Атом во имя прогресса!

ЧЕЛОВЕК. ЭНЕРГИЯ. АТОМ

Научно-публицистический журнал №4 (6) 2009

- КОНЦЕНТРАЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТА
- СЕМЬ ЛЕТ - ОДИН ОТВЕТ
- ИДУЩИЕ ОТ ЧЕЛОВЕКА
- ОСЕНЬ ПАТРИАРХОВ-2

Организация Объединённых Наций поддержала инициативу Казахстана об объявлении 29 августа «Международным днём действий против ядерных испытаний».

Подробности в «Хронике»

СОДЕРЖАНИЕ

«ГЛАВНОЕ»
- Указ о присуждении Государственной премии коллективу НЯЦ РК.....2
«В ФОКУСЕ»
– Концентрация интеллекта 4
«ХРОНИКА».....8

РАЗДЕЛ «НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, ИННОВАЦИИ»
«СКРИЖАЛИ»
- Торопись узнать, торопись делать 16
«ПРОГРАММА»
- Выдержки из 7-летней Программы развития ОИЯИ. Русакович Н.А. 22
«ГОРИЗОНТЫ»
- Задание на завтра 26
- Большие дела для молодых 30
- Как повысить спрос на науку. 33
- Мы имеем хорошую базу для исследований 36
- Полигон: время осмысленных действий 38
- Новый стимул к интеграции 41
- Инновационный пояс Дубны 44
«ВЫЗОВ»
- Нанотехнологическая параллель 47
«ТЕХНОЛОГИИ»
- Нейтронное окно в наномир 50
«ПАРТНЁРЫ»
- ИЯФ СО РАН: от стола теоретика до заводского станка 54

РАЗДЕЛ «АТОМ И ОБЩЕСТВО»
«СОТРУДНИЧЕСТВО».
- CNCP: «Идущие от человека» 60
«СВЯЗЬ ВРЕМЕН»
- Осень патриархов-2.....64

РАЗДЕЛ «ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ»
«ПРОРЫВ».
- Нет ничего лучше хорошей идеи 74
«СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ»
Что было и как было. Атомный проект СССР. Окончание.....78

ПРЕЗИДЕНТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН НУРСУЛТАН НАЗАРБАЕВ ПОДПИСАЛ УКАЗ «О ПРИСУЖДЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРЕМИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН 2009 ГОДА В ОБЛАСТИ НАУКИ И ТЕХНИКИ»

Предлагаем Вашему вниманию полный текст Указа.

Рассмотрев рекомендации Комиссии по присуждению Государственной премии Республики Казахстан в области науки и техники, постановляю:

1. Присудить Государственную премию Республики Казахстан 2009 года в области науки и техники авторам:

1) за цикл работ на тему «Фундаментальные исследования в области ядерной и радиационной физики на базе усовершенствованных экспериментальных ядерно-физических установок Института ядерной физики Национального ядерного центра Республики Казахстан и создание на их основе ядерных и радиационных технологий»:

Кадыржанову Кайрату Камаловичу - генеральному директору Национального ядерного центра Республики Казахстан, доктору физико-математических наук, профессору;

Батырбекову Гадлету Андияновичу - заведующему лабораторией Института ядерной физики Национального ядерного центра Республики Казахстан, доктору технических наук, профессору;

Борисенко Александру Николаевичу - заместителю генерального директора Национального ядерного центра Республики Казахстан;

Дуйсебаеву Альнуру Дуйсебаевичу - заведующему лабораторией Института ядерной физики Национального ядерного центра Республики Казахстан, доктору физико-математических наук, профессору;

Жотабаеву Женису Рахметовичу - главному научному сотруднику Национального ядерного центра Республики Казахстан, доктору физико-математических наук, профессору;

Лысухину Сергею Николаевичу - главному инженеру отдела ускорительного комплекса Института ядерной физики Национального ядерного центра Республики Казахстан;

Максимкину Олегу Прокопьевичу - заведующему лабораторией Института ядерной физики Национального ядерного центра Республики Казахстан, доктору физико-математических наук, профессору;

Тулеушеву Адилю Жианшаховичу - директору Института ядерной физики Национального ядерного центра Республики Казахстан, кандидату технических наук;

2) за работу «Минерагения и перспективы развития минерально-сырьевых ресурсов Казахстана»:

Воцалевскому Эдгарду Славомировичу - главному научному сотруднику ТОО «Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева», доктору геолого-минералогических наук, академику Национальной инженерной академии Республики Казахстан;

Жукову Николаю Мифодьевичу - ведущему научному сотруднику ТОО «Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева», кандидату геолого-минералогических наук;

Мирошниченко Леониду Александровичу - руководителю лаборатории ТОО «Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева», доктору геолого-минералогических наук, профессору;

Ракишеву Булату Мамытхановичу - директору ТОО «Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева», доктору геолого-минералогических наук, профессору;

Акылбекову Сиезбеку Аманбековичу - пенсионеру, бывшему руководителю Республиканского центра геологической информации «Казгеоинформ» Комитета геологии и недропользования Министерства энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан, доктору геолого-минералогических наук;

Ужкенову Булату Султановичу - председателю Комитета геологии и недропользования Министерства энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан, доктору геолого-минералогических наук;

3) за работу «Автоморфизмы и подалгебры свободных алгебр»:

Умирбаеву Уалбаю Утмаханбетовичу - заведующему кафедрой алгебры и геометрии Евразийского национального университета им. Л. Н. Гумилева, доктору физико-математических наук, профессору.

4. Настоящий Указ вводится в действие со дня подписания.

Президент Республики Казахстан
Н.НАЗАРБАЕВ
Астана, Акорда, 9 ноября 2009 года
№885

Кадыржанов Кайрат Камалович *- Генеральный директор Национального ядерного центра РК, доктор физико-математических наук, профессор*

Батырбеков Гадлет Андиянович *– Заведующий лабораторией Института ядерной физики Национального ядерного центра РК, доктор технических наук, профессор*

Борисенко Александр Николаевич *- Заместитель Генерального директора Национального ядерного центра РК*

Дуйсебаев Альнур Дуйсебаевич *– Заведующий лабораторией Института ядерной физики Национального ядерного центра РК, доктор физико-математических наук, профессор*

Жотабаев Женис Рахметович *- Главный научный сотрудник Национального ядерного центра РК, доктор физико-математических наук, профессор*

Лысухин Сергей Николаевич *- Главный инженер отдела ускорительного комплекса Института ядерной физики Национального ядерного центра РК*

Максимкин Олег Прокопьевич *– Заведующий лабораторией Института ядерной физики Национального ядерного центра РК, доктор физико-математических наук, профессор*

Тулеушев Адил Жианшахович *- Директор Института ядерной физики Национального ядерного центра РК, кандидат технических наук*

КОНЦЕНТРАЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТА

На три дня в конце ноября 2009 года столица Казахстана Астана стала одной из научных столиц мира. Здесь прошло выездное заседание Комитета полномочных представителей правительств стран-участниц знаменитого Объединенного института ядерных исследований. Впервые за 54 года сессия КПП прошла не в Дубне, и выбор пал на Астану отнюдь не случайно.

«У нас очень тесное и взаимовыгодное сотрудничество с Казахстаном на протяжении многих лет, – сказал директор ОИЯИ академик РАН А.Н. Сисакян. - А после того, как в 2006 году в Астане открылся Междисциплинарный научно-исследовательский комплекс при Евразийском национальном университете им. Гумилева на базе ускорителя ОИЯИ, можно говорить об открытии филиала ОИЯИ в Казахстане».

Начало сотрудничеству ученых Казахстана и Дубны в области ядерной физики было положено еще в 1956 году, когда первые казахстанские специалисты появились на берегах Волги. В советские времена сотрудники Института ядерной физики и Физико-технического института Алма-Аты постоянно участвовали в совместных экспериментах и в конференциях в Дубне. В 1992 году Казахстан стал полноправным членом ОИЯИ. Полномочным представителем страны в Объединенном институте сегодня является генеральный директор Национального ядерного центра Республики Казахстан К.К. Кадыржанов.

Ученые Казахстана выбирались как независимые члены или эксперты и в Ученый совет, и в программно-консультативные комитеты Объединенного института, они участвуют в работах практически по всем направлениям исследований. Наиболее активно сотрудничают с ОИЯИ структуры НЯЦ, национальные университеты им. аль-Фараби в Алматы и Евразийский им. Гумилева в Астане, традиционно поддерживаются связи с Физико-техническим институтом и рядом других лабораторий и учебных центров страны. Казахстанские ученые защищают в ОИЯИ кандидатские и докторские диссертации. Более 200 совместных работ было опубликовано в реферируемых журналах, более 100 докладов подготовлено на международные конференции. Сотрудничество выражается также во взаимных визитах сотрудников казахстанских центров в Дубну и наоборот.

Контакты становятся более интенсивными благодаря так называемой «физике на расстоянии», когда информационные технологии, компьютерные коммуникации дают возможность взаимодействовать в режиме реального времени, скажем, ученым города Курчатова с физиками, находящимися в лабораториях ОИЯИ. Единая ГРИД-среда стран-участниц ОИЯИ сейчас формируется Объединенным институтом. Создание ГРИД-сегментов – это не только научно-технический, но и цивилизационный шаг. Сегодня трудно представить мир без интернета, завтра обыденностью станут распределенные единые информационно-вычислительные системы, ГРИД-среда, которая создаст небывалые возможности не только для науки и техники, но и для решения задач общецивилизационного характера.

Обо всем этом и о многом другом шла речь в докладе на КПП директора ОИЯИ А.Н. Сисакяна. Основной акцент был сделан на итогах прошедшей семилетки, а значит, на выполнении решений, принятых КПП, и на главных особенностях нового семилетнего плана.

При разработке «Дорожной карты», лежащей в основе 7-летки, в Институте исходили из того, что ОИЯИ должен завоевать лидирующие позиции в мире в определенных исследовательских сферах. А для этого надо иметь собственную современную конкурентоспособную экспериментальную базу для проведения экспериментов, «прописанных» сегодня в мировых программах развития ядерной физики и отражающих интересы стран-участниц. Это важно, так как привлекательность международного центра в Дубне определяется той научной политикой, которая здесь реализуется и которая адекватна научным и экономическим интересам стран. Поэтому в качестве стратегической линии развития Института была выбрана триада Наука-Образование-Инновации, одобренная Ученым советом и КПП.

О проекте семилетнего плана развития ОИЯИ на 2010-2016 годы доложил главный ученый секретарь Н.А. Русакович, о финансовом обеспечении плана – помощник директора по финансовым и экономическим вопросам В.В. Катрасев. С докладами о статусе важнейших проектов базовых установок семилетнего плана ОИЯИ выступили директор Лаборатории физики высоких энергий В.Д. Кекелидзе, директор Лаборатории ядерных реакций С.Н. Дмитриев, директор Лаборатории нейтронной физики А.В. Белушкин. Показательно, что Кекелидзе и Дмитриев выходили на трибуну и на следующий день – день работы «круглого стола», обсуждавшего тему «Интеграция науки, образования, инноваций – основа устойчивого развития», главным образом, на примерах сотрудничества казахстанских научных центров и ОИЯИ.

Сессия КПП плавно перетекла в «круглый стол». В центре внимания участников была та же триада, но увиденная под иным углом зрения. Свою точку зрения представили генеральный директор НЯЦ К.К. Кадыржанов, его заместители, директора институтов НЯЦ Е.Ф. Кенжин и С.Н. Лукашенко и другие участники.

Одним из вопросов, на котором не могла не сфокусироваться дискуссия, стало создание и развитие Особой экономической зоны в Дубне. Ее образование явилось принципиальным положительным фактором развития не только наукограда на Волге, целого региона, но и, что очень важно, Объединенного института, участников которого всегда волновали вопросы взаимодействия науки, образования и внедрения прикладных разработок. И вот вокруг Института возник инновационный пояс. В каком-то смысле это нужно рассматривать как вызов, который государство бросило ученым. И те вызов приняли. С помощью механизма ОЭЗ удастся получать интересные результаты. Из примерно 60 резидентов около половины связаны с Институтом, питаются рожденными в нем идеями, а людей, несвойственных для Дубны, в зоне практически не появилось. Кто-то из резидентов связан с расположенными в городе предприятиями авиационно-космического или приборостроительного комплексов.

В целом, похоже, зона в Дубне соединяет в себе необходимые элементы триады – науку, образование и инновационную деятельность. Поэтому на базе ОЭЗ, опираясь на ее возможности, с одной стороны, и используя площадку ОИЯИ, с другой, можно инициировать многосторонние и двухсторонние специализированные программы, в том числе, с участием фирм стран-участниц Института. Ведь программы, помимо прочего, призваны способствовать восстановлению единого интеллектуального пространства, в котором раньше существовала и должна, к общей пользе, существовать научно-техническая интеллигенция стран-участниц.

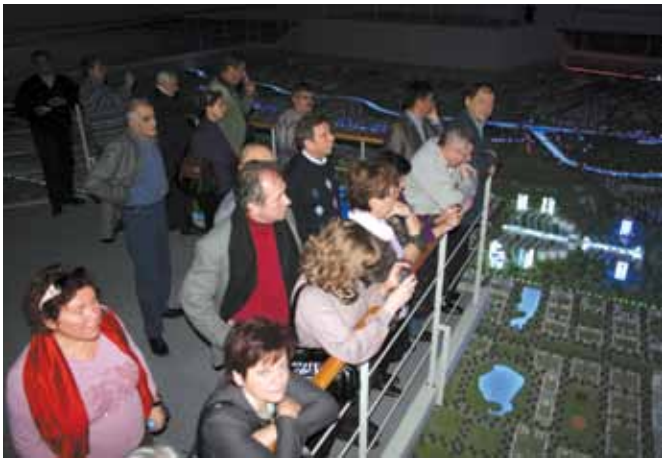
Фирмы, пришедшие в ОЭЗ, разумеется, пользуются налоговыми льготами, но важнее для них подготовленная инженерная и транспортная инфраструктура, дружественный административный режим, что на постсоветском пространстве встречается редко, и возможности кооперации как с научными и образовательными центрами, так и между собой. Всеми этими факторами создается необходимая конструктивная среда. Может быть, именно этого странам СНГ не хватает для построения наукоемкой экономики? Казалось бы, страны, где наука и образование долгое время развивались в благоприятной обстановке, должны быть лидерами инновационного процесса. Однако это, мягко говоря, не совсем так. Поэтому Особая зона – это попытка построить в локальной точке работоспособную инновационную модель.

Но почему не начать строить ее сразу в двух точках? Второй такой точкой может стать казахстанский город Курчатов, бывший Семипалатинск-21, когда-то центр ядерного полигона, а ныне штаб Национального ядерного центра Казахстана. И этому должен поспособствовать договор о сотрудничестве между городами Курчатов и Дубна. Его на сессии КПП подписали аким Курчатова А.Н. Генрих и глава Дубны В.Э. Прох. Города должны, что называется, породниться, но и сейчас Дубну и Курчатов многое роднит. Если Дубна – это, практически, ОИЯИ, то Курчатов, фактически, - НЯЦ.

Если в Дубне создается Особая экономическая зона, то в Курчатове – Парк ядерных технологий, первые объекты которого, как и в Дубне, уже вводятся в строй. Масштабы в Курчатове, конечно, не те, что в Дубне, но ведь и город не тот – всего 11 тысяч населения против 67 дубненских тысяч. А вот главная задача людей та же – сохранение интеллектуального, научного, творческого потенциала, его приумножение, развитие и использование. В Дубне более 50 лет работали ученые из многих стран мира, в Курчатове – со всего Советского Союза. Поэтому в этих городах сложилась интернациональная атмосфера, выработаны интеграционные традиции. Необходимо строить много жилья для приезжающих специалистов, для научной молодежи, по сути – для концентрации и дальнейшего наращивания интеллекта.

Собственно, ради этого принят собравшимися в Астане новый семилетний план развития Объединенного института ядерных исследований. Ради этого строятся амбициозные установки, создается современная конкурентоспособная экспериментальная база. Ради этого наращивается сотрудничество между Институтом и казахстанскими научными центрами. Сконцентрированный в точках роста, интеллект позволит нашим странам совершить, наконец, тот качественный прорыв, который давно пора совершить.

Евгений ДЕНИСОВ



Б. ОБАМА: ЯПОНИЯ СЛУЖИТ ОБРАЗЦОМ МИРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

Япония служит образцом мирного использования атомной энергии, заявил президент США Барак Обама, выступая перед японской деловой и политической элитой. Американский лидер указал, что Япония является примером успешного государства, которое отвергло идею обладания ядерным оружием и активно сотрудничает с международными партнерами в деле нераспространения.

Б. Обама заявил, что США будут продолжать придерживаться стратегии ядерного сдерживания с целью гарантии безопасности своих союзников, в том числе Японии и Южной Кореи. Говоря о северокорейском вопросе, президент США подчеркнул, что международное сообщество не поддастся на угрозы и воинственность КНДР в отношении ядерного оружия. По словам американского лидера, единственным разумным вариантом для Северной Кореи остается возвращение к шестисторонним переговорам.

КИТАЙ ОБОГНАЛ ДРУГИЕ СТРАНЫ И ВЫШЕЛ НА ПЕРВОЕ МЕСТО ПО МОЩНОСТИ СТРОЯЩИХСЯ АЭС

В прошлом году мощность строящихся в Китае атомных энергоблоков достигла 25,4 млн. кВт. Об этом сообщается в докладе Государственного комитета по делам развития и реформ КНР (ГКРР).

Таким образом, Китай обогнал другие страны и вышел на первое место в мире по мощности строящихся АЭС. В «Докладе-2009: политика и действия Китая по противодействию изменению климата» госкомитет сообщил, в частности, о том, что по состоянию на 2008 год китайская атомная энергетика насчитывала 11 работающих реакторов общей мощностью 9,1 млн. кВт. Это составляет около 1,3% от общей установленной мощности электростанций Китая. Кроме того, было санкционировано строительство еще 14 атомных энергоблоков мощностью не ниже 1 млн. кВт.

Как отмечает «Синьхуа», усиление внимания к развитию новой, альтернативной энергетики способствует выходу страны на лидирующие позиции еще по ряду других показателей. Так, согласно данным доклада ГКРР, на протяжении многих лет Китай уверенно занимает первое место в мире как по мощности ветряных электростанций и объему выработки такого рода энергии, так и по рабочей площади солнечных водонагревателей.

ГЕРМАНИЯ ВНОВЬ СТИМУЛИРУЕТ АТОМНЫЙ ЭКСПОРТ

Правительство ФРГ намерено вновь предоставлять гарантии под немецкие экспортные поставки для зарубежных АЭС. Этот шаг позволил бы немецким концернам извлечь выгоду из бума, ожидаемого в сфере атомных технологий.

В 2001 году Правительство ФРГ отменило государственные гарантии под немецкий экспорт для АЭС за границей, ссылаясь на стратегическую цель Германии - отказаться от использования атомной энергии. Газета Handelsblatt констатирует, что новый курс является важной предпосылкой того, что немецкие концерны, такие как Siemens, смогут извлекать выгоду из бума, ожидаемого в сфере атомных технологий.

Издание отмечает, что официально изменение курса не подтверждено, поскольку подобные решения принимают в межминистерском комитете за закрытой дверью, причем каждый раз - в индивидуальном порядке. Однако Свободная демократическая партия Германии (СвДП) и блок ХДС/ХСС договорились об изменении курса. Поэтому уже в коалиционном договоре ясно записано, что «при решении вопроса о предоставлении гарантий под экспорт единственным критерием являются экологические нормы, установленные Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР)». Однако в этих нормах ничего не говорится о запрете на поставки для атомных электростанций, констатирует Handelsblatt.

AREVA И КАЗАТОМПРОМ ПОДПИСАЛИ СОГЛАШЕНИЕ О СОЗДАНИИ СОВМЕСТНОГО ТОПЛИВНОГО МАРКЕТИНГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Анна Лавержон, исполнительный директор AREVA, и Владимир Школьник, президент АО «НАК «Казатомпром», подписали соглашение о создании совместного топливного предприятия под названием IFASTAR. Настоящее соглашение подписано в ходе официального визита президента Франции Николя Саркози в Казахстан.

Соглашение последовало вслед за подписанием в сентябре 2009 года Рамочного соглашения и укрепляет партнерство между двумя компаниями в области дореакторного топливного цикла. Это подтверждает стратегию AREVA и Казатомпрома, как компаний, на долю которых приходится около 30% мировой добычи урана, по укреплению позиций в Азии.

В соответствии с условиями данного соглашения владеть вновь созданной компанией IFASTAR (Integrated Fuel Asia Star) со штаб-квартирой в Париже будут совместно AREVA (51%) и Казатомпром (49%).

Задача IFASTAR заключается в проведении технико-экономического обоснования, состоящего из двух частей:

• Оценка целевого азиатского рынка в отношении реализации интегрированных топливных пакетов (включая все сегменты дореакторного топливного цикла и сочетая урановые ресурсы Казатомпрома и топливные технологии AREVA) действующим в Азии электроэнергетическим компаниям;

• Технико-экономическое обоснование строительства (включая проектирование) линии по производству топлива (400 тU/в год) на Ульбинском металлургическом заводе в Усть-Каменогорске (Казахстан).

В зависимости от результатов оценки и после принятия партнерами соответствующего решения IFASTAR займется ре-

ализацией продукции с этой линии, в то время как производственный процесс будет возложен на отдельно создаваемое совместное предприятие (Казатомпром – 51%, AREVA - 49%).

Как сказал Владимир Школьник, «подписание данного соглашения стало еще одним следствием конструктивных и долгосрочных отношений Казатомпрома и AREVA, и для нас – это еще один рубеж в создании вертикально интегрированной компании, производящей продукцию с добавленной стоимостью – топливные сборки».

Анна Лавержон прокомментировала: «Данное соглашение укрепило стратегическое сотрудничество AREVA и Каз-

атомпрома. Оно внесет свой вклад в диверсификацию и надежность поставок, увеличив доступность урановых ресурсов для наших потребителей».

Во всем мире AREVA предоставляет своим заказчикам решения по производству и передаче электроэнергии, свободной от выбросов углекислого газа. С учетом знаний и опыта работы в этой области, Группа играет ведущую роль в удовлетворении мирового спроса на электроэнергию. Занимая первое место в мировой ядерной энергетике, уникальные интегрированные предложения AREVA охватывают все стадии ядерного топливного цикла, проектирование и строительство реакторов, а также сопутствующие услуги.

ЯПОНСКИЕ КОМПАНИИ НАЧНУТ ОБОГАЩЕНИЕ УРАНА НА УМЗ

Национальная компания «Казатомпром» подписала соглашения о сотрудничестве в области ядерного топливного цикла с Kansai Electric Power, Nuclear Fuel Industries и Sumitomo Corporation. По условиям договоренностей, японские компании смогут воспользоваться услугами Ульбинского металлургического завода (УМЗ).

В частности, Nuclear Fuel Industries заключил два договора с УМЗ - о переработке гексафторида урана (UF6) в диоксид урана (UO2) и собственных скрапов (промышленных отходов) в тот же диоксид урана. Kansai Electric Power и Sumitomo будут сотрудничать с «Казатомпромом» в области реконверсии гексафторида урана на основе регенерированного урана. Суть реконверсии заключается в получении порошка диоксида урана из ураносодержащих отходов (скрапов) и обогащенного гексафторида урана. Сырье будет поставляться японскими партнерами, а обрабатываться на казахстанских мощностях УМЗ. После этого полученный в Казахстане порошок снова отправится в Японию, где из него изготовят топливные таблетки.

«Раньше мы закупали подобные услуги у компаний, расположенных в Северной Америке и Европе. Мы очень рады, что теперь обрели поставщика в Азии», - заявил по поводу достигнутых соглашений представитель Kansai Electric Power Кимура Казуо. Реализация проектов начнется после подписания межправительственных соглашений между Казахстаном и Японией о мирном использовании атомной энергии. Предварительные сроки намечены на 2010-2012 годы.

23 октября «Казатомпром» договорился с Toshiba Corporation и Sumitomo Corporation о совместной добыче редких и редкоземельных металлов. Кроме того, компании создадут на основе этих проектов совместные производства.

ОАЭ И США ДАЛИ ОФИЦИАЛЬНЫЙ СТАРТ СОТРУДНИЧЕСТВУ В ЯДЕРНОЙ СФЕРЕ

ОАЭ и США дали старт сотрудничеству в ядерной сфере. Посол ОАЭ в США Юсеф аль-Отейиб и заместитель Госсекретаря США по вопросам контроля за вооружениями и международной безопасности Эллен Таушер (Ellen Tauscher) в Вашингтоне обменялись дипломатическими нотами. Этот шаг официально завершил все формальности в отношении Соглашения о сотрудничестве в сфере мирной ядерной энергетики и ознаменовал вступление документа в силу.

Соглашение стало первым документом между США и страной Ближнего Востока в сфере ядерной энергетики. Оно

было подписано еще в январе 2009 года, в последние дни президентства Джорджа Буша-младшего, одобрено нынешним американским президентом Бараком Обамой в мае в начале его президентского срока, после трехмесячного обсуждения получило одобрение Конгресса США и в октябре было ратифицировано Правительством Эмиратов.

Документ, известный также под названием "Соглашение 123" и оценивающийся в десятки миллиардов долларов, подписан сроком на 30 лет. Он предусматривает обмен между США и ОАЭ ядерными технологиями, материалами и оборудованием (в том числе реакторов) для строительства атомных электростанций; отказ Эмиратов от обогащения урана, переработки отработанного ядерного топлива и производства "тяжелой воды" на своей территории; контроль МАГАТЭ.

Как ранее неоднократно заявляло руководство страны, ОАЭ намерены строго следовать нормам безопасности МАГАТЭ и реализовывать исключительно мирную и открытую ядерную программу, которая станет примером для других стран региона. С эмиратской стороны контроль над каждым этапом реализации проекта строительства и пуска первой атомной станции на предмет ядерной и радиологической безопасности будут осуществлять независимые органы - Федеральное управление по ядерному регулированию и созданное в 1998 году Бюро по надзору и контролю.

ОАЭ станут первой арабской страной, обуздавшей ядерную энергетику, пишут эмиратские СМИ. Инвестиционный потенциал ядерной программы Эмиратов оценивается в 60 млрд. долларов США.

Ожидается, что первая в стране атомная электростанция вступит в строй в 2017 году. На ее строительство претендует ряд ведущих энергетических консорциумов из Японии, Франции, Великобритании и Южной Кореи, участвующих в тендере. Подрядчик может быть выбран до конца этого года, сумма контракта оценивается в 41 млрд. долларов США. Между Эмиратами и вышеупомянутыми странами подписаны соглашения, регламентирующие трансферт ядерных технологий в мирных целях.

Кроме ОАЭ, США продвигают сотрудничество в сфере мирного атома с Бахрейном, Саудовской Аравией и Иорданией.

ИОРДАНИЯ ПОДПИСАЛА КОНТРАКТ НА ПОСТРОЙКУ ПЕРВОЙ В СТРАНЕ АЭС

Иорданский Комитет по атомной энергии (JAEC) подписал контракт с австралийской консалтинговой компанией Worley Parsons на постройку первой в стране атомной электростанции мощностью в 1.000 мегаватт. Общая сумма сделки составляет 11, 3 миллиона долларов, передает newsru.co.il.

Проект АЭС включает поэтапное строительство четырех ядерных реакторов. Предполагается, что к 2035 году атомная электростанция обеспечит 60% необходимой стране электроэнергии. Австралийская компания обязуется подготовить технико-экономическое обоснование проекта, оценить его стоимость и подобрать соответствующую местным условиям технологию, провести цикл подготовительных работ, а также оказать помощь в установке ядерного топливного цикла и ликвидации отходов.

Кроме того, Worley Parsons изучит предложения о снабжении, поступившие из Франции, Канады и Южной Кореи, и выберет наиболее эффективный с финансовой и технической точек зрения вариант.

ТУРЦИЯ ПЛАНИРУЕТ ПОСТРОИТЬ ТРИ АЭС

Турция приняла решение построить атомную электростанцию и начнет реализацию нового проекта вместо неудавшегося российско-турецкого тендера. Такое заявление сделал министр энергетики страны Танер Йылдыз, пишет турецкое издание Hurriyet.

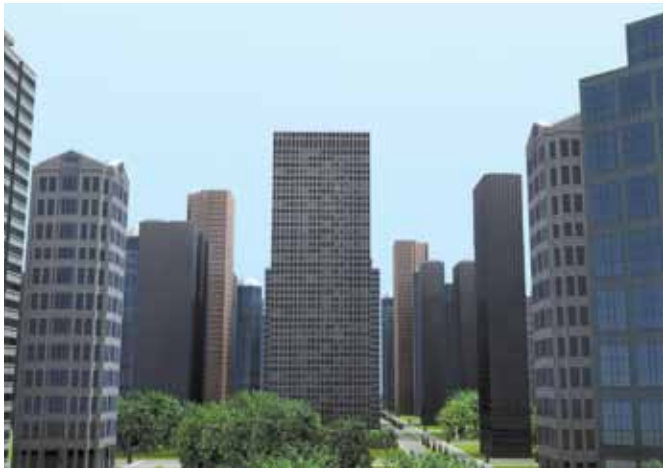
«Факт, что решение по тендеру было пересмотрено, еще не означает, что мы пересмотрели сам процесс строительства. Наше желание (участвовать) в атомной энергетике сохраняется», — сказал он.

20 ноября турецкие власти отменили свое решение по тендеру на строительство первой АЭС в стране. Тендер был объявлен в сентябре 2008 года. Свои заявки на участие подали 13 компаний, однако все этапы конкурса прошел только российско-турецкий консорциум, в составе которого был «Атомстройэкспорт».

Согласно проекту, должно было появиться четыре энергоблока общей мощностью 4,8 тыс. МВт. Консорциум брал на себя все расходы по строительству. Однако турецкую сторону не устроила предложенная стоимость киловатта электроэнергии.

Издание пишет, что в общей сложности Турция планирует построить три атомных электростанции в надежде предотвратить возможную нехватку энергии, а также сократить зависимость от иностранных поставок, однако защитники окружающей среды активно выступают против этого проекта.

В 2000 году Анкара уже отказалась от проекта строительства ядерной установки из-за финансового кризиса и ярых протестов экологов.



ВЬЕТНАМ СОЗДАЛ ЮРИДИЧЕСКУЮ БАЗУ ДЛЯ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Национальная Ассамблея (парламент) Вьетнама приняла закон о развитии атомной электроэнергетики и утвердила проект первой атомной электростанции, сообщают вьетнамские и международные СМИ.

Принятый ассамблеей документ предполагает строительство двух ядерных электростанций с двумя атомными реакторами на каждой. Строительство первой должно начаться в центральном Вьетнаме в 2014 году. Предполагается, что ее первый реактор вступит в строй уже к 2020 году, сообщает вьетнамское интернет-издание Viet Nam News, принадлежащее новостному агентству ВНА. Вторая атомная электростанция будет построена в том же регионе после 2020 года, сообщает интернет-ресурс.

Общая стоимость проекта строительства двух АЭС, суммарной мощностью в четыре тысячи мегаватт, составит 10,8 миллиарда долларов, сообщает Viet Nam News.

«Правительству поставлена задача срочной разработки юридических документов и нормативов строительства и эксплуатации двух АЭС, разработки норм безопасности при строительстве и эксплуатации станций, оценки воздействия проекта на окружающую среду, планов переселения населения из района реализации проекта и создания необходимой для реализации проекта инфраструктуры», говорится в сообщении.

«Вьетнамская экономика растет с такой скоростью, что ей необходим ежегодный 15-процентный прирост производства электроэнергии. Ядерная энергетика способна удовлетворить этот спрос», пишет, со ссылкой на информацию агентства «Франс Пресс», газета Bangkok Post.

Газета сообщает, что новый закон был принят ассамблеей после «горячих дебатов», так как у идеи развития ядерной энергетики во Вьетнаме есть критики. Как пишет газета, некоторые депутаты ассамблеи обращали внимание на то, что у Вьетнама пока нет квалифицированных кадров, готовых управлять таким сложным техническим устройством, как ядерная АЭС, и что воздействие проекта на окружающую среду может оказаться негативным и необратимым, особенно для приморской зоны центрального Вьетнама.

ПЕРВУЮ ПОЛЬСКУЮ АЭС МОГУТ ПОСТРОИТЬ ФРАНЦУЗЫ

Польская энергетическая группа (PGE) подписала с французской Électricité de France EdF письмо о намерениях сотрудничать в сфере атомной энергетики. В течение года PGE создаст еще две или три группы, а после примет решение, с кем именно строить атомную станцию, заявил вице-глава фирмы Войцех Тополницки. Вице-министр финансов Ян Буры считает, что, вероятнее всего, PGE выберет именно французскую фирму. Ожидается, что реакторы для АЭС будут французскими.

