

**Имеют ли ваши исследования практическое применение?**

Приведу пример. Одно из научно-хозрасчетных подразделений Института получило заказ от Центрального таможенного управления России на изготовление приборов, улавливающих радиоактивное излучение при попытках контрабандного провоза расщепляющихся материалов. Созданные здесь приборы системы «Янтарь» можно видеть на всех таможенных терминалах Российской Федерации.

Ученые ОИЯИ, работающие в области нейтронной физики, были партнерами Института космических исследований (Москва) при создании детектора нейтронов высоких энергий HEND, предназначенного для изучения поверхности Марса. Этот прибор размещен на американской станции «Марс Одиссей-2001», которая сейчас вращается вокруг красной планеты. Детектор HEND успешно работает, с него поступают очень интересные данные о спектрах марсианских нейтронов.

**Много ли в ОИЯИ молодых ученых и, следовательно, молодых авторов Вашего журнала?**

Проблема подготовки научной смены находится в центре внимания дирекции Института. Десять лет назад мы создали в ОИЯИ свой учебно-научный центр (УНЦ), где студенты старших курсов многих российских высших учебных заведений имеют уникальные возможности для специализированного обучения в области физики. В УНЦ они завершают обучение, проходят практикум в лабораториях Института и готовят дипломные работы под руководством ведущих ученых ОИЯИ. В Институте имеется своя аспирантура. В целом в работе учебно-научного центра принимают участие свыше 20 стран, в том числе, кроме стран-участниц ОИЯИ, Австрия, Бельгия, Германия, Швеция, а также ЦЕРН.

**Какой Вам видится судьба Вашего журнала?**

Наш журнал – солидное издание, хорошо известное мировому сообществу ученых, профессионалам, занимающимся физикой элементарных частиц, атомного ядра и конденсированных сред. Статьи, опубликованные в ЭЧАЯ, часто цитируются. Пока у человечества будет сохраняться интерес к физическим исследованиям, наш журнал будет востребован.

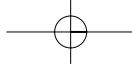
## Проблемы развития наукоградов России<sup>1</sup>

*В.Г.Кадышевский, А.Н.Сисакян*

В декабре 1999 года в ОИЯИ состоялась специальная юбилейная конференция, посвященная истории создания, строительства и запуска первого в нашей стране циклического ускорителя высоких энергий – дубненского синхроциклотрона.

Возникновение научного центра в Дубне выпало на годы бурного развития ядерной физики. В начале 1947 года, по инициативе группы ученых во главе с академиком И.В.Курчатовым, здесь началось строительство крупнейшего по тем временам ускорителя – синхроциклотрона на 680 МэВ, который был успешно запущен уже к концу

<sup>1</sup> Журнал «Иновации». 1999. № 9–10.



1949 года. Новая лаборатория под руководством молодых физиков М.Г.Мещерякова и В.П.Джелепова, впоследствии всемирно известных ученых, сразу развернула широкую программу фундаментальных и прикладных исследований свойств ядерной материи.

Введение в строй этого ускорителя положило начало интенсивному развитию физики высоких энергий в нашей стране. В течение прошедших 50 лет здесь были выполнены уникальные эксперименты в различных областях ядерной физики, физики элементарных частиц и физики конденсированных сред. Эти результаты широко известны в мире, они долгие годы были рекордными и способствовали повышению престижа отечественной науки. Велико было влияние проводимых на этом ускорителе исследований на развитие физики во многих странах, в первую очередь в государствах – членах ОИЯИ. Здесь были подготовлены специалисты самого высокого уровня для научных центров десятков стран мира. В настоящее время, после модернизации, этот ускоритель успешно используется для прикладных ядерно-физических и медико-биологических исследований.

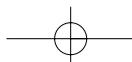
В начале пятидесятых годов в Дубне была создана еще одна лаборатория под руководством академика В.И.Векслера с широким привлечением специалистов как Академии наук, так и атомной отрасли (в то время Министерства среднего машиностроения). В ней сразу начались работы по созданию нового ускорителя – синхротронотрона с рекордными для того времени параметрами.

Ученые-физики, опередив политиков, первыми поняли, что наука не должна замыкаться в «закрытых» лабораториях и что только широкое международное сотрудничество может обеспечить развитие этой фундаментальной области человеческих знаний, являясь единственно надежной гарантией мирного использования энергии атома.

Так, в 1954 году для консолидации усилий западноевропейских стран в изучении фундаментальных свойств материи близ Женевы был создан ЦЕРН – Европейская организация ядерных исследований. Двумя годами позже на базе уже существовавших двух лабораторий в городе Дубне был образован его восточный аналог – Объединенный институт ядерных исследований. Конечно, при создании Института политика играла не последнюю роль. Новый ядерный центр должен был объединить ученых социалистического лагеря. Созданные как «политические конкуренты» на ниве науки, эти два центра – ЦЕРН и ОИЯИ – явили, однако, пример беспрецедентного сотрудничества на поприще мирного атома, на деле продемонстрировав объединяющую роль большой науки.

Знаменательно, что ЦЕРН и ОИЯИ в последние годы выдвигаются на соискание Нобелевской премии мира, ибо они известны не только своими замечательными достижениями в области фундаментальной науки, но и исключительно важным вкладом в дело сближения народов нашей планеты. Постоянное сотрудничество ЦЕРН и ОИЯИ играет роль моста между Востоком и Западом, способствуя стабилизации политической обстановки в современном мире.

Сегодня в ОИЯИ 18 стран-участниц: Азербайджан, Армения, Беларусь, Болгария, Вьетнам, Грузия, Казахстан, КНДР, Куба, Молдова, Монголия, Польша, Россия, Румыния, Словакия, Узбекистан, Украина, Чехия. Кроме того, Германия, Италия и Венгрия принимают участие в деятельности ОИЯИ в рамках двусторонних соглашений, подписанных на правительственном уровне.



За четыре десятилетия своего существования Институт стал крупнейшим многоплановым физическим центром. И в то же время ОИЯИ — прежде всего люди, работавшие и работающие в нем, положившие всю свою жизнь на алтарь науки. Среди таких людей было и есть немало ученых с мировыми именами. В Дубне работал академик Н.Н.Боголюбов — создатель научных школ в области математики, механики и физики, один из крупнейших ученых уходящего века. В этом году научная общественность широко отмечает 90-летие со дня рождения Николая Николаевича Боголюбова, который стоял во главе Института без малого 25 лет.

Гордостью Института являются также научные школы, основанные Д.И.Блохинцевым, В.И.Векслером, Б.М.Понтекорво, М.А.Марковым, Г.Н.Флёровым, И.М.Франком и другими выдающимися физиками.

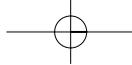
В 1956 году первым директором ОИЯИ был избран профессор Д.И.Блохинцев, вице-директорами — профессора М.Даныш из Польши и В.Вотруба из Чехословакии. Тогда это был неслыханный демократический эксперимент: дирекцию выбирали на международном форуме — Комитете полномочных представителей всех стран-участниц Института ...

С начала 90-х годов ОИЯИ начал отсчитывать новое время. Перестройка, распад социалистического лагеря и Советского Союза, жестокий экономический кризис почти во всех странах-участницах сделали положение Объединенного института критическим. Потребовались поистине фантастические усилия, чтобы сохранить ОИЯИ. Конечно, Институт выжил не только благодаря удачным дипломатическим ходам, но и, в первую очередь, благодаря дальновидности и мудрости своих создателей, традициям научных школ, высочайшему уровню исследований, уникальной научной базе. В стенах ОИЯИ были подготовлены тысячи специалистов высшей квалификации для всех стран-участниц. Президенты многих национальных академий наук, ректоры университетов, руководители крупных научных коллективов прошли школу ОИЯИ. Среди них профессор Чжоу Гуанджао, до недавнего времени — президент АН Китая, президент Национального центра научных исследований Вьетнама Нгуен Ван Хьеу, президент АН Грузии А.Н.Тавхелидзе, академики РАН — А.М.Балдин, А.А.Логунов, В.А.Матвеев, Д.В.Ширков и многие другие.

В то же время на новом этапе развития стало совершенно ясно, что международный институт должен быть действительно интернациональным, что нет науки социалистической или капиталистической, а сотрудничество должно обрести качественно новый характер: быть взаимовыгодным, базироваться на реальных возможностях стран-участниц ОИЯИ. Стратегия деятельности Института, перспективы его развития, приоритетные направления исследований должны определяться на основе этих принципов.

Впервые был образован по-настоящему международный Ученый совет Института, в который были избраны ведущие специалисты из исследовательских центров всего мира. Были созданы международные Программно-консультативные комитеты. Впервые представители государств — членов ОИЯИ ответили на вопрос, какие научные направления в Институте для них интересны и какие они готовы финансировать.

Надо отметить, что адаптация международного центра, каким является ОИЯИ, к новым российским условиям проходила не просто. Так, на многие годы затянулось подписание и ратификация естественного с точки зрения международной практики Соглашения между Правительством Российской Федерации и ОИЯИ об условиях



пребывания этого центра в России. Такое соглашение лишь закрепит с учетом новых политических реалий основные принципы организации и работы ОИЯИ, которые были сформулированы еще в 1956 году.

Физику всегда справедливо называли лидером естествознания, ядерная физика, вскоре после своего возникновения, стала авангардом физики. Целый ряд перспективных научных направлений Объединенного института развивается в сотрудничестве с институтами и организациями России при активной поддержке Министерства науки и технологий, Министерства по атомной энергии, Российской Академии наук.

Из широкого спектра научных исследований в ОИЯИ можно выделить три основных направления:

Физика элементарных частиц, изучающая рождения и взаимодействия частиц. Это самый прямой путь познания структуры материи в ультрамалых пространственно-временных масштабах. Ученые Института ведут эксперименты по этой программе не только на ускорителях Дубны (нуклотрон, синхрофазатрон), но и на ускорителях других научных центров: ЦЕРН (Женева, Швейцария), Института физики высоких энергий – ИФВЭ (Протвино, Россия), Национальной ускорительной лаборатории им. Ферми – FNAL (Батавия, США), Германского электронного синхротрона – DESY (Гамбург, ФРГ)...

Второе направление – ядерная физика. Здесь исследуются свойства ядер, ядерные реакции, синтезируются новые элементы, в том числе «сверхтяжелые». ОИЯИ является одним из мировых лидеров в этой области.

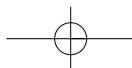
Третье направление – физика конденсированных сред, быстро развивающаяся в последние десятилетия область фундаментальной науки. С использованием экспериментальных методов ядерной физики изучаются физические явления в твердых телах и жидкостях, новые свойства материалов.

Объединенный институт располагает уникальными ускорителями заряженных частиц и ядер в широком диапазоне энергий и исследовательскими импульсными реакторами (ИБР-30, ИБР-2), позволяющими на мировом уровне проводить исследования в перечисленных областях науки ...

**В последние недели 1998 года в Объединенном институте ядерных исследований группой ученых под руководством члена-корреспондента РАН, профессора Ю.Ц.Оганесяна в коллаборации с сотрудниками Ливерморской национальной лаборатории (США) удалось зарегистрировать событие, которое интерпретируется как распад сверхтяжелого долгоживущего (30 секунд!) элемента с порядковым номером 114 и массой 289, что указывает на существование «острова стабильности» в мире трансурановых элементов. К этому открытию ученые шли 35 лет. В него вложено так много фантазии, таланта и труда, что его никак нельзя считать случайным везением...**

Первое наблюдение «острова стабильности» – яркий научный результат, который позволяет сфокусировать наше внимание лишь на одной из семи научных лабораторий, активно работающих в ОИЯИ.

ОИЯИ всегда предоставлял максимальные возможности ученому для плодотворной деятельности, что было одной из основных причин, почему именно здесь, по предложению академика Г.Н.Флёрва, была организована Лаборатория ядерных реакций (ЛЯР), предназначенная для развития совершенно новой области ядерной физики – физики тяжелых ионов – и ныне носящая имя своего основателя.



Обладавший фантастической интуицией, Г.Н.Флёрв постоянно находился в поисках нового. Личность этого человека во многом определила лицо лаборатории на многие десятилетия. Уже в первые годы были выбраны основные направления исследований – синтез ядер новых тяжелых и сверхтяжелых элементов, изучение радиоактивных и химических свойств новых элементов и изотопов. Г.Н.Флёрв всегда любил ставить оригинальные эксперименты, пытаться решать неразрешимые задачи, искать эффекты, не допустимые с точки зрения господствовавших теорий. Развитие исследований в области ядерной физики последующих лет показало, что использование ускоренных тяжелых ионов является наиболее адекватным методом для изучения экстремальных состояний ядер и ядерных систем.

Успешное решение проблем физики тяжелых ионов в первую очередь связано с развитием ускорительной базы. При создании лаборатории остро стоял вопрос выбора оптимального варианта ускорителя тяжелых ионов. При анализе трех различных типов ускорителей – электростатических, линейных и циклических выбор пал на циклотрон тяжелых ионов. Они полностью отвечали требуемым условиям: максимальной интенсивности пучков ионов при простоте конструкции, высокой надежности при низких эксплуатационных затратах.

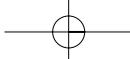
Но ускорение тяжелых ионов на циклотроне как будто было невозможно по теоретическим соображениям. Считалось, что в результате столкновений ионов с атомами остаточного газа ионы изменят заряд и мгновенно выпадут из цикла ускорения. В США по этой причине был выбран линейный ускоритель. В те годы циклотрон многозарядных ионов U-300, который создавали в ЛЯР, был самым мощным в мире. Он послужил прообразом целого семейства нового поколения изохронных циклотронов тяжелых ионов U-200, U-400, U-400M. До сих пор по многим параметрам дубненские пучки ускоренных ионов остаются рекордными в мире.

В создании ускорительной базы, пожалуй, наиболее ярко проявились возможности ОИЯИ как многопрофильного единого центра. Мощная инфраструктура, собственное экспериментальное производство, наличие специалистов в самых разных отраслях и прочные международные связи позволили с минимальными затратами решать невероятные по сложности задачи.

Говоря о Дубне, очень часто приходится констатировать: сделано впервые, предложено впервые. Недаром, почти половина из зарегистрированных в Советском Союзе открытий по физике была сделана в Дубне, а из них значительная часть в области физики ядерных реакций.

В ОИЯИ была создана теория оболочечных поправок, которая послужила основанием для предсказания возможности существования «острова стабильности» сверхтяжелых ядер. Первые успехи новой теории были так велики, что даже появилась уверенность в том, что сверхтяжелые элементы могли сохраниться в Природе. Во многих лабораториях проводились поисковые эксперименты, и хотя подтверждения существования долгоживущих сверхтяжелых элементов в Природе получено не было, эта проблема по сей день продолжает волновать ученых во всем мире.

Все годы существования лаборатории синтез новых тяжелых и сверхтяжелых элементов, изучение физических и химических свойств, а также свойств их радиоактивного распада было главным направлением научных исследований, история которых сложна и драматична. Ученые столкнулись со многими принципиальными труднос-



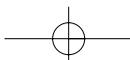
тами: короткие времена жизни новых элементов, чрезвычайно низкие выходы реакций синтеза, с одной стороны, и большие выходы «побочных» нуклидов, мешающих идентификации новых элементов, с другой. Все это было, к сожалению, еще и перемешано с политикой.

По совместному решению Международного союза чистой и прикладной химии (IUPAC) и Международного союза чистой и прикладной физики (IUPAP) в 1986 году была создана рабочая группа из независимых физиков и химиков для выработки критериев открытия новых химических элементов и определения приоритетов. В 1995 году был признан приоритет Дубны в открытии элементов 102–105 и отмечен большой вклад в открытие элементов 106–108, а в 1997 году 105-му элементу присвоено название «дубний». Таким образом был признан выдающийся вклад международного центра в Дубне в современную ядерную физику и химию.

Первые трансурановые элементы открывались примерно по одному новому элементу в год. В пятидесятые годы наступил первый кризис: чувствительности старых методов уже не хватало, а новых методов не существовало. После создания ускорителей тяжелых ионов удалось продвинуться по шкале « $Z$ » (порядковый номер) на несколько единиц вверх в реакциях так называемого «горячего» слияния ядер. И тут в Дубне под руководством Ю.Ц.Оганесяна «вдруг» начинают разрабатывать метод «холодного» синтеза – «невозможного» и «запрещенного». В полном соответствии с традициями академика Г.Н.Флёрова! Именно так были впервые синтезированы элементы от  $Z = 107$  до  $Z = 112$ .

Затем в Дубне снова сделали неожиданный поворот: вернулись к реакциям не горячего, а «теплого» слияния. Это была давняя мечта многих физиков. Однако стоимость необходимых для ускорителей изотопов, серы-36 и кальция-48, была и остается просто астрономической: более 250 тысяч долларов за грамм. Об этих экспериментах говорили как о «ненаучной фантастике»: на сутки работы ускорителю был необходим 1 грамм рабочего вещества. Потребовался не один год работы, прежде чем удалось, предельно сконцентрировав силы на этом направлении, заставить работать ускорители на одном грамме вещества почти две недели. И вот в 1998 году начались первые систематические эксперименты с пучками кальция-48. Сейчас в ОИЯИ, в далеко непростых российских условиях, рады работать физики из США, Германии, Франции, Японии. Много предложений о сотрудничестве поступает и из других исследовательских центров мира.

Фундаментальные открытия в науке, направленные на поиск неизвестных закономерностей и сил Природы, ведут к коренным изменениям в широкой области знаний. Крупные фундаментальные открытия нередко являются результатом многолетних исследований и, как правило, не имеют сиюминутной отдачи. Такие области науки, как физика элементарных частиц, многие разделы ядерной физики, астрономия и космология, имеют колоссальное значение для познания Природы. Плоды фундаментальной науки чаще всего оцениваются обществом не сразу, иногда через много лет, после смены нескольких поколений людей. Тем самым человечество как бы остается в долгу перед авторами великих открытий и наукой в целом. Даже простой взгляд на современную бытовую электронную технику показывает, что физика как наука окупилась тысячекратно. Дальновидные руководители государств должны помнить об этом и поддерживать науку всегда, даже в самые трудные времена, которые переживают их страны.



Свое пятидесятилетие Объединенный институт ядерных исследований, который с легкой руки журналистов часто называют «островом стабильности», будет отмечать уже в XXI веке. Мы верим, что к нему Институт подойдет с новыми яркими научными достижениями, с обновленной экспериментальной базой и в обстановке, когда общество будет адекватно оценивать полезность фундаментальных знаний.

\* \* \*

В последние годы, особенно в связи с развитием г. Дубны как наукограда Российской Федерации и созданием технико-внедренческой зоны Технопарк «Дубна», ОИЯИ активно взаимодействовал с федеральными, региональными и муниципальными органами власти, предприятиями города. Нельзя не упомянуть тот большой вклад, который был внесен в сотрудничество с ОИЯИ депутатом Госдумы Российской Федерации В.В.Гальченко, депутатом Мособлдумы А.В.Долголаптевым, главой г. Дубны В.Э.Прохом, ректором Международного университета «Дубна» О.Л.Кузнецовым, генеральным директором МКБ «Радуга» В.Н.Трусовым и рядом других руководителей сотрудничающих организаций.

## Правовой «ренессанс» ОИЯИ

*6 января 2000 года вступил в силу Федеральный закон «О ратификации Соглашения между Правительством Российской Федерации и Объединенным институтом ядерных исследований о местопребывании и об условиях деятельности Объединенного института ядерных исследований в Российской Федерации», который был принят Государственной Думой 3 декабря 1999 года и одобрен Советом Федерации 22 декабря 1999 года.*

*Федеральный закон был подписан исполняющим обязанности Президента России Владимиром Путиным 2 января 2000 года под № 39-ФЗ и опубликован в «Российской газете» (№ 4, 6 января 2000 года).*

*Отвечая на многочисленные пожелания читателей газеты «Дубна: Наука. Содружество. Прогресс» (№ 1–2 (3490–3491) от 14 января 2000 года), редакция обратилась к советнику дирекции ОИЯИ В.А.Сенченко с просьбой прокомментировать основные положения этого документа.*

### **Какую роль играет это Соглашение для нашего Института?**

Соглашение на новой правовой основе законодательно подтверждает статус Объединенного института ядерных исследований в России и его международную правосубъектность, а также предоставляет ряд льгот, привилегий и иммунитетов, как это принято в мировой практике для международных межправительственных организаций. Привилегии и иммунитеты предоставляются Институту в целях обеспечения эффективного выполнения функций, возлагаемых на него государствами-членами в соответствии с Соглашением об организации Объединенного института ядерных исследований от 26 марта 1956 года и Уставом Института.