцевину: если рисунок звезды – к здоровью, а, не дай Бог, крест – дело плохо... То же самое с грецкими орехами – если сердцевина здоровая и полная – все будет хорошо, а гнилой орех – к несчастью...

В некоторых районах Чехии сохранилась традиция рождественских колядок на Святого Стефана, 26 декабря. Праздники продолжаются до 6 января – дня трех святых королей. И в этот день уже можно разбирать елку.

О «национальных особенностях» встречи Рождества и Нового года рассказывали сотрудники ОИЯИ Николай КУЛЬЧИЦКИЙ (Белоруссия), Ираклий МИНАШВИЛИ (Грузия), Владислав ХМЕЛЬОВСКИ (Польша), Кристина ОПРЭА (Румыния, перевод с английского Анастасии ВИННИЧЕНКО), Татьяна и Виктор РОБУК (Украина), Антонин ЯНАТА (Чехия).



Антон ВОЛОДЬКО

Новогоднее

Летят листки календаря,
И, в соответствии с Природой,
Вслед за Драконом к нам приходит
Мать искусительниц – Змея!

С вниманием Библию читая,
Любой из нас поймет, друзья,
Что точно уж не Змий – Змея
Лишила нас когда-то рая.

Тогда же и возник почин:
Не к месту дьявола влетаю,
С себя всегда грехи снимая,
Валить все беды на мужчин.

Стараясь все ж исправить промах,
Все дочки Евы с той поры
К мужчинам сделались добры:
К родным, знакомым, незнакомым...

Инстинкт – их бог! Учить не надо.
Им стоит только бросить взгляд –
И все! Съедят иль наградят,
Но в их награде – капля яда!

Год – символ Женщин к нам идет!
Змея – изящна, гибка, стройна,
Мудра! И потому достойно
Тысячелетья открывает год!

Ну как не верить нам в приметы?
Чтоб открывать тысячелетье,
Там, в небе, точно рассчитали
И женщинам то право дали,
Поскольку изо всех живущих
Они-то помнят райски куци...

А женщины, вы мне поверьте,
В две тыщи лет закинув петлю
Земных страданий, войн и смут,
Лишив всех нас когда-то рая,
Вину прекрасно понимая,
Уж точно в рай нас и вернут!
(Поскольку – посчитайте прытко –
для них – последняя попытка).

А Путин, хоть он и Дракоша,
Всемерно в этом им поможет,
Поскольку, безо всех условий,
Змея с Драконом – одной крови!



Первый номер еженедельника в 2001 году выйдет 12 января.



**НАУКА
СОПРУЖЕСТВО
ПРОГРЕСС**

**Результаты
на финише
века**



специальное приложение
к еженедельнику
Объединенного института
ядерных исследований

Декабрь 2000 года



Рисунок из журнала
«Scientific American»,
январь 2000 года.

Синтез и исследование свойств новых сверхтяжелых элементов (новая область ядерной стабильности)

Лаборатория ядерных реакций имени Г. Н. Флерова и редакция еженедельника «Дубна» представляют в этом спецвыпуске стенограмму заседания президиума Российской Академии наук, состоявшегося 21 ноября, на котором член-корреспондент РАН Юрий Цолакович Оганесян выступил с научным докладом, посвященным синтезу новых элементов.

Ю. Ц. Оганесян: «...Теперь мы могли ставить эксперимент в сто и тысячу раз более чувствительный, чем это делали наши коллеги в других странах на протяжении последних 25 лет».

В. А. Матвеев: «Я уверен, что это открытие, яркое открытие».

В. Г. Кадышевский: «У нас направление, связанное с физикой

тяжелых ионов, с синтезом сверхтяжелых элементов, развивается таким образом, что оно оказывается признанным во всем мире».

С. С. Герштейн: «Это – несомненно выдающееся открытие, сделанное у нас... Оно может иметь большое значение и для изучения Вселенной».

Ю. Г. Абов: «Это, прямо ска-

жем, работы нобелевского уровня».

Б. Ф. Мясоедов: «Эти работы являются блестящим вкладом в копилку достижений отечественной науки».

О. М. Нефедов: «Очень хотелось бы надеяться, что приоритет российских ученых в этой области будет не только признан, но и оценен по заслугам».

А. Ф. Андреев: «Это открытие, которое ведет вверх».

Г. А. Месяц: «Непросто получить выдающийся результат, в непростое время, да еще экспериментальный... с рекордными параметрами».

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

Ю. Ц. Оганесян:

Тема моего сообщения – новые элементы, число которых может быть значительно большим, чем то, что мы учили в школе, когда проходили химию.

Известно, что все элементы от водорода до урана составляют окружающий нас мир. Они существуют в Земле; это означает, что время их жизни больше, чем возраст Земли. Все элементы тяжелее урана образовались когда-то в процессе нуклеосинтеза, но не дожили до наших дней. Сегодня они могут быть получены только искусственным способом.

Известная всем концепция атома: ядро, которое содержит всю массу атома и его положительный заряд и электронные орбитали, может существовать до очень тяжелых атомных номеров: 160 и, быть может, 170. На самом деле граница намечается значительно раньше из-за нестабильности самого ядра. Поэтому вопрос о пределах существования элементов должен быть адресован ядерной физике. Если посмотреть на ядра, которые содержат разное число протонов и нейтронов, то стабильные образования (стабильные элементы) встречаются только до свинца и висмута. Затем – небольшой полуостров, в котором присутствуют только уран и торий; они обнаружены в Земле.

Сегодня я хотел бы обратить ваше внимание на самую тяжелую часть ядер, которая определяет пределы существования элементов.

Как только мы продвигаемся за уран, время жизни ядер резко падает. Изотопы заурановых элементов радиоактивны, они испытывают альфа-распад. Время жизни ядер уменьшается в логарифмическом масштабе. Эта логарифмическая шкала показывает, что от урана (92-го элемента) до 100-го элемента стабильность ядер уменьшается на 20 с лишним порядков.

На самом деле, положение более сложное, потому что другой тип распада – спонтанное деление настигает альфа-распад в области 100-го элемента, и в дальнейшем время жизни ядер уменьшается значительно сильнее.

Спонтанное деление – четвертый вид радиоактивности – было открыто 60 лет назад в Ленинграде К. А. Петряком и Г. Н. Флеровым как редкая разновидность распада урана. Эта редкая для урана разновидность радиоактивного распада становится основной, как только речь идет о более тяжелых элементах.

Объяснение явления спонтанного

деления было дано Нильсом Бором в 1939 году. Согласно Н. Бору, подобный процесс может произойти, если предположить, что ядерное вещество обладает свойствами бесструктурной материи типа капли заряженной жидкости. Если капля испытывает деформацию под действием электрических сил, то ее потенциальная энергия растет до определенного предела, а затем уже необратимо уменьшается с ростом деформации до тех пор, пока капля не разделится на две части. Таким образом, у ядра урана возникнет некий барьер, который удерживает это ядро от деления на протяжении 10^{16} лет.

Если перейти от урана к более тяжелому элементу, в ядре которого кулоновские силы значительно больше, барьер понижается, и вероятность деления сильно возрастает. Наконец, при дальнейшем увеличении заряда ядра мы придем к пределу, когда уже нет никакого барьера, то есть даже сферическая форма капли оказывается неустойчивой к разделению на две части.

Это и есть предел стабильности ядра. Согласно расчетам Бора и Уиллера, предел ожидался для элементов с атомными номерами 104-106.

Соввершенно неожиданным было обнаружение в 1962 году в нашей лаборатории у тяжелых ядер, включая уран, еще и другого периода полураспада. То есть у одного и того же ядра могут быть два однотипных распада с различной вероятностью, или два времени жизни. Для урана – одно время составляет 10^{16} лет, что и было обнаружено Флеровым и Петряком, а второе очень короткое, всего 0,3 микросекунды. При двух периодах полураспада надо полагать наличие у ядра двух состояний, из которых происходит деление. Это никаким образом в представлении о капле не вписывается. Два состояния могут быть только в том случае, если тело не аморфное, а имеет внутреннюю структуру.

Итак, ядерное вещество не является полным аналогом капли заряженной жидкости. Капля есть некое приближение к описанию ядерной материи; на самом деле, ядро имеет внутреннюю структуру.

Вопросами ядерной структуры серьезно занялись теоретики-ядерщики; в нашей стране – В. М. Струтинский, С. Т. Беляев, В. В. Пашкевич и др. Они решали довольно сложную задачу, пытаясь объяснить, что барьер урана является двугорбым и как меняется структура ядра при его деформации.

И это было объяснено. Но если объяснение, предложенное теорети-

ками, правильное, то, когда мы придем к сверхтяжелым элементам, картина будет совсем не такой, как прогнозировалось для капли жидкости. В тяжелых элементах эта структура будет проявляться в полной мере там, где капля несостоятельна, и будет возникать так называемый структурный барьер. А это означает, что ядро может жить очень долго.

Этот нетривиальный вывод теории привел, по существу, к предсказанию гипотетической области стабильности сверхтяжелых элементов, расположенных далеко от тех элементов, которые известны и с которыми мы привыкли работать.

Как только это было предсказано, все крупнейшие лаборатории мира бросили свои силы на то, чтобы экспериментально проверить эту гипотезу. Этим занимались в Соединенных Штатах, во Франции, в Германии. Однако во всех опытах были получены отрицательные результаты.

Я нахожусь здесь для того, чтобы представить вам результаты экспериментов, которые мы проводили последние два года в Дубне. Результаты, которые привели к выводу о том, что этот «остров стабильности» действительно существует. О нем пойдет короткий рассказ.

Как получать эти ядра? Поскольку в ядро надо «вогнать» очень много нейтронов, то естественным было бы облучать исходное – стартовое вещество мощным потоком нейтронов. Для этого необходимо использовать все более и более мощные реакторы. Однако, реакторный способ синтеза буквально «заткнулся» на фермии (элементе с атомным номером 100), потому что изотоп фермия с массой 258, который должен получаться в результате захвата нейтронов, живет всего 0,3 миллисекунды. Вся цепочка последовательного захвата нейтронов разорвалась на ступени захвата 20-го нейтрона. Нам же необходимо пройти более 60 ступеней. Нейтронный метод «не пошел»...

Попытка американских исследователей получить сверхтяжелые элементы в ядерных взрывах, то есть в мощном импульсном потоке нейтронов, тоже в конечном итоге привела к образованию того же изотопа 100-го элемента с массой 257.

С этого момента начал развиваться другой, совершенно искусственный метод синтеза: два тяжелых ядра сталкиваются друг с другом в надежде на то, что они сольются и в результате получится ядро суммарной массы. Для того, чтобы произошла такая реакция, необходимо одно из ядер разогнать до скорости пример-

но 0,1 скорости света. Эту функцию выполняют ускорители. То, что мы знаем сегодня о свойствах тяжелых элементов второй сотни, было получено с помощью ускорителей тяжелых ионов в реакциях этого типа.

Каковы свойства трансурановых элементов? Если 92-й элемент — уран живет миллиард лет, то тяжелое ядро 112-го элемента живет всего 0,1 миллисекунды. Действительно, увеличение атомного номера на 20 единиц приводит к уменьшению времени жизни ядра более чем в 10^{20} раз. Однако «остров стабильности» расположен в другом месте, где ядра содержат значительно больше нейтронов. Поэтому надо двигаться в сторону более нейтронно-избыточных ядер. Это трудно осуществить, так как в стабильных нуклидах отношение числа протонов к числу нейтронов строго определено. Мы решили использовать реакции, в которых большей нейтронный избыток изначально задан как в ядре материала мишени, который нарабатывается в ядерном реакторе, так и в ядре-снаряде, который в данном случае был выбран в качестве ядра кальция-48.

Кальций-48 — стабильный изотоп кальция, элемента с атомным номером 20, которого в природе много, но сам изотоп очень редкий: его содержание в обычной кальции всего 0,10 процента. Выделить его из кальция — задача невероятно трудная. Тем не менее, если бы нам удалось ускорить ионы кальция-48, то, облучая уран, плутоний или кюрий, мы могли бы пробраться в заветную область, где ожидается подъем стабильности, и там должны были бы почувствовать эффект резкого подъема времени жизни сверхтяжелых элементов.

В конкретном эксперименте была выбрана реакция, где в качестве исходного вещества использовался плутоний ($Z=94$), его самый тяжелый изотоп с массой 244, а в качестве бомбардирующего иона — изотоп кальция-48. Надежда была на то, что реакция слияния этих ядер приведет к образованию 114-го элемента, который должен быть более устойчивым, чем полученные ранее более легкие элементы.

Для того, чтобы поставить подобный опыт, требовался ускоритель с мощностью пучка кальция-48, превосходящую все известные ускорители в десятки раз. В течение пяти лет такой ускоритель был создан в Дубне. Он несет две функции: с одной стороны, он должен расходовать как можно меньше дорогого вещества — кальция-48, с другой — дать высокую интенсивность уско-

ренных ионов. Эти противоречивые условия требовали компромиссного решения, которое, в конце концов, было найдено: при очень малом расходе вещества: 0,3 мг/час мы получили интенсивность пучка в несколько единиц на 10^{12} ионов в сек. **Теперь мы могли ставить эксперимент в сто и в тысячу раз более чувствительный, чем это делали наши коллеги в других странах на протяжении последних 25 лет.**

Несколько слов о самом эксперименте.

Получив пучок кальция, мы облучаем мишень из плутония. Тяжелый изотоп плутония-244 был нам предоставлен Ливерморской национальной лабораторией (США). Если в результате процесса слияния двух ядер образуются атомы нового элемента, то они должны вылетать из мишени и вместе с пучком продолжать движение вперед. Здесь их надо отделить от ионов кальция-48 и других продуктов реакции. Эту функцию выполняет сепаратор, в котором присутствует поперечное электрическое поле. Поскольку скорости ядер разные, пучок утыкается в стопер, в то время как тяжелые ядра отдачи 114-го элемента совершают криволинейную траекторию и в конце концов доходят до детектора. Детектор должен распознать, что пришло тяжелое ядро. И затем наблюдать его распад.

Что, собственно говоря, мы ожидаем?

Если справедлива гипотеза о том, что существует «остров стабильности» в области сверхтяжелых элементов и эти ядра очень устойчивы относительно спонтанного деления, то тогда они должны испытывать другой тип распада — альфа-распад.

Иными словами, ядра на вершине и вблизи вершины этого острова, устойчивые к спонтанному делению, должны быть альфа-радиоактивными. Альфа-радиоактивное ядро, как известно, спонтанно выбрасывает альфа-частицу (ядро гелия), состоящую из двух протонов и двух нейтронов, переходя в дочернее ядро. Для выбранной нами реакции это переход 114-го в 112-й элемент. Ядра 112-го элемента тоже должны испытывать альфа-распад и переходить в ядра 110-го элемента и т. д. Но по мере последовательных альфа-распадов мы все дальше и дальше отдаемся от вершины стабильности и в конце концов попадем в море нестабильности, где преобладающим типом распада будет спонтанное деление. Для экспериментатора это весьма яркая картина: в результате последовательных альфа-распадов, каждый

из которых оставляет в детекторе энергию около 10 МэВ, происходит деление, в котором сразу высвобождается энергия около 200 МэВ. На этом цепочка распадов обрывается.

Такую цепочку мы должны наблюдать, если справедлива теоретическая гипотеза. Это есть сценарий, демонстрирующий спуск с горы. Стало быть, есть гора, с которой мы спускаемся.

Действительно, в течение эксперимента, который продолжался непрерывно три месяца, мы, кажется, впервые наблюдали то, что ждали.

После того, как ядро отдачи пришло в детектор, который измеряет его энергию, скорость и координаты места его остановки с высокой точностью, мы зарегистрировали альфа-частицу с энергией 9,87 МэВ через секунду после остановки. Отметим, что в самом тяжелом ядре, синтезированном ранее, это время занимало всего одну десятитысячную долю секунды. Здесь — секунда.

Затем, спустя 10,3 секунды (тоже долгое время), вылетела вторая альфа-частица с энергией 9,21 МэВ и затем, спустя 14,5 секунд, произошло спонтанное деление. Вся цепочка распадов занимает время около 0,5 минут.

Второе событие было такое же, как первое. Оба эти события совпадают друг с другом по 13-ти параметрам. Поэтому вероятность случайных совпадений сигналов в детекторе, имитирующих подобный распад, составляет всего 10^{-16} .

В этом же эксперименте наблюдалось и другое событие, значительно более долгоживущее. Здесь уже распад исчисляется минутами и десятками минут. Если мы будем отходить влево в область ядер с дефицитом нейтронов, то спонтанное деление становится все более и более вероятным. Что было обнаружено, когда вместо мишени из плутония-244 использовался более легкий изотоп — плутоний-242. Это точно воспроизводит сценарий, который был предсказан теорией о том, что остров находится справа, среди ядер, обогащенных нейтронами.

Таким образом, синтезированные ядра — изотопы 114-элемента и их дочерние продукты альфа-распада, новые изотопы элементов 112 и 110 уже испытывают действия этих структурных сил, формирующих «остров стабильности» сверхтяжелых элементов. И несмотря на то, что они находятся на значительном расстоянии от вершины острова, тем не менее, их времена составляют минуты и десятки минут. Это примерно на 5 порядков повышает их стабиль-

ность по сравнению с изотопами тех же элементов, находящихся вдали от границы острова.

Мы решили пойти дальше, подняться еще на одну ступень и попытаться синтезировать 116-й элемент, используя в качестве мишени изотоп 96-го элемента — юрия с массой 248 в сочетании все с тем же кальцием-48.

Уникальное вещество — кюрий-248 было получено на мощном реакторе НИИ атомных реакторов в г. Димитровграде. Наблюдение цепочки распадов 116-го элемента было бы еще одним доказательством получения 114-го элемента: в первом случае он был получен непосредственно при облучении плутониевой мишени; в этой же реакции в результате распада более тяжелого «родителя».

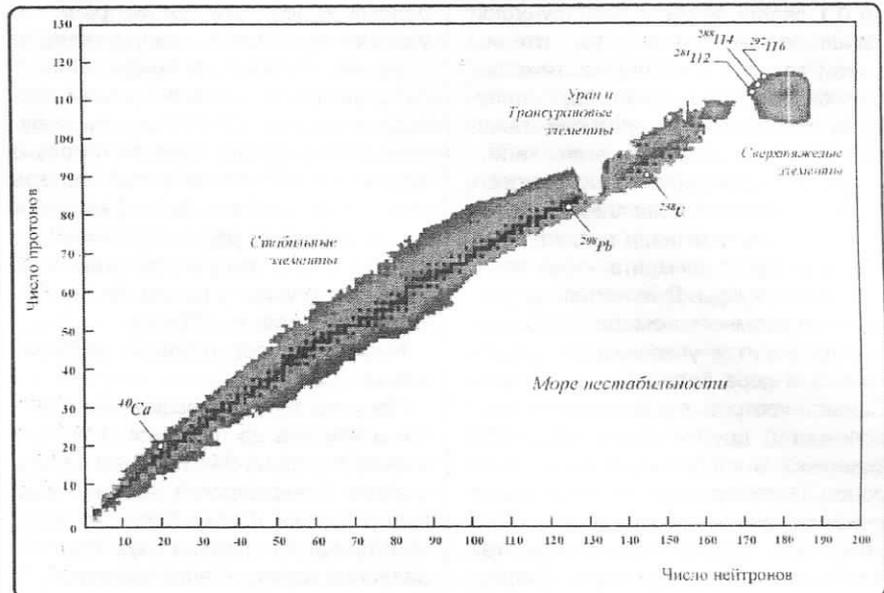
Такой эксперимент был поставлен недавно, и я хочу показать его результат. Здесь мы пошли на некоторый риск.

Если в реакции образуется 116-й элемент, то после его альфа-распада мы получили бы ядро 114-го элемента, о котором было сказано ранее; иными словами, в этом опыте мы должны были еще раз (уже третий) наблюдать кроме 116-го элемента всю цепочку распада 114-го элемента.

После вылета альфа-частицы от распада 116-го элемента ускоритель выключался и выключалось все силовое оборудование в лаборатории для того, чтобы создать абсолютно бесфоновые условия. Действительно, после того, как тяжелое ядро отдачи пришло в детектор, спустя 47 миллисекунд, вылетела альфа-частица с энергией 10,56 МэВ, которая отключила все мощное оборудование. После этого в совершенно спокойных условиях мы наблюдали вылет еще одной альфа-частицы, затем другой альфа-частицы и затем спонтанное деление.

Если сравнить цепочку распадов после отключения ускорителя с тем, что мы наблюдали для 114-го элемента, то можно увидеть полное совпадение по всем параметрам. Это действительно был распад 114-го элемента, а стало быть, предыдущая альфа-частица относится к 116-му. Произошло это 19 июля этого года. Сейчас опыт продолжается, мы хотим иметь больше событий.

Подходя к концу своего выступления, я хотел бы показать вам предсказание теории и наши экспериментальные точки. Для 116-го элемента, согласно теории, с увеличением числа нейтронов в ядре от 166 до 176 время жизни ядра должно было бы возрасти на 5 порядков.



Эксперимент дал величину примерно 6 порядков. Для 114-го элемента картина выглядит таким же образом. При увеличении числа нейтронов в этом ядре от 164 до 174 период полураспада возрастает более чем на 6 порядков. Для 112-го элемента избыток в 10 нейтронов также увеличивает стабильность ядра на 5-6 порядков. Эта же картина для изотопов 110-го элемента.

Вообще говоря, горшее согласие с теоретической гипотезой. Более того, эксперимент показывает, что сверхтяжелые нуклиды в этой области более долгоживущие, чем это следовало из теории.

Я хотел бы обратить ваше внимание на вершину «острова стабильности». Эта вершина может составлять миллионы лет. Она не дотягивает до возраста Земли, который составляет 4,5 миллиарда лет. Однако, если принять во внимание, что в эксперименте мы имеем превышение стабильности над расчетными значениями на отрогах «острова стабильности», то не исключено присутствие сверхтяжелых элементов в природе, в нашей системе, либо в космических лучах, то есть в других системах. Там могут существовать сверхтяжелые элементы, время жизни которых будет исчисляться миллионами лет.

Более важно еще другое обстоятельство: теперь таблица элементов пополнилась новыми 114-м и 116-м элементами. Более того, эти эксперименты «дали новое звучание» известным ранее 112, 110, 108-му элементам, поскольку увеличение нейтронов привело к существенному возрастанию времени их жизни. Это дает возможность изучать химические свойства этих элементов. Вообще говоря, 112-й, 110-й и 108-й

элементы, которые живут минуты, вполне доступны для исследования их химических свойств методами современной радиохимии. Можно ставить опыты по проверке фундаментального Закона Менделеева относительно унификации свойств в колонках. Применительно к сверхтяжелым элементам мы должны считать, что 112-й элемент гомолог кадмия, ртути; 114-й — аналог олова, свинца и т. д. Пока это просто экстраполяция наших представлений на ранее неизвестные элементы. Фундаментальный Закон периодичности химических свойств элементов можно теперь проверять экспериментально.

Поскольку мое время подошло к концу, вместо заключения я хотел бы вновь вернуться к тому, с чего начинал свое сообщение.

Стабильные элементы заканчиваются свинцом и висмутом. Ядра этих атомов являются магическими, что определяет повышенную энергию связи нуклонов в ядре. Затем следует область радиоактивных элементов, среди которых торий и уран наиболее устойчивы. Их период полураспада сравним с возрастом нашей планеты. По мере продвижения в сторону более тяжелых элементов время жизни ядер резко уменьшается. Полуостров радиоактивных элементов имеет выраженные границы. Теория предсказывала, что за «полуостровом» будут следовать «острова стабильности». Они будут расположены в области очень тяжелых элементов, ядра которых обогащены нейтронами.

Попытки получить эти ядра в мощных потоках нейтронов не увенчались успехом. С другой стороны, в реакциях с тяжелыми ионами, начиная с 50-х годов, удалось синтезировать 12 искусственных элементов с

атомными номерами более 100. Но в ядрах этих элементов не удалось получить избыток нейтронов, который позволил бы ответить на вопрос: кончается мир «полуостровом» радиоактивных ядер или за ним будет следовать «остров стабильности» еще более тяжелых – сверхтяжелых элементов.

Используя пучки ускоренных ионов изотопа кальция-48 и выбирая в качестве мишени искусственные элементы – тяжелые изотопы плутония и кюрия, полученные в мощных реакторах, нам удалось подойти лишь к границам этого гипотетического «острова стабильности» и уже здесь обнаружить сильный эффект – повышение стабильности в области сверхтяжелых элементов. Опыты продолжаются.

Благодарю вас за внимание к моему сообщению.

Г. А. Месяц – вице-президент, и. о. президента РАН: Спасибо большое. Есть ли вопросы?

А. Ф. Андреев – вице-президент РАН: Вы показывали время жизни. Почему-то все максимумы лежат примерно при одном и том же числе нейтронов. Это так или нет?

Ю. Ц. Оганесян: Да. Вообще эффекты структуры, ведущие к повышению стабильности системы, связаны с определенной комбинацией протонов и нейтронов в ядре, которая приводит к дополнительной энергии связи. Только строго определенное число нейтронов и протонов могут это сделать. Ситуация похожа на замкнутые оболочки в структуре атома, когда определенное число электронов приводит к образованию химически устойчивых элементов. Хотя, по отношению к структуре атома оболочки в ядре несколько условное понятие. В сверхтяжелых ядрах, обладающих большой массой, стабильность резко возрастает при подходе к замкнутой нейтронной оболочке с числом нейтронов 184. Подобная оболочка действует в свинце, но при 126 нейтронах. Как в химии, после аргона идет ксенон, так и в ядрах после свинца идет сверхтяжелый элемент в силу того, что после нейтронной оболочки 126 следует оболочка 184.

А. Ф. Андреев: То есть здесь до какого-то вещества еще далеко? Сам факт наличия оболочки означает, что это существенно конечная система?

Ю. Ц. Оганесян: Да, это так, ядро – конечная система. Но если бы в свинце не было оболочек, то не было бы и свинца, то есть свинец был бы радиоактивным элементом. На самом деле свинец стабильный. Подобный эффект увеличивает время жизни

ядра, а следовательно и атома сверхтяжелого элемента.

О. М. Нефедов – вице-президент РАН: Скажите, пожалуйста, что делается сейчас в других конкурирующих лабораториях по 114-му и 116-му?

Ю. Ц. Оганесян: Естественно, после того, как мы опубликовали результаты наших работ во многих ведущих журналах, возник интерес к этим исследованиям.

Возникли и имеются национальные программы: американская, немецкая, французская, японская. Помимо нас четыре национальные лаборатории занимаются синтезом новых элементов.

Если говорить о нашей программе, то она продвинута, по моим оценкам, на 2-3 года. Спустя некоторое время, я думаю, наши коллеги за рубежом смогут повторить эти опыты, учитывая также, что сами опыты достаточно продолжительны.

Г. А. Месяц: Скажите, пожалуйста, когда был построен ускоритель у вас?

Ю. Ц. Оганесян: Ускоритель был построен в 1980 году. Он был одним из лучших. Но когда мы начали заниматься проблемой синтеза сверхтяжелых, мы пришли к выводу, что он не годится. Мощность его пучков была мала для этой задачи, а расход изотопа кальция-48 неоправданно велик. И пять последних лет, начиная с 1994 года, мы начали его коренную реконструкцию для того, чтобы поднять интенсивность пучка примерно в 50-100 раз. Это было сложно, но, как теперь видно, это можно было сделать.

Г. А. Месяц: И вы реконструировали, переделали ускоритель в последнее время, да?

Ю. Ц. Оганесян: Да. Основную часть работы мы провели в последние пять лет.

Академик В. Л. Гинзбург: В литературе сообщалось о 118-м элементе. Где он у вас ложится? Это первое.

А во-вторых, что более важно, были поиски длинных треков в метеоритах. Но я много лет не видел на этот счет никаких данных. А это, по-моему, очень перспективный метод. Интересно, что нового здесь есть? У вас этим Перельгин занимался.

Ю. Ц. Оганесян: Начну со второго вопроса, потом отвечу по 118-му элементу.

Поиски сверхтяжелых элементов в природе велись на протяжении более 10 лет под руководством Георгия Николаевича Флерова. Тогда предполагалось, что самым стабильным должен быть 114-й элемент. На

самом деле, наши результаты показывают, что самым стабильным будет не 114-й, и даже не 112-й элемент, а 110-й или 108-й элементы. То есть надо получить нейтронно избыточное ядро с меньшим атомным номером. Тогда его стабильность будет существенно выше. И не бессмысленно эти опыты продолжать, но только уже в новой области.

Теперь о 118-м элементе. Американскими физиками из Беркли была сделана попытка получить 118-й элемент, облучая свинец ионами криптона. Таким способом, в принципе, может быть получено ядро с большим числом протонов-118, но относительно малым числом нейтронов. Из-за недостатка нейтронов здесь не ожидается никакого подъема стабильности. Тем не менее, такой эксперимент был сделан, данные его опубликованы. Но они, однако, не были воспроизведены в этой же реакции в других лабораториях и даже самими авторами. Они сейчас разбираются с этим.

Академик Г. С. Голицын: Вот эти числа – 126, 184 – находят ли они какое-то геометрическое объяснение, минимум какого-то потенциала или еще чего-то? Или это просто пока опытные факты.

Ю. Ц. Оганесян: Нет, нет. Я хотел бы сказать, что замкнутые оболочки протонов и нейтронов в ядрах – это экспериментальный факт, но они также рассчитываются в рамках современных моделей ядра.

Конечно, нейтронная оболочка 184 получена расчетным путем. Теория предсказывала, что при определенном числе протонов и нейтронов могут возникнуть внутренние дополнительные силы, которые будут удерживать очень тяжелое ядро от спонтанного деления. Даже если это ядро деформировано, все равно эти силы в нем остаются. Такое сверхтяжелое ядро не должно было бы существовать, если бы подобных сил не было, то есть если бы ядерная материя была бы бесструктурным аморфным телом. Но наличие структурных сил очень избирательно...

По существу это тот же потенциал, с помощью которого решается многотельная задача. У вас имеется 300 частиц, определенное число из них протонов, другие – нейтроны. Рассматривается движение частиц в поле ядра и определяются энергетические состояния частиц и системы в целом, т. е. масса ядра, его энергия связи, форма ядра. Меняя число протонов и нейтронов, можно определить круг ядер, обладающих максимальной энергией связи. Их принято называть «магическими». Для

свинца это встречается два раза: для числа протонов 82 (атомный номер свинца), и для числа нейтронов 126. В этом смысле свинец-208 является дважды магическим ядром. Следующее дважды магическое ядро будет иметь изотоп 114-го элемента с числом нейтронов 184, расположенный далеко, в неизвестной области. Это, пожалуй, первый раз, когда мы пытаемся до него дойти. Не дошли еще, просто приблизились к нему, но уже видим эффект повышения стабильности у его соседей.

Академик В. А. Матвеев: Юрий Цолакович, у вас прекрасный доклад. Я уверен, что это открытие, яркое открытие. Я задам вопрос, может быть, не прямо связанный с этой областью, но близкий, который сейчас очень интенсивно обсуждается в научной литературе. О существовании гипотетических форм ядерного вещества, долгоживущего, которое может состоять не из кварков, из которых состоят нуклоны, а из странных кварков. Обсуждаются такие новые формы материи. Дело в том, что эти научные исследования, скорее размышления, выплеснулись в широкую прессу, и даже было объявлено широко, на весь мир, об апокалипсисе, который грозит Земле в результате новых экспериментов на встречных пучках... Ваше чутье физика, который в этой области давно работает, насколько это невозможное?

Ю. Ц. Оганесян: Существование новых форм материи вполне возможно. Пока это предсказывается теорией. И гиперядра могут быть более стабильными, чем обычные ядра. Априори ничего не исключено. Но я не могу делать комментарии, кроме тех, что подобные ядра могут быть.

В. А. Матвеев: А можно ли поставить подобный эксперимент?

Ю. Ц. Оганесян: Насчет эксперимента я сейчас не отвечаю. Как можно получить сверхтяжелое гиперядро? Но определенно это нельзя исключить, как нельзя исключить и то, что обсуждаемый «остров стабильности» не последний. Если магические комбинации работают, то могут быть еще более далекие ядра. Сейчас теоретики рассматривают структуру сверх-сверхтяжелых ядер вплоть до массы 500. Здесь же мы обсуждаем свойства ядер с массой 300. Но я должен сказать, что даже и столь недалекое продвижение в область больших масс ядер значительно расширяет предел существования элементов в природе. И это, пожалуй, есть основной вывод работы.

Академик В. Г. Кадышевский: Уважаемый Геннадий Андреевич,

уважаемые коллеги! Я скажу несколько слов в связи с тем, что мы услышали. Вначале небольшой экскурс в историю.

Дубне, то есть нашему Институту, скоро исполнится 50 лет. Этот центр начинался как институт, в котором главный научный интерес был связан с изучением физики элементарных частиц или физики высоких энергий. У каждого времени свое понятие об элементарных частицах и о высоких энергиях. Тогда элементарными считались протон, нейтрон, а энергии были достаточно скромные. Дубна была неким аналогом ЦЕРН, и в сущности была даже в политическом смысле ответом на образование ЦЕРН. Сейчас ЦЕРН — общепризнанный крупнейший центр в физике элементарных частиц или высоких энергий, выражаясь по-нашему, головное предприятие. Дубна пошла несколько иным путем. В Дубне развиваются много направлений, связанных с наукой о строении материи. И то, что мы сегодня слушали, это пример того, чего в ЦЕРН нет. **У нас направление, связанное с физикой тяжелых ионов, с синтезом сверхтяжелых элементов, развивается таким образом, что оно оказывается признанным во всем мире, и мы просто являемся, если забыть о скромности, лидерами в этой области.**

Поэтому в таблице Менделеева под номером 105 числится элемент под названием «Дубний». Когда Международный союз чистой и прикладной химии принимал соответствующее решение, то было отмечено, что Дубна в этой области науки внесла определяющий вклад и имеет соответствующую заслугу.

Конечно, это в первую очередь связано с Г. Н. Флеровым, с лабораторией, которую он основал и которой сейчас руководит его ученик Юрий Цолакович Оганесян. Он является научным руководителем Лаборатории ядерных реакций имени Флерова.

Я хотел бы сказать то, что сам Юрий Цолакович по скромности не мог здесь произнести. Ему совсем недавно была присвоена очень престижная премия Европейского физического общества (премия имени Лизы Мейтнер) как раз за заслуги, связанные с синтезом новых сверхтяжелых элементов, и Дубний-105 там упомянут.

И последнее. 1 января 2000 г. журнал «Американская наука» опубликовал одну шутивную фотографию. Вы здесь ведите море, и «остров стабильности», о котором упомянул Юрий Цолакович, здесь тоже изображен. Сам Юрий Цолакович нари-

сован в бочке, в качестве впередсмотрящего; он восклицает, что виден 114-й элемент. 1 января 2001 г. в журнале «Физическое обозрение», как известно, очень престижном издании, будет опубликована научная статья об открытии 116-го элемента. О нем сегодня Юрий Цолакович говорил. И характерно мнение рецензента: рецензент просил ничего не менять в тексте. Таким образом, уже некая научная экспертиза на очень высоком уровне того открытия, о котором сегодня говорил Юрий Цолакович, состоялась. Посмотрим, что будет в мировой литературе 1 января 2002 г. Спасибо.

С. С. Герштейн, член корреспондент РАН: Это — несомненно выдающееся открытие, сделанное у нас. Но я хотел бы обратить внимание на то, что оно может иметь большое значение и для изучения Вселенной. Дело в том, что в результате первичного нуклеосинтеза у нас имеется водород, гелий, ничтожное содержание дейтерия, гелия-3, может быть лития. Все остальное элементы «варятся» в звездах. Имеется очень хорошее совпадение по железу, но в результате взрыва сверхновых звезд, когда есть нейтронные потоки, получить трансураниновые элементы или элементы актиноидной группы довольно трудно. Потому что в этих быстрых процессах потоки нейтронов недостаточны.

Однако уже давно был указан и другой способ получения в природе нужного количества этих элементов. Это извержение из нейтронных звезд.

Нейтронные звезды в условиях «нейтронной бани» могут содержать по расчетам ядра с массой до 500. И если каким-то образом происходит извержение этих ядер, то тогда в результате их распада могут получаться сверхтяжелые элементы. Это гипотеза старая, она принадлежит Майеру и Теллеру. По-моему, Виталий Лазаревич (Гинзбург — прим. ред.) также высказывал эти идеи.

Сравнительно недавно были получены оценки, что столкновение нейтронных звезд сравнительно частое событие. С помощью столкновения нейтронных звезд пытались объяснить (правда, это не всегда проходит) гамма-всплески большой мощности и др.

Если действительно происходит столкновение нейтронных звезд и выбрасываются такие тяжелые элементы, то присутствие их может быть обнаружено в космических лучах.

Насколько я понимаю, где-то чуть ли не в 50-е годы сообщалось о событиях наблюдения треков в фотоэмульсиях, которые характеризуют-

ся очень большой ионизацией. Тогда даже Ферми думал, не монополия ли это, который тоже должен был вызывать большую ионизацию.

И если есть надежда на то, что есть 108-й элемент со временем жизни миллионы лет, то в окружающем веществе на Земле, возраст которой 4,5 миллиарда лет, вряд ли он выживет. Но в космических лучах, возможно, такое может быть. И при наблюдениях космического пространства в крупных лабораториях, по-видимому, очень интересно было бы поискать эти тяжелые элементы.

Ю. Г. Абов, член-корреспондент РАН: То, что вы услышали сейчас из уст Юрия Цолаковича, это есть прорыв в ядерной физике вообще, и, в частности, в физике ядерных реакций с тяжелыми ионами.

Говорилось только об одном аспекте, естественно, ярком. И это, прямо скажем, работы нобелевского уровня; об открытии острова стабильности сверхтяжелых ядер.

Но я должен сказать, что на протяжении десятков лет в лаборатории имени Г. Н. Флерова ведутся вообще комплексные исследования в физике столкновения тяжелых ионов. В этой области энергий данный процесс принципиально отличается от ядерных реакций с легкими заряженными частицами. В случае легких частиц ядерная реакция после преодоления частицей кулоновского барьера происходит мгновенно, за время 10^{-8} секунды.

Здесь же два сгустка ядерной материи взаимодействуют в 10, в 100 раз дольше, идет длительный и сложный процесс, в ходе которого возникает и обмен нейтронами, реализуются различные формы конфигурации ядер: вытянутые, сильно вытянутые, гантелеобразные с перетяжкой (шейкой), без шейки и т.д. Эта стадия сильно возбуждена, происходит эмиссия нейтронов, гамма-квантов и других частиц, прежде чем возникает компаунд-состояние, которое, оказывается, может еще и долго жить. И сечение этого процесса с выходом таких компаунд-ядер невероятно мало, это миллиардные доли от полного сечения реакции. Совершенно мизерное сечение. И то, что вы слышали, есть следствие того, что Юрий Цолакович не только физик-ядерщик, он и физик-ускорительщик. Нужно было создать такой источник и такой способ экономного ускорения дефицитных ядер (дефицитных в том смысле, что их мало в обычном калении), чтобы осуществить эту реакцию.

Что же касается ядерного вещества, то при столкновении ионов воз-

никает новая ядерная материя. Она обладает особыми свойствами. Элементарные частицы в этой материи ведут себя по-другому, не так, как в вакууме. И это уже известно. Значит, для того, чтобы понять характер, природу взаимодействия частиц с ядрами, с ядерной материей, нужно знать свойства этой материи. Они изучаются во Флеровской Лаборатории путем исследования эмиссии нейтронов, гамма-квантов, альфа-частиц, наконец, спонтанного деления. Это и есть информация об этой материи. В ней возникают фазовые переходы, например, переход типа жидкость-газ, в данном случае: ферми-жидкость и ферми-газ. И эти фазы могут сосуществовать друг с другом. Это физика, физика особая.

На наших глазах возникла физика плазмы. Сегодня вы слышали о том, что существует другая физика — физика ядерной материи, и нам приятно сознавать, что в этой области мы ушли вперед.

Вы знаете, что недавно появилось сообщение из ЦЕРН о том, что при столкновении ядер свинца с огромной энергией, около 200 ГэВ на нуклон, возникло подозрение на указание о том, что произошел фазовый период, и наблюдалась кварк-глюонная плазма. Это другое состояние вещества, но кварк-глюонную плазму непосредственно наблюдать вообще невозможно. Возможны лишь какие-то косвенные указания. Говорили о том, что рождение джи-пси частиц подавлено. Но в ядерном веществе частицы ведут себя по-другому, чем в вакууме. И для того, чтобы делать фундаментальный вывод о том, что происходит при взаимодействии с ядерной материей, надо знать свойства материи. На этом пути флагманом не только у нас в России, но в мире является лаборатория, научное руководство которой осуществляет Юрий Цолакович. Это выдающийся успех. **Я повторяю, это результаты нобелевского уровня. Но это не мы с вами решаем, не мы присуждаем эту премию, но кое-что от нас тоже зависит.**

Я здесь представляю журнал «Ядерная физика». Первые публикации на эту тему Юрием Цолаковичем были представлены в нашем журнале.

Вы знаете, что ежегодно присуждается премия издательства МАИК «Наука». Я буду выдвигать этот комплекс работ на соискание этой премии вместе с редколлегией журнала, не сомневаясь в том, что дирекция ОИЯИ поддержит меня. И я сейчас обращаюсь к Президиуму Академии наук с просьбой поддержать это выдвижение.

Академик Б. Ф. Мясоедов, заместитель Ученого секретаря РАН: Мне посчастливилось быть непосредственным участником этих работ в далеком теперь 1954-м году, когда Г. Н. Флеров поставил эту проблему. Известно, что до того времени все элементы конца Периодической системы синтезировались только в Соединенных Штатах.

По просьбе И. В. Курчатова директор ГЕОХИ, А. П. Виноградов, командировал группу молодых химиков для участия в этих работах. Конечно, условия работ были далеки от тех, которые имеются на сегодняшний день. Работы по синтезу элементов проводились в институте Курчатова на старом циклотроне, предназначенном для ускорения только протонов. В распоряжении не было тяжелых ядер. Мы использовали только плутоний, да и то не самый тяжелый, а только 242-й. Тем не менее, уже в те годы были синтезированы элементы 103-й, 104-й и 105-й. К сожалению, Союз чистой и прикладной химии (ЮПАК) поспешил с утверждением названий этих элементов, потому что первые открытия, которые были сделаны в США и в Швеции, оказались неверными. Затем комиссия из ведущих международных экспертов подтвердила, что приоритет в открытии элемента 102 принадлежит Дубне, а элементы 103, 104 и 105 в равной степени открыты дубненской и американской группами. Дубненскую группу исследователей возглавлял в те годы Г. Н. Флеров. Конечно, за прошедшие годы многое изменилось. Как говорил Юрий Цолакович, построен специальный циклотрон, лучший в мире, который позволяет проводить синтез элементов в оптимальных условиях. Появились совершенно новые подходы в решении этой проблемы.

Если в первых работах старались использовать как можно более тяжелые частицы для облучения, рассматривался и даже рассчитывался вариант, когда по урану хотели стрелять ядрами урана, то Юрию Цолаковичу принадлежит блестящая идея, которая принята сейчас во всем мире: идея о том, что синтез нужно проводить в условиях образования «холодных ядер», т. е. когда бомбардируемая частица не имеет большую массу и, следовательно, образующееся в реакции сверхтяжелое ядро не сильно возбуждено. Тогда вероятность образования новых элементов существенно возрастает.

Сегодня уже говорилось о том, что в честь огромного вклада в развитие этой проблемы, в развитие ядер-

ной физики, ядерной радиохимии один из элементов, открытых в Дубне, а именно 105-й, был назван «Дубний». Это второй элемент, открытие которого сделано в нашей стране: как мы знаем, первый элемент, рутений, был открыт нашим соотечественником в 1844 г. Сейчас мы слышали, что впервые в мире синтезированы элементы 114 и 116-й. И мы надеемся, что этим элементам также будут присвоены названия, которые предложат авторы. **Безусловно, эти работы являются блестящим вкладом в копилку достижений отечественной науки.** Мы должны выразить благодарность Минатому, который поддерживал эти работы. И пожелать новых больших успехов авторам этих весьма интересных и крайне важных исследований. Спасибо.

О. М. Нефедов, вице-президент РАН: Наверное, самое интересное – это то, что связано не только с одной областью, но находится на границе областей и достигается с участием специалистов из нескольких областей.

Мне кажется, что тот доклад, который мы заслушали сегодня, блестящий по форме и по содержанию, – яркий пример того, что можно сделать совместными усилиями, в частности, усилиями ядерных физиков и ядерных химиков. И мне представляется, что сегодняшней доклад и доложенные результаты очень интересны. Действительно, они вносят фундаментальный вклад в науку, как уже было сказано до меня.

Следует сказать, что одним из самых ярких открытий отечественной науки действительно является создание периодического закона Менделеева, Периодической таблицы элементов.

И вот сегодня эта область переживает не только второе, но совершенно новое, современное рождение, продолжение. И мне представляется, что то, что было нам представлено сегодня, действительно вносит исключительно важный вклад в данном аспекте в эту проблему – это дополнение есть эволюция Периодической системы Менделеева.

Исключительно непросто обстоит еще дело с конкуренцией и с признанием приоритета. Борис Федорович уже говорил, и было сегодня упомянуто, что два международных союза, физиков и химиков, ЮПАК и ЮПАП, рассматривали многократно вопрос приоритета и вклада авторов в синтез трансуранических элементов с очень малыми временами жизни.

Надо сказать, что действительно очень непросто обстоял вопрос с

признанием приоритета дубненских физиков, работающих в лаборатории Г. Н. Флерова, в частности, и сегодняшнего докладчика. Но все-таки мы выражаем (и сегодня об этом говорилось) удовлетворение тем, что два элемента – 101-й «Менделевий» и 105 «Дубний» – названы именем нашего соотечественника, а также в честь этого замечательного города и центра ядерных исследований в Дубне.

Очень важным является то, что сейчас работы по 116-му и 114-му являются российскими, дубненскими. Очень важно, что совместная рабочая группа ЮПАКа и ЮПАПа сейчас рассмотрела уже ситуацию с приоритетом в области синтеза 110-го – 112-го элементов, и вполне определенно показала объективность международного научного сообщества...

Ну и очень хотелось бы надеяться, что приоритет российских ученых в этой области будет не только признан, но и оценен по заслугам.

А. Ф. Андреев, вице-президент РАН: Очень приятно присутствовать на таких заседаниях. Я считаю, что это заседание историческое, когда работа такого уровня сделана совсем недавно. Вы видели: начало публикации – 1999 год. И мы уже на Президиуме можем говорить об этом как об абсолютно совершившемся факте. Что важно?

Конечно, первое, что мы должны сделать, это поздравить и авторов, и дубненский коллектив с этим безусловно выдающимся, фундаментальным открытием.

Что еще очень важно?

Вы видели здесь, что область, которая в Дубне все время эти годы развивалась и в которой они были лидерами, сейчас привела к отрогам того самого острова стабильности, к которому они шли много лет. **Так что это не то открытие, которое завершает какую-то деятельность, а наоборот – это открытие, которое ведет вверх.** И безусловно – в этом нет сомнения, – что мы будем свидетелями еще более знаменательных выдающихся открытий в этой области.

Конечно, когда событие такого рода возникает, то сразу появляется желание поговорить о том, какая может быть премия, как назвать элементы. Кстати, это тоже вопрос. Раз они открыты, надо как-то их называть. Я думаю, авторы об этом думают. Но они почему-то ничего не сказали про это.

Конечно, дело признания это очень важное дело, и именно для Президиума,

как для руководящего органа Академии, это очень важная постановка задачи. И авторы здесь не зря об этом рассказывают, надеясь, что Президиум будет в этом деле всячески помогать.

Но я хотел бы сказать, что самое главное то, что мы в такие годы слышим о выдающемся открытии, которое к тому же имеет такую блестящую перспективу на будущее. Это очень положительные эмоции, независимо ни от чего.

Ю. Ц. Оганесян: Конечно, поиски в природе, в более широком смысле в земных образцах, в космических лучах заслуживают внимания, и мы будем этим очень серьезно заниматься.

Виталий Лазаревич, мы читаем ваши работы и знаем ваши модели нуклеосинтеза. Основываясь также на выводах сделанных в этих работах мы собираемся дальше предпринять наши эксперименты.

Много положительных оценок нашей работы здесь было высказано. Я и мои коллеги считаем, что они в значительной степени адресованы нашему учителю Георгию Николаевичу Флерову.

Сегодняшний день не обычный, не каждый день выступаешь на Президиуме Академии наук. Но сегодня также исполняется 10 лет, как Георгий Николаевич ушел от нас. Мы отсюда поедим на Новодевичье кладбище. Этот день стал дважды знаменательным для нас и для его судьбы.

Большое вам спасибо.

Г. А. Месяц: Спасибо, Юрий Цолакович. Я думаю, действительно можно поздравить автора доклада и Флеровскую Лабораторию с выдающимся результатом. У нас есть все основания поздравить руководство ОИЯИ – академик Кадышевского и профессора Сисакяна, которые здесь присутствуют.

Олег Матвеевич сказал, что не просто получить выдающийся результат. Я бы добавил: **не просто получить выдающийся результат, в непростое время, да еще экспериментальный, когда пришлось делать ускоритель, с рекордными параметрами.** Я как человек, который занимается созданием ускорителя, знаю, что это такое. Это огромные деньги, гигантские трудности и все прочее. Поэтому большое спасибо всем ученым Дубны и руководству Института. Спасибо также Юрию Цолаковичу за прекрасный доклад. Спасибо.

Стенограмма предоставлена дирекцией ЛЯР. Публикуется с небольшими сокращениями.