Ранее вице-премьер Польши Вальдемар Павляк заявил, что строительство первой в Польше атомной электростанции начнется в 2016 году. Правительство Польши уже приняло программу действий, согласно которой, первая АЭС должна быть готова в 2020 году. По словам Павляка, программа действий содержит 4 этапа: до конца 2010 года (приблизительно 30 июня 2010 года) предполагается подготовка программы атомной энергетики и система ее регулирования. Второй этап (2011-2013), по словам министра, предполагает заключение контракта на строительство АЭС. Третий (2014-2015) - подготовку технического проекта и получение разрешения. "Четвертый этап, который начнется с 2016 и завершится 2020 годом - это непосредственно строительство АЭС", - отметил он.

13 января 2009 года Правительство Польши приняло решение, согласно которому PGE до 2020 года построит одну или две АЭС. В реализации своих планов Польша рассчитывает на помощь МАГАТЭ, готовое направить в страну экспертов и организовать обучение кадров. Уже 13 мая Правительство Польши назначило Ханну Трояновску уполномоченным правительства по вопросам атомной энергетики. Инвестором проекта является государственный гигант - Польская энергетическая группа (PGE). Однако, по мнению вице-министра, ему должен сопутствовать стратегический инвестор с соответствующим "know how", что позволит принять совместное решение о способе финансирования проекта. Большая часть - 51% - АЭС будет принадлежать инвестору, который для осуществления своих инвестиционных планов предполагает создать консорциум.

31 декабря 2009 года закрывается единственная в регионе Восточной Прибалтики Игналинская АЭС в Литве, а "энергомост" NordBalt из Швеции в Латвию и Литву по плану начнёт работать в 2016-м. Одновременно начинается строительство Балтийской АЭС в Калининградской области России.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ДЕНЬ ДЕЙСТВИЙ ПРОТИВ ЯДЕРНЫХ ИСПЫТАНИЙ

2 декабря 2009 года Генеральная Ассамблея ООН одобрила выдвинутую Республикой Казахстан резолюцию, провозглашающую 29 августа «Международным днем действий против ядерных испытаний». Как известно, с соответствующей инициативой 18 июня т.г. выступил Глава нашего государства Нурсултан Назарбаев.

Признавая негативные последствия ядерных испытаний для жизни и здоровья людей и окружающей среды, а также важность их прекращения в качестве одного из ключевых средств достижения мира, свободного от ядерного оружия, резолюция объявляет 29 августа Международным днем действий против ядерных испытаний.

В принятом документе Генеральная Ассамблея ООН призывает государства-члены и систему ООН, гражданское общество, научные круги, средства массовой информации и отдельных лиц надлежащим образом ежегодно отмечать этот международный день. Принятая резолюция посвящена более активному просвещению и информированию людей о последствиях взрывов, проводимых в целях испытания ядерного оружия, и любых других ядерных взрывов, а также необходимости их прекращения.

Как известно, именно 29 августа 1949 года Советским Союзом было произведено первое испытание ядерного оружия на Семипалатинском испытательном полигоне, открывшее трагическую страницу в истории нашей страны. И именно 29 августа 1991 года Указом Президента РК Н.А. Назарбаева этот полигон был официально закрыт, что заложило основы миролюбивой внешней политики Казахстана и послужило началом процесса отказа от одного из крупнейших в мире арсеналов ядерного оружия.

Данный шаг является признанием всем международным сообществом значительного вклада нашей страны под руководством Президента Н. Назарбаева в укрепление международной безопасности и создание режима нераспространения оружия массового уничтожения.

НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, ИННОВАЦИИ

ТОРОПИСЬ УЗНАВАТЬ, ТОРОПИСЬ ДЕЛАТЬ

А.Н. Сисакян,
Директор Объединенного института ядерных исследований

Доклад Директора Объединенного института ядерных исследований академика А.Н. Сисакяна на сессии Комитета полномочных представителей правительств стран-участниц ОИЯИ 19 ноября 2009 года в Астане

Уважаемые члены Комитета полномочных представителей правительств государств-членов ОИЯИ!

Сегодня мы впервые проводим заседание КПП в одной из наших стран-участниц, в Казахстане, в городе Астана. Поэтому позвольте вначале поблагодарить хозяев за организацию этого мероприятия и за радушное гостеприимство.

Выбор пал на Казахстан не случайно. У нас очень тесное и взаимовыгодное сотрудничество с Казахстаном на протяжении многих лет. А после того, как в 2006 году в Астане открылся Междисциплинарный научно-исследовательский комплекс при Евразийском национальном университете им. Гумилева на базе ускорителя ОИЯИ, можно говорить об открытии филиала ОИЯИ в Казахстане.

В моем докладе основной акцент будет сделан на итогах прошедшей семилетки, а значит, на выполнении решений, принятых КПП, а также на главных особенностях нового семилетнего плана.

В качестве краткого введения отмечу, что при разработке «Дорожной карты», лежащей в основе 7-летки, мы исходили из того, что ОИЯИ должен завоевать лидирующие позиции в мире в определенных исследовательских сферах. А для этого надо иметь собственную современную конкурентоспособную экспериментальную базу, где можно проводить эксперименты, которые сегодня «прописаны» в мировых программах развития ядерной физики и которые отражают интересы стран-участниц. Это важно, так как привлекательность нашего международного центра определяется также и той научной политикой, которая реализуется в нашем центре и которая адекватна научным и экономическим интересам наших стран. Именно поэтому считаю не лишним еще раз отметить, что в качестве стратегической линии развития Института была выбрана триада Наука-Образование-Инновации, одобренная Ученым советом и Комитетом полномочных представителей.

Примерно год назад мы приступили к разработке нового 7-летнего плана развития ОИЯИ на 2010-2016 годы. Была создана рабочая группа для подготовки разделов данного документа. Это исследовательская программа по:

- физике тяжелых ионов высоких энергий и элементарных частиц,
- ядерной физике тяжелых ионов низких и промежуточных энергий и ядерной физике,
- физике конденсированных сред (нейтронных источников), а также, кроме трех главных, по поддерживающим направлениям:
- теоретической физике,
- информационным технологиям,
- образованию.

Это также программа развития инженерной инфраструктуры, программа мероприятий по кадровой и социальной политике, программа инновационной деятельности, программа финансового обеспечения плана развития Института на 2010-2016 годы.

Теперь я вкратце прокомментирую некоторые важные события нескольких последних месяцев. Они очень существенны для подведения итогов завершающейся семилетки, а значит, и для разработки нового плана развития Института на последующие семь лет. Начну с главного - результатов сентябрьской сессии Ученого совета. Его члены единодушно отметили полную и успешную реализацию завершающейся семилетней программы, что обеспечивает научную основу для дальнейшего научно-технического развития ОИЯИ, а также одобрили план новой семилетки для представления его настоящему Комитету полномочных представителей. Ученый совет отметил усилия дирекции по разработке партнерских программ со странами-участницами ОИЯИ и нашими основными партнерами (CERN, FNAL, GSI, RIKEN и другими). Необходимо подчеркнуть, что, ознакомившись с полной картиной научной программы Института на 2010-2016 годы, Ученый совет вновь подтвердил концептуальную важность ежегодного роста бюджета в новой семилетке в соответствии с принятым КПП бюджетным прогнозом для достижения стратегических целей развития ОИЯИ в следующий период.

В конце октября в Дубне состоялось заседание Финансового комитета ОИЯИ. Одобрив новую семилетку, он утвердил бюджет и взносы стран-участниц на 2010 год.

Анализ важных событий в области научных исследований и базовых установок Института начну с физического пуска в январе 2009 года нашей новой базовой установки ИРЕН – источника резонансных нейтронов.

Плотность потока нейтронов, зарегистрированных в январе 2009 года, была увеличена примерно на три порядка к июню 2009 года за счет улучшения характеристик ряда узлов.

Недавно был начат эксперимент по исследованию реакции захвата нейтронов торием с испусканием гамма-квантов. Восстановлен многосекционный детектор для измерения сечения захвата нейтронов. Сравнение разрешающей способности ИРЕН и ИБР-30 в случае исследования одного и того же образца и использования одного и того же детектора показало, что в области энергий выше 10 эВ отмечается значительно более высокое энергетическое разрешение ИРЕН.

В Лаборатории ядерных реакций им. Г.Н. Флерова параллельно идут и научно-исследовательские работы, и программа модернизации всего циклотронного комплекса. Уже в конце ноября 2009 года начаты эксперименты по синтезу сверхтяжелых элементов на реконструированной машине У-400М(R). Раньше эти эксперименты шли на циклотроне У-400, на котором в июле 2009 года приступили к синтезу 117-го элемента в реакции «кальций-48 с мишенью из берклия-249», для чего в Дубну была доставлена уникальная ампула с берклием, полученным в национальной лаборатории США Ок-Ридж.

В результате эксперимента ожидается цепочка новых изотопов сверхтяжелых элементов, начиная с 293 и 294 изотопов 117-го элемента. Эксперимент продолжается, и все мы ждем нового яркого результата, в том числе в области новой науки – химии сверхтяжелых элементов.

Успешно идут работы по модернизации нуклотрона. Хорошие результаты достигнуты на последних двух сеансах. Идет модернизация ускорительной части нуклотрона как базы проекта НИКА. Это относится, прежде всего, к успешному комплексному тестированию прототипов систем эвакуации энергии и детектирования срыва сверхпроводимости в магнитном поле 1.5 Тесла (что соответствует энергии 3.8 ГэВ/н ускоренных дейтронов). Отмечу, что эти тестовые испытания очень важны, поскольку неполадки 2008 года на Большом адронном коллайдере (LHC) в ЦЕРНе были связаны именно с этими вопросами.

17 ноября 2009 года стартовал 40-й сеанс нуклотрона, рассчитанный на 650-700 часов, из коих большая часть нацелена на физические программы. Предполагается ускорение дейтронов и лития до энергий приблизительно 3 ГэВ/н. Кроме того, в рамках подготовки ускорения тяжелых ионов в ЛУ-20 и нуклотроне в сентябре-октябре 2009 года проводились работы по генерации ионов ксенона-124. Важно еще отметить, что в этом сеансе предполагается повысить магнитное поле до 1.7 Т, что будет соответствовать энергиям порядка 4.3 ГэВ/н, а это уже близкие к проектным параметрам цифры.

Большие успехи достигнуты и в части модернизации всей криогеники ускорительного комплекса нуклотрон. Новый модуль фактически превратился в современный завод по производству гелия. Отмечу, что уже сегодня его производительность достаточна для обеспечения работ не только на Нуклотроне-М, но и на будущем коллайдере НИКА.

Значительные достижения имеются и в области наших сетей и коммуникаций. В 2009 году в Лаборатории информационных технологий были завершены два крупномасштабных проекта по модернизации сетевой и вычислительной инфраструктуры ОИЯИ.

Первый – создание высокоскоростного масштабируемого канала связи Дубна-Москва. Примененная современная технология позволяет использовать много потоков в одном оптическом волокне, что обеспечивает почти неограниченную масштабируемость реализованного канала связи. Установив это оборудование, мы теперь долгие годы не будем иметь проблем с каналом связи до Москвы не только для ОИЯИ, но и сможем предоставлять эти возможности крупным центрам и компаниям-резидентам особой экономической зоны.

Второй – очень серьезная модернизация нашей Грид-инфраструктуры. Приобретено и введено в эксплуатацию большое количество новых вычислительных узлов и дисковых серверов для хранения данных. Эффективная организация Грид-сайта ОИЯИ позволила ему занять место в первой

десятке Грид-сайтов, включенных в глобальную инфраструктуру проекта ДРС. Формирование и развитие единой Грид-среды стран-участниц ОИЯИ, а также совершенствование каналов компьютерной связи ОИЯИ с основными исследовательскими лабораториями в странах-участницах Института в 2010-2016 годах является приоритетной задачей Лаборатории информационных технологий по направлению «Сети. Компьютинг. Вычислительная физика». Грид-среда должна быть сформирована в ближайшие годы. Она должна обеспечить нам возможность развивать так называемую «физику на расстоянии».

Одним из приоритетных направлений в создании Грид-инфраструктуры является обеспечение надежных каналов связи Института со странами-участницами. Через сеть RBNet (российскую сеть для образования и воспитания) и другие некоммерческие сети ОИЯИ имеет доступ в Европейскую сеть GEANT-2 и, следовательно, вопрос участия в «физике на расстоянии» для стран-участниц, подключенных к этой сети, - вопрос практически решенный. Страны азиатского региона должны много сделать, чтобы иметь аналогичные возможности (исключением является Казахстан, здесь уже могут приобщиться к сетевой науке сотни физиков). Мы надеемся на поэтапное решение данных вопросов в новой семилетке и рассчитываем на содействие полномочных представителей наших стран, так как вопросы эти во многом связаны с развитием национальных телекоммуникаций для науки и образования, которые должны быть согласованы на уровне правительства страны.

Подводя некоторые итоги, отмечу, что относительно стабильное финансовое положение Института уже в первые годы текущей семилетки позволило нам приступить к разработке среднесрочного стратегического плана развития ОИЯИ – «Дорожной карты» - на ближайшие 10-12 лет. В 2006 году этот план был одобрен Комитетом полномочных представителей, был издан буклет «Дорожной карты», она была вывешена на сайте ОИЯИ. Основная цель этой программы – вывести ОИЯИ на лидирующие позиции по трем главным научным направлениям Института – физике высоких энергий, ядерной физике и физике конденсированных сред.

Мы намерены раз в два-три года корректировать этот программный документ в соответствии с динамикой развивающихся событий.

Особое и приоритетное значение придавалось работе базовых установок Института. В целом они работали в соответствии с намеченными графиками. Одновременно мы начали модернизацию установок и приступили к созданию новых. Как я уже говорил, в самом начале 2009 года была запущена новая установка ИРЕН. А реактор ИБР-2 в декабре 2006 года был приостановлен на модернизацию, которая закончится в 2010 году. По очередности, чтобы не прерывались исследования, началась модернизация изохронных циклотронов Лаборатории ядерных реакций. Интенсивно идут работы и по модернизации нуклотрона, с тем, чтобы вывести его на проектные параметры в 2010 году. Активно ведется разработка новой нашей установки – коллайдера НИКА. После замены в 2007 году внешних проводок на фазотроне машина успешно работает, в основном, на медицинскую программу по протонной терапии. Важно отметить, что мы по праву рассматриваем наши установки как часть европейской и мировой научной инфраструктуры.

Приведу некоторые интегральные показатели деятельности Института по публикациям, организованным конференциям, общеинститутским мероприятиям и заседаниям Научно-технического совета. Нам представляется, что они достаточно впечатляющи для крупного международного центра.

Мне приятно отметить, что высоких премий и государственных наград России и других стран (или организаций) были удостоены за прошедшие годы свыше 100 наших ученых. Среди них академики В.Г. Кадышевский, Ю.Ц. Оганесян, Д.В. Ширков, И.Н. Мешков, профессора М.Г. Иткис, Ю.Н. Денисов, П.Ю. Апель, д-р Нгуен Мань Шат и другие ученые. Приношу свои извинения за неполноту списка, но это лишь некоторые примеры.

Заканчивая краткий обзор завершающейся семилетки, хочу отметить, что все наши успехи и достижения стали возможными благодаря устоявшейся финансовой стабильности в Институте и стопроцентному наполнению бюджета в последние пять лет. В то же время, капитальная модернизация домашней экспериментальной базы и предложения новых современных амбициозных проектов, одобренных Ученым советом, требуют более высокого уровня финансирования. Соответствующий бюджетный прогноз на 2010-2016 годы был рассмотрен и одобрен КПП, а дирекция ОИЯИ прилагает много усилий для претворения в жизнь намеченных прогнозных планов.

Теперь – об особенностях новой семилетки по трем нашим главным научным направлениям.

В области физики частиц и физики тяжелых ионов высоких энергий задача номер один – модернизация нуклотрона. Что касается базирующегося на нем проекта НИКА, то это, безусловно, один из каркасных проектов программы развития ОИЯИ. Без таких проектов трудно будет решить задачу сохранения молодежи в науке. Кроме того, развитая экспериментальная база – основа для интересных инновационных проектов.

Отмечу, что проект успешно проходит международные экспертизы, в частности, он получил одобрение на четвертом, сентябрьском «круглом столе», собравшем свыше 80 экспертов из 16 стран, представлявших 39 научных центров. С 8 по 10 октября впервые в России состоялось заседание ECFA под председательством профессора Татцуя Накада. Проект НИКА получил всеобщее одобрение, сам председатель отметил, что «российские физики давно и успешно участвуют в программах европейских ускорителей. Их все возрастающий вклад стал большой частью процесса развития ускорительных экспериментов в мире. Что касается проекта НИКА, то к его преимуществам, безусловно, следует отнести уже существующую инфраструктуру и современные, более высокие стандарты по сравнению с уже существующими в мире ускорителями. Очень интересна физическая программа коллайдера».

ОИЯИ уже давно привлекает научную диаспору для работы на домашних установках. Что касается нашего участия во внешних экспериментах и партнерских программах в области физики частиц, то, прежде всего, отмечу наше сотрудничество с ЦЕРН, где сегодня физики ОИЯИ участвуют в 15 проектах, включая три проекта БАК (ATLAS, CMS, ALICE). ОИЯИ и ЦЕРН дополняют друг друга своей физической программой, что делает эти две организации привлекательными для всех стран-участниц двух международных центров.

11 октября 2009 года в ОИЯИ состоялось заседание комитета по сотрудничеству ОИЯИ-ЦЕРН с участием генерального директора ЦЕРН проф. Рольфа Хойера и директора по исследованиям Серджио Бертолуччи. Высшее руководство ЦЕРН ознакомилось с семилетней программой ОИЯИ в области физики частиц, статусом проекта НИКА, а также другими разработками ОИЯИ. «Мы намерены в начале следующего года подписать двустороннее соглашение об участии ОИЯИ в проектах ЦЕРН и участии ЦЕРН в проекте НИКА, который нам очень интересен и в сущности является комплиментарным к проекту LHC в ЦЕРН», – сказал, в частности, Р. Хойер.

Тесное сотрудничество установилось между ОИЯИ и рядом национальных лабораторий США. Среди них - FNAL и BNLC ними готовится партнерская программа, аналогичная программе с ЦЕРН. В эксперименте в BNL при участим физиков Дубны были получены свидетельства образования нового состояния вещества – кварк-глюонной плазмы в центральных соударениях золото-золото.

В FNAL физики ОИЯИ совместно с американскими коллегами обнаружили два новых бариона, что было отмечено Американским физическим обществом среди наиболее значимых достижений 2008 года. Опыт этой группы будет, несомненно, востребован в эксперименте ATLAS на Большом адронном коллайдере.

С Германией у нас установилось длительное и взаимовыгодное сотрудничество по трем главным направлениям. В январе 2009 года был подписан протокол о продлении Соглашения между ОИЯИ и BMBF на очередные три года - до конца 2011 года. Что касается физики частиц, то нашими основными партнерами в Германии являются GSI (Дармштадт) и DESY (Гамбург). В течение следующей семилетки большой интерес для нас в GSI представляет проект FAIR, включающий три крупных и важных эксперимента – CBM (ядерная материя),PANDA (протон-антипротонное взаимодействие) и PAX (спиновая физика), а также ускорительная физика и техника. Еще одно направление нашего сотрудничества с Германией – это спиновая физика и, в частности, эксперимент в DESY (здесь, конечно, надо отметить и эксперимент COMPASS на SPS в ЦЕРН).

Другим традиционным для нас направлением в области физики частиц является физика нейтрино и редких явлений. Это приоритетная тема Лаборатории ядерных проблем им. Джелепова.

В соответствии с «Дорожной картой» ОИЯИ в 2010 -2016 годах в области ядерной физики низких энергий сохранятся следующие основные тематики: синтез и изучение физических и химических свойств тяжелых и сверхтяжелых элементов с использованием тяжелых ионов, фундаментальные исследования с нейтронами, прикладные исследования, в основном, в области нанотехнологий. Прикладные исследования, безусловно, должны развиваться и в других направлениях. Что касается направления физики тяжелых ионов низких энергий, то здесь мы бесспорный мировой лидер благодаря уникальной исследовательской программе. За последние 5-6 лет были синтезированы 5 новых элементов и 34 сверхтяжелых изотопа. Здесь наша основная экспериментальная база – два изохронных циклотрона. Они объединены в единый ускорительный комплекс DRIBs для генерации и ускорения пучков легких экзотических нейтронно-дефицитных и нейтронно-избыточных ядер в реакции с легкими ионами. Следующий этап развития циклотронного комплекса ЛЯР связан с проектом DRIBs-III. Для этого, кроме модернизации двух циклотронов, необходимо построить еще и новый экспериментальный зал, а также сконструировать новый высокоточный ускоритель ионов DC-200.

Несколько слов о направлении нейтронной ядерной физики. Оно выйдет на новые рубежи благодаря высокому разрешению нового источника нейтронов ИРЕН. На семилетку намечены три крупных подраздела, связанных:

- с фундаментальными исследованиями ядерных реакций под действием нейтрона,
- с исследованиями фундаментальных свойств нейтрона, в том числе в области ультра-холодных нейтронов (УХН),
- с прикладными и методическими работами.

Третье главное направление ОИЯИ – физика конденсированных сред с использованием ядерно-физических методов. Базовой установкой для исследований в этой области служит уникальный импульсный быстрый реактор ИБР-2М со средней мощностью 2 МВт. Напомню, что он включен в 20-летнюю Европейскую стратегическую программу по исследованиям в области нейтронного рассеяния. Эта машина позволяет проводить передовые фундаментальные и прикладные исследования по физике конденсированных сред, в том числе в смежных дисциплинах – биологии, медицине, материаловедении, геофизике, а также выполнять диагностику, нацеленную на зондирование структур и свойств наносистем, новых материалов, биообъектов.

Сейчас реактор модернизируется, однако научные исследования продолжаются на других источниках нейтронов, в частности, в Гатчине, в Курчатовском институте, в Гренобле. В годы следующей семилетки мы особое внимание уделим развитию спектрометрического комплекса вокруг реактора. Мы ожидаем, что на машину возобновится широкий международный пользовательский спрос.

Другим важным и очень интересным фронтом работ в области физики конденсированных сред является создание детекторов нейтронов и гамма-квантов для орбитальных и спускаемых космических аппаратов. Первый детектор нейтронов высоких энергий создавался для орбитального космического аппарата «Марс-Одиссей 2001». Его концепция была разработана в ОИЯИ. С начала 2002 года и до сих пор аппарат успешно работает на орбите Марса. Недавно было обнаружено значительное количество водяного льда в поверхностном слое марсианского грунта. При нашем участии также создан детектор для лунного орбитера, который был запущен в июне 2009 года. Он уже обнаружил большое количество водорода в кратерах полярных областей Луны.

К физике конденсированных сред, хотя отчасти условно, относятся и наши радиобиологические работы. Важным направлением исследований в радиобиологии является воздействие на биологические объекты малых доз излучений. Для Казахстана это особенно актуально в связи с бывшим Семипалатинским испытательным полигоном.

Динамично и связанно с экспериментами развивается в ОИЯИ и теоретическая физика. Сегодня там выделены 4 приоритетные тематики, привязанные к работам Института. В будущей семилетке особое внимание теоретиков будет сфокусировано на домашнем проекте НИКА и на крупных внешних экспериментах, а также на области нанотехнологий. Большую роль в жизни ЛТФ играет и образовательный проект DIAS-TH.

Говоря об Учебно-научном центре, необходимо отметить, что недавно при МИФИ открыта новая кафедра Физики тяжелых ионов, базовая для ОИЯИ. В начале ноября 2009 года в ЦЕРН прошли курсы для учителей из разных регионов России, организованные усилиями ОИЯИ. В них участвовали около 50 молодых педагогов.

В марте 2009 года полку ассоциированных членов ОИЯИ прибыло. Соглашение на правительственном уровне подписано с Арабской Республикой Египет. Оно предусматривает широкое сотрудничество в фундаментальных и прикладных исследованиях. Особый интерес египетской стороны – образовательные программы для молодежи. Первые трехнедельные практические занятия для студентов и молодых ученых из Египта уже проведены.

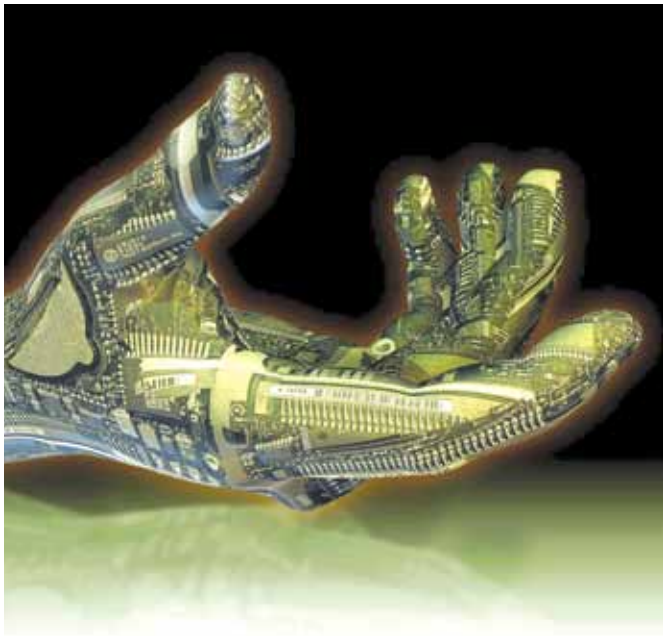
Успешно проходят переговоры по ассоциированному членству с Китаем и Индией.

Несколько слов об инновационной деятельности. В феврале 2009 года подписано генеральное соглашение между ОИЯИ, Курчатовским институтом и МААН по консолидации усилий в области нанотехнологий и, в частности, по созданию Международного инновационного центра нанотехнологий на базе ОИЯИ с использованием возможностей Особой экономической зоны «Дубна» и Курчатовского института. В июле состоялись два крупных форума по нанотехнологической тематике, совместно с Курчатовским институтом дважды проведены двухнедельные Высшие курсы стран СНГ в области нанотехнологий.

Глубокоуважаемые члены Комитета полномочных представителей, мне хочется завершить свой доклад на оптимистичной ноте. Институт за прошедшие 7 лет успешно выполнил все свои основные обязательства, разработал новый семилетний план. Несмотря на мировой кризис, мы остаемся энтузиастами своего дела. В следующем году завершаем масштабную программу модернизации собственной экспериментальной базы, чтобы в дальнейшем начать опережать самих себя. Ибо в науке надо всегда стремиться опережать самих себя, а не других. Это помогает расти!

КУДА ВЕДЕТ «ДОРОЖНАЯ КАРТА»

Семилетний план развития ОИЯИ на 2010-2016 годы – 35-страничный документ формата А4 - представил КПП главный ученый секретарь Института Н.А. Русакович. Не имея возможности напечатать документ целиком, мы публикуем избранные места из него.



ИЗ РАЗДЕЛА «ФИЗИКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ И ТЯЖЕЛЫХ ИОНОВ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ»

В соответствии с «Дорожной картой» ОИЯИ исследования в области современной физики элементарных частиц и тяжелых ионов высоких энергий можно разделить на четыре взаимосвязанных направления — исследования на основе увеличения энергии ускорителей (энергетический рубеж), исследования на основе увеличения интенсивностей ускорителей (рубеж интенсивности), увеличение точности неускорительных исследований (рубеж точности) и исследования по астрофизике частиц (космический рубеж). Исходя из этих направлений современного развития физики элементарных частиц и ядерной физики, ОИЯИ сосредотачивает свои усилия в рамках нового семилетнего плана в следующих основных областях:

1. Исследования по физике элементарных частиц, в том числе по физике нейтрино и редких процессов (рубежи энергетической интенсивности, точности и космический), с целью раздвижения горизонта стандартной модели (СМ) и установления новых фундаментальных закономерностей;

2. Исследования по физике тяжелых ионов высоких энергий (рубежи энергетический и интенсивности) с целью установления уникальных свойств адронной материи в условиях фазовых переходов между кварковыми и адронными состояниями вещества;

3. Разработка детектирующих систем и ускорительных комплексов нового поколения, теоретическая поддержка ведущихся и планируемых экспериментальных исследований, развитие и поддержка высокоэффективных коммуникационно-вычислительных средств ОИЯИ, с целью всестороннего обеспечения поставленных перед ОИЯИ задач семилетнего плана.

Выполнение нового семилетнего плана ОИЯИ по физике элементарных частиц и тяжелых ионов высоких энергий будет осуществляться силами четырех лабораторий ОИЯИ (ЛФВЭ, ЛЯП, ЛИТ и ЛТФ) как на собственной ускорительной базе, включающей ускоритель Нуклотрон-М и коллайдер NICA, так и в рамках международных партнерских программ исследований на уникальных ускорительных комплексах мира, таких как Тэватрон (FNAL), RHIC (BNL), LHC и SPS (ЦЕРН), FAIR (GSI), в экспериментах, где вклад сотрудников ОИЯИ носит существенный характер.

В Лаборатории физики высоких энергий в 2010–2016 годах сохранятся основные направления исследований по физике тяжелых ионов высоких энергий и актуальным проблемам физики элементарных частиц, связанным с исследованием спиновой структуры нуклонов, проверкой стандартной модели, поиском новой физики и CP-нарушением. Лаборатория ядерных проблем в этот же период также продолжит свои исследования по физике элементарных частиц, в том числе в традиционной для ОИЯИ области физики нейтрино и редких процессов, а также примет участие в создании базовых установок ОИЯИ.

Исследования по физике тяжелых ионов высоких энергий в ОИЯИ будут проводиться на ускорительном комплексе ЛФВЭ (Нуклотроне-М и NICA), создание которого является первоочередной задачей данной лаборатории. На этом комплексе, в рамках проекта MPD, будут проводиться исследование свойств горячей и плотной адронной материи, поиски так называемой «смешанной фазы», то есть смеси кварк-глюонного и адронного состояний, а также поиск возможного фазового перехода при энергии сталкивающихся частиц в системе центра масс до 11 ГэВ.

Степень участия сотрудников ОИЯИ в исследованиях по физике тяжелых ионов высоких энергий в ускорительных центрах мира будет определяться ходом работ по проекту NICA/MPD и появляющимися возможностями для работы на ускорительном комплексе Нуклотрон-М–NICA. В то же время сотрудники ЛФВЭ примут участие в изучении свойств ядерной материи в состояниях с экстремально высокой плотностью и температурой, поиске проявлений деконфайнмента кварков и возможных фазовых переходов в рамках совместных исследований по физике тяжелых ионов в эксперименте STAR на коллайдере RHIC (BNL), NA61 (SPS) и ALICE (LHC, ЦЕРН)…

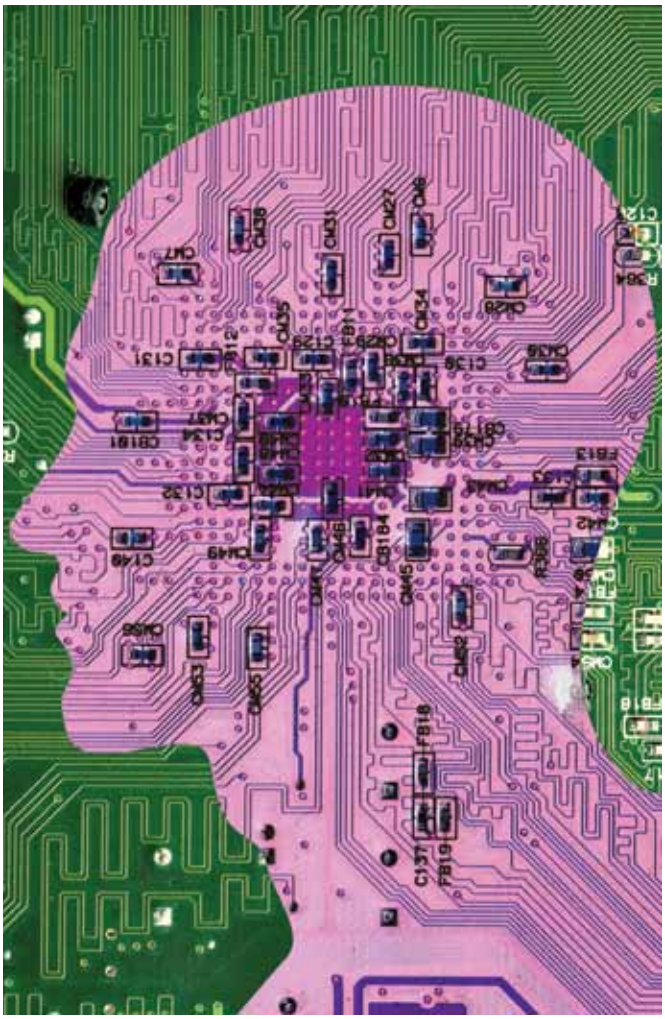
Важнейшими направлениями деятельности ОИЯИ на ближайшие 7 лет в области физики элементарных частиц являются проверка стандартной модели, поиск проявлений новой физики за ее рамками и изучение нарушений фундаментальных симметрий. Эти исследования уже проводятся и будут проводиться сотрудниками ЛЯП и ЛФВЭ в рамках международных программ исследований на крупнейших ускоритель-

ных комплексах мира в экспериментах, где вклад сотрудников ОИЯИ носит существенный или определяющий характер. Таковыми в настоящее время являются эксперименты на ускорителе со встречными протон-антипротонными пучками Тэватрона (FNAL), где ученые ЛЯП, участвуя в экспериментах с детекторами CDF и D0, уже получили физические результаты фундаментального значения. Анализ данных с этого коллайдера продлится до 2012 года. Опыт, приобретенный сотрудниками ОИЯИ в этих экспериментах, крайне важен для эффективного участия ОИЯИ в будущих экспериментах на LHC.

Безусловно, новая эра фундаментальных исследований в области физики элементарных частиц открывается с запуском коллайдера LHC (ЦЕРН). Сотрудники ЛЯП, ЛТФ, ЛИТ и ЛФВЭ примут участие в проведении экспериментов ATLAS и CMS на LHC. Оба этих эксперимента нацелены на прецизионные измерения многих возможных (известных и неизвестных) продуктов взаимодействия протонов при рекордной энергии в системе центра масс 14 ТэВ. В проекте ATLAS предполагается изучение протон-протонных взаимодействий, с максимальным использованием уникальных возможностей LHC для исследования разнообразных физических процессов с целью проверки предсказаний стандартной модели и поиска явлений за ее пределами. Сотрудники ОИЯИ принимают участие в работах по ряду основных физических задач (топ-кварк, поиск бозона Хиггса, суперсимметрии и других проявлений новой физики) и отвечают за функционирование ключевых подсистем экспериментальной установки. ОИЯИ участвует в проекте CMS в составе коллаборации России и стран-участниц ОИЯИ (RDMS CMS). RDMS несет полную ответственность за торцевые адронные калориметры и передние мюонные станции. В 2010–2016 гг. группа ОИЯИ примет участие в наборе данных, мониторировании состояния детекторных систем, обеспечении их функционирования, обработке и анализе данных с целью проверки стандартной модели в процессах ММТДЯ и поиске проявлений новой физики. Будут проведены исследования по КХД, изучены струйные события, измерены их сечения и уточнены структурные функции глюонов. Планируется также участие сотрудников ОИЯИ в изучении рождения массивных состояний (калибровочные бозоны, бозон Хиггса).

ИЗ РАЗДЕЛА «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»

В Лаборатории теоретической физики им. Н.Н. Боголюбова накоплен уникальный опыт исследований в ключевых областях фундаментальной теоретической физики: квантовой теории поля и физике элементарных частиц, теории ядра, теории конденсированных сред и методах математической физики. Ведущиеся в ЛТФ исследования носят междисциплинарный характер, они непосредственно интегрированы в международные проекты с участием ученых из основных мировых исследовательских центров и тесно скоординированы с экспериментальными программами ОИЯИ. С появлением в Лаборатории научно-образовательного проекта «Дубненская международная школа теоретической физики (DIAS-TH)» и открытием новых кафедр теоретической физики МФТИ и Международного университета «Дубна», тесно ассоциированных с УНЦ ОИЯИ, роль ЛТФ как международного образовательного центра для молодых ученых и студентов значительно усилилась.



В ближайшие несколько лет работа в упомянутых фундаментальных областях теоретической физики будет усилена по ряду направлений: по ядерной астрофизике и астрофизическим аспектам физики элементарных частиц, физике плотной и горячей адронной материи (в связи с экспериментальной программой NICA/MPD, ведущимися и планируемыми экспериментами на RHIC, LHC и FAIR), решеточным вычислениям в КХД. Исследования в теории конденсированных сред будут более тесно координироваться с современными потребностями нанотехнологий.

Теория ядра. Основным направлением исследований в области ядерной физики низких энергий на ближайшее десятилетие будет изучение свойств ядер, далеких от долины стабильности, являющееся составной частью физической программы проекта DRIBs (ОИЯИ) и практически всех существующих и планируемых проектов крупных экспериментальных установок в Европе, США и Японии. Соответственно будут развиваться и теоретические исследования в этой области ядерной физики. Планируется продолжить разработку микроскопических моделей ядерной структуры с самосогласованием, использующих эффективные взаимодействия, зависящие от плотности ядра, взаимодействия конечного радиуса, выходящие за рамки приближений среднего поля и случайной фазы. Модели ядерной структуры будут использованы для предсказания скоростей слабых процессов в звездном

веществе, в других астрофизических задачах. В теории реакций будут исследоваться столкновения ультрахолодных атомов и молекул в оптических и магнитных ловушках, реакции слияния в пересекающихся пучках легких ядер, каналированных в кристаллических структурах. Исследование процессов взаимодействия тяжелых ионов при промежуточных и высоких энергиях в значительной мере будет ориентировано на проект NICA/MPD. Структурные функции нуклонов и ядер будут изучаться с использованием экспериментальных данных, полученных в ОИЯИ, GSI, JLab, J-PARC.

Квантовая теория поля и физика элементарных частиц. Направление теоретических исследований по физике элементарных частиц будет определяться физическими программами международных экспериментальных коллабораций (LHC, RHIC, FAIR, K2K и т.д.) и базовых установок ОИЯИ, в первую очередь — проекта NICA/MPD. В центре внимания будут прецизионная проверка стандартной модели, новая физика за пределами стандартной модели, структура адронов и спиновая физика, фазовые переходы в горячей и плотной адронной материи и смешанная кварк-адронная фаза, физика тяжелых ароматов и адронная спектроскопия, физика нейтрино, проблема темной материи и астрофизические аспекты физики элементарных частиц…

ВЫХОД ЗА ПРЕДЕЛЫ ИЗВЕСТНОГО

Как следует из семилетнего плана, важнейшими направлениями деятельности ОИЯИ являются проверка стандартной модели и поиск проявлений новой физики за ее рамками. Словосочетание «новая физика» встречается в документе не раз. И каждый раз остается загадкой. Что это такое? Приоткрыть завесу мы попросили ведущих теоретиков ОИЯИ - доктора физико-математических наук, профессора Александра Сорина и доктора физико-математических наук, профессора Олега Теряева. Вот их комментарий.

Предположим, у нас есть какая-то теория или модель, описывающая какую-то реальность. Например, теория фундаментальных взаимодействий – так называемая стандартная модель современной физики микромира, привязанная к нашему четырехмерному пространству-времени. Модель включает определенные позиции, аксиомы, постулаты и определенный язык. Однако не универсальные. Они справедливы лишь в определенном диапазоне. При выходе за его границы необходимы другие постулаты и аксиомы, а также другой язык. А это уже другая физика - новая. Следовательно, применительно к нашему миру она должна лежать за пределами стандартной модели, за рамками ее аксиоматики. При этом, с одной стороны, стандартная модель в некоторой своей части уже незыблема – она не подлежит пересмотру, тем более отмене, словно классическая механика. Однако с другой, совсем не факт, что одно и то же явление не может быть объяснено с помощью различных построений, приводящих к одним и тем же результатам. Этот момент роднит науку и искусство – объективный и субъективный способы познания действительности.

В каких случаях наблюдаются проявления новой физики? Иначе говоря, как происходит выход за рамки известного? Отчасти, в результате, скажем так, слепого поиска, когда на основе существующих теорий делаются предсказания, нередко очень точные, которые затем проверяются в эксперименте и подтверждаются или не подтверждаются, мерой чему служат статистические стандартные отклонения. Одно отклонение можно (и должно) счесть статистической ошибкой, два – уже намек на что-то необычное, три – сигнал, пять – новая физика.

Какой она может быть? На этот счет строятся новые теории. Одна из самых популярных – теория суперсимметрии, утверждающая, что существует множество новых элементарных частиц, парных известным, но проявляющих себя очень слабо. Так это или нет, должно проясниться в ходе опытов на Большом адронном коллайдере в ЦЕРН. Если они не будут обнаружены, то, значит, в этом диапазоне энергий новая физика не проявляется, и надо искать другие диапазоны, где ее проявления заметны. Это такая физика, которая, например, сумеет объяснить природу и свойства темной материи. Суперсимметричные частицы могут проявляться и в экспериментах на ускорителях, и как элементы темной материи, и, что самое интересное, они должны ”связывать” между собой разные эффекты.

Новая физика принадлежит реальности, которая не вмещается в принятую модель, следующую из господствующей теории. Иными словами, «новая» означает тут «неканоническая». Реальность неизвестного требует - в случаях обнаружения принципиально важных явлений - расширения стандартной модели или даже пересмотра отдельных ее положений. Так, в стандартной модели за появление массы отвечает эффект Хиггса, и если частицы Хиггса все-таки не будут найдены, то придется пересмотреть теорию, чтобы эти частицы имели массу за пределами установленной сейчас шкалы. Но ведь может оказаться, что неверен сам механизм Хиггса и надо искать иной механизм, а это уже не улучшение, а значительная перестройка теории.

Новая физика – очень емкое понятие, имеющее много проекций и оттенков. К ней следует отнести все, что не вмещается в канонические представления. Одно из этих потенциально возможных проявлений – скрытые измерения. Их существованием может объясняться, скажем, слабость гравитационного взаимодействия в сравнении с другими. Сколько-то из этих N измерений даст знать о себе при энергиях, достижимых на Большом адронном коллайдере, потому что при них гравитация может стать сильной. Если новая физика где-то рядом, мы, в конце концов, ее заметим. В том числе там, где не ожидаем. Но чрезмерного удивления это не вызовет. В идее дополнительных измерений для ученых нет ничего неожиданного; то, что мы живем не в четырехмерном пространстве-времени, а в многомерном, с точки зрения передовой теории суперструн не более чем естественно. С позиций этой теории суперсимметрия, о которой мы упомянули в начале комментария, совершенно необходима. Обнаружение суперсимметрии и дополнительных измерений свидетельствовало бы, что теория суперструн стоит на твердой почве и не без оснований претендует стать «теорией всего».

Граница между каноническим и неканоническим подвижна, на этом рубеже происходят очень важные вещи. Если гравитация в опытах на Большом адронном коллайдере станет сильной, начнут образовываться разные гравитационные объекты, в частности, «черные дыры». Не раз высказывались опасения, что в них могут провалиться и сам коллайдер, и Же-

невское озеро, и Европа, а там и вся Вселенная… Но выяснилось, что вскоре после образования «дыры» сами собой испарятся, поэтому их рождение не так просто отделить от обычных событий, не связанных с новой физикой. И уж, по крайней мере, всем специалистам абсолютно очевидно, что никакой катастрофы в принципе быть не может.

Наука приходит к объяснению действительности путем построения моделей. Соответствие модели наблюдаемым явлениям и означает понимание. Если мы не понимаем какой-то закономерности, допустим, численной, то это признак новой физики, которая завтра или послезавтра, после уточнения модели, перестанет быть «новой».

Как мы уже говорили, в этот термин допустимо вкладывать разные смыслы. Например, исходить из того, что «новизна» - просто мера нашего сегодняшнего непонимания. Скажем, того, что известные элементы, «кирпичики» модели (а правильнее, мироздания) начинают взаимодействовать неожиданным образом. Да, «кирпичики» изучены и описаны, а вот способы их взаимодействий – нет. Новизна таится здесь не в элементах, а именно в связях. На поведение систем именно они влияют в решающей степени. Причем, систем совершенно разной природы и совершенно разного масштаба. В атмосферных процессах связь проявляется в явлениях неустойчивости и турбулентности (оттого так трудно прогнозировать погоду, хотя законы механики, описывающие “кирпичики”, хорошо известны). В процессах в микромире - конфайнмент, то есть удержание “кирпичиков”- кварков внутри адронов (протонов, нейтронов, пионов …), явление столь же таинственное, как турбулентность. В проекте NICA/MPD (см. наш журнал N 3(5) за 2009 г.) две эти проблемы сведены воедино. Благодаря этому возникает новая среда с новыми состояниями, которые тоже можно трактовать как проявление новой физики.

Задача фундаментальной науки – превращать неизвестное в известное. Участвовать в этом превращении, раздвигая по мере сил и возможностей границы наших знаний, - чрезвычайно интересное дело.

ЗАДАНИЕ НА ЗАВТРА

К.К. Кадыржанов,
Генеральный директор Национального ядерного центра РК

Открывая «круглый стол» «Интеграция науки, образования, инноваций – основа устойчивого развития», директор Объединенного института ядерных исследований А.Н. Сисакян напомнил собравшимся восточное изречение, гласящее, что основа мудрости есть знания. Как сделать так, чтобы добываемые в ОИЯИ знания шли на пользу странам-участницам Института, увеличивали общую мудрость? Сделать это вполне возможно. Хорошим ориентиром тут может служить плодотворное сотрудничество, Института с казахстанскими научными центрами как в области фундаментальных исследований, так и в образовательных программах и в инновационной деятельности.

Представление о разных аспектах этого взаимополезного и взаимовыгодного взаимодействия дают публикуемые сегодня выступления участников «круглого стола».

– Мой доклад называется «Программа развития атомной отрасли в Республике Казахстан», но пока я могу говорить только о проекте Государственной программы, поскольку она еще не принята и проходит этап рассмотрения и согласования в правительстве. Главная цель программы – обеспечение энергетической безопасности для устойчивого территориального развития Республики Казахстан, ее основные направления - развитие атомной энергетики, развитие атомной промышленности и развитие науки в атомной отрасли, ее основные исполнители – Национальный ядерный центр и компания «Казатомпром». Развитие атомной промышленности – это, в большей степени, прерогатива акционерного общества «Казатомпром», развитие атомной энергетики – НЯЦ. В сфере интересов и ответственности НЯЦ также развитие науки, тесно сопряженное с охраной здоровья населения и окружающей среды.

Сегодня я хотел бы сосредоточиться на вопросе развития науки в атомной сфере, чему в нашей государственной программе уделяется большое внимание. И это естественно. Во-первых, у нас несколько атомных исследовательских реакторов, все они находятся в рабочем состоянии (подробно о них и связанных с ними возможностях расскажет директор Института атомной энергии НЯЦ Е.А. Кенжин). Во-вторых, сейчас мы занимаемся вводом «КТМ» - казахстанского термоядерного материаловедческого «Токамака» в Курчатове. В-третьих, есть планы создания совместно с Объединенным институтом ядерных исследований ускорителя DC-350 в Алматы. Учитывая совместную успешную работу над установкой DC-60 в Астане и вообще весь богатый опыт нашего взаимодействия, идея строительства такой машины в Институте ядерной физики поддерживается и ОИЯИ, и Казахстаном. Сейчас уже разработано технико-экономическое обоснование этого проекта, и ведутся работы по созданию проектно-сметной документации.

Сегодня НЯЦ проводит комплекс исследований по научно-технической поддержке и развитию атомной энергетики, по созданию перспективных промышленных технологий ядерно-топливного цикла, исследования в области развития инновационных ядерно-энергетических технологий и другие серьезные исследования.

В проекте Государственной программы детально сказано, что необходимо сделать по модернизации реакторов, ТЭО модернизации включены в стратегический план развития стра-

ны. В «Токамаке», созданном по предложению Е.П. Велихова, в 2010 году мы рассчитываем зажечь плазму, а в 2011 году он точно заработает. Он специально сделан для материаловедческих работ, в него без нарушения вакуума можно вводить небольшое число мишеней и высаживать плазму на различные материалы. Эта машина позволит нам испытывать материалы, которые в дальнейшем будут использоваться в крупных термоядерных установках.

Ускоритель DC-350, о котором я говорил, должен будет, главным образом, работать на синтез новых элементов таблицы Менделеева с порядковыми номерами 117 и 124. Это позволит Казахстану войти в клуб стран, которые занимаются синтезом сверхтяжелых элементов. Здесь, еще раз подчеркну, у нас полное взаимопонимание с нашими коллегами из Дубны.

Коллеги из ИЯФ РАН в Новосибирске утверждают, что параметры нового источника синхротронного излучения, который будет создан в Астане при новом университете, будут лучше, чем у «Даймонда», самого новейшего и последнего введенного в строй источника. В Англии его открывала королева. Если мы осуществим этот проект, то перекроем ряд параметров «Даймонда». Где его можно использовать? В разработке лекарств и нанотехнологий, в биологии, в химической и горнодобывающей промышленности, в производстве новых материалов и так далее.

Физике нельзя научить с помощью мелка и доски и даже компьютера, нужны большие, серьезные оригинальные установки, нужны научные исследования. Вот такую установку мы предполагаем создать для КазНУ им. аль-Фараби в Алматы.

Достаточно хорошо проработан вопрос о создании совместно с японцами высокотемпературного газоохлаждаемого реактора ВТГР мощностью 50 мегаватт в Курчатове. Финансирование с японской стороны уже пошло. 700 тысяч долларов выделено для испытания топлива в Алматы на ВВРК. Мы сейчас участвуем в конкурсе в Японии на пятилетнее финансирование, по 1,5 миллиона долларов в год, из них 0,5 миллиона долларов для японцев, 1 миллион долларов для нас, для создания технико-экономического обоснования и концептуального проекта этого реактора. Признано, что ВТГР – это ре-

актор точно четвертого поколения, развивающий температуру до 1000 градусов Цельсия. Сейчас активно прорабатываются проекты водородной энергетики и, более того, водородной экономики. Так вот, ВТГР может обеспечить самый экологически чистый способ получения водорода. Ну, и, естественно, он производит электроэнергию и бытовое тепло. Если наши планы осуществятся, как мы хотим, в 2018 году в Курчатове возникнет демонстрационный блок, а к 2022 году он превратится в реальный реактор, который будет отапливать город, обеспечивать его теплом и энергией.

Проблема наследия атомных испытаний в Казахстане очевидна и требует конструктивного решения. Нами разработана программа поэтапной передачи земель бывшего Семипалатинского полигона в хозяйственный оборот. Оказывается, мы можем вернуть в народнохозяйственное использование до 95 процентов территории полигона, а оставшиеся 5 процентов территории либо поставить под постоянный мониторинг, либо полностью закрыть. Одним из таких участков является Дегелен, где было произведено много подземных взрывов. Сейчас это место окружено колючей проволокой, но этого мало, оно будет контролироваться из космоса и с помощью беспилотных самолетов. Технология контроля территории сейчас отрабатывается. Самолеты могут вести наблюдение в обычном, видимом и в инфракрасном диапазоне.

Еще один вопрос. В районе Семипалатинского полигона 1,5 миллиона человек объявлены жертвами ядерных испытаний. Поэтому предполагается создание центра комплексной дозиметрии, с тем, чтобы восстановить дозы облучения, полученные человеком, физическими, химическими, биологическими методами. Это позволит найти тех конкретных пострадавших, которые, скажем так, остались в живых на сегодняшний день, и целевым назначением усилить оказываемую им конкретную помощь.

Центр ядерной медицины существует в Алматы, подобные центры создаются в Астане и в Семее. Здесь же, под нашим научным руководством создается центр применения радиоактивных изотопов, превосходящий Алматинский центр ядерной медицины.

Разрабатывается проект по созданию на полигоне центра по переработке и хранению урана. Со всеми ядерными отходами как уже накопленными, так и теми, которые будут появляться, в Казахстане должны обращаться на самом современном уровне. А для этого необходимо отработать соответствующие технологии обращения.

Образование. Вот те учебные заведения, с которыми плотно работает НЯЦ: МИФИ, Томский политехнический институт, Восточно-Казахстанский государственный университет, Новосибирский государственный университет, Новосибирский государственный технический университет, Алматинский национальный университет и так далее. Со всеми этими вузами у нас установлены хорошие контакты. Они поставляют нам кадры. А мы обязаны обеспечить их жильем. Основной вопрос кадрового обеспечения, например, Курчатова – именно жилье. Как выясняется, того, кто создан для науки, для физики (а таких людей, к счастью, немало), при выборе места работы интересует, прежде всего, не зарплата, а жилье. Средний возраст 900 сотрудников Института атомной энергии в Курчатове - 34 года. Казалось бы, прекрасно. Но текучесть - огромная. Малые города в истории науки, физики, в частности, сыграли свою решающую роль. Дубна, Обнинск, Оксфорд, Кембридж – примеров достаточно. Мы хотим превратить в такой город Курчатов. А без решения жилищного вопроса это невозможно.

В последние годы мы стали по-новому работать с общественными антиядерными движениями, пытаемся уйти от конфронтации, найти точки соприкосновения, общий язык. Иногда это получается. Во всяком случае, с обеих сторон уже нет прежнего огульного охаивания друг друга, мы постепенно движемся к взаимопониманию по поводу мирного применения атомной энергии, необходимости строительства АЭС и развития атомной науки в Казахстане.

Идет строительство дома для молодых специалистов НЯЦ РК в городе Курчатове

БОЛЬШИЕ ДЕЛА ДЛЯ МОЛОДЫХ

С.Н. Дмитриев,
Директор лаборатории ядерных реакций
Объединенного института ядерных исследований

Сочетание фундаментальных исследований, образования и инноватики - оптимальный и, возможно, единственно правильный стратегичесий путь развития любого научного центра, особенно такого крупного, как Объединенный институт ядерных исследований. Однако стратегию необходимо увязывать с каждодневной работой. Когда мы говорим о развитии совместных проектов, то, на мой взгляд, это, прежде всего, касается программ на пучках тяжелых ионов. ОИЯИ располагает большим парком изохронных ускорителей. Это У-400М, У-400, это также малый ускоритель С-100, который, по сути дела, являлся прообразом построенного в Астане DC-60, это электронный ускоритель МТ-25, который позволяет получать пучки электронов с энергиями в МэВ и силой тока 20-25 микроампер. Необходимо еще учесть возможности нашего фазотрона и нашего нуклотрона и перспективу появления DC-200. Этот парк позволяет закрыть всю тематику в фундаментальных и прикладных исследованиях, в йодно-радиационных технологиях, связанных с пучком тяжелых ионов, электронов, в технологиях ядерной медицины и в других ядерных технологиях.

Лаборатория ядерных реакций ОИЯИ за последние годы вышла на самые передовые рубежи в области физики тяжелых ионов. Естественно, наша задача – не только удержаться на них, но и продвинуться дальше. В Лаборатории интенсивно развиваются работы, связанные с синтезом и изучением свойств сверхтяжелых элементов. На сегодняшний день синтезированы 115-й и 118-й элементы, открыто около 40 радиоизотопов этих элементов, ведется активное изучение экзотических, тяжелых и сверхтяжелых ядер. И на столь же высоком уровне находится инновационная составляющая нашей деятельности, связанная с использованием пучков тяжелых ионов. Это, прежде всего, работы по взаимодействию тяжелых ионов с полимерами, на чем основано производство мембран, гибких печатных плат, теплообменников. Развиваются новые технологии, используемые в микроэлектронике, нанопроцессах и наноустройствах.

Сочетание фундаментальных исследований с инновatикой оказалось очень интересным и само по себе, и с точки зрения конструктивных последствий. Совершенно неожиданно из него выросло целое направление, востребованное в странах-участницах ОИЯИ. Это создание новых ускорителей. В Словакии заканчивается сооружение ускорителя DC-72, в Казахстане построен ускоритель DC-60 и начата работа по DC-350. В особой экономической зоне «Дубна» должен появиться ускоритель DC-110, к его строительству уже приступают. Создание новых ускорителей означает, что появляются зародыши новых серьезных научных центров. Кроме того, они стали опорными точками сотрудничества между ОИЯИ и институтами в странах-участницах.

В полной мере это относится к Междисциплинарному научно-исследовательскому комплексу в Астане. На его базе возник образовательный консорциум, Евразийским национальным университетом и ОИЯИ организована общая кафедра ядерной физики и новых материалов. Ведутся совместные исследования, за последние годы появилось несколько десятков совместных публикаций. Именно МНИК подтолкнул нас к тому, чтобы вывесить на сайте нашей лаборатории полный список работ, которые предлагаются студентам как бакалаврские или магистерские.

Центры, подобные МНИК, привлекательные и для страны-участницы, и для ОИЯИ, становятся, во-первых, связующими звеньями между ними, а во-вторых, точками роста науки и инноватики. А без того и другого нет притока молодежи. Там, где есть наука и инновации, органично возникают и реализуются образовательные программы. Они сформированы в Казахстане, в ближайший год будут сформированы в Словакии, их можно будет сформировать в ОЭЗ «Дубна». А чем больше научных центров, тем лучше обеспечена наша производственная деятельность. Ни одно серьезное ядерно-технологическое производство в России или на Западе никогда не базировалось на одном источнике излучения, потому что техника периодически должна проходить профилактику, ремонтироваться и вообще имеет определенный срок службы. Поэтому обязательно возникает кооперация, основанная на взаимодействии, когда часть работы выполняется на одном ускорителе, часть на другом и так далее.

Не сомневаюсь, что в деятельности МНИК, новой кафедры и физико-технического факультета ЕНУ возобладает позитивное начало, когда вопросы собственности отойдут на второй план, и возможности ускорителя DC-60 будут использоваться в полной мере. Иначе в нашу науку не привлечь молодежь, а представления людей о ядерной физике, атомной энергетике, ядерной медицине останутся практически на нуле. Одна из последних нобелевских премий по медицине присуж-

дена за ядерный магнитный резонанс, но в формулировке слово «ядерный» убрали, потому что люди слишком хорошо помнят Хиросиму и Чернобыль, потому что радиофобия – грустная реальность. Без наших усилий, в том числе по привлечению молодежи в атомную отрасль, она не исчезнет. Мы должны показывать молодым, что это очень перспективное дело, иначе развивать ту же атомную энергетику будет сначала не с кем, а потом и вообще некому. Нехватка квалифицированных физиков и радиохимиков ощущается сегодня и в Казахстане, и в России.

Меня часто спрашивают, а какой практический выход дают работы по сверхтяжелым элементам. Чего, извините, можно ожидать от синтеза единичных атомов? Но дело в том, что только такой фундаментальный процесс способен объединить большие научные коллективы для решения сложнейших инженерных и физических задач. Если бы не синтез, у нас не было бы таких ускорителей, таких методик. Сегодня мы тиражируем высококлассное оборудование – DC-60 в МНИК вобрал в себя все достижения, опробованные на больших машинах. Так развивается наука. Вряд ли можно было бы объединить огромные коллективы для создания, скажем, энергетического реактора вне советского оружейного проекта. Вряд ли в СССР занялись бы гражданским космосом, не появись нужда в баллистических ракетах для транспортировки ядерных боезарядов. Одно постоянно следует за другим. Без постановки мегапроектов, к которым, кстати, относится наш проект DRIBs-III и другие проекты ОИЯИ – NICA/MPD и ИБР-2м, невозможно ни развитие науки, ни, главное, привлечение молодых сотрудников.

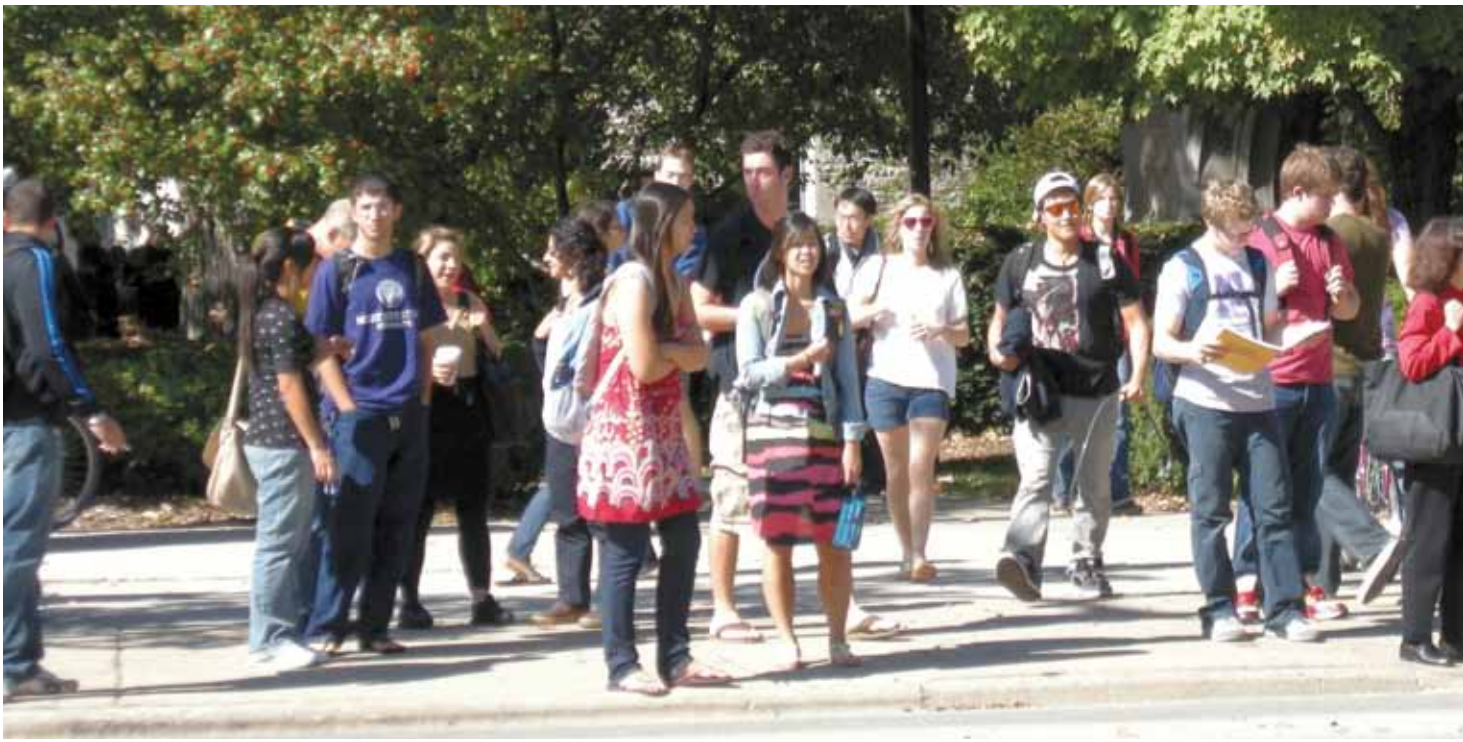
Если говорить о DRIBs-III, то это проект создания нового ускорителя DC-200. Дело в том, что ускорители У-400 заняты, в основном, на синтезе сверхтяжелых элементов, и это сужает диапазон проводимых исследований и становится все более критичным. Поэтому нужна специализированная машина - ведь задач в области ядерной физики очень много. Кому их решать, как не молодым? Они должны участвовать в значительных делах, а не сидеть в подсобных лаборантах на старых ускорителях, должны составлять основу коллективов, которые будут создаваться для реализации амбициозных проектов – пусть даже сейчас не очень ясно, какими будут эти коллективы. Воплощая проекты, они будут защищать сначала кандидатские, а потом и докторские диссертации, расти. Таким путем происходит необходимая и естественная смена поколений.

Подготовка специалистов-ядерщиков в Казахстане и для Казахстана во многом будет зависеть от того, начнется ли проектирование и затем строительство циклотрона DC-350 в Алатау. ТЭО выполнено и получило одобрение надзорных органов, сейчас в ОИЯИ уже делаются предпроектные проработки. Думаю, работы развернутся в 2011 году, несмотря на то, что кадров для этого ускорителя в Казахстане сейчас нет. Но когда мы стартовали с проектом DC-72 для Словакии, там тоже не было кадров. И вот за 4 года в ЛЯР подготовили более 30 специалистов, из которых несколько человек уже защитили кандидатские диссертации. Когда создаются такие машины, параллельно идет подготовка кадров. Сегодня ЛЯР не нужны казахстанские специалисты. Не нужны они и на этапе проектирования. А вот когда все комплектующие привезут в Дубну, мы пригласим молодых людей из Казахстана, и они будут плотно участвовать в сборке и отладке ускорителя на стендах ОИЯИ. После проведения тестовых испытаний машину разберут, перевезут в Алатау и снова соберут силами дубненцев и казахстанцев. После этого можно будет сказать, что кадры для DC-350 подготовлены. А пока проект не принят и не запущен, говорить об этом преждевременно. На пустом месте кадры не появятся, потому что специалистов такого класса, который нужен для обслуживания такой техники, не готовят по учебникам. Они обязательно должны основательно покрутить гайки.

Строительство DC-350 еще больше укрепит связи между ОИЯИ и Национальным ядерным центром. Наши коллеги из ИЯФ не только пройдут стажировку в ЛЯР, но и будут участвовать в совместных экспериментах, а специалисты нашей Лаборатории, в свою очередь, примут участие в первых опытах на новом ускорителе в ИЯФ. Это единственный способ воссоздать в Казахстане школу ядерной физики, в свое время очень известную, впитавшую достижения московской, ленинградской и обнинской школ. Построив DC-350, Казахстан имеет все шансы стать безоговорочным лидером в области ядерной физики в регионе. С этой точки зрения, хорошо, что КПП проходит в Астане. К тому же, столь неординарное событие непременно привлечет внимание молодых.

КАК ПОВЫСИТЬ СПРОС НА НАУКУ

Арыстан Имангазиев,
Начальник управления научно-технических программ
Комитета науки МОН РК



Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан одобрены следующие приоритеты инновационного развития:

• нанотехнологии и новые материалы;

• биотехнологии;

• технологии для углеводородного и горно-металлургического секторов и связанных с ними сервисных отраслей;

• ядерные технологии и технологии возобновляемой энергетики;

• информационные и космические технологии.

В 2009 году проведены конкурсы и начата реализация 6 программ фундаментальных исследований и 10 научно-технических программ на 2009-2011 годы, и среди них тех, что в той или иной степени связаны с ядерными исследованиями и технологиями. Это:

• изучение систем и объектов ближнего и дальнего космоса, исследования Земли из космоса,

• разработка научных основ и методов создания новых перспективных материалов различного функционального назначения,

• изучение закономерностей функционирования биологических систем с целью создания инновационных технологий для медицины, сельского хозяйства и охраны окружающей среды.

Выполняются научные исследования по 13 продолжающимся НТП, например, таким, как развитие нанонауки и нанотехнологий в Республике Казахстан, развитие возобновляемой энергетики в РК на 2008-2010 годы.

По итогам научных исследований за последние годы получен ряд интересных результатов: вакцина против птичьего гриппа H5N1; новые препараты против туберкулеза и ВИЧ-инфекции на основе нанотехнологий; новый оригинальный отечественный фитопрепарат для лечения сердечно-сосудистых заболеваний (атеролид). Созданы хорошие заделы в области биотехнологии, химии, физики, новых материалов. В соответствии с отчетом Всемирного экономического форума в 2008 году Казахстан впервые существенно улучшил свое место в рейтинге глобальной конкурентоспособности по индексу «Инновационное развитие», поднявшись за год на 13 позиций (с 75-й на 62-ю). В частности, по индикаторам «способность к инновациям» – на 14, «патенты» – на 11, «сотрудничество вузов и промышленности в исследованиях» – на 7, «доступность ученых и инженеров» – на 15, «качество научно-исследовательских институтов» – на 5 позиций.

В ядерной физике и энергетике реализуются такие программы, как: в области фундаментальной науки — «Исследование структуры, механических и физических свойств материалов при радиационно-термических и ядерных воздействиях и механизма взаимодействия» (исполнитель - ДГП «ИЯФ» РГП «НЯЦ РК»), в области прикладной науки — «Развитие атомной энергетики в Казахстане», «Научно-техническое обеспечение создания и эксплуатации казахстанского термоядерного материаловедческого реактора «Токамак» в Курчатове, «Развитие комплексных научных исследований в области физики, химии, биологии и передовых технологий на базе ускорителя тяжелых ионов DC-60» (исполнители - РГП «НЯЦ РК», ДГП «НИИЭТФ» РГП «КазНУ им. аль-Фараби»).

В рамках Государственной программы развития науки Республики Казахстан на 2007-2012 годы совершенствуется научная инфраструктура. Оснащаются по мировым стандартам 5 национальных лабораторий открытого типа, созданных на конкурсной основе. При ведущих вузах функционируют 15 лабораторий инженерного профиля, также созданных на конкурсной основе, по приоритетам научно-технического развития. Среди них лаборатория нанотехнологий и новых материалов в Восточно-Казахстанском государственном техническом университете им. Д. Серикбаева, такая же лаборатория в Казахском национальном университете им. аль-Фараби, лаборатория ядер-

ных технологий и технологии возобновляемой энергетики в Евразийском национальном университете им. Л.Н. Гумилева.

Осуществляется интеграция науки и образования, в частности, создано 6 инновационно-образовательных консорциумов с участием вузов и научно-исследовательских организаций по приоритетным направлениям научно-технологического развития страны. В области нанотехнологий это консорциум Физико-технического института и КазНУ им. аль-Фараби, а также международный консорциум с участием Центра наук о Земле, металлургии и обогащения и его дочерних предприятий, ряда вузов Казахстана, АО «Национальный инновационный фонд», Томского государственного университета, Зеленоградской нанотехнологической компании NT-MDT, ТОО «Saoule Solar Corporation». Во второй международный консорциум - в области ядерных технологий, базирующийся на циклотроне при ЕНУ им. Гумилева, - вошли этот вуз, Национальный ядерный центр Казахстана и ОИЯИ.

Совершенствуется нормативная правовая база в научно-технической сфере. В соответствии с поручением Президента Казахстана Н.А. Назарбаева разработан и внесен в Мажилис Парламента РК проект новой редакции закона «О науке».

Принимаются меры по коммерциализации результатов научных исследований. Совместно со Всемирным банком разработан Проект коммерциализации технологий, целью которого является создание новой модели финансирования и управления наукой, основанной на лучшей мировой практике.

Вместе с тем, в вопросах дальнейшего развития науки и инноватики существуют системные проблемы, в числе которых - невысокий уровень финансирования науки, недостаточный уровень внедрения научных разработок, слабый спрос со стороны реального (частного) сектора экономики на результаты научных исследований. Значит, модель управления наукой как основным звеном национальной инновационной системы требует совершенствования.

В данном плане предлагается разграничить административные и научные вопросы, разделить функции экспертизы, отбора и финансирования научных проектов и программ.

С этой целью предполагается создать Национальные научные советы по направлениям наук (далее — Советы) и Национальный центр государственной научно-технической экспертизы при Министерстве образования и науки (далее – НЦ ГНТЭ).

Советы, образованные правительством, станут консультативно-совещательными органами по направлениям наук. Их состав из числа казахстанских и зарубежных ученых, представителей государственных органов и национальных компаний сформирует уполномоченный государственный орган в области науки совместно с отраслевыми уполномоченными органами. Представления по составу дадут научные организации, высшие учебные заведения и научные общественные объединения. Все эти структуры будут исходить из интересов развития отрасли и приоритетов экономики.

В задачи Советов войдет определение специализированных научных направлений в соответствии с приоритетами, определенными Высшей научно-технической комиссией, отбор научных, научно-технических проектов и программ по фундаментальным и прикладным исследованиям с проведением государственной научно-технической экспертизы (ГНТЭ).

НЦ ГНТЭ создается в целях обеспечения единства администрирования, прозрачности и публичности экспертизы научных, научно-технических и инновационных проектов и программ, он также обеспечивает деятельность Советов.

В компетенцию НЦ ГНТЭ входит: организация работ по проведению государственной научно-технической экспертизы научных, научно-технических и инновационных проектов и программ, предлагаемых к финансированию из средств государственного бюджета; оценка и прием результатов выполненных научных, научно-технических и инновационных проектов и программ (отчетов); осуществление мониторинга результативности проводимых научных исследований.

Новые принципы управления наукой должны дополняться новыми принципами финансирования научных исследований. Это позволит привести в соответствие с новым Бюджетным кодексом:

• грантовую систему финансирования научных проектов, соответствующих национальным приоритетам;

• базовое финансирование для отдельных научных организаций и объектов научной инфраструктуры (национальные лаборатории, обсерватории, ядерные реакторы и др.);

• государственное задание для научных организаций, обеспечивающих научное сопровождение стратегически важных и базовых отраслей экономики в соответствии с программно-целевым принципом (военно-промышленный комплекс, атомная энергетика и др.).

Дальнейшее развитие университетской науки, как ключевого звена открытой модели, предполагает создание исследовательских университетов на базе Нового университета Астаны и крупных университетов Казахстана, организацию сети национальных лабораторий, технопарков, инжиниринговых, проектно-конструкторских компаний, институтов при ведущих университетах.

МЫ ИМЕЕМ ХОРОШУЮ БАЗУ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Е.А. Кенжин,
Заместитель генерального директора Национального ядерного центра Республики Казахстан, директор Института атомной энергии

Научные стенды, которые имеются в Национальном ядерном центре, его реакторные и ускорительные комплексы могут стать прочной базой для сотрудничества с национальными научными центрами, а также с ОИЯИ.

Это реактор ВВРК в Институте ядерной физики в Алматы и крит-стенд там же. Плюс еще 30 различных стендов. По сути дела, это малый реактор нулевой мощности, на котором можно отрабатывать все облучательные технологии до помещения объекта в ВВРК.

Это реактор ИГР, то есть импульсно-графитовый, который задумывался еще И.В. Курчатовым, на бывшем Семипалатинском полигоне в составе Института атомной энергии. Он предназначался для взрыва. Его предполагалось пустить вразнос и, таким образом, за много лет до Чернобыля исследовать возможные процессы при импульсной нагрузке. Но он не взорвался. Тогда не знали, почему, а сейчас мы это понимаем. В результате мы получили реактор, который позволяет получать импульсные вспышки нейтронов для различных испытаний.

Это реактор ИВГ-1М на полигоне, тоже принадлежащий ИАЭ. По сути, это прообраз космического двигателя. Кроме того, это тот же газоохлаждаемый реактор, как и машина четвертого поколения ВТГР, а это значит, что с его помощью мы можем испытывать элементы будущих высокотемпературных реакторов.

Это реактор РА - третий в составе Института.

Это циклотрон DC-60; перезарядный электростатический ускоритель УКП. Есть стенд для исследования тяжелых аварий энергетических реакторов на базе ИАЭ – он создан совместно с японскими организациями. Стенд на реакторе ИГР предназначен для исследования тяжелых аварий быстрых реакторов, еще один экспериментальный стенд - для проведения материаловедческих внутриканальных экспериментов по взаимодействию изотопов водорода с конструкционными материалами.

Реакторная база Национального ядерного центра имеет интересную историю. Комплекс ИГР, созданный под научным руководством московского Института атомной энергии им. Курчатова, появился на полигоне в 1960 году, в 1961 году он был введен в эксплуатацию. «ИГР» - это импульсный графитовый реактор с гомогенной активной зоной. В импульсном и регулируемом режиме достигается высокая управляемость характером проведения экспериментов. С помощью этого экспериментального аппарата собирались ответить на вопрос, как поведут себя реакторы в различных аварийных и переходных режимах. Оказалось, что ИГР работоспособен и устойчив, его так и не удалось ввести в аварийный режим. Поэтому на нем начали проводить испытания модельных ТВЭЛов ядерного ракетного двигателя. До 1973 года проводились динамические испытания высокотемпературного топлива с температурой теплоносителя до 3000 градусов и, соответственно, энерговыделением до 30 киловатт на квадратный сантиметр; до 1989 года - испытания тепловыделяющих сборок различных типов реакторов ЯРД и ядерно-энергодвигательного режима установки, газодинамических установок с различными теплоносителями – водородным, азотным, гелиевым, воздушным; до 1993 года - исследования выхода из топлива газообразных продуктов деления, а также исследования проектных аварий энергетических реакторов. С 1995 года совместно и по заказу японских организаций проводится изучение безопасности работы создаваемого в настоящее время коммерческого реактора на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем.

Реакторный комплекс «Байкал-1» был создан в кооперации многих организаций Советского Союза в 1975 году для исследования тепловыделяющих сборок ядерного ракетного двигателя именно в двигательном режиме. Однако в 1989 году, когда существенно ужесточились требования экологической безопасности экспериментов, началась модернизация реактора под систему закрытого выхлопа и сооружение системы водяного охлаждения активной зоны. За время эксплуатации установки были проведены испытания четырех опытных активных зон реактора ЯРД, прошли также испытания в режиме энергодвигательной установки, которые продемонстрировали работоспособность тепловыделяющих сборок и возможность высокого коэффициента энерговыделения ТВЭЛов. Кроме того, с 1983 по 1992 год, изучались вопросы безопасности энергетических реакторов ВВР-1000 и ВВ, исследовательского реактора БР-800, БРЕСТ-3000 с водяным и жидкометаллическими теплоносителями. Осуществлялись материаловедческие эксперименты. Сейчас на комплексе «Байкал-1» идут исследования конструкционных материалов.

Реактор РА задумывался как прототип ядерного ракетного двигателя в энергодвигательном режиме. Он работал 4000 секунд с высотой горячего водородного факела выхлопа 40 метров и диаметром 6 метров. Предполагалось создать полномасштабный маршевый двигатель для перспективных ядерно-ракетных космических комплексов ЯРД-1Б-91. Эти планы не сданы в архив, жива идея использования подобных двигателей, например, для марсианского экспедиционного комплекса. Однако два испытанных на реакторе РА стендовых прототипа ЯРД были разобраны, а третий, ИРГИТ, был в 1987 году переоборудован и переведен в стационарный режим реактора малой мощности. В нем исследовалась радиационная стойкость топлива ядерно-энергетической установки в различных средах длительностью до 5000 часов при потоке нейтронов 1012. Сейчас этот реактор остановлен, топливо вывезено в Россию, но все системы стенда находятся в работоспособном состоянии.

Комплекс ВВРК в алматинском ИЯФ включает исследовательский водо-водяной реактор, который имеет много аналогов в различных странах, - и ближнего, и дальнего зарубежья. Это типичный реактор исследовательского типа для разных задач, включая фундаментальные научные исследования. Он был введен в эксплуатацию в ноябре 1967 года, в 1988 году остановлен для усиления безопасности в условиях высокой сейсмичности, а в 1998 году работа на нем возобновилась. До 1988 года успели провести ресурсные испытания ТВЭС, термоэмиссионных реакторов-преобразователей космических ядерно-энергетических установок (в течение 3000 часов, получена удельная электрическая мощность 7 ватт на квадратный сантиметр), а также изучить возможности создания лазерной системы мощностью до 100 киловатт на базе термоэмиссионного реактора-преобразователя. Сейчас реактор используется как для производства радиоактивных изотопов медицинско-промышленного назначения, так и для материаловедческих радиационных испытаний. Готовится модернизация с переводом на топливо более низкого обогащения. реактора ВВРК на новое топливо.

Наши реакторные комплексы находятся в хорошем состоянии. Разработано технико-экономическое обоснование по их модернизации, обновлению как систем управления, так и научной инфраструктуры. Думаю, у них большое будущее, они на протяжении десятков лет будут служить исследователям. Приглашаю всех вас, участников «круглого стола» из всех стран-участниц ОИЯИ к сотрудничеству на наших установках.

ПОЛИГОН: ВРЕМЯ ОСМЫСЛЕННЫХ ДЕЙСТВИЙ

С.Н. Лукашенко,
Заместитель генерального директора Национального ядерного центра
Республики Казахстан, директор Института радиационной биологии и экологии

Проблемы радиоэкологии и радиобиологии далеко отстоят от проблем физики элементарных частиц, но именно они особо важны для Казахстана. Их масштаб сопоставим с масштабом самого полигона, территория которого сравнима с территорией некоторых стран, скажем, она практически точно равна территории Словении и лишь немного меньше территории Израиля. Помимо этого, полигон в каком-то смысле – визитная карточка Казахстана, совсем не парадная, но, тем не менее, это так, что фактически признано несколькими резолюциями Генеральной ассамблеи ООН, которая призывает все международное сообщество продолжать оказывать Казахстану помощь в решении проблем реабилитации полигона и окрестного населения. Заметьте, что последняя подобная резолюция принята 13 мая 2009 года.

Что такое Семипалатинский полигон? Каково его реальное состояние? Безусловно, это уникальный объект, потому что это единственный полигон, который открыт для исследований, в отличие от всех других крупных полигонов планеты. Это 456 испытаний, которые проведены в основном на 4-х экспериментальных площадках, занимающих сравнительно небольшую площадь по отношению к общей площади полигона. Наземные и воздушные ядерные испытания, сосредоточенные на так называемом Опытном поле, внесли наибольший вклад в общее загрязнение и самого полигона, и прилегающих территорий. Диаметр этой площадки порядка 30 километров, а диаметр маленьких экспериментальных площадок – около двух километров. В результате мы имеем очаги локального загрязнения. В эпицентрах взрывов, на участках порядка 200, 400, 500 метров в диаметре оно достаточно серьезно.

Изучение радиационной обстановки на полигоне ведется 15 лет, начиная с 1994 года. В первую очередь - предприятиями Национального ядерного центра, а также коллаборациями, включающими очень широкий круг различных международных организаций и зарубежных институтов. Наверное, все крупнейшие страны мира в той или иной степени участвовали в исследованиях полигона. В результате мы имеем достаточно надежную информацию. Можно утверждать, что на Опытном поле, одном из самых загрязненных участков, уровень концентрации составляет 104 беккереля на килограмм, что, конечно, не мало, но и не катастрофически много. Другие важные площадки, Балапан и Сары-Узень, где проводились подземные ядерные испытания в скважинах, но без выбросов радиоактивных продуктов на поверхность, в основном, чисты.

Вместе с тем, поскольку полигон – это все-таки испытательная площадка, были и аварийные, и нестандартные ситуации. В таких местах верхний слой почвы следует классифицировать как радиоактивные отходы, и ненормально, если они находятся просто на поверхности. К тому же, понятно, что рассматривать нужно и подземную сферу. Здесь гораздо больше различных нюансов и проблем. Примером является ситуация с речкой Чаган, которая протекает вдоль границы испытательной площадки Балапан. Тут мы имеем интересное явление в виде выхода на поверхность загрязненных подземных вод с очень высокими концентрациями трития, причем абсолютно чистые участки чередуются с сильно загрязненными, и разделяет их всего 20-30 метров. Эта ситуация остается неизменной на протяжении последней четверти века. В очень близких натурных условиях, практически в идентичных обстоятельствах существуют растительное сообщество и популяции с принципиально отличающейся концентрацией одного изотопа. Поэтому, с нашей точки зрения, речка Чаган является уникальным тест-объектом для исследований на фундаментальном уровне влияния радиационных нагрузок, в том числе, от трития, которому сейчас уделяется большое внимание, особенно в связи с развитием атомной энергетики.

Третья испытательная площадка, принципиально не похожая на прочие, это площадка Дегелен, где взрывы проводились в штольнях, - самая масштабная по количеству проведенных экспериментов, и, в общем, самая капризная и сложная с точки зрения исследований, поскольку Дегелен – горный массив, хотя и не очень высокий. Из штолен вытекает вода, как правило, загрязненная до достаточно серьезных уровней. В силу ландшафтных условий и физико-химических свойств радионуклидов на поверхности загрязненность узко локализована вдоль русел этих ручьев. Уникальность ситуации в том, что на крайне ограниченном участке из-за различия миграционных способностей разных радионуклидов вы можете найти места, где очень высоки концентрации цезия и практически нет плутония и стронция, и наоборот, где очень высоки концентрации стронция, но нет, например, цезия. Здесь же существует, к сожалению, проблема миграции того же трития. Это самый проблемный изотоп.

Все опытные площадки полигона сейчас известны, на всех проведены базовые исследования. Мы знаем ситуацию до такой степени, которая позволяет предложить научно-обоснованную, осмысленную программу работ по кардинальному решению проблемы полигона. Здесь нужно, как мы думаем, двигаться по нескольким направлениям. Первое: если мы уже сейчас понимаем, где и насколько загрязнена территория или, наоборот, где и насколько чиста, то можем предложить обоснованные шаги по постепенной передаче земель в хозяйственный оборот. Для первого такого шага выбрана северная часть СИП, где очень детально обследованы почвы, растительность, животный мир, воздушная среда. Общее количество проанализированных проб приближается к 5 тысячам, так что мы абсолютно уверены в полученных результатах.

Переходя к вопросу не только о возможном, но и желательном сотрудничестве в этой области с ОИЯИ, отмечу, что программа, нацеленная на передачу земель, воспринимается в Казахстане как серьезная и долгосрочная. Она рассчитана примерно на 10 лет, так, чтобы к 2020 году было передано то, что можно передать, то, что нельзя передавать, было надежно защищено, а то, что должно контролироваться, оказалось бы под контролем. То есть измерение и оценка реального радиоэкологического состояния – это только одно из направлений работы. Напомню, что проблема полигона решается ради населения и для населения. Вот почему, чтобы не ошибиться, мы должны располагать достоверной и беспристрастной информацией, знать действительное положение вещей.

И тут я обязан сказать, что уровень влияния полигона на экологию и здоровье людей в Казахстане не просто преувеличен, а сильно преувеличен. Но от того, что из него делают «страшилку», проблема не перестает быть проблемой, наоборот, она усложняется, в ней появляются социальный и психологический аспекты, с которыми приходится считаться. Мы

не решим ее до тех пор, пока, основываясь на точных и понятных измерениях, не скажем каждому из тех 1,3 миллиона человек, которые считаются сейчас потенциально пострадавшими от ядерных испытаний, - вы получили за свою жизнь такую-то дозу, допустим, 1,3 рентгена. Но мы не сможем этого сказать, пока не будем иметь объективного набора методов. Значит, пока мы не получим в свое распоряжение эффективные методики, будут продолжаться спекуляции на тему полигона.

Понятно, что ретроспективная оценка доз населения – очень сложная задача, которую мировая наука однозначно еще не решила. Чтобы определить это, нужно использовать комплекс методов, в том числе, физических. С этой целью НЯЦ предложил создать Республиканский центр комплексной дозиметрии, в котором были бы сосредоточены во всей своей полноте существующие методы. Принципиальным вопросом является развитие биодозиметрии, использующей маркеры, которые встроены природой в организм человека и остаются с ним всю жизнь. Это именно те международно-признанные методы, которые сейчас бурно развиваются в мире, и очень востребованы практикой. Поскольку начинается ренессанс атомной энергетики, востребованность данного направления будет только возрастать со временем. В связи с чем мы надеемся, что Республиканский центр комплексной дозиметрии будет создан, но это все-таки вопрос времени. Однако никто не мешает нам начать работы по биодозиметрии как можно раньше.

Понятно, что реальное решение этой проблемы возможно только при наличии серьезной международной колллаборации, в том числе, как мы сейчас осознаем, с ОИЯИ, прежде всего, Лабораторией радиобиологии, где некоторые методы, не очень известные в Казахстане, развиты на довольно хорошем уровне. Мы с Евгением Александровичем Красавиным, директором этой лаборатории, считаем, что инициирование совместной программы с условным названием «Ретроспективная оценка дозовых нагрузок на население, проживающее в зоне потенциального влияния СИП» позволило бы перейти от слов к делу. Мы в НЯЦ готовы к выполнению такой работы. Еще 3-5 лет назад я не взялся бы за выполнение этой программы, потому что она требует серьезного аппаратурно-методического и кадрового обеспечения. Сегодня, с помощью ОИЯИ, - возьмемся.

КОММЕНТАРИЙ ДИРЕКТОРА ЛАБОРАТОРИИ РАДИОБИОЛОГИИ ОИЯИ Е.А. КРАСАВИНА

- Я бы хотел еще раз привлечь внимание коллег к важности тех проблем, о которых доложил Сергей Николаевич, и коснуться двух аспектов, которые также освещены в его докладе. Первый касается развития современных методов биодозиметрии, которыми располагает ОИЯИ, в частности, наша лаборатория, и мы договорились о том, чтобы эти работы как можно быстрее развернуть в институте, возглавляемом Сергеем Николаевичем. Это очень важно, потому что, понимаете, любые вопросы, касающиеся радиационной обстановки, как мы говорим, имеют антропоцентрический характер. Все это касается человека. Бессмысленно говорить о радиационной обстановке, допустим, на Марсе, пока не произошла колонизация этой планеты. Там, где есть человек, нужно, прежде всего, сводить решение всех проблем к оценке состояния здоровья тех людей, которые проживают на данной территории, и поэтому развитие вопросов биодозиметрии является центральным. И я думаю, необходимо приложить определенные усилия, чтобы развернуть эти работы в районе полигона. Их надо сейчас очень быстро начинать. Тем более что опыт у нас, в Объединенном институте, на этот счет большой.

И второй аспект. Он касается подготовки кадров. Без решения данного вопроса первый вопрос будет очень сложно реализовать. У нас в Институте накоплен более чем 20-летний опыт подготовки специалистов в области радиационной безопасности человека и окружающей среды. Она осуществлялась в рамках Учебно-научного центра ОИЯИ совместно с МИФИ. Там долгое время работает кафедра - филиал кафедры номер 1 МИФИ. Другую возможность готовить кадры дает Международный университет «Дубна», где в течение 12 лет работает кафедра биофизики, которая выпускает инженеров-физиков, специалистов в области радиационной безопасности человека и окружающей среды. Я думаю, что надо эти возможности максимально использовать.

НОВЫЙ СТИМУЛ К ИНТЕГРАЦИИ

М.И. Хасанов,
Начальник отдела агентства «Россотрудничество»

Агентство «Россотрудничество» в последнее время активно сотрудничает с ОИЯИ по ряду проектов, включая нанотехнологии. Научно-техническая сфера и инноватика являются для нас приоритетными. 2010 год объявлен в СНГ годом науки и инноваций. «Россотрудничеством» совместно с Министерством образования и науки России разработан план выставочно-ярмарочной и конгрессной деятельности на 2010 год. Предусматривается проведение за пределами России выставок и научных конференций, пропагандирующих достижения в области инноваций и нанотехнологий.

В официальных программных документах многих стран СНГ говорится о необходимости модернизации их экономик на инновационной основе, однако ни в одной из стран Содружества модернизация не может быть осуществлена с опорой только на собственные ресурсы и возможности. По этой причине в последнее время большое значение уделяется формированию межгосударственного инновационного пространства СНГ. Мы считаем, что взаимодействие в инновационной сфере будет способствовать дальнейшему продвижению интеграционных процессов в Содружестве, а это значит, что у нас с вами появляется еще одно совместное поле деятельности.

В соответствии с решением Совета глав правительств СНГ от 14 ноября 2008 года «Россотрудничество» совместно с «Роснаукой» и по согласованию с Исполкомом СНГ подключилось к проработке проекта межгосударственной целевой программы инновационного сотрудничества государств-участников СНГ на период до 2020 года. Важным шагом в реализации программы станет создание Международного инновационного центра нанотехнологий СНГ. Его учредителями выступят ОИЯИ, Курчатовский институт и Госкорпорация «Роснано». Деятельность Центра будет осуществляться при поддержке Межгосударственного фонда гуманитарного сотрудничества стран СНГ.

Тема инноваций занимает все большее место в работе наших представительств и центров в странах Содружества и во всем мире. На базе РЦНК в странах СНГ совместно с «Роснаукой», ОИЯИ и, возможно, другими заинтересованными организациями в ближайшее время планируется создание центров инновационного сотрудничества. Первым пилотным проектом станет открытие в Ереване центра инновационного сотрудничества между Россией и Арменией. В следующем году планируется открытие таких центров в других государствах-участниках СНГ. В настоящее время агентство укрепляет свою инфраструктуру, основу которой составляет Российский центр науки и культуры за рубежом, и мы считаем, что они должны стать многофункциональными и многопрофильными центрами Российской Федерации, оснащенными современной материально-технической базой и квалифицированными кадрами.

На наш взгляд, одним из значимых элементов содействия инновационному развитию на пространстве СНГ может стать использование потенциала и возможностей ученых-выходцев из СССР и России, которые в разное время уехали и сейчас работают за рубежом. Отъезд интеллектуальной элиты – это проблема не только науки, но, прежде всего, и политического, и экономического будущего нашей страны. Поэтому «Россотрудничество» все активнее включается в работу по взаимодействию с соотечественниками из русскоговорящей научной диаспоры. Начата работа по созданию международного интеллектуального центра «Глобальная Россия». Мы рассматриваем его в качестве площадки для взаимодействия с работающими за границей соотечественниками из научных

кругов. К такому взаимодействию уже проявили интерес следующие организации соотечественников: Международная организация русскоговорящих ученых, Американская ассоциация русскоговорящих профессионалов в Силиконовой долине и другие. Как показали наши встречи, все они готовы к сотрудничеству с российскими вузами, могут принимать по своим квотам российских молодых ученых.

Следующее направление – это наращивание межрегионального и приграничного сотрудничества, особенно во взаимодействии с регионами государств-участников СНГ. Оно должно осуществляться, в том числе, в научно-технической, культурной, экономической областях, в сфере образования и инновационной деятельности.

Еще одно направление – это формирование на постсоветском пространстве единых образовательных стандартов развития и упрочнения позиций русского языка. Непременным условием для этого является расширение деятельности в странах Содружества российских образовательных учреждений, школ и вузов с русским языком обучения. В этой связи на 2010 год запланировано проведение более сотни мероприятий в российских вузах в странах СНГ, которые включают презентации университетов и их образовательных программ, совместные семинары, научные конференции, тематические олимпиады и мероприятия для выпускников советских и российских высших учебных заведений. Эту работу мы ведем совместно с Министерством образования и науки России, в основном, в рамках федеральной целевой программы «Русский язык». Здесь есть дополнительные возможности для активизации, например, привлечение новых вузов в консорциум сетевого открытого университета, развитие четырех славянских университетов в государствах Содружества. Важным для нас является подбор и направление на учебу в Россию соотечественников, проживающих за рубежом, и иностранных граждан. С этой целью разработан проект новой концепции федеральной целевой программы «Русский язык» на 2011-2015 годы.

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОЯС ДУБНЫ

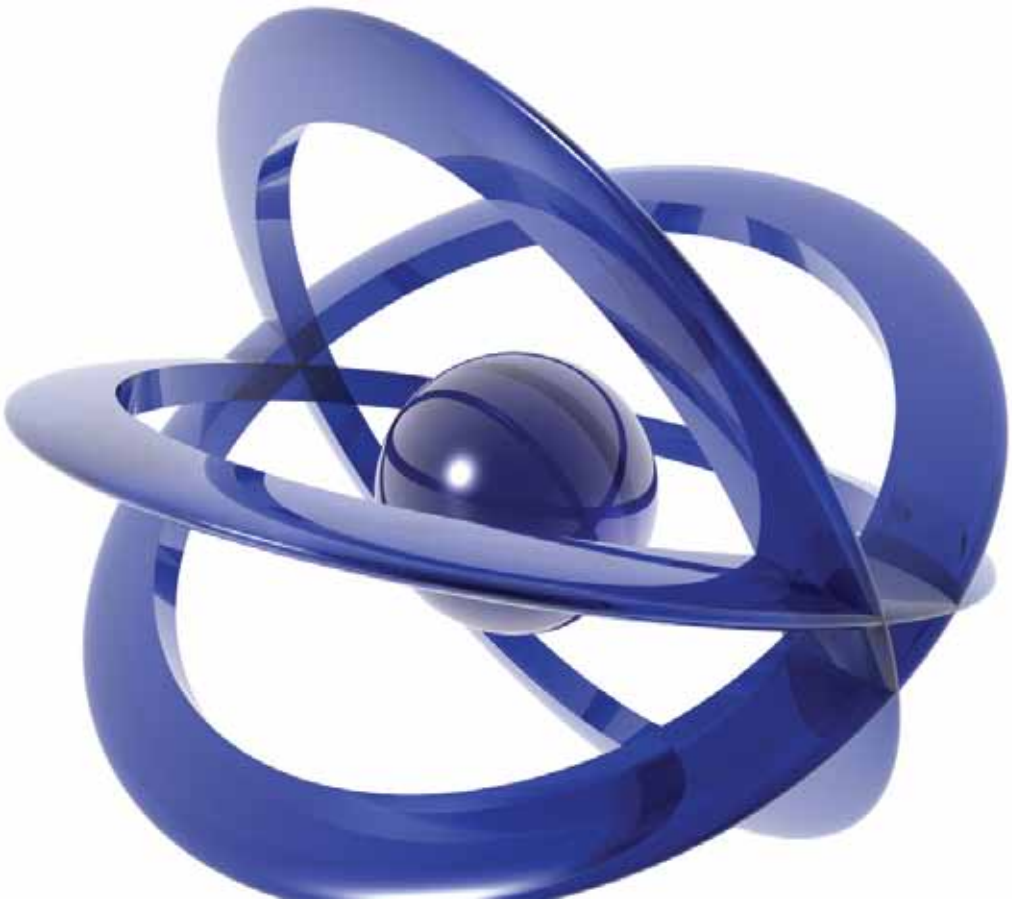
А. А. Рац,
Руководитель территориального управления Федерального агентства
по управлению особыми экономическими зонами по Московской области

Особая экономическая зона в Дубне – это новые возможности для совместной работы. Комитет полномочных представителей ОИЯИ в 2005 году поддержал идею ее создания, что очень важно, потому что в этом случае ОЭЗ уже не могла рассматриваться как некое новообразование, не имеющее истории и корней, наоборот, она опиралась на имеющиеся в Дубне базовые структуры, на «краеугольные камни». И, безусловно, одним из них был ОИЯИ.

Дело в том, что инновационные зоны в мире, практически везде, кроме, может быть, одного случая, создавались там, где были сложившиеся крупные научные центры и университеты. И именно в этих местах они имели успех. Самая известная зона, Силиконовая долина возникла вокруг Стэнфордского университета после Второй мировой войны. А стержнем зоны в Дубне, естественно, должен был стать ОИЯИ. Но Дубна - не моногород, а все-таки многопрофильный город, где, кроме ОИЯИ, есть развитые инженерные центры. Благодаря этому Дубна в 2005 году победила в жестком конкурсе 44 других претендентов на размещение ОЭЗ, причем на последнем этапе - Москву, Санкт-Петербург и Томск, гораздо более крупные города.

Зона создается на территории около 300 гектаров, примерно 200 гектаров отведено под жилой городок, в котором будут размещать приглашаемых специалистов, что всегда делалось в Дубне и без чего невозможно развивать крупные инженерные и научно-технические направления. Государство в этом проекте отвечает за создание инфраструктуры: инженерной, транспортной, социальной, инновационной. По нашим расчетам, до 25-30 процентов общего объема инвестиций в проект должны составить государственные средства, остальное должны дать частные компании. В создание инфраструктуры уже вложено чуть более 200 миллионов долларов. На завершающей стадии находится подготовка инженерной и транспортной инфраструктуры на 90 гектарах территории. Построено 5 офисных зданий площадью примерно 50 тысяч квадратных метров в чистом поле, три года назад там ничего не было. Бизнес реагирует на эти шаги государства, и на сегодняшний день более 60 компаний завершают оформление статуса резидента ОЭЗ. Среди них немало компаний, либо связанных с ОИЯИ генетически, либо использующих научно-технические достижения ученых Института. В основном, это российские компании, что нормально - на начальном этапе ситуация более понятна местным инвесторам. В дальнейшем на площадках особой зоны мы рассчитываем увидеть компании из стран-участниц ОИЯИ.

ОЭЗ – это действительно новые возможности. Уже сейчас 7 из каждых 10 пришедших в зону фирм – не из Дубны. Значительная часть из них занимается нанотехнологиями в ядерно-физической сфере либо биомедицинскими технологиями. Очевидно, складывается один из крупнейших кластеров в сфере нанотехнологий, формирующихся ныне в России. Компании биомедицинского профиля приходят с очень современными технологиями. Должен сказать, что это направление было неспецифичным для Дубны, кроме Лаборатории радиобиологии ОИЯИ



им в Дубне мало кто занимался. Сейчас крупные московские институты - и Первая медицинская академия, и Центр сердечно-сосудистой хирургии имени Бакулева, и Институт биомедицинской химии РАН создали здесь предприятия для реализации своих проектов именно в биомедицинской сфере, что, на наш взгляд, очень перспективно. Многие из них работают на уровне нанотехнологий, создавая новые лекарства и новые методы лечения.

Базовым направлением ОЭЗ в сфере ядерно-физических технологий мы считаем ионно-плазменные технологии и технологии трековых мембран, развиваемые в Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ. Ее разработки давно перешагнули рамки теории и позволяют реализовывать прикладные проекты. Один из первых проектов, которые реализуются в ОЭЗ – это проект строительства научно-производственного комплекса по производству фильтров на основе трековых мембран для очистки плазмы человеческой крови. Очень перспективны и другие технологии, в частности, технология НПО «Восток» по выпуску сверхъемких конденсаторов. С помощью нанотехнологий удается получать конденсаторы с плотностью заряда выше, чем то, что делают сегодня лидеры этого рынка.

На государственном уровне принято решение о налоговых и таможенных льготах для резидентов ОЭЗ. Кроме этого, определен целый ряд режимов, благоприятных для предприятий, позволяющих экономить деньги. Это льготная арендная плата, льготная аренда земельных участков, благоприятный административный режим. Органы управления ОЭЗ помогают фирмам решать те административные вопросы, которые, как правило, отнимают много времени: вопросы землеотвода, выдачи технических условий, экспертизы строительной документации и так далее.

Новые возможности открывает также сотрудничество с корпорацией «Роснанотех». В России действительно появился источник финансирования для реализации прикладных проектов в сфере нанотехнологий, который может инвестировать не только в российские проекты. Фактически могут финансироваться проекты, происходящие из любой страны. Требование одно – локализация производства на территории Российской Федерации. Работа уже разворачивается. Из поданных 12 заявок на реализацию проектов 4 начали финансироваться. Самый первый проект получил 40 миллионов долларов. Есть, конечно, и меньшие объемы. Как видите, имеется источник финансирования, а значит, открывшиеся возможности совершенно реальны, сотрудничество в сфере нанотехнологий может развиваться.

У нас заключены два соглашения с корпорацией «Роснанотех», принят годовой план работы. Мы взаимно дополняем друг друга: ОЭЗ создает инфраструктурные условия для реализации проектов, а корпорация их финансирует. Поэтому мы просим страны-участницы ОИЯИ довести эту информацию до своих компаний и ориентировать их на работу в Дубне. Там ведется очень плодотворная работа. И не в последнюю очередь - по привлечению талантливой молодежи. Это очень важно, потому что таланты заявляют о себе не только в научных центрах, их привлекают также прикладные области, где реализуются наукоемкие коммерческие проекты.

НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПАРАЛЛЕЛЬ

А.В. Рузаев,
Руководитель управления персонала и инновационного развития ОИЯИ

Все направления, по которым Объединенный институт ядерных исследований движется в инновационной сфере, базируются на наших собственных исследованиях и разработках, начатых еще в 90-х годах прошлого века.

Прежде всего, это традиционные направления, связанные с созданием на основе прикладных исследований дочерних компаний, малых или средних, с целью коммерциализации технологий. Примером тут может служить компания «Аспект», учрежденная в 1991-м году. За 18 лет она переросла в очень крупную. Ее деятельность основывается на разработках Института в области атомной спектроскопии. Долгое время Институт выполнял, да и сейчас еще отчасти выполняет по отношению к ней роль «бизнес-ангела», который поддерживает проект на свой страх и риск.

Но рано или поздно приходит время выводить фирму на рынок. Сейчас для этого на территории России и, прежде всего в Дубне, сложились достаточно благоприятные условия, создана инновационная и инфраструктурная среда: образована особая экономическая зона, появились различные венчурные фонды, в первую очередь, государственные, наличествуют такие крупные финансовые источники как федеральные целевые программы в рамках Роснауки и госкорпораций. Безусловно, все это способствует интенсификации контактов между бизнесом, деньгами и рынком, с одной стороны, и разработками ученых, с другой.

Особая зона в Дубне еще и особенная. Единственная, сложившаяся вокруг единственного Международного центра, ОИЯИ. Эту характерную особенность мы хотим использовать в общих интересах стран-участниц Института. В семилетнем плане развития ОИЯИ на 2010-2016 годы предусмотрены в 2010-2011 годах создание и организация работы Международного инновационного центра нанотехнологий СНГ в Дубне. Мы эту работу начали полтора года назад. Импульс ей придало послание предыдущего президента России В.В. Путина, в котором речь шла о необходимости всемерной интеграции на пространстве СНГ в сфере инноваций, и особенно в сфере нанотехнологий. После обнародования президентской наноинициативы возникла госкорпорация «Роснано», а мы в Дубне начали прорабатывать проект создания Центра.

Его появление в городе естественно, потому что 9 стран СНГ являются странами-участницами Института. Нашим тесным контактам не мешают никакие политические ветры. Плюс к этому, у нас есть и материальный базис для реализации подобного проекта - уникальные установки ОИЯИ и в целом развитый высокотехнологичный научно-производственный комплекс в Дубне. Теперь к ним прибавился механизм ОЭЗ. Сыграло свою роль и еще одно обстоятельство. Тема инноваций актуальна для всех стран Восточной Европы, которые входят в состав Института. Инноватика уже стала вторым, помимо фундаментальной науки, параллельным каналом развития сотрудничества. Побывав перед началом работы в командировках, мы увидели встречный интерес и поняли, что за счет участия стран дальнего зарубежья получаем шанс укрепить финансовую базу и привлечь более молодые кадры. Потому что молодежь идет туда, где воплощаются новые идеи и расцветает бизнес.

Поэтому проект Центра нанотехнологий приобрел синтетический характер. Решение о его реализации было принято на заседании Комитета полномочных представителей в 2008-м году. Изначально, как я уже сказал, он предназначался для СНГ, но войти в процесс пожелали все страны-участницы ОИЯИ. Естественно, структура Центра должна отразить все эти обстоятельства. Прежде всего, она должна быть приспособлена для коммерциализации инноваций. В ней также должен быть блок, связанный с подготовкой кадров - для тех же стран СНГ. Не включать его было бы ошибкой. Да, в рамках ОИЯИ образовательные программы ведутся, но они направлены на фундаментальные исследования, а для Центра инноваций необходимы кадры, ориентированные на инновационный менеджмент. Их надо специально готовить. В том числе из тех ребят, которые пошли в науку, но там себя не находят и чувствуют, что были бы более продуктивны и активны именно в инновационной деятельности, в бизнес-сфере. Но и для науки они потеряны не окончательно. Ведь, в принципе Центр нанотехнологий тоже воплощает триаду «наука-образование-инновации». Там тоже нужен блок, связанный (хотя и в меньшей степени, чем ОИЯИ) с исследованиями, с НИОКР, потому что иначе инновационный высокотехнологичный бизнес не будет прогрессировать, застрянет на месте, фирма продаст то, что есть, а дальше ее обойдут конкуренты.

В деле создания Центра у нас мощный партнер – Курчатовский институт, главная организация по развитию нанотехнологий на территории России. Мы заключили с ним генеральное соглашение о партнерстве. Второй важный партнер – Международная ассоциация академии наук (МААН), возглавляемая украинским академиком Патоном. В структуре Центра предполагается иметь три блока: Центр коллективного пользования оборудованием, Центр трансферта технологий и Образовательный центр (или образовательный блок). Не планируется повторять ни структуру, ни статус ОИЯИ. Они хороши для фундаментальных исследований. Когда речь идет об инновациях, структура должна быть более динамичной и гибкой, участниками и членами будут собственно организации, юридические лица, научные, образовательные и бизнес-структуры, представляющие страны СНГ. Подход здесь должен быть дифференцированным. Например, Национальная академия наук Украины предполагает участвовать в Центре как юридическое лицо, но это не закрывает возможности участия для других украинских научных центров.

Ставка в организации деятельности сделана на привлечение финансовых ресурсов из тех институтов развития, из тех источников, которые существуют на территории России, в странах Содружества и в Европе. Должен сказать, никаких иллюзий по поводу быстрого и обильного финансирования мы не питаем, но, тем не менее, спонсоры у проекта есть. Большую поддержку нам оказывает Межгосударственный фонд гуманитарного сотрудничества СНГ: он финансирует организационный этап этой работы, помогает нам во многом, при его участии мы в начале июля 2009 года провели организационно-информационный форум, познакомили представителей всех заинтересованных структур с тем, что мы хотим и как хотим делать. На 17-18 декабря в Дубне запланирован учредительный форум, где будут подписаны уставные документы. После этого, собственно, и начнется работа.

Очень важно на старте задать правильное направление и верный темп, заявить, что мы не собираемся ограничить дея-

тельность Центра сферой СНГ. Мне кажется, замыкаться в рамках Содружества было бы неправильно. Когда речь идет об инновациях, всегда ставится задача интегрироваться в мировую, в европейскую систему, выйти с конкурентной продукцией на мировые рынки. Поэтому следующим шагом должно стать привлечение организаций из стран Евросоюза и заинтересованных неевропейских стран, того же Вьетнама, например. Это позволит более широко посмотреть на вещи, привлечь материальные и интеллектуальные ресурсы. Мы уже ведем переговоры с нашими немецкими партнерами. Благодаря этому мы с большим основанием сможем претендовать на финансирование из серьезных структур.

Сотрудничество с «Роснано» - отдельный разговор. Какие формы оно может принять? Очевидно, совместной работы над заявленными инновационными проектами и над созданием наноинфраструктуры. Конечно, на конкурсной основе. В ближайших планах «Роснано» организация на территории России порядка 20 наноцентров. Общая стоимость этой программы - около 20 миллиардов рублей, их вкладывает «Роснано». Естественно, планируется и какое-то частное софинансирование. Речь идет о том, что деньги будут выделены на приобретение современного оборудования в 15-20 точках страны, которым необходимо оснастить Центры коллективного пользования. Ни одна организация в России не в состоянии купить подобное оборудование. По планам «Роснано», каждый из 20 будущих центров получит примерно 900 миллионов рублей на закупку оборудования и примерно 200 миллионов рублей – на работу Центра трансферта технологий, который как раз и будет играть ключевую роль в инновационных «мостиках» и «цепочках». Международный инновационный центр нанотехнологий получит доступ к этой инфраструктуре, к тем реальным возможностям, которые сейчас возникают и будут развиваться дальше.

Интересный элемент наноцентра - небольшой «посевной фонд», из которого, в отличие от существующих венчурных фондов в России, будут финансироваться самые ранние стадии разработок. Это совершенно необходимо: ведь, как показывает пример ОИЯИ, большинство проектов находится на такой стадии, когда для того, чтобы определить, «удалось или не удалось» получить опытный образец или опытную технологию, нужны очень маленькие деньги. Если «удалось», можно продвигать работу на следующий уровень финансирования.

«Роснано» готово оказывать нам поддержку в подготовке кадров, однако образовательный блок в корпорации еще только разворачивается. В целом же в подготовке кадров мы, пожалуй, опережаем все остальные свои программы. Уже в 2008 году вместе с Курчатовским институтом провели высшие курсы по нанотехнологиям для молодых специалистов из стран СНГ. В 2009 году - еще одни. Недавно при поддержке Роснауки прошла школа «Управление инновациями» для молодых российских бизнесменов, и, параллельно с ней, - стажировка для молодых ученых практически из всех стран СНГ при поддержке Межгосударственного фонда гуманитарного сотрудничества. Некоторые из этих ребят смогут стать резидентами нашего Международного центра в странах СНГ, без чего работать будет очень сложно.

Добавлю, что началось наше партнерство с недавно созданным Федеральным агентством по делам СНГ «Россотрудничество». Мы как-то сразу разглядели в этой молодой организации ту государственную структуру, для которой вопросы связей с СНГ являются профильными, и довольно быстро нашли с ней общий язык. У «Россотрудничества» отличная материальная база - российские центры науки и культуры, как правило, находятся в столицах стран СНГ и Европы, да и вообще по всему миру. Перед ним поставлена цель оживить контакты в сфере науки, инноваций и экономики. Поэтому Агентство естественным образом включилось в работу по организации Международного инновационного центра СНГ в Дубне. Мало того, сейчас готовится программа создания на базе российских центров науки и культуры за рубежом Центров инновационного сотрудничества. Уже в 2009 году будет открыт первый - пилотный - Центр в Ереване. В 2010-м надо открыть подобный Центр в Казахстане, затем это надо сделать в Беларуси, Молдове, а потом и в Германии.

Ближайшая наша задача - учредить в декабре 2009 года в Дубне Международный центр нанотехнологий СНГ. Хотя, по большому счету, речь идет не только о них, но и вообще о высоких технологиях. Конечно, деньги корпорации «Роснано» надо вкладывать в наноиндустрию, они для этого предназначены, но ведь использовать организационные механизмы для того, чтобы взбодрить высокотехнологичные отрасли в России и у наших партнеров, никто не запрещает. Да и вообще, нанотехнологии - не самоцель, это средство прорыва в интеллектуальную экономику, в общество знаний.

НЕЙТРОННОЕ ОКНО В НАНОМИР

А.В. Белушкин,
Директор лаборатории нейтронной физики
им. И.М. Франка ОИЯИ

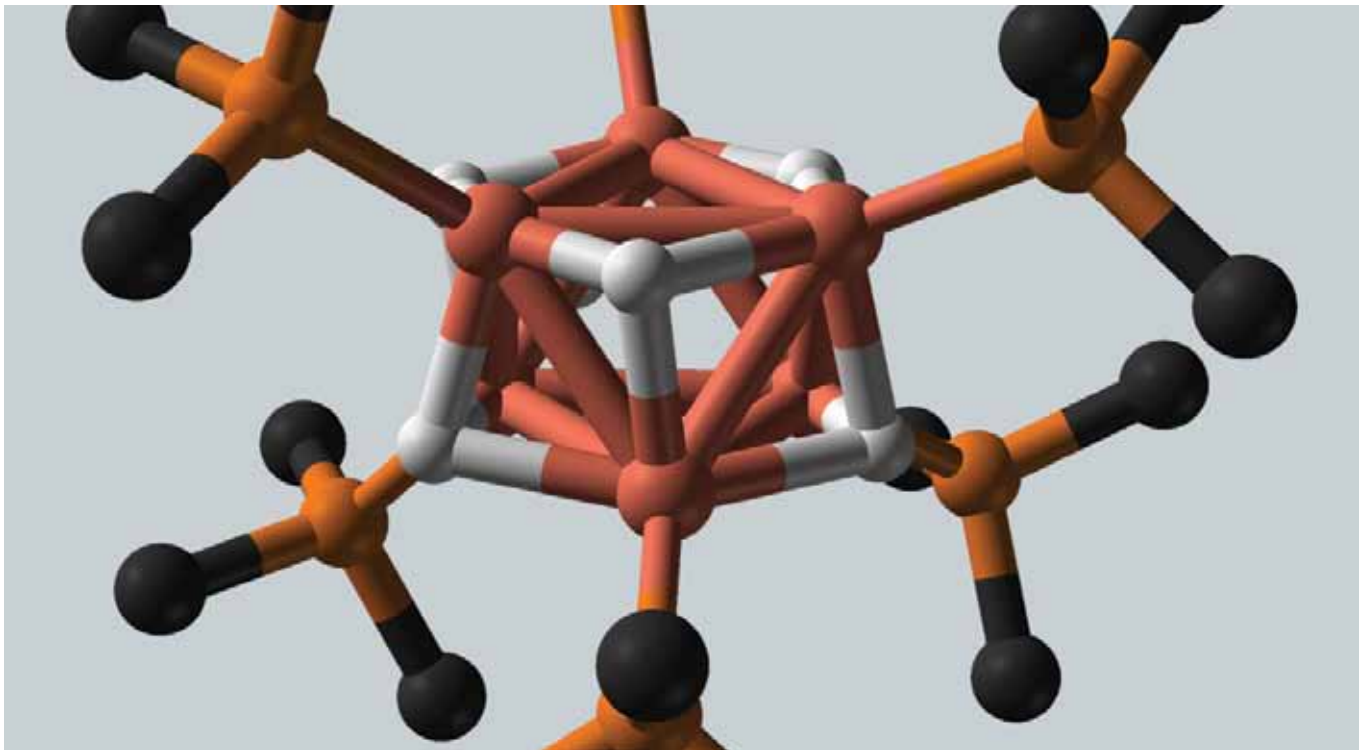
В Советском Союзе была Всесоюзная координационная комиссия по работам на реакторах и реакторных установках. Ее возглавлял академик Александров. Она определяла приоритетное направление для работ в каждой из союзных республик, обладавших ядерными технологиями. В Казахстане ядерная физика находилась на очень высоком уровне. Здесь занимались лазерами с ядерной накачкой, термоэмиссией с ядерной накачкой, ядерными космическими двигателями, источниками питания для космоса. В данных вопросах Казахстан был одним из лидеров. И эти работы, как сообщили в Национальном ядерном центре Казахстана, до сих пор продолжаются.

Мы с удовольствием сотрудничали бы с молодым научным сообществом этой страны, предоставляя ему новые возможности для исследований, поскольку некоторые вещи можно делать другими методами, более эффективными, какие на обычных стационарных ядерных реакторах невозможны. Они вытекают из фундаментальных исследований, имеющих непосредственное отношение к вопросам практики. Подчеркиваю - не из прикладных работ, а именно из фундаментальных исследований. Таковы особенности современного высокотехнологического уровня.

Уникальные возможности для исследования новых материалов и наноструктур дает наш реактор ИБР-2 в Дубне. Из существующих импульсных источников нейтронов в мире он выделяется своей рекордной средней мощностью и пиковым значением нейтронного потока, а также малой частотой повторения импульсов. Он позволяет работать на уровне межатомных расстояний, в диапазоне от одной десятой нанометра (это один ангстрем) до ста нанометров (это тысяча ангстрем). На этом уровне масштабов нужно уметь понимать свойства материалов, их функции, и понять, определять, какие из структурных и функциональных свойств обусловлены именно малыми размерами. Иногда на таких наномасштабах свойства кардинально меняются по сравнению с обычными. Возможности импульсного реактора ОИЯИ, который в конце 2010 года планируется запустить после модернизации, позволяют выработать рекомендации по модификации свойств и функций исследуемых объектов, по их интеграции по шкале размеров, по практическому использованию конкретных приборов или материалов. Если говорить об облучательных возможностях реактора, то по быстрым нейтронам мы можем облучать образцы с импульсной мощностью десять в семнадцатой степени нейтронов с квадратного сантиметра в секунду. Мощные нейтронные импульсы разводятся на экспериментальные установки, которых достаточно много вокруг реактора. Нейтроны взаимодействует с исследуемыми образцами в различных опытах. В том числе проводимых по коммерческим соглашениям, периодически заключаемых с некоторыми партнерами. Это дает какие-то дополнительные заработки. Не сказать, что большие. Зато налажено международное сотрудничество, установлены прочные междисциплинарные связи. В работах участвует много молодых специалистов. По все видимости, их привлекает в первую очередь научная перспектива. Она очевидней, чем коммерческая выгода.

Что это за работы? Например, изучение неразрушающей диагностики внутренних напряжений в материалах. Вернее, даже не в материалах, а в реальных изделиях. Одно тульское предприятие, которое делает бойки для перфораторов, используемых горняками, попросило определить, почему боек служит меньше положенного срока. С помощью неразрушающей диагностики удалось выявить причину, на предприятии несколько изменили технологию изготовления, что вдвое, а в иных случаях и впятеро увеличило срок службы. Аналогичные исследования проводили для атомных станций, для «Росатома», используя неразрушающий контроль в некоторых соединениях внутриреакторных труб.

Вот другая область, где мы немедленно могли бы начать сотрудничество с Казахстаном. Это различного рода экологические исследования, например, загрязнений тяжелыми металла-



ми из атмосферных выпадений. В Казахстане очень хорошо развит нейтроноактивационный анализ, а мы можем создать такие потоки нейтронов, которые нельзя получить, скажем, на стационарных реакторах. Это быстрые и эпитермические нейтроны. Область энергии этих нейтронов попадает в область резонансного поглощения ряда тяжелых и редкоземельных металлов. За счет этих резонансов мы можем определять малые концентрации в исследуемых образцах. Благодаря этим технологиям наша группа нейтроноактивационного анализа сотрудничает со многими центрами и участвует во многих программах. Мы были бы очень заинтересованы в совместных с Казахстаном программах по бывшему Семипалатинскому полигону. Наши возможности дополнили бы традиционный метод нейтроноактивационного анализа, который казахстанские ученые делали бы у себя.

Именно так мы работаем с российскими центрами. Изучаем загрязнение вокруг промышленных городов, военных объектов, тепловых электростанций, загрязнение перечным газом или мазутом. Мазут вызывает специфические выпадения, по которым можно определить, топят здесь им или нет. По специфическим элементам выпадений возможно четко сказать, какие вещества используются в технологических процессах. Определяются также биологически активные добавки или лекарства, содержащие те или иные микроэлементы, например, селен.

А вот другая сторона дела: разработаны технологии и получены патенты на производство селеносодержащих препаратов из водорослей, которые питаются селеном. Здесь важно было найти оптимальную концентрацию селена, во-первых, чтобы скорость роста этих водорослей была достаточно высокой, чтобы они не гибли от этого от «переедания», а с другой стороны, чтобы накопление шло наиболее эффективно. Исследовалось, как влияют различные технологические процессы на концентрацию селена в конечном продукте и динамику его накопления.

Нам кажется, эти технологии представляют большой интерес для Казахстана. Несомненно, заинтересует казахстанцев совершенно уникальная методика исследования текстуры - преимущественной ориентации микрокристаллитов в геологических образцах. Сложность здесь в том, что геологические образцы многокомпонентны, обычно у вас не один минерал, а целый набор, может быть, из пяти или из шести различных минералов, поэтому состав горной породы довольно трудно расшифровывать. Наш комплекс установок позволяет это сделать, а заодно исследовать внутреннее напряжение в геологических образцах. По этому направлению мы сотрудничаем с российским Институтом физики Земли. Методику можно использовать для определения экологической безопасности хранилищ ядерных отходов, чтобы предсказать, будут ли опасны трещины в породе, устойчива она или нет. Технология применима в исследованиях геологических образцов с точки зрения проверки различных геотектонических теорий смещения пластов земной коры (например, на пробах из Кольской сверхглубокой скважины), в изучении вулканической активности.

Теперь - о новых топливных элементах для новых источников питания. Эта тематика активно развивается, в том числе в Казахстане. Процесс включает синтез на уровне нанометрового диапазона, структурную диагностику, диагностику нанозерен, потом их покрывают ионопроводящим материалом, затем - углеродом, который является электронопроводящим материалом. На этой основе уже строится макроскопический топливный элемент. Процесс основан на идеологии, что, изучая на уровне нанометров свойства материалов, мы дальше можем масштабироваться до реального топливного элемента. Нейтронный источник открывает нам окно в наномир, дает возможность заглянуть внутрь литиевой батарейки, изучить, что происходит с твердым электролитом, отслеживать структурные изменения. За несколько минут мы получаем достаточно хорошие по качеству, достоверные статистические данные для расшифровки реальной структуры материала. Получаем за счет импульсного характера нашего реактора, на стационарных это, в принципе, возможно, но только на самых высокопоточных реакторах, к сожалению, имеющихся пока только за рубежом.

Мы активно пытаемся исследовать те материалы, которые играют важную роль в технологиях. Например, эластомеры. Что это такое? Полимер с магнитными наночастицами. Если вы загоняете их в полимер, то можете управлять свойствами полимера с помощью магнитного поля. Механические, тепловые, электрические свойства магнитных полимеров зависят от его характеристик. Меняя поле, можно управлять их прочностью и эластичностью. Это сейчас одно из перспективных направлений. Область применения таких полимеров очень обширная. Моделирование технологических процессов, например. Начиная с фундаментальных исследований, мы можем в дальнейшем постепенно переходить к реальным технологическим процессам, изучать, как на наноуровне изменяется структура материала, и как это влияет уже на макросвойства, - а это приводит к существенным изменениям макросвойств. Наши методы должны использоваться в нанодиагностике, помогать понять, почему, например, свойства магнитного эластомера меняются с температурой, с давлением, вообще - при каких-то внешних воздействиях. полимер там идет в другой. Сейчас ведем исследования совместно с румынскими и венгерскими специалистами, раньше работали с немцами и французами.

Еще одно новое направление – это исследование магнитных слоистых структур со слоями толщиной от десятков до тысяч ангстрем. Оказалось, что можно создавать множество наноструктурированных объектов, вроде, скажем, железокобальта. Соединяя ферромагнетик железо с антиферромагнетиком кобальтом, получаем материал с очень интересными, совершенно новыми свойствами. Сейчас создается множество искусственных и полупроводниковых магнитных наноструктур для управления током с помощью внешнего магнитного поля. Это так называемая спинтроника. Она находит применение в различных устройствах магнитной памяти для компьютеров. С ее появлением готовится новый прорыв в технологиях записи и считывания информации с магнитных или с оптических носителей.

Если говорить о других областях, то нейтронный анализ может широко применяться в фармацевтике, в фармакологии, в косметической промышленности. Нанотехнологии позволяют помещать лекарства внутрь фосфолипидных молекул, входящих в оболочки клеток, и направленно доставлять их к месту назначения с помощью этих полых наносфер. Вопрос, какими они должны быть, чтобы, не разлагаясь, проходить, например, в пищеводный тракт, втягиваться в кровь, доставляться в печень. Ответить на него можно, применив наш

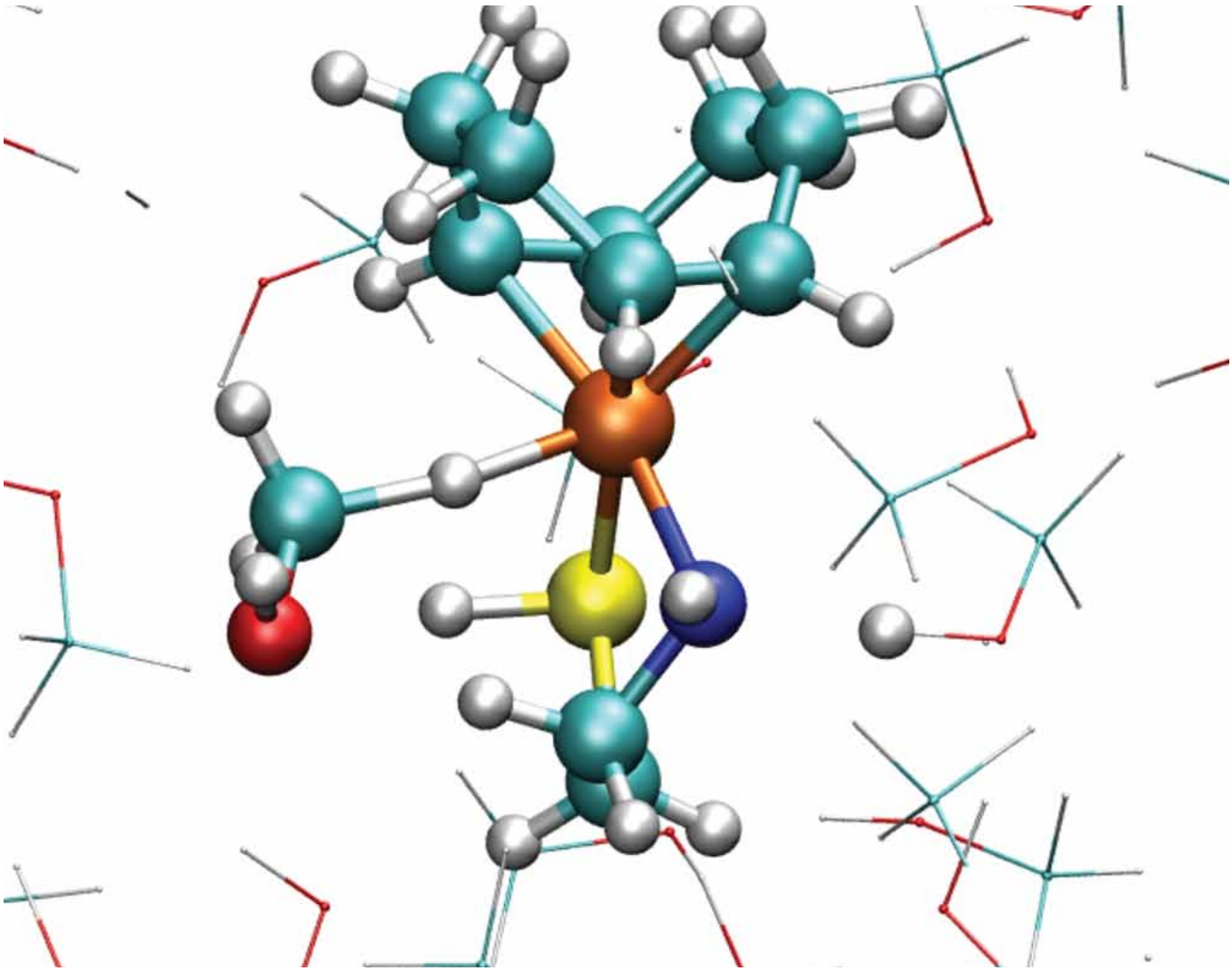
нейтронный источник. Он покажет, как наночастички разного состава, с разной поверхностью проникают через кожу, проходят в различные биологические среды, как на их стабильность влияет окружающая среда.

Магнитные жидкости – тоже интересная и перспективная вещь. В органические растворители помещаются магнитные наночастицы, так что их вязкость сильно зависит от параметров приложенного магнитного поля. Эти жидкости возможно использовать, скажем, в терапии рака, поскольку они при определенных условиях способны проникать внутрь онкоклеток и целенаправленно их уничтожать. Такие работы ведутся, а мы изучаем однородность и размерность кластеров наночастиц в различных растворителях, их сравнительную эффективность.

Объектами нашего изучения являются также ветвящиеся полимеры, самозатягивающиеся краски на их основе и другие области применения полимеров, скажем, та же доставка лекарств к необходимому органу. Они выращиваются слоями, это контролируемый пошаговый синтез. Вопрос в том, как получить частицы нужного размера, и с чем это связано. Вот это «с чем» и есть предмет изучения методами нейтронной физики. Фундаментальная наука в который раз оказалась очень полезной для практического применения.

Перспективы нашего сотрудничества с Казахстаном видятся, во-первых, в использовании возможностей базовых установок ОИЯИ и, во-вторых, в контактах с потенциальными бизнес-партнерами с целью привлечь дополнительные средства для адаптации фундаментальных научных методов к реализации практических задач. Среди них – нейтронная радиография и томография. Это чрезвычайно перспективное направление мы в Лаборатории в силу разных причин развить не можем – нельзя объять необъятное, поэтому хотели бы предложить заняться им заинтересованным партнерам в странах-участницах ОИЯИ. Неплохо, если речь зайдет о создании какой-то тестовой инфраструктуры.

Хочу напомнить нашим казахстанским коллегам, что ОИЯИ обладает уникальным импульсным реактором ИБР-2. Он позволяет проводить исследования по многим направлениям физики конденсированных сред в научных, прикладных и инновационных целях. К моменту пуска реактора в конце 2010 года будут созданы условия для проведения экспериментов на уровне мировых стандартов. Возможности установки столь широки, что сотрудничество со странами-участницами ОИЯИ будет играть принципиальную роль – как в определении научных приоритетов, так и в развитии новых методик. Многие из них могут быть созданы в университетах и исследовательских центрах стран-участниц и принесены в ЛНФ. Такая практика прежде существовала. Нам нужно постараться ее восстановить.



ИЯФ СО РАН: ОТ СТОЛА ТЕОРЕТИКА ДО ЗАВОДСКОГО СТАНКА

Геннадий Кулипанов,
Академик Российской академии наук

Об актуальности проблемы соединения науки и образования с последующим выходом в инновационную практику свидетельствует не только содержательное обсуждение на КПП ОИЯИ и «круглом столе» в Астане. Предлагаем читателям обстоятельное выступление на эту тему, прозвучавшее в стенах Института ядерной физики НЯЦ в Алматы с трибуны седьмой Международной конференции «Ядерная и радиационная физика».

Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН (ИЯФ СО РАН) - самый большой институт в Российской академии наук. Здесь работает 3000 человек. Причем, треть из них – сотрудники опытного производства.

Кроме того, ИЯФ - крупный образовательный центр. На базе уникальных установок института работают 4 научно-образовательных центра (НОЦ), созданных совместно с Новосибирским государственным университетом и Новосибирским государственным техническим университетом. Эти научно-образовательные центры играют важную роль в процессе подготовки специалистов высшей квалификации. На 7 кафедрах физического факультета НГУ и физико-технического факультета НГТУ обучается более 200 студентов, ежегодно более 90 из них защищают дипломные работы, в аспирантуре института обучается более 50 человек.

В ИЯФ созданы Центры коллективного пользования, являющиеся инфраструктурой развития исследований и разнообразных технологий, включая нанотехнологии, для более чем ста экспериментальных групп из институтов физического, химического, биологического, материаловедческого направлений из Новосибирска, других городов России и зарубежных стран.

Таким образом, ИЯФ СО РАН - это наглядный пример интеграции науки и образования, благодаря которой возникают инновации, находящие применение в производстве высокотехнологичной продукции.

Научная составляющая деятельности института – теоретическая физика, физика частиц высоких энергий и атомного ядра, физика ускорителей, физика плазмы, управляемый термоядерный синтез.

Инновационная составляющая - генерация и применение пучков синхротронного излучения, мощные лазеры на свободных электронах, промышленные ускорители электронов.

Научно-конструкторский отдел и экспериментальное производство института способны проектировать и изготавливать самые сложные виды уникальной аппаратуры. Здесь объединены в одном коллективе ученые-экспериментаторы, конструкторы и изготовители. Опытное производство – это более 150 технологических отделений, участков и специализированных цехов. Они изготавливают широкий спектр оборудования для лабораторий самого ИЯФ и выполняют контрактные заказы для научных центров России и мира, включая Курчатовский институт (Москва), ОИЯИ (Дубна), ЦЕРН (Швейцария), DESY (Германия), КЕК (Япония), Стэнфордский университет (США).

Образовательная составляющая определяется принципом «Нет ученого без ученика», сформулированного акад. М.А. Лаврентьевым. В НГУ, НГТУ и Физико-математической школе при НГУ преподают 170 ученых и специалистов ИЯФ. Физматшкола, общие университетские курсы и специализация непосредственно в стенах института в идеале представляют единый трехступенчатый процесс. Нужно сказать, что знаменитая новосибирская ФШМ имеет давние связи с Казахстаном, что отработана система приглашения в школу одаренных казахстанских школьников. А в 2007 году подписано соглашение между ИЯФ СО РАН и Национальным ядерным центром Казахстана о подготовке научных кадров. В нем предусматривается обучение казахстанских школьников 9-10-х классов в физматшколе НГУ, казахстанских студентов - в НГУ и НГТУ, выпускников казахстанских университетов - в аспирантуре НГУ, НГТУ и институтах Сибирского отделения РАН, казахстанских специалистов - в центрах профессиональной переподготовки НГУ и НГТУ. Это соглашение становится особенно актуальным ввиду планируемого создания в Казахстане новых крупных физических комплексов, которые не выйдут на проектную мощность без специалистов высшей квалификации.

Такова общая картина. Теперь рассмотрим звенья цепочки «наука – образование – инновации – производство» более детально.

Прежде всего, отметим тот несомненный факт, что в последние десятилетия ускорители заряженных частиц нашли много применений в областях, далёких от физики высоких энергий и ядерной физики, для которых они первоначально создавались. Источники синхротронного излучения, лазеры на свободных электронах, нейтронные источники, электронные, протонные и ионные ускорители на средние (~ ГэВ) и малые (~ МэВ) энергии для исследовательских, медицинских и технологических центров образуют сейчас инфраструктуру развития многих направлений науки, практической медицины, современной высокотехнологической промышленности.

Промышленные ускорители электронов. Работы по их созданию были начаты в Новосибирске по инициативе академика Г.И. Будкера в 60-е годы прошлого века. Сегодня из примерно 1100 ускорителей с энергией (0,4 -5) МэВ и мощностью (10 - 400 кВТ), используемых в мире, около 150 произведено в ИЯФ СО РАН. Институт сейчас разрабатывает и производит промышленные ускорители прямого действия двух типов:

- серии ЭЛВ (выпрямительного типа) с энергией (0,2 – 2,5) МэВ, мощностью от 20 до 400 кВт, имеющих коэффициент полезного действия от розетки более 90%;

- серии ИЛУ (высокочастотного типа) с энергией (0,7 - 10) МэВ, мощностью от 10 до 100 кВт.

До 1990 года ИЯФ было создано и поставлено в различные республики Советского Союза более 70 ускорителей разного типа. За последние 10 лет основным рынком для поставки промышленных ускорителей являются зарубежные страны (Китай, Южная Корея, Япония, США Германия, Казахстан, Чехия, Индия, Польша, Италия), куда к настоящему времени поставлено более 80 ускорителей.

Более 70% всех ускорителей в мире применяются для радиационно-химических технологий, используемых при производстве кабельной продукции с термостойкой изоляцией, полимерных труб горячего водоснабжения, термоусаживаемых труб, хладостойких полимеров, манжет для нефте- и га-

зопроводов, полимерных рулонных композитных материалов. Теперь в этом списке и новые типы лекарств по уникальной технологии, разработанной в ИЯФ совместно со специалистами Института цитологии и генетики СО РАН и ЗАО «Сибирский центр фармакологии и биотехнологии».

Ускорители ИЯФ в течение многих лет работают на технологических линиях «Мозырькабеля» в Беларуси, «Азовкабеля» в Бердянске, на Кировском комбинате искусственных кож, Уфимском заводе резинотехнических изделий, Ивановском НИИПИК, на заводах в Подольске, Ростове, Перми. Электронные ускорители с большой средней мощностью (100 - 400) кВт используются для решения экологических проблем: очистки дымов от окислов серы и азота, от диоксинов на электрических и тепловых станциях и фабриках по сжиганию мусора; очистки воды, промышленных стоков, загрязнённых участков земли от вредных органических и неорганических примесей.

Очень перспективным представляется использование электронных ускорителей для производства продукции на базе радиационно-термических технологий. Специалисты ряда институтов Сибирского отделения РАН в последние годы работают в «Центре электронно-лучевых технологий» ИЯФ, где отрабатывают различные радиационно-термические технологии: синтез специальных керамик, поверхностное упрочение металлов, производство нанопорошков, нанотрубок.

Электронные ускорители успешно используются в процессе сухой низкотемпературной экологически чистой стерилизации лекарств и медицинского инструмента и электронной пастеризации продуктов питания (мясо, морепродукты, овощи, фрукты, зерно).

В 1991 году в алматинском Институте ядерной физики НЯЦ Казахстана был запущен промышленный ускоритель ЭЛВ-4, который сегодня используется для стерилизации медицинских инструментов одноразового пользования и производства синтетического кровельного материала «Krovlen-2». В 2009 году в Курчатове начал работать ускоритель ЭЛВ-8, подготовлен контракт на поставку ускорителя ИЛУ-10 в многоцелевой облучательный центр.

В 2009 году ИЯФ СО РАН, НЯЦ Республики Казахстан и Казахский национальный университет им. аль-Фараби подписали концепцию создания и развития «Многоцелевого научно-исследовательского комплекса радиационных технологий и терагерцового излучения» на базе КазНУ. Предполагается оснастить этот Центр ускорителем ИЛУ-14 (E=10 МэВ, P ~ 100 кВт), который должен обеспечить прямое облучение материалов электронами, конверсию электронов в гамма-кванты для облучения материалов, производство нанопорошков и нанообъектов с помощью концентрированного выпуска электронов в атмосферу. Идея этого проекта сходна с идеей, реализованной в Евразийском национальном университете им. Гумилева в Астане с пуском ускорителя ДС-60. На его базе создан физико-технический факультет, располагающий хорошими возможностями для подготовки квалифицированных специалистов. С появлением в КазНУ мощной установки ИЛУ-14 подготовка физиков в Алматы поднимется на качественно иной уровень.

Источники синхротронного излучения. Уникальные свойства синхротронного излучения (широкий спектральный диапазон, большая мощность, высокая яркость источников, естественная поляризация излучения) объясняют большой интерес к его использованию в решении фундаментальных и прикладных задач.

Центры синхротронного излучения, которых сейчас в мире более 60, в последние годы являются постоянными поставщиками новой научной информации в биологии, физике поверхности, физике твёрдого тела, материаловедении. Они также обеспечивают различные прикладные исследования, являясь базой для разработки новых уникальных технологий, включая нанотехнологии.

Сибирский центр синхротронного излучения (СИ) на базе лабораторий ИЯФ им. Г.И. Будкера оснащен накопителями электронов - источников синхротронного излучения - ВЭПП-3 (E - 2 ГэВ) и ВЭПП-4 (E = 6 ГэВ). С момента основания Центр имеет статус открытой для российских и зарубежных исследователей лаборатории. Сейчас здесь на 12 экспериментальных станциях работают исследовательские группы примерно 50 российских и зарубежных организаций.

Примерами экспериментальных станций Сибирского центра СИ могут служить станции «Взрыв» (единственная в мире экспериментальная станция для исследования детонационных и ударно-волновых процессов); «Дифрактометрия при высоких давлениях»; «Глубокая рентгеновская литография и LIGA-технология»; «Байкал» - станция сканирующего и следового рентгенофлуоресцентного элементного анализа; «Дифракционное кино»; «Рентгеновская микроскопия и томография»; «EXAFS-спектроскопия». Станция «Наноматериалы и нанотехнологии» служит для изучения процессов синтеза и свойств наноматериалов. Установленная на станции аппаратура позволяет изучать процесс in vivo и корректировать его для получения конечного продукта с нужными свойствами. Примеры исследований - синтез наноалмазов и металлических нанопорошков в процессах детонации; формирование самоорганизующихся мезоструктурированных материалов; разработка эффективных катализаторов на основе наноматериалов; создание фотонных кристаллов.

Разработка новых источников синхротронного излучения. Этим в ИЯФ занимаются уже 30 лет. В институте создан комплекс специализированных источников СИ - «Сибирь-1» (450 МэВ) и «Сибирь-2» (2,5 ГэВ), которые работают в Государственном научном центре «Курчатовский институт» с 1983 и 1999 года соответственно. Ведётся монтаж накопителя «Зеленоград», все системы которого также разработаны и произведены в ИЯФ. Он станет основой третьего российского Центра СИ, нацеленного на развитие нанометрологии, микромеханики и наноэлектроники.

Институт активно участвует в реализации проектов практически всех новых источников СИ и модернизации существующих источников в странах Евросоюза: SLS (Швейцария); BESSY-2, Metrology SR Source, Petra-III (Германия); Diamond (Англия); Soleil (Франция); ELETTRA (Италия), а также в ряде других стран: APS, LSU-CADM и Duke University (США), CLS (Канада), SPring-8 и SAGA (Япония). Участие ИЯФ состоит в разработке и изготовлении как элементов основных систем этих источников СИ (поворотные магниты, линзы, ВЧ-системы, источники питания), так и уникальных магнитных систем - вигглеров и ондуляторов для генерации пучков СИ с заданными характеристиками (жесткость, поток квантов, возможность быстрой перестройки типа и знака поляризации).

Ближайшей перспективой развития Сибирского центра СИ является разработка и создание нового специализированного источника синхротронного излучения с использованием сверхпроводящих магнитов с полем 8-9 Тл. При этом высокое значение магнитного поля в сверхпроводящих магнитах позволяет получать пучки СИ с достаточно жестким спектром, на которых можно реализовать все рентгеновские методы исследования.

Лазеры на свободных электронах. Это приборы, преобразующие энергию релятивистских электронов в энергию электромагнитного излучения. Они позволяют получать когерентное излучение на любой длине волны в диапазоне от 0.1 нм до 1 мм, причём она может относительно быстро и значительно меняться.

В ИЯФ работы по ЛСЭ ведутся с 1976 года. В настоящее время завершается строительство второй и третьей очереди мощного ЛСЭ. В своей основе полномасштабный мощный лазер на свободных электронах будет иметь четырёхдорожечный ускоритель-рекуператор с максимальной энергией 40 МэВ. Ожидаемый диапазон длин волн излучения полномасштабного ЛСЭ - от 5 до 240 микрон, а мощность излучения - десятки киловатт.

Первая очередь ЛСЭ работает с 2005 года в терагерцовом диапазоне длин волн. На его базе функционирует «Центр фотохимических исследований». Работы ведутся на пяти экспериментальных станциях для решения задач биологии, химии, механики, оптики, физики полупроводников.

Очень интересные результаты были получены при использовании мощного терагерцового излучения для изучения нанообъектов различной природы. Был создан экспресс-метод измерения истинных размеров наночастиц различной природы в диапазоне от 2 до 200 нм без длительной пробоподготовки. Он был опробован для нанопорошков и наноалмазов. В сравнении с атомно-силовой микроскопией, сканирующей электронной микроскопией, световым динамическим рассеянием этот метод перекрывает большой диапазон размеров наночастиц и является существенно более быстрым.

Для Казахского национального университета им. аль-Фараби ИЯФ должен изготовить компактный терагерцовый лазер на свободных электронах со средней мощностью до 50 Вт и импульсной мощностью ~ 1 МВт в диапазоне 100 -г 300 мкм. Этот лазер может успешно использоваться для разработки нанотехнологий, для нанодиагностики, для биомедицинских исследований, для молекулярной спектроскопии.

А в Астане будет осуществлен проект «НОМАД» на базе нового специализированного источника синхротронного излучения. Первоначально предполагалось разместить источник в Курчатове, однако Президент Казахстана Н.А. Назарбаев во время посещения Новосибирска в 2007 году предложил реализовать проект в столице республики с ее биологическим центром и несколькими университетами. Там «НОМАД» будет не только работать по своему прямому назначению, используя широкий спектр заложенных в него возможностей, но и послужит основой для подготовки высококвалифицированных специалистов.

Можно с уверенностью сказать, что сотрудничество между Институтом ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, Новосибирским государственным университетом и Новосибирским государственным техническим университетом, с одной стороны, и Национальным ядерным центром Республики Казахстан, Казахским Национальным университетом им. аль-Фараби, прочими казахстанскими вузами, с другой, имеет хорошую перспективу. Дело за реализацией совместных проектов, которые позволят пополнить экспериментальную базу современным оборудованием. Это расширит инфраструктуру для эффективного развития как других наук (биологии, химии, материаловедения), так и новейших технологий. Не менее важно, что на базе этих установок легко реализовать стратегию подготовки высококвалифицированных специалистов естественнонаучного и технического направлений, способных успешно решать научные и технологические задачи самого различного уровня.

АТОМ
И
ОБЩЕСТВО

CNCP: «ИДУЩИЕ ОТ ЧЕЛОВЕКА»

Отличительная особенность Программы CNCP в том, что она идет «от человека». В результате реализации включенных в нее проектов появляются новые рабочие места. А рабочие места – еще и нераспространение. Это – сильный подход.

Так отозвался о Программе директор Института ядерной физики Национального ядерного центра Казахстана Адил Тулеушев. В ИЯФ, участвующем в CNCP с 2007 года, этот подход проверен на деле. Проект «Ампульные радионуклидные источники», завершенный в апреле 2009 года, дал институту 24 новых рабочих места. В том числе 17 мест – для бывших работников оборонного комплекса.

Трудоустройство бывших специалистов-«оружейников» через создание рабочих мест – главная цель Британской программы по закрытым ядерным центрам (CNCP). Это часть глобального партнерства по борьбе с распространением технологий и материалов двойного назначения, которое учреждено в 2002 году президентами стран «большой восьмерки». Партнерство «стоит» 20 миллиардов долларов и рассчитано до 2012 года. Первое время Программа работала только в России под именем Британо-российского партнерства «Атомные города», возглавляемого Патриком Греем. С 2003 года началось ее распространение на другие страны бывшего СССР, поскольку специалисты, участвующие в советской ядерной программе, остались не только в России. Одной из первых таких стран по понятным причинам стал Казахстан, а в Казахстане – объекты советского Минсредмаша в Алматы и Курчатове. Сейчас в орбиту Программы вышли также ядерные объекты на Украине, в Узбекистане, Беларуси, Грузии и Армении. Наиболее интенсивно и масштабно – после России – сотрудничает с CNCP Казахстан.

К особенностям Программы нужно отнести и то, что ведущая ее дела в СНГ и Грузии управляющая компания HTSPE принципиально не является венчурным фондом. Рисковые проекты не финансируются. Как и научные исследования, и опытно-конструкторские работы. Финансируются только бизнес-проекты – те, что ведут к созданию устойчивых рабочих мест. Именно этот критерий является основным при оценке успешности бизнес-проекта. Рабочие места устойчиво сохраняются, если продукт или услуга, пробившиеся на рынок с помощью Программы CNCP, остаются на нем после прекращения финансирования, если коммерческая деятельность продолжается.

В случае, когда поддержанные Программой проекты приносят прибыль, вся она остается у тех, кто их реализует. У них же остается оборудование. Они же распоряжаются созданными рабочими местами. Британская сторона своих затрат не окупает и не стремится к этому. Она получает другие дивиденды – более предсказуемый мир, в котором благодаря английским деньгам становится меньше возможностей для расползания ядерного оружия. Поэтому можно, конечно, считать Программу чистой благотворительностью, но в действительности это плата за безопасность подданных Ее Величества. Вот почему взятые на себя в 2002 году обязательства Великобритания выполняет неукоснительно, несмотря ни на что, например, на две реформы министерства-донора, через которое производится финансирование (сейчас оно называется Министерством энергетики и изменения климата).

Финансирование ведется по западным стандартам. Система распределения средств антикоррупционна и эффективна. Координационный комитет – высший орган CNCP - трижды в год отбирает достойные помощи проекты. Любой из них проходит ряд этапов:

- одобрение концепции проекта;
- одобрение краткой заявки;
- маркетинговые исследование и разработка бизнес-плана;
- одобрение полной заявки, подготовленной на основе результатов маркетинга и бизнес-планирования;
- заключение контракта;
- выполнение проекта, сопровождаемое ежеквартальным мониторингом его основных показателей и регулярным профессиональным аудитом целевого использования средств;
- завершение проекта;
- оценка результатов проекта.

Как видим, маркетинг проекта проводится до утверждения заявки, поэтому, принимая решение, Координационный комитет имеет необходимую информацию. На стадии отбора уже известны все главные показатели бизнес-плана, известно также, какое понадобится оборудование и прочее. Именно этот, тщательно отработанный механизм включения в Программу помешал войти в нее многим достойным претендентам. Тормозом во многих случаях выступала психология пусть и бывшего, но все-таки советского специалиста, который хотел просто получить грант, провести задуманное исследование, написать отчет, положить его на полку и приступать к следующей плановой работе. Коммерциализация научных результатов была для ученых непонятна и чужда. Хотя и не для всех, в СНГ попадались исследователи и даже целые научные коллективы, которые не чурались бизнеса. Самым «продвинутым» казахстанским коллективом, по отзывам менеджеров HTSPE, является Институт ядерной физики НЯЦ.

Комментируя сотрудничество с Программой, его директор Адил Тулеушев отметил, что проекты, одобренные Координационным комитетом и реализуемые в ИЯФ, «помогут институту встать не на полторы ноги, а на две. Еще и заякориться на рынке. И дело не только в прибыли, а в том, чтобы создать прецедент – когда проект реализуется не как придется, а методично: от идеи до устойчивой прибыли. И когда это делают не гении, а совершенно нормальные мужики, сразу срабатывает – а я чем хуже? Это так подстегнет здоровую внутреннюю конкуренцию, что уже объяснять ничего не придется… Поэтому для меня принципиально важно, чтобы эта стартовая группа проектов прошла успешно».

О каких проектах говорил Адил Тулеушев? Во-первых, о проекте участка по производству закрытых источников ионизирующего излучения на базе реактора ВВР-К. Идея его создания возникла еще в 2000 году. В течение трех лет ИЯФ своими силами провел обучение и аттестацию специалистов, разработал и внедрил технологическую документацию, приобрел сварочный пост и получил государственную лицензию на производство источников. Однако для этого необходимо было оснастить участок современным оборудованием и модернизировать «горячие камеры» реактора. И тут помощь Программы могла ока-

заться очень кстати. Проекты, связанные с выпуском изотопной продукции медицинского и промышленного назначения, с участием CNCP уже осуществлялись. Поэтому цель партнерства заключалась в том, чтобы развить изотопное производство как бизнес.

Благодаря поддержке Программы были проведены маркетинговые исследования, и составлен бизнес-план (что, кстати, ученые и специалисты ИЯФ делали впервые). Маркетинг позволил расширить ассортимент, выявить заинтересованность потребителей в дополнительных услугах. Общая стоимость проекта составила 98 345 фунтов стерлингов, вклад CNCP составил 64 204 фунта. Он оказался коммерчески рентабельным, устойчивым и дал импульс к расширению других линеек продукции, производство которой тоже было поддержано в рамках Программы и развивается как отдельные ее проекты. Не менее важно, что модернизирована производственно-технологическая и лабораторная база, имеющая непосредственное отношение к радиоизотопному направлению, расширен рынок сбыта продукции как на территории Казахстана, так и за рубежом. Наконец, как уже говорилось, создано 24 рабочих места, в том числе 17 мест для бывших «оружейников».

Второй профинансированный CNCP проект ИЯФ – организация производства и продаж гидрогелевых раневых повязок. Возникновение идеи относится к 2000 году, когда в институте стали подумывать о коммерции. Однако для создания такого производства были необходимы серьезные финансовые вложения и полноценное маркетинговое обоснование. Проведенное по гранту Программы, оно подтвердило потребность казахстанского рынка в повязках. Согласно разработанному бизнес-плану, стоимость изделий, произведенных в ИЯФ, оказалась приемлемой для потенциальных заказчиков. Бизнес-план включал ремонт производственных помещений, покупку и установку упаковочных линий, проведение клинических испытаний, сертификацию продукции и аккредитацию производственного участка. Требовалось приобрести технологическое оборудование почти на 51 тысячу фунтов стерлингов, что позволяло производить около 6000 повязок в смену и 1,5 миллиона в год общей стоимостью почти 2 миллиона фунтов.

Еще один проект ИЯФ – серийный нейтронно-активационный анализ для промышленности Казахстана. Благодаря более чем 50 успешно выполненным научно-технологическим проектам МНТЦ и МАГАТЭ стало возможно значительно обновить аналитическую базу и расширить круг предоставляемых аналитических услуг. Однако до недавнего времени ИЯФ ориентировался, в основном, на научные исследования в рамках республиканских программ. Это привело к сильной зависимости бюджета института и дохода сотрудников от государственного финансирования. Следствием чего стал отток квалифицированных работников из-за невозможности конкурировать по заработной плате с коммерческими структурами. Единственный путь к обеспечению кадровой безопасности лежал через развитие в институте собственных коммерческих направлений. Проведенные маркетинговые исследования показали, что спрос на казахстанском рынке аналитических услуг составляют 50-60 тысяч проб в год, но развитие рынка сдерживается из-за отсутствия качественного предложения. Его - при поддержке CNCP- как раз и мог обеспечить ИЯФ.

Этот проект находится в стадии реализации. А вот иной вариант сотрудничества казахстанских атомщиков и британской Программы. Его демонстрирует проект Парка ядерных технологий (ПЯТ) в Курчатове. Начиная со времени разработки ТЭО со стороны CNCP ему оказывалась консультационная поддержка, хотя для Программы это далеко не профильный проект. Но не в правилах CNCP оставлять партнеров наедине с их проблемами. Управляющая компания HTSPE обычно участвует в их решении и если возникает необходимость помочь, то старается помочь, чтобы придать проекту большую устойчивость. Часто это удается. Скажем, удается найти дополнительные зарубежные рынки сбыта.

В рамках сопровождения проекта по созданию Казахстанского материаловеческого термоядерного реактора «Токамак» для его участников были организованы ознакомительные поездки в Англию, где они изучали опыт подобных установок и устанавливали полезные деловые связи с британскими специалистами. Следующий этап консультаций потребовался, когда изготовление материаловедческого «Токамака» - КТМ - было практически завершено и его готовились перевезти в Курчатов для монтажа и пуска. На этом этапе по технопаркам Великобритании для ознакомления с европейской организацией перехода от чисто научной деятельности к коммерциализации разработок, к появлению новых технологий отправилась делегация ведущих менеджеров из Курчатова. По просьбе казахстанцев их свозили на британский «Токамак», что привело к установлению партнерства между коллегами.

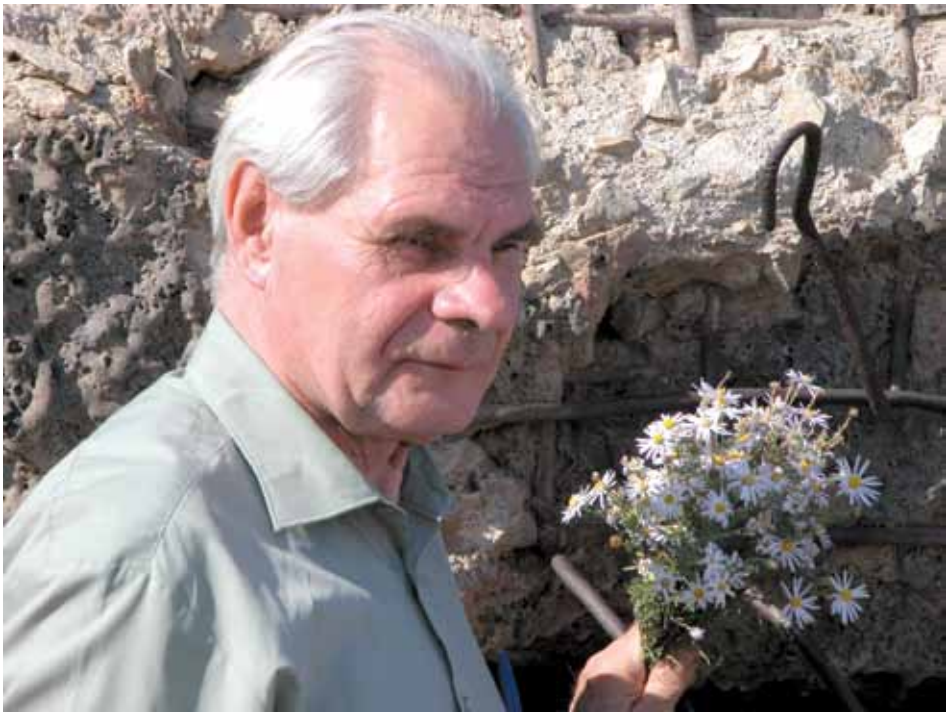
В свою очередь, специалисты из Великобритании съездили в Курчатов, чтобы на месте оценить технические и технологические возможности КТМ, понять, что он может дать мировому сообществу, стоит ли исследователям из-за рубежа приезжать в казахстанскую степь проводить эксперименты или достаточно присылать образцы материалов, а уж работать с ними будут курчатовские ученые. В любом случае КТМ должен быть востребован, или он превратится в большую дорогостоящую игрушку. И так как проект все-таки не является коммерческим проектом, Программа не собиралась вкладывать в него серьезные деньги, ограничившись расходами, необходимыми для интеграции КТМ в мировую научную инфраструктуру. Это же подтвердило совещание по курчатовскому «Токамаку» в МАГАТЭ, где подчеркивалось, что он должен стать известным для мирового сообщества инструментом. В таком случае те 20 человек, а среди них и бывшие «оружейники», которые начнут работать на КТМ, будут устойчиво заняты.

В заключение вернемся в Алматы и отметим соглашение, подписанное между ИЯФ и Британским институтом сварки об обучении казахстанских специалистов, в частности, методам неразрушающего контроля, так как британские методики в этой области отвечают мировому уровню. Программа CNCP – не только распределение грантов. Образовательная составляющая занимает в ней заметное место.

Евгений ДЕНИСОВ

ОСЕНЬ ПАТРИАРХОВ-2

НИЧЕГО КРОМЕ ПРАВДЫ



15 января 2010 года исполняется 45 лет первому в СССР мирному ядерному взрыву. Он был произведен по программе использования атомной энергии в народнохозяйственных целях на площадке «Балапан» Семипалатинского испытательного полигона для создания искусственного водохранилища емкостью около 20 миллионов кубометров в засушливой казахстанской степи.

Одним из первых оказался на краю огромной воронки Анатолий Михайлович Матущенко, в то время инженер-испытатель Отдела изучения и прогнозирования радиоактивного загрязнения при ядерных испытаниях на СИП. После взрыва прошло чуть больше двух недель, уровень радиации составлял в среднем 2 рентгена в час, но Матущенко и его товарищей это не смущало. Они придерживались правила «Радиацию не надо бояться, но уважать ее следует обязательно».

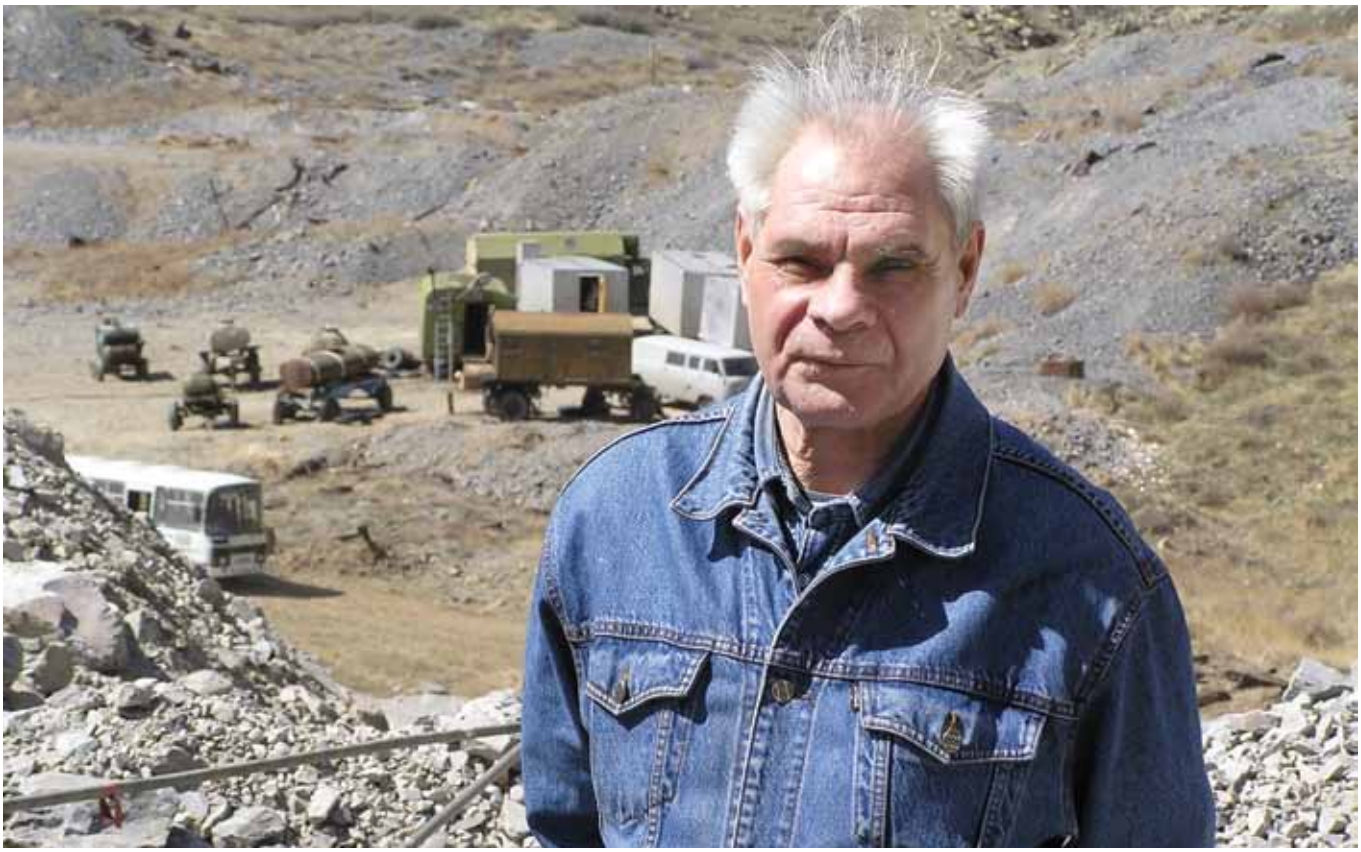
Сегодня доктор технических наук, профессор, лауреат Премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники А.М. Матущенко – сотрудник Департамента разработки и испытаний ядерных боеприпасов и военно-энергетических установок Госкорпорации «Росатом», соавтор 12 монографий о ядерных испытаниях в СССР.

Послушаем его рассказ, в котором нет ничего кроме правды.

- Я прибыл на полигон 19 сентября 1960 года, фактически перед серией атмосферных ядерных испытаний 1961-1962 годов. В 1963 году они были запрещены, и СССР перешел на программу подземных испытаний, отстав от американцев на целых 8 лет. Она включала раздел о мирных взрывах. О них в Союзе начали говорить с 1951 года и даже раньше, обосновывая их необходимость предполагаемой эффективностью глубинного сейсмозондирования, тушения факелов на нефтяных и газовых месторождениях, созданием больших емкостей для хранения нефти и водоемов.

Начали именно с водоема. В русле речки Чаган, бурно разливающейся весной и пересыхающей летом, взрыв «выкопал» воронку глубиной 100 метров и объемом 6 миллионов кубометров и «навалил» насыпь высотой от 20 до 35 метров, которая перегородила русло, образовав плотину. В апреле 65-го паводковая вода ринулась в прорытый канал и заполнила воронку. В серьезную борьбу за созданное озеро – «Атом-коль», которое сейчас чаще называют «Балапаном», - вступили три совхоза. Потом его, увы, благополучно загубили, засорили и в лучшем случае превратили в туристический объект, поскольку для посещений эта местность безопасна, а жить там, естественно, никто не собирается. А тогда, в первый год существования Атом-коля в нем развелось несметное количество превосходной рыбы, мы ее ловили и ели. Уже летом 65-го по результатам проб в лабораториях Института прикладной геофизики воду признали пригодной для орошения и для водопоя. Медики дали «добро» на купание.

…На гребень воронки я вместе с тремя своими соратниками – В. Доборожаном, Е. Стукиным и С. Чухиным – попал 2 февраля. Нам разрешили получить дозу до 3 рентген, что нас не пугало, - ведь мы по долгу службы должны были знать о радиации все, что было известно на тот момент. И мы знали… если не все, то очень многое, потому что получили хорошее образование в Высшем военно-морском училище инженеров оружия в Ленинграде по классу атомных подводных лодок. Ко времени окончания училища выяснилось, что субмарин в ВМФ СССР для всех выпускников не хватает. Поэтому меня и четверых моих товарищей послали служить на полигон. Мы отправились в дорогу, не зная куда едем – адрес был «Москва-400», а приехали не в Москву, а



в Семипалатинск-21, на железнодорожную станцию с весьма символическим названием Конечная (теперь – Дегелен).

Спустя два года мы подали рапорты с просьбой отпустить нас на флот, для которого нас готовили, но начальник Полигона сказал: вот я кладу ваши бумажки под зеленое сукно, а вы остаетесь здесь навечно. Навечно, не навечно, однако на флот мы так и не вернулись и прослужили положенный срок армейскими офицерами. Я закончил службу в звании полковника. И, честно говоря, не жалею, что оказался в казахстанской степи. Я, лесной человек с Дальнего Востока, в нее буквально влюбился.

Что касается работы, то ее всегда было невпроворот. Вступив на тропу изучения радиоактивных загрязнений, я прошел долгую профессиональную школу атмосферных, наземных и подземных взрывов. Когда приступили к этим последним, опыта не было никакого. Мы не умели прогнозировать последствия испытаний ни в штольнях, ни в скважинах. Поэтому нашу «пятерку» специалистов-подводников бросили на эту задачу. Работали, если можно так сказать, в режиме курсовых проектов: получаем исходные данные, ломаем голову над ожидаемым эффектом, стараясь превзойти по точности прогноза представителей московских школ – ЦНИИ Министерства обороны, Госгидромета, института «ПромНИИпроект». Иногда к этой тройке подключался Радиевый институт им. Хлопина из Ленинграда.

В профессиональной конкуренции с ними мы стали осваивать методики прогнозирования, включающие и понимание физики процессов, и расчеты – тогда считали на арифмометрах, ЭВМ появились позже. Дискуссии в нашем отделе вспыхивали острейшие, чуть не до драки. Скажу не хвастаясь, что отдел, которым руководил Сергей Лукич Туранин, связист-фронтовик и инженер от Бога, выдавал самые правильные прогнозы. Радиологию мы знали, метеорологию постигали на ходу – без нее прогнозировать последствия ядерных взрывов невозможно. В отделе были и математики, и аэрозольщики, изучавшие свойства частиц (вот я, например, аэрозольщик), и радиохимики, и спектрометристы, и дозиметристы – человек 35, в общей сложности. Плюс прикомандированные, без которых не обходилось. Плюс командировочные. И все – интеллектуалы, большинство – с московской научной выучкой. Так что мы, пятеро несостоявшихся моряков, сразу нацелились на кандидатские диссертации, с расчетом на второй, «докторский» этап. И все пятеро защитили кандидатские, а трое, впоследствии, докторские.

В Семипалатинск-21 в 1962 году я привез супругу Инну Александровну, а 24 февраля 1964 года у нас родился сын Михаил. Он прекрасно себя чувствует. Как и его сын. Как и его внук… На их здоровье никак не сказалось то, что их отец, дед, прадед, то есть я, участвовал в ядерных испытаниях, побывал в самых «гиблых» местах, например, в котловых полостях подземных взрывов, и не раз замерял параметры, определял плотность загрязнения, уровни радиации, производил отбор частиц прямо во время взрыва. Конечно, для того, чтобы заходить в эпицентр, нужны были не только приборы, но и бронетранспортеры, и танки. Автомобильная разведка, авиационная разведка – приходилось использовать все возможные способы.

Оснащены мы были отлично. И техника, и весь накопленный опыт очень пригодились в Чернобыле, куда нас бросили в первый же день после аварии на АЭС. Перенести опыт полигона на Чернобыль оказалось несложно. Мы

экономно расходовали силы и ресурсы, не переоблучались и не переоблучали людей. Мы умели по нескольким замерам определять всю картину. Должен без ложной скромности сказать, что с годами мы превратились в настоящих атомных сталкеров. Я даже был титулован, неофициально, конечно, «сталкером Полигона». Так что на гребне воронки в урочище Балапан спустя всего две недели после мирного ядерного взрыва мы с товарищами появились не случайно.

Предстояло провести трассировку будущего водоподводного канала, который надо было прорыть через навал грунта. Особых сложностей тут мы не предвидели. Во-первых, потому, что заряд был, говоря на профессиональном языке, «чистым»: только 7 процентов 140-килотонной мощности ядерного устройства создавалось за счет реакции деления, что означало значительное снижение радиоактивного загрязнения местности. Этот эффект достигался благодаря оригинальной конструкции заряда. Во-вторых, мы уже знали, какой окажется радиационная обстановка: прогнозы, выполненные как в нашем отделе, так и в Москве под руководством профессора Ю.А. Израэля (ныне – академик) были грамотными и точными. Юлий Антониевич подобрал день с такими метеоусловиями, когда пылевое облако взрыва должно была разделиться на три части и пойти в три разные стороны. Так и получилось. Базисная часть пошла над территорией полигона на север на высоте 600 метров, средняя – на северо-восток, а верхняя, на высоте 3000 метров, – на юго-восток. Каждая мало облучала населенные пункты, потому что несла небольшую радиоактивность. Вреда этот взрыв ни природе, ни людям не нанес почти никакого. Он был проведен исключительно умело.

Так что уже через 29 суток после взрыва (12 февраля) наша группа смогла выполнить трассировку канала. Вскоре неподалеку от эпицентра вырос поселок строителей. Прокладку канала следовало завершить к началу паводка, с тем, чтобы спустить воду в воронку и резко снизить возможность переноса радионуклидов за пределы насыпной плотины. Чтобы укорить дело, решили применить обычную взрывчатку, по трассе ее заложили 110 тонн. После взрыва тротила на штурм земляного вала устремились бульдозеры с освинцованными кабинами. Время пребывания людей на трассе канала тщательно хронометрировалось, функционировал пункт санитарной обработки, использовалась спецодежда. Из материалов, представленных в отчетах службы радиационной безопасности ПО «Маяк», осуществлявшей дозиметрический контроль, явствует, что для 88 процентов работавших на навале доза внешнего облучения не превысила 5 бэр, а для остальных 12 процентов она находилась в пределах 5-9 бэр. Всего в этой работе участвовало 182 человека… В день начала паводка все, кто жил в поселке строителей, пришли к устью канала. Падающий в воронку водопад поражал своей мощью. Только за первые трое суток в котловане собралось 3 миллиона кубометров воды. А когда паводок закончился, образовалось два водохранилища.

… И вот прошло 45 лет. Думаю, что чем больше отдаляется он от нас, тот январский день, тем меньше людей знают правду о первом советском мирном ядерном взрыве. А ведь за эти годы озеро Балапан стало, без преувеличения, памятником истории атомной отрасли, памятником атомной науки и техники. Для меня несомненно, что оно должно получить статус музея-заповедника. С точки зрения безопасности это вполне возможно: вреда здоровью людей, посещающих музей, будет не больше, чем от простого рентгеновского обследования.

Что для этого нужно сделать? Прежде всего, принять решение о сохранении озера, поскольку требования неотложной рекультивации урочища, вплоть до его полной очистки от радиоактивных веществ с целью «ввода территорий в хозяйственное использование», раздаются еще с 1989 года. Но рекультивация означает ликвидацию. В ней, как доказано в ряде серьезных работ (см.,например, «Известия Национальной академии наук Республики Казахстан», физико-математическая серия, № 6, 1994 год, стр. 79-96), нет необходимости, а экономически она нецелесообразна. Куда больше смысла в частичной реабилитации этого памятника мирных ядерных взрывов. Она возможна путем обустройства ландшафта вокруг воронки. Облагородить памятник по законам ландшафтной архитектуры, как утверждают специалисты, сравнительно несложно. И создать небольшую музейную экспозицию по его истории – тоже несложно.

… В 2010 году озеро Атом-коль, иначе – Балапан, иначе – объект «Чаган» отмечает своеобразный юбилей. Отмечать его можно по-разному: утверждая уникальность и полезность или же подвергая остракизму. Думаю, будет иметь место и то, и другое. Но при всем разнообразии, даже полярности мнений и позиций ясно одно: Атом-коль останется в истории.

ТЕПЕРЬ Я - НАУЧНЫЙ ЭКСПЕРТ

Женис Рахметович Жотабаев работал в Институте ядерной физики Национального ядерного центра Казахстана с 1967 по 1994 год после окончания электротехнического факультета по специальности автоматика и связь Томского института инженеров железнодорожного транспорта. Доктор физико-математических наук, профессор, лауреат Государственной премии Республики Казахстан в области науки и техники, кавалер ордена «Курмет» и золотого знака отличия «Заслуженный работник атомной отрасли РК». В настоящее время – главный научный сотрудник НЯЦ РК.

В ИЯФ АН КазССР я попал после армии. Мне пришлось отслужить рядовым, сержантом один год, так как военную кафедру в нашем вузе с 1960 года, как раз в год моего поступления, упразднили в связи с сокращением вооруженных сил СССР. В стране тогда проходило упразднение военных училищ и военных кафедр гражданских институтов, оно-то на нас, новоиспеченных инженерах и сказалось. Я оттрубил свой срок в Новосибирске честь по чести, даже дважды довелось участвовать в военных парадах. Понятно, что после вуза, где ты был относительно вольным человеком, служба в армии, пусть даже один год, не сахар.

- После увольнения из армии я мог поехать в Свердловск, где проходил практику и писал диплом, но решил вернуться в Казахстан и в январе 67-го приехал в ИЯФ АН КазССР. Меня приняли в Лабораторию автоматики и электроники. Проработал там полтора года, потом перевелся в группу Е.С. Бекмухамбетова Лаборатории физики реакторов, где как раз начинали заниматься термоэмиссионным преобразованием ядерной энергии в электрическую. Впоследствии группа переросла в самостоятельную Лабораторию преобразования ядерной энергии. Научным направлением лаборатории было создание универсальной петлевой установки на исследовательском реакторе ВВР-К для изучения и испытаний термоэмиссионных электрогенерирующих сборок. Коллектив лаборатории состоял из энергичных, полных энтузиазма молодых специалистов. Работали мы, не считаясь со временем, с огромным интересом, многие проблемы для нас были новыми. За короткий срок мы создали уникальную установку и приступили к испытаниям термоэмиссионных преобразователей (ТЭП), поставляемых нам из НПО «Энергия». Мне было поручено изучение выхода продуктов деления урана в процессе испытаний ТЭП в канале реактора. Впоследствии исследование выхода продуктов деления урана вылилось в самостоятельную задачу - в изучение диффузии продуктов деления в оболочечных материалах ТЭП.

В 1977 году защитил кандидатскую диссертацию по диффузии продуктов деления через оболочечные материалы термоэмиссионных преобразователей и вообще через материалы оболочек ТВЭЛов. В 1980 году наша группа была преобразована в Лабораторию радиационной диффузии, поскольку круг исследований расширился. Мы стали заниматься исследованиями диффузии продуктов деления урана через многослойные оболочки микротвэлов, которые являлись топливными элементами высокотемпературных газовых реакторов (ВТГР). Были разработаны оригинальные методики экспериментов и методы вычисления коэффициентов диффузии ряда продуктов деления.

Эти работы проводились по хозяйственным договорам с НПО «Луч» (Подольск, Россия). Изучали также влияние облучения осколками деления урана и заряженными частицами на поведение гелия в тугоплавких металлах и композиционных материалах. Для этого нами был создан термодесорбционный спектрометр с рекордной на то время чувствительностью – 108 атомов гелия. На этой установке был выполнен цикл исследований по термодесорбции гелия из сталей ЧС-42 и ЧС-43 разработки российского НПО «Прометей». Установка эта до сих пор жива и успешно используется в экспериментах. Следующим этапом работ были исследования распыления материалов под действием осколков деления урана. По результатам этих работ защищены две кандидатских диссертации.

Для изучения механизма взаимодействия быстрых тяжелых многозарядных ионов с твердым телом, какими являются осколки деления урана, был разработан и создан времяпролетный масс-спектрометр с возбуждением вторичных ионов осколками деления. Он дает возможность определять большие массы, что делает его чрезвычайно полезным в исследованиях химии высокомолекулярных соединений, фармации, экологических исследованиях. Им тогда заинтересовались химики из КазНУ им. аль-Фараби, мы вместе с ними пытались получить деньги на его внедрение, но, к сожалению, ничего не вышло. А там и народ стал увольняться из ИЯФ, ведь шел уже 90-й год.

В 1992 году был образован Национальный ядерный центр РК, в который вошли три института в Курчатове и ИЯФ. Весь реакторный комплекс ВВР-К отошел к Институту атомной энергии. Однако управлять из Курчатова ядерно-опасным объектом – реактором в Алматы было неправильно, и в 1994 году было решено создать алматинское отделение ИАЭ. Мне предложили его возглавить. Я стал директором отделения и заместителем директора ИАЭ. Отделение располагалось здесь же, на территории ИЯФ. К нему отошли все научные лаборатории,

связанные с реактором – лаборатории Ф.М. Аринкина, Е.С. Бекмухамбетова, лаборатория радиохимии В.И. Плотникова.

Главной задачей отделения было введение в эксплуатацию реактора ВВР-К, остановленного в 1988 году, и возобновление на нем фундаментальных исследований по ядерной физике, радиационному материаловедению и прикладных работ по разработке и развитию ядерных технологий для научных исследований, медицины и промышленности. Была модернизирована активная зона реактора с целью снижения мощности до 6 Мвт, проделана большая научная и практическая работа по повышению сейсмостойкости и защищенности реактора, обоснованию безопасной его эксплуатации в условиях высокой сейсмичности. В апреле 1997 года Государственной комиссией было разрешено проведение физического пуска и затем энергетического пуска ВВР-К. 25 марта 1998 года, ровно через 10 лет после остановки, Агентство по атомной энергии РК выдало новый паспорт на эксплуатацию реактора. Этот факт был отмечен Международным агентством по атомной энергии как уникальный случай в мировой истории атомной энергетики.

Это событие является знаменательным и для Казахстана, поскольку многофункциональная исследовательская реакторная установка ВВР-К - национальное достояние страны. Введение ее в эксплуатацию позволяет казахстанским ученым-физикам быть на передовых позициях ядерно-физических исследований. Кроме того, развитие ядерных технологий на базе реактора ВВР-К дает возможность решить ряд задач по импортозамещающим продукции и технологиям. Ко времени повторного пуска уже были начаты работы по разработке технологии производства радиоизотопов технеция-99 и иода-131 для изготовления медицинских радиофармпрепаратов, радиоизотопов для промышленности, технологии легирования кремния, методики нейтронно-захватной терапии онкологических заболеваний. Некоторые из этих технологий в настоящее время доведены до промышленного внедрения.

В это трудное для всех время мы выиграли грант Международного научно-технического центра (МНТЦ) – как раз для реанимирования реактора. Нашим спонсором в данном проекте выступило Правительство Японии, выделив 214 тысяч долларов США. Для спонсора это небольшие деньги, а мы благодаря столь скромной сумме закрыли несколько зияющих брешей – купили оборудование, оргтехнику, провели все мероприятия по повышению безопасности реактора. Чтобы МНТЦ финансировал проект, в нем должны обязательно участвовать оружейники, решившие «перековать мечи на орала». А где в Казахстане можно найти специалистов по ядерному оружию, как не в Национальном ядерном центре и в Институте ядерной физики? Ведь многие наши темы, скажем, по термоэмиссионным преобразователям или по лазерам с ядерной накачкой, финансировал военно-промышленный комплекс СССР. Это и повлияло на положительное решение руководства МНТЦ.

В 1998 году я защитил докторскую диссертацию, а в 1999 году меня попросили переехать на работу в ИАЭ в Курчатов. Там увеличивался кадровый дефицит, потому что сотрудники НЯЦ, имевшие российское гражданство, постепенно уезжали в Россию. Тогдашний Генеральный директор НЯЦ Ю.С. Черепнин уговорил меня возглавить Институт атомной энергии. Докторскую ты, мол, защитил, теперь дерзай, пора выходить на новый уровень. Я согласился уехать из Алматы в окраинную степь не в последнюю очередь потому, что именно там я родился – в селе Кайнар Абралинского района Семипалатинской области. Этот район был в 1949 году расформирован, все его земли отошли Семипалатинскому испытательному полигону, а моего отца в августе 49-го, буквально перед испытанием первой советской атомной бомбы, перевели в другой район недалеко от Семипалатинска, где я и вырос, окончил школу и откуда уехал учиться в Томск.

В ИАЭ я продиректорствовал полтора года. Вскоре понял, что нужно вернуть реакторный комплекс ВВР-К со всеми существующими вокруг него подразделениями назад в ИЯФ, поскольку управлять за тысячи километров ядерно-опасным объектом неэффективно и неразумно. В это время в ИЯФ директором был К.К. Кадыржанов. Мы договорились с ним о передаче. ИЯФ вернул свою исконную исследовательскую базу, что самым благотворным образом сказалось на эффективности работы института. Например, стало интенсивно развиваться радиохимическое производство, занялись ядерной медициной. В системе здравоохранения работы института в этом направлении поддержали. ИЯФ в области производства радиофармпрепаратов имеет определенную фору: технологии отработаны, реактор действует исправно, десятилетняя остановка на нем не сказалась. Это сейчас очень важно, поскольку повсюду наблюдается дефицит исследовательских реакторов, например, потому что в связи с окончанием срока эксплуатации многие реакторы в Европе закрылись и продолжают закрываться.

Когда Ю.С. Черепнин в 2000 году уехал в Россию, новый Генеральный директор НЯЦ Ш.Т. Тухватулин пригласил меня своим заместителем. Через год я стал первым заместителем. Одной из главных моих обязанностей как первого заместителя являлось руководство научной деятельностью Центра, координация и контроль качества исполнения всех научных программ, выполняемых всеми дочерними предприятиями НЯЦ РК. В этой должности я работал до мая 2008 года. И, наверно, работал бы и дальше, если бы позволило здоровье. Вроде бы, «где родился, там и сгодился», а у меня получилось наоборот. В мае 2008 года я вернулся в Алматы и работаю в должности главного научного сотрудника НЯЦ РК, суть моей работы – экспертиза научных проектов РГП НЯЦ РК.

Поскольку мое рабочее место находится на территории ИЯФ, то я, естественно, приглядываюсь к развитию института и оцениваю его перспективы, тем более что здесь я начинал молодым специалистом и проработал почти 30 лет. По сравнению с «лихими девяностыми» сейчас положение ИЯФ лучше. Если с 95-го по 99-й, после вынужденных увольнений, численность работников опустилась с 1000 до 350 человек, то сейчас в институте 750 сотрудников. В трудные годы спасло ИЯФ, да и НЯЦ в целом то, что мы, воспользовавшись новым законом, из государственного учреждения стали государственным предприятием и получили право вести хозяйственную деятельность, заключать договоры и зарабатывать деньги.

В этом году, как сообщил ректор КазНУ им. аль-Фараби академик Б.Т. Жумагулов, наблюдался небывалый приток абитуриентов на физику, химию, математику. Это значит, что в ИЯФ через пять лет придет пополнение из нынешних первокурсников. Уже сейчас замечаешь в институте незнакомые молодые лица. Встречаются они и на реакторе, и в лабораториях. И, что особенно приятно, все они толковые и грамотные. Думаю, что перспективы развития у ИЯФ НЯЦ РК хорошие.

НАДО ПРЕВЗОЙТИ СОБСТВЕННЫЙ РЕКОРД

Ерсайын Сатбалдиевич Бекмухамбетов надиктовал эти короткие воспоминания незадолго до своей кончины. Один из замечательной плеяды аксакалов в Институте ядерной физики Национального ядерного центра Казахстана, он проработал здесь без малого полвека, стал доктором технических наук, профессором, лауреатом Государственной премии Казахской ССР. Последние несколько лет занимал должность главного научного сотрудника ИЯФ НЯЦ РК.

Прочитать и дополнить свои воспоминания Ерсайын Сатбалдиевич, увы, не успел. Мы печатаем их в том виде, в каком получили от автора, с глубоким уважением к его памяти.

- Я работаю в ИЯФ с 1960 года. Перевелся в Алматы из Москвы. После окончания МГУ по распределению три года отработал в КБ Лавочкина в Химках. И, наверно, так бы и прижился в Подмосковье, если бы… если бы не захандрила бабушка жены. У нее никого не было, кроме внучки. Мы взяли ее к себе в Химки, но ей было тяжело в России – русского она абсолютно не знала, мясо из магазина не ела, потому что баранина и говядина лежали в магазине рядом со свининой, а свинья в Коране – нечистое животное. В конце концов, бабуля не выдержала и решила возвращаться в Казахстан, хотя ехать ей было некуда, только к дальним родственникам. Нам она сказала – оставайтесь, но на душе у нас с женой было неспокойно. Обрадуются ли плохо знакомые люди старухе, неизвестно. Скорее всего, не очень. Поэтому на семейном совете в Химках решили все вместе перебираться в Алматы.

С просьбой о переводе пошли в казахстанское постпредство. А вот куда проситься, не знали. Работники представительства подсказали: скоро приезжает президент Казахской академии наук Каныш Имантаевич Сатпаев, вы к нему обратитесь, он посоветует. У него, как у депутата Верховного Совета СССР был постоянный номер в гостинице «Москва». Туда мы с женой и пошли к нему на прием.

Удивительный был человек Каныш Имантаевич! Можно представить, со сколькими, причем самыми разными людьми он общался, но мое имя-отчество запомнил с первого раза, сразу завязал непринужденный разговор, как будто давно знал и меня, и моего отца, снял напряжение, расспросил нас с женой, а потом сказал, что в Алматы открывается Институт ядерной физики, к директору которого, академику Латышеву, мне и надо обратиться, а он, Сатпаев, его предупредит.

Три года, что я должен был отработать по распределению в Химках, подходили к концу. Я пошел к директору КБ Лукину: так, мол, и так, хочу перевестись в Алматы. А в чем дело?- спрашивает Лукин. Объясняю про бабушку, про проблемы с жильем – у нас уже ребенок родился, а теснимся четверо в одной комнате. Решим ваши проблемы, говорит директор, предприятие строит дом, выделим вам квартиру. Но я не мог согласиться, хотя работа меня устраивала. Из-за бабушки.

Рассказываю об этом, чтобы напомнить, какие обстоятельства иной раз определяют путь человека в науку. Наверно, я бы не оказался в ИЯФ, не занялся бы проблемой, которой занимаюсь почти всю жизнь, если бы не наша бабушка. Но в 1960 году все мои научные занятия были впереди. Институт только строился, в Алатау ничего еще не было, не говоря уж о реакторе и прочем оборудовании. Даже административного корпуса не

было. И работы особой не было. Придумывали себе дело: ходили с исполняющим обязанности главного инженера У. Махановым проверять, все ли в порядке на так называемом промежуточном складе, там лежало оборудование для будущего реактора – огромные трубы, контура и прочее. В конце концов, нам это надоело. Решили, пока строится институт, поступать в аспирантуру. Поехали в Обнинск. До нас там уже учились люди из ИЯФ - Г.А. Батырбеков с В.Н. Околовичем. Они попали в Обнинск не сразу, это был закрытый город, и у наших предшественников возникли проблемы. Пришлось опять вмешиваться К.И. Сатпаеву. Он пошел к министру Средмаша Е.П. Славскому и решил вопрос. Славский дал «добро» на учебу в Обнинском ФЭИ аспирантов из Казахстана. Первыми стали, как я сказал, Батырбеков и .Околович. Мы с Махановым – вторыми.

Я попал в отдел Юрия Ильича Бондаренко, еще молодого ученого, но уже лауреата Ленинской премии. Отучившись, в 1965 году приехал защищаться в Алматы. Институт уже достроили, смонтировали корпус реактора. Меня направили в Лабораторию физики реакторов, туда зачисляли всех вновь прибывших, кого младшим научным сотрудником, кого старшим инженером. Вместе с моей фамилией в штатном расписании стояли фамилии молодых кандидатов наук - Батырбекова, Айтхожина и других, пока не получивших подобающих должностей.

В Обнинске я занимался проблемой прямого термоэмиссионного преобразования ядерной энергии в электрическую. Такие установки тогда предполагалось использовать на космических аппаратах наряду с солнечными батареями. Термоэмиссионный метод считался (да и сейчас считается) перспективным, разнообразных проектов его использования выдвигалось много. В ИЯФ сложились благоприятные условия, чтобы им заняться: запущенный реактор далеко не всегда был загружен, хорошо, если работал в одну смену, а то и вовсе не работал, на нем вполне можно было получить время для экспериментов. Поэтому я предложил заняться развитием термоэмиссионного метода, конкретно, исследованиями тепловыделяющих элементов, которые будут применяться на космических реакторах, и электрогенерирующих сборок. Это предложение нашло поддержку, проблема интересовала многих.

Однако реактор ИЯФ не годился для испытаний крупногабаритных сборок. Пришлось несколько его модернизировать. Модернизация проводилась в 1968-1969 годах. Благодаря ей удалось повысить безопасность экспериментов и обеспечить те условия, которые характерны для космического пространства – высокий вакуум, низкие температуры. После модернизации эксперименты с электрогенерирующими сборками пошли очень интенсивно. Ставили прямые опыты, а когда они были недоступны, моделировали физические и химические процессы. На основе моделирования выполнено много серьезных научных работ, например, по ресурсу установок, по их устойчивости к излучениям, по зависимости от топлива. Из сложного процесса вычленялся и изучался элемент за элементом.

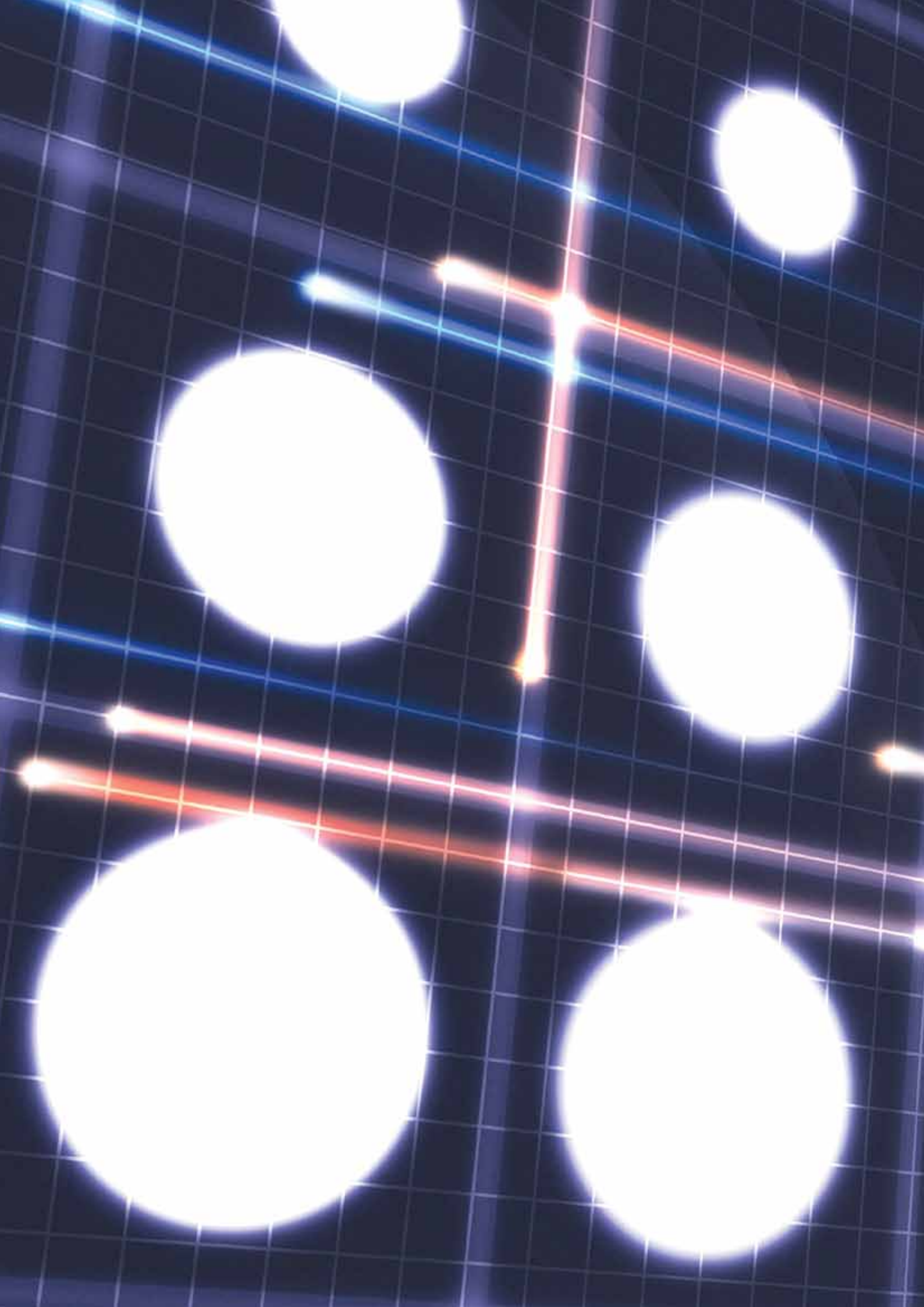
По такой методике мы и работали до самого развала Советского Союза, в целом, с 1970 до 1991 года. По итогам этого 20-летнего труда я в 1991 году защитил диссертацию на соискание степени доктора технических наук. А в 1978 году в составе группы коллег из ИЯФ стал лауреатом Государственной премии Казахской ССР за работы по радиационному материаловедению.

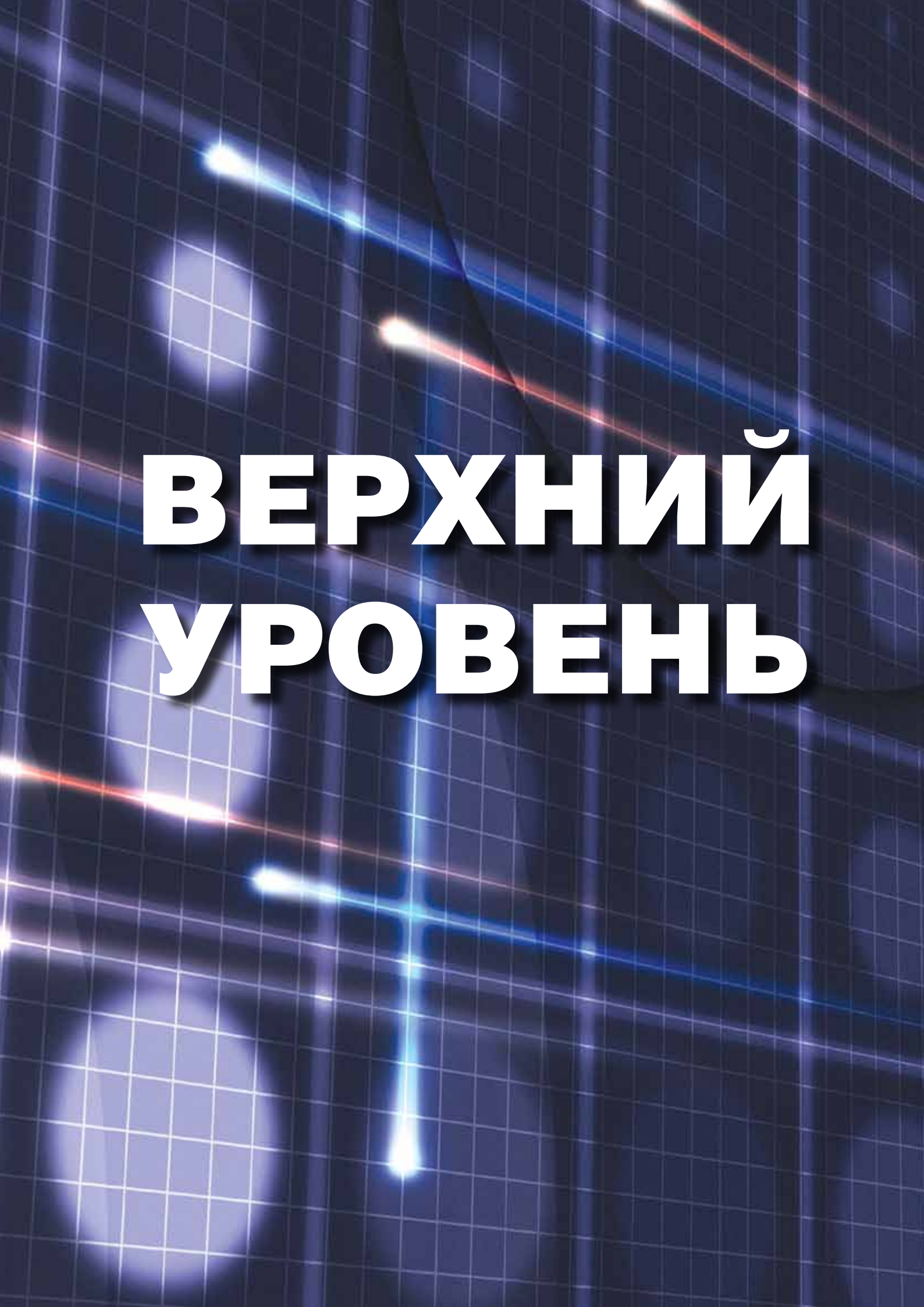
В 1988 году, несмотря на остановку институтского реактора, мы продолжили совершенствование термоэмиссионной установки. До распада Союза мы исправно получали достойное финансирование от партнеров – НПО «Энергия» (сейчас – РКК «Энергия»). Не было также отказа в материалах. Космос в СССР был в почете. К сожалению, с развалом той страны стало разваливаться и наше дело. Мы, конечно, пытались его спасти, привлечь деньги из бюджета Казахстана, составляли технико-экономическое обоснование финансирования. И, надо сказать, в 2008 году на наши работы были выделены неплохие средства. Но, к сожалению, в полной мере реанимировать работы нам помешали ограничения, согласно которым определенные научно-технические результаты нельзя передавать другим странам. Из-за этого российская сторона не смогла передать нам многие материалы, а без этого «реанимация» не состоялась. Тем не менее специалисты РКК «Энергия», где продолжают заниматься термоэмиссионными преобразователями, периодически к нам приезжают и предлагают сотрудничество. Оно выглядит очень заманчиво, потому что в РКК используется более совершенное оборудование, чем то, что было в нашем распоряжении в ИЯФ, в том числе – мощный реактор. На аппаратуре с такими параметрами можно начинать испытания с электрической мощности 150 киловатт и повышать ее до той величины, до какой удастся.

В свое время мы установили в серии экспериментов рекорд удельной мощности. Сейчас его можно было бы превзойти, а для этого, понятно, нужно продолжить исследования. Ведь проблема не потеряла своей актуальности. Она разрабатывается и в России, и в США. Когда в 80-х годах публикации исчезли из американской печати, решили было, что в США закрыли тему. Но нет, ничего подобного. Работы в Штатах идут, причем интенсивно. Там не было развала 90-х годов, исследовательские коллективы сохранились, лаборатории уцелели, чего нельзя сказать о нас. Мы потеряли многих специалистов, самая мощная лаборатория института зачахла. А она действительно была самой мощной в ИЯФ. Например, глубокий вакуум получали только у нас, теперь же почти не осталось людей, которые умеют работать с установкой.

Сейчас я главный научный сотрудник НЯЦ, а долгое время был заведующим Лабораторией преобразования энергии. Ее больше нет. На ее базе и на базе параллельной лаборатории, которая занималась нейтронно-физической частью термоэмиссионной установки, тогда как наша занималась энергетической частью, образована Лаборатория проблем безопасности ядерной энергии. В ее составе работает наша группа. Работает, не зная, нужна ли эта работа Казахстану… И все-таки, мне кажется, что реанимация актуальной космической темы потихоньку идет. Или, говоря осторожнее, появляются предпосылки к ее началу.

Если бы еще удалось привлечь молодежь!.. Ведь на нашей установке можно ставить любые эксперименты – она очень гибкая. И это, в первую очередь, сумели оценить японцы. Они привезли для исследования свои материалы. Мы адаптировали к ним экспериментальное оборудование, добавили еще одну испытательную систему и ставили опыты по японскому контракту в течение двух лет. Благодаря этому партнерству реактор ИЯФ работает в оптимальном режиме и находится в оптимальном состоянии. Сейчас японцы предлагают три новых проекта. Почти наверняка мы за них возьмемся.




ВЕРХНИЙ
УРОВЕНЬ

НЕТ НИЧЕГО ПРАКТИЧНЕЕ ХОРОШЕЙ ИДЕИ

Владимир Кекелидзе,
Директор Лаборатории физики высоких энергий им. В.И. Векслера и А.М. Балдина
Объединенного института ядерных исследований,
доктор физико-математических наук, профессор

Если проект NICA будет реализован, то он внесет выдающийся вклад в наши знания о свойствах материи, существующей при экстремальных условиях высокой плотности и температуры. Это исключительно важно не только для ядерной физики, но и для астрофизики, космологии, физики конденсированных сред, а также для развития новых технологий.

Так заканчивается меморандум, принятый 82 экспертами из 16 стран в сентябре на «круглом столе» в Объединенном институте ядерных исследований (ОИЯИ). Речь идет об одном из масштабных проектов будущего, нацеленном на решение актуальных задач фундаментальной науки. В ОИЯИ подобных проектов не замышляли давно. В далеком уже 1957 году здесь был введен в строй синхрофазатрон - по тем временам самый большой ускоритель в мире, разгоняющий протоны (ядра водорода) до энергии 10 ГэВ (гигаэлектроновольт). Через два года в ЦЕРН, Европейском центре ядерных исследований, запустили ускоритель PS на 25 ГэВ с кольцом 628 метров (против 250 метров в Дубне). В 1967 году пальма первенства вновь перешла к СССР: в Серпухове заработал ускоритель У-70 с кольцом 1500 метров и с энергией протонов 76 ГэВ. К нам устремились сотни ученых из Франции, Италии, Германии, США. Советский ускорительный центр стал сосредоточием лучших специалистов мира. Не утечка умов, а, наоборот, их приток – вот ситуация тех лет. Правда, воспользоваться этим интеллектуальным изобилием для создания полноценной научной среды мирового уровня тогда оказалось непросто: уж очень закрытым было советское общество, не поощрявшее внеслужебных контактов с иностранцами.

Поэтому задача создания бурлящей творческой среды, в которой только и расцветают научные таланты, была решена лишь отчасти. И вот теперь у Дубны появляется новый шанс. Его дает проект NICA, предложенный и обоснованный российскими физиками теоретиками - директором ОИЯИ академиком А.Н. Сисакяном и профессором А.С. Сориным. Аббревиатура NICA происходит от английского «коллайдерная установка, основанная на нуклотроне». Если коротко, с ее помощью будет вестись изучение горячей и плотной барионной материи, что имеет первостепенное значение как для понимания процессов микромира, так и возникновения и эволюции Вселенной. Современная наука и философия предполагают наличие глубинной связи между явлениями в микромире и мегамире, и в последние 15-20 лет в физике высоких энергий находят все больше соответствия между ними. По большому счету, смысл проекта NICA заключается именно в том, чтобы получить уверенные ответы на важнейшие вопросы естествознания.

А чтобы их получить, сначала требуется – в рамках «НИКИ» – модернизировать и развить ускорительную базу ОИЯИ. Действующий в ОИЯИ ускоритель – нуклотрон - является на сегодня единственным в Европе сверхпроводящим ускорителем тяжелых ионов (ядер) высоких энергий и будет оставаться таким до запуска в ЦЕРН Болшого адронного коллайдера (LHC). И хотя энергии создаваемого на базе нуклотрона коллайдера NICA почти в тысячу раз меньше, чем у LHC (важнейшей задачей которого является изучение процессов, происходящих при столкновении протонов супервысоких энергий), они являются оптимальными для поставленной задачи при условии столкновения в коллайдере NICA широкого спектра ядер (ионов): от протона до наиболее тяжелого из них – золота. Это позволит нам подтвердить лидирующую роль Института в области физики тяжелых ионов высоких энергий, которая сегодня обладает большим потенциалом для значительных открытий.

Думаю, вся более чем полувековая деятельность ОИЯИ на переднем крае науки дает нам право наряду с ЦЕРН приступить к решению задачи самого высокого уровня, но в своей, не менее интересной области. Это право, судя по отношению к проекту NICA в мире, признается международным научным сообществом. Более того, поддерживается им. Поэтому появляется реальная возможность организовать широкую международную коллаборацию как для развития ускорительной базы (проект NICA), так и для создания экспериментальной установки MPD (аббревиатура от английского «многоцелевой детектор») и решения с ее помощью фундаментальных проблем науки. Коллаборация должна выйти за рамки стран-участниц ОИЯИ. Вариантов, по сути, нет: пионерные задачи такой сложности могут быть решены при весомом участии международного научного сообщества и под постоянным реферированием, критическим анализом международных экспертных комитетов, которые доброжелательно указывали бы на слабые места, предлагали пути коррекции, давали бы ценные советы и рекомендации.

К проекту NICA уже приковано внимание постоянно действующего высокоавторитетного Европейского комитета по будущим ускорителям (ECFA) и специально образованного для этого проекта Ускорительного консультационного комитета (MAC) под председательством члена-корреспондента РАН профессора Бориса Шаркова из ИТЭФ (Институт теоретической и экспериментальной физики, Москва). В него входят высококвалифицированные эксперты, участвовавшие в создании установок мирового класса в ведущих лабораториях Европы, Америки, Японии. Они следят за тем, как идет подготовка к реализации проекта, и регулярно обсуждают ситуацию в режиме телеконференций или личных встреч в Дубне. Уже получены два заключения комитета - в целом по проекту и, в частности, по его базовому элементу, нуклотрону. Кроме того, мы поддерживаем близкие дружеские, если не сказать – родственные, отношения со многими российскими институтами. Активное участие в проекте принимают Институт ядерных исследований РАН (ИЯИ, Москва), Институт физики высоких энергий (ИФВЭ, Протвино), Институт ядерной физики им. Будкера (ИЯФ, Новосибирск), ИТЭФ и другие научные центры. За последние полтора года физиками ОИЯИ проведены выездные семинары в ИЯИ, ИФВЭ и в ИТЭФ. Стабильны и плодотворны контакты с ведущими международными центрами, такими как ЦЕРН и лаборатория GSI в Дармштадте (Германия).

Все это свидетельствует о том, что проект перерос локальные рамки. Он буквально на глазах превращается в проект мирового уровня. В мегапроект. Прежде всего, потому, что он очень емок: значимость исследуемых проблем сопоставима со значимостью фундаментальной науки. А мегапроект, по определению, - сильнейший магнит для ученых. Что могло бы побудить вернуться в Россию представителей российской научной диаспоры? Перспектива участия в мегапроекте. Только мегапроект сумеет объединить части национальной науки. Ведь мегапроект – это самобытность. Это осознание идеи развития. Это ясное видение цели. Уверенность в востребованности результатов… Инициировав мегапроект, мы тем самым приступили к решению проблемы утечки умов, создали предпосылки для пре-

вращения Дубны в один из перекрестков мировой науки и место встречи диаспоры, которая, уехав в ведущие зарубежные лаборатории, занимается мировой наукой.

Мегапроект не имеет ничего общего с пиар-акцией, цель которой - пошуметь, получить выгоду, а там - хоть трава не расти. Нет, это часть стратегии, которая позволяет вписаться в общемировые представления о переднем крае ядерной физики и идти вперед вместе с миром. В реализации проекта NICA/MPD заинтересована вся международная научная общественность, иначе ему не уделялось бы то внимание, которое обычно уделяется только выдающимся проектам – мегапроектам. Иначе коллаборация – конгломерат институтов, которые в той или иной степени вовлечены в проект, - не включала бы в себя и российские, и европейские, и американские исследовательские организации. Иначе ведущие физики из многих стран не участвовали бы в «Белой книге» по проекту. Ее содержание подтверждает высокий статус «НИКИ». Предисловие к ней написал крупнейший авторитет, нобелевский лауреат Т.Д. Ли из США. В письме, обращенном к академику А.Н. Сисакяну, директору ОИЯИ, он пишет, что создание коллайдера выведет Россию на самые передовые позиции в изучении Вселенной.

Будь перспективы иными, проект NICA не рассматривался бы как возможная основа ряда государственных программ, которые могут быть реализованы, в том числе, и в особой экономической зоне «Дубна» при финансировании из российского бюджета. Если это произойдет, российские институты, участвующие в коллаборации, могут получить прямые бюджетные вливания. Так что мегапроект, при кажущейся заоблачности и оторванности от жизни, в действительности очень практичен. Но нет ничего практичнее хорошей идеи, сказал один из великих физиков XX века, сформулировав закон на все времена. Вот его подтверждение. Для реализации «НИКИ» потребуются сверхпроводящие магниты и фирменные детекторы, созданные в ОИЯИ. Их не умеет делать больше никто в мире, при их производстве используются уникальные технологии, это бренд Дубны, но бренд пока «не раскрученный». Теперь волей-неволей придется сооружать высокотехнологичные линии по выпуску суперферрик-магнитов (специфические сверхпроводящие магниты, разработнные в ОИЯИ), где наши наработки наконец-то будут использоваться на полную мощность, по производству специфических straw-детекторов (легких трубчатых детекторов, название которых происходит от английского слова «солома») и другого передового оборудования.

Что касается создания основного MPD-детектора, то к нему приступила коллобарация из 11 институтов, расположенных в пяти странах. Уже определена концепция: она заняла 200 страниц текста и регулярно совершенствуется. В Лаборатории физики высоких энергий ОИЯИ активно ведутся экспериментальнометодичесие исследования, создаются и проверяются различные варианты поддетекторов, которые должны войти в состав общего детектора MPD. Среди мировых лидеров, нацеленных на исследование проблемы сверхплотной материи, проект NICA, по сути, вне конкуренции. Но это не повод расслабляться. Наоборот, необходимо спешить, чтобы закрепить преимущество. Уже выяснено, какие области исследования будут обеспечиваться определенными системами детектора MPD, намечены поэтапные планы их ввода в эксплуатацию. Определено, как будет вестись монтаж установки, какие инженерные структуры для этого понадобятся.

Скажу для тех, кто не знает: и авторитетное международное рецензирование проекта, и работа ведущих ученых над «Белой книгой» велись и ведутся совершенно бескорыстно. Координационные комитеты работают исключительно на общественных началах. За такую помощь в достойных делах коллег в науке, как правило, не платят. Крупнейшие специалисты мира считают своим долгом посильно помогать и участвовать в выдающихся исследованиях. Для настоящих ученых это честь. Оплата труда для них не главное, они довольствуются тем минимумом, который обеспечивает им достойную жизнь. Таковы законы той среды, где живет и плодоносит наука.

Это особая среда. В ней и только в ней рождается знание. Тот, кто изучал иностранный язык, согласится, что над учебником можно сидеть год и ничего не добиться, а окунувшись в языковую среду, заговоришь через месяц. Так же и в науке. Находясь в благоприятной среде, приобретаешь знания и навыки, которые не возьмешь из учебников. Если вас окружает особая интеллектуальная среда, то новые познания происходят даже за чашкой кофе в баре, даже здесь вы впитываете обобщенный коллективный опыт, который, собственно, и есть знания.

Среда определяет шкалу и масштаб знаний. В современном мире нужно говорить об интернациональной среде, хранящей и приумножающей знания всего человечества. Одна из ведущих лабораторий Кембриджа украшена изречением: «Помните, что 99 из 100 инноваций реализуются за границей». Да, сегодня нельзя замыкаться в национальных рамках. Поэтому, повторю, и надо говорить не только о возвращении уехавших за рубеж ученых, а о строительстве дороги с двусторонним движением. Пусть наши мозги утекают на Запад, а западные мозги перетекают в Россию. Тогда мы вольемся в международную научную среду, займем в ней прочное место и будем получать постоянные импульсы для развития технологий.

Но это произойдет лишь в том случае, если будут приниматься амбициозные и даже самые амбициозные проекты верхнего уровня, по-настоящему прорывные мегапроекты. Таковым является сегодня проект NICA. Благодаря ему дорога Россия - Запад превращается в магистраль с двусторонним движением, а ОИЯИ, как международная организация с более чем полувековым опытом и традициями, как нельзя лучше обеспечит необходимую среду для плодотворной работы. В Дубну уже начинается приток умов из-за границы, в том числе, само собой, из стран-участниц ОИЯИ. Никто сейчас не может сказать, какие открытия будут сделаны в столь насыщенной питательной среде. Когда она существует, то, решая какую-то одну проблему, обычно получают значимые результаты и на других направлениях.

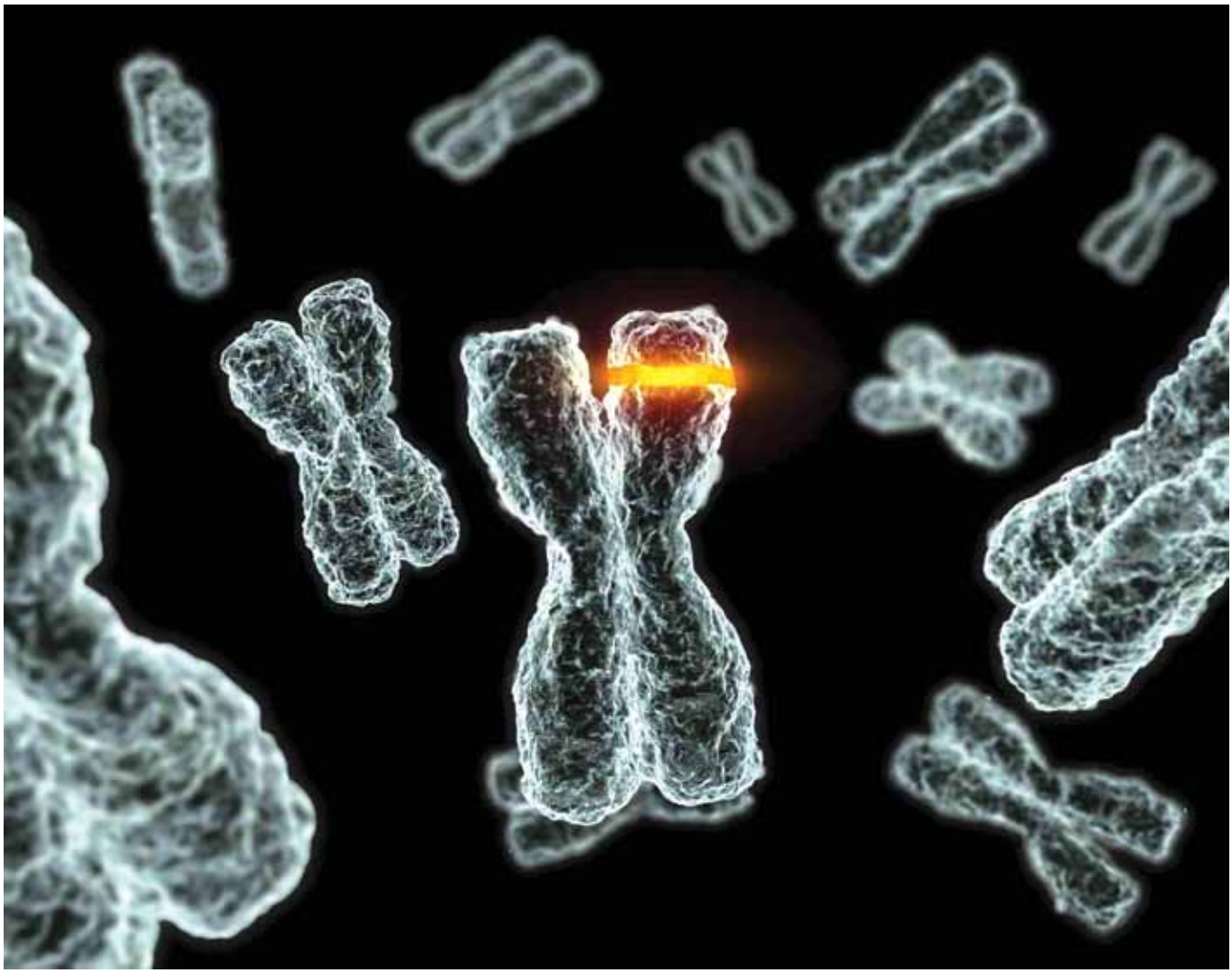
Среда – наиглавнейшее, что создается в ходе реализации проектов верхнего уровня. Но, разумеется, не единственное. Обязательно придут и конкретные результаты – прямые и косвенные, хотя, возможно, не сразу, а по прошествии какого-то времени. Прямые результаты проявятся в изобретениях, в технических устройствах. На этом пути человечество обрело электричество, электронику, криогенику, ядерную энергетику, лазеры, сотовую связь, спутниковую навигацию и множество других вещей, без которых трудно представить современную цивилизацию. Косвенные результаты появляются, когда фундаментальная наука востребует для своих нужд пока еще не существующие технологии, когда ученые идут на предприятия к технологам и вместе с ними отрабатывают задачи. Примером может

служить интернет, а в последнее время – ГРИД, объединение мощностей множества, в пределе, всех компьютеров, подключенных к всемирной сети. Эта технология родилась в процессе работы над Большим адронным коллайдером ЦЕРН. А раньше здесь же родился интернет (www). Одно дело - насаждать те же нанотехнологии сверху, из министерств, отчитываясь за «освоение» бюджетных средств. Совсем другое, когда при реализации мегапроекта NICA потребуется, допустим, особый сверхпроводящий кабель, которого еще нет у промышленности. Если от него зависит судьба эксперимента, ученые будут его заказывать и биться за достижение требуемых характеристик, пока не получат желаемого.

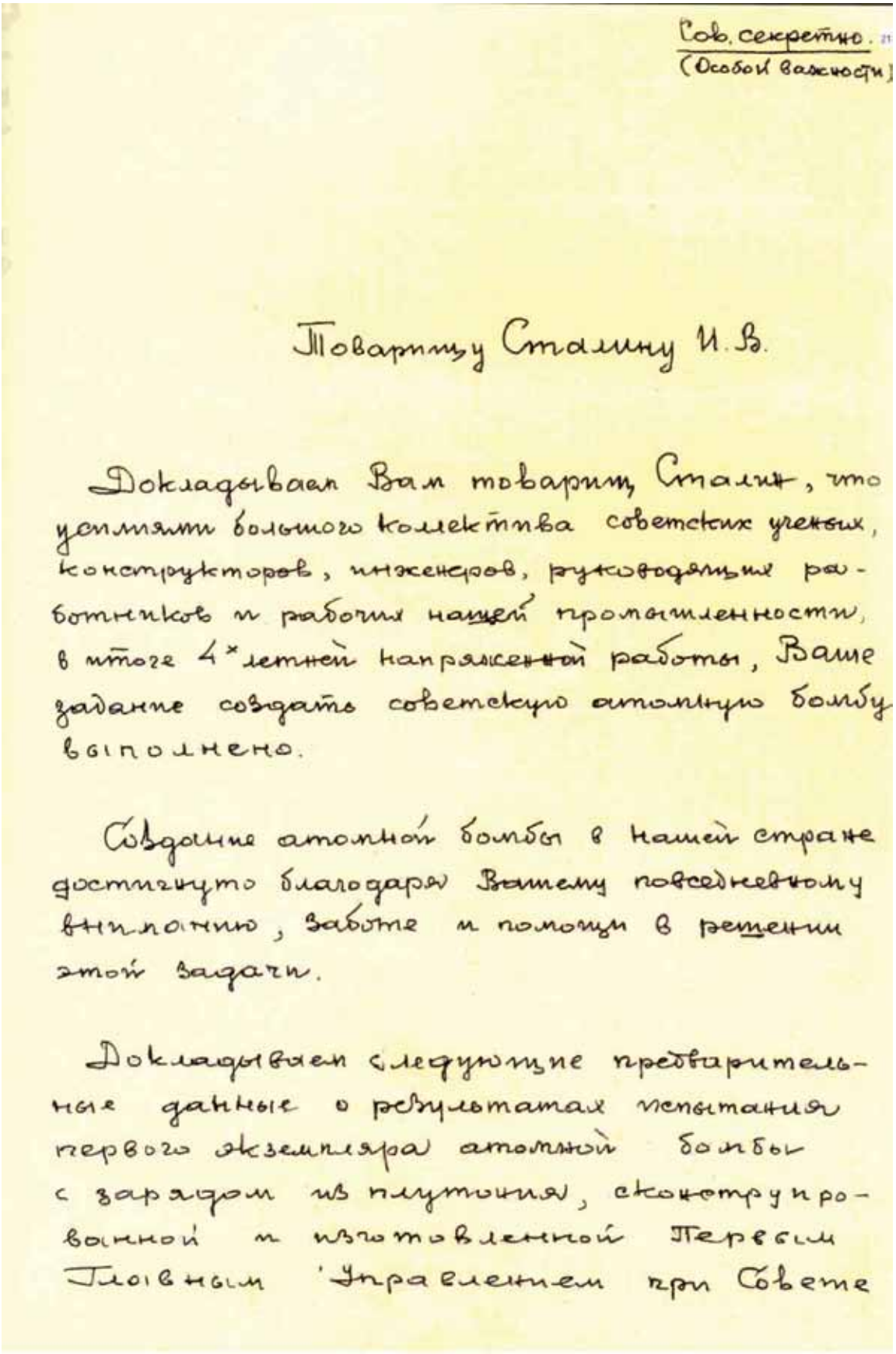
Современная история показала, что, как правило, именно центры по реализации значительных проектов дают толчок к развитию технологий. Думаю, проект NICA будет способствовать этому в гораздо большей степени, чем деятельность каких-то специализированных громоздких корпораций. Уже можно представить, что дает стране работа над такой грандиозной научной задачей в социально-экономическом плане. Причем, даже без учета вклада коллабораций, который наверняка будет внушительным. Ведь коллаборация NICA объединит около 500 ученых, то есть сконцентрирует серьезный интеллектуальный потенциал. (Для сравнения: самая крупная на сегодня коллаборация сложилась в ЦЕРН вокруг проекта «АТЛАС», она включает больше двух тысяч физиков из 70 институтов 18 стран).

Однако сколь мощным не явилось бы творческое содружество ученых, задача воплощения технического проекта, создания инфраструктуры европейского уровня для полноценной работы ложится на ОИЯИ. И здесь вполне возможна, более того, весьма желательна помощь государства, например, через финансирование институтов, участвующих в проекте. Именно так, например, в начале 90-х была запущена Госпрограмма по участию российских организаций в реализации проекта Большого адронного коллайдера в ЦЕРН. Стоит добиться первых успехов в полномасштабной реализации «НИКИ», как физики Европы и Америки пролоббируют проект в своих финансовых органах. Ресурсы потекут к уже накопленным ресурсам, аппаратура дополнит аппаратуру, ученые поедут туда, где есть подходящие для работы условия, где концентрируется интеллект. Так будет создана необходимая среда.

Этому сложному и одновременно деликатному процессу должно предшествовать возникновение центра кристаллизации. Понадобятся первоначальный импульс и дальнейший целенаправленный нажим, подкрепленные как политически, так и материально. Для нашего государства это вполне посильная задача, а Дубна во многих отношениях – одно из самых подходящих мест в России для возникновения такого центра.



«ЧТО БЫЛО И КАК БЫЛО» АТОМНЫЙ ПРОЕКТ СССР В ДОКУМЕНТАХ (окончание)



Сов. секретно.
(Особой важности)

Товарищу Сталину И. В.

Докладываю Вам товарищ Сталин, что усилиями большого коллектива советских ученых, конструкторов, инженеров, руководящих работников и рабочих нашей промышленности, в итоге 4-х летней напряженной работы, Ваше задание создать советскую атомную бомбу выполнено.

Создание атомной бомбы в нашей стране достигнуто благодаря Вашему повседневному вниманию, заботе и помощи в решении этой задачи.

Докладываю следующие предварительные данные о результатах испытания первого экземпляра атомной бомбы с зарядом из плутония, сконструированной и изготовленной Первым Главным Управлением при Совете

Итак, в конце войны появилась новая возможность для ускорения советского Атомного проекта.

5 мая 1945 года И.В. Курчатов пишет Л.П. Берии о необходимости командировать группу сотрудников Лаборатории №2 АН СССР во главе с В.А. Махневым в Германию – «для выяснения на месте результатов научной работы, вывоза урана, тяжелой воды и др. материалов, а также для опроса ученых Германии, занимавшихся ураном». А говоря без обиняков – за трофеями.

В июне 1945 года заместитель наркома внутренних дел А.П. Завенягин и В.А. Махнев сообщают Л.П. Берии «о направлении в СССР немецких специалистов, вывозе из Германии оборудования и материалов».

Докладываем, что в соответствии с постановлением ГКО и Вашим приказом в Германии демонтированы и отгружены в Советский Союз следующие предприятия и учреждения:

1. Физический институт профессора фон Арденне.
2. Физический институт имени Макса Планка, входящий в объединение «Кайзер Вильгельм институт».
3. Государственная опытная физическая установка.
4. Циклотронная лаборатория Сименса и т.д.

Всего погружено и отправлено в СССР 7 эшелонов – 380 вагонов.

Вместе с оборудованием в СССР направлено 39 германских ученых, инженеров, мастеров и, кроме них, 61 человек – членов их семей, а всего 99 немцев.

В разных местах было обнаружено вывезенных из Берлина и запрятанных около 250-300 тонн урановых соединений и около 7 тонн металлического урана. Они полностью отгружены в Советский Союз.

В связи с тем, что перед приходом Красной армии из Берлина была вывезена значительная часть оборудования, технических отчетов специалистов в Тюрингию и другие районы, занятые в настоящий момент союзниками, но подлежащие освобождению нашими войсками, необходимо через некоторое время командировать в Германию группу работников для выявления и направления в СССР упомянутого оборудования, технической документации и специалистов».

Казалось бы, после победы над Германией у страны появились силы и возможности (в том числе трофейные) для ускорения работы над Атомным проектом, организации дела по американскому образцу, известному из донесений разведки. Агенты сообщали, что «результаты исследовательских работ, проводимых в ведущих университетах страны, быстро реализуются на практике: одновременно с работами в лабораториях ведутся проектные работы, строятся полупроизводственные установки и осуществляется заводское строительство больших масштабов…».

Весной 1945 года В.А. Махнев, опираясь на высказывания Курчатова, называет Берии возможные сроки опытного применения урана-235. Его «получение будет происходить на диффузионном заводе при Лаборатории №2 на весьма сложных аппаратах. Завод этот намечено спроектировать в 1945 году, построить – в 1946 г. и пустить – в 1947 году».

15 мая Берия и Курчатов докладывают Сталину «состояние работ по первой проблеме в плане на 1945 год».

«В качестве первоочередной задачи ставится задача спроектировать в 1945 году завод диффузионного получения урана-235 с тем, чтобы в 1946 г. построить его, а в 1947 г. получить уран-235 и испробовать его в опытных конструкциях атомного снаряда-бомбы».

Михаил Георгиевич Первухин (1904 – 1978 гг.). Член специального Комитета, с 1940 года - заместитель председателя Совнаркома. Впоследствии замначальника ПГУ.

Американские ядерные взрывы 6 и 10 августа 1945 года в Хиросиме и Нагасаки вносят в советские планы серьезную коррекцию. Руководство вынуждено принять решительные организационные меры по созданию собственного ядерного оружия. Прежде всего, изменяется схема управления Атомным проектом.

Отныне его осуществляет Специальный комитет при ГКО, образованный уже 20 августа 1945 года. В его состав входят: Берия – председатель, Маленков, Вознесенский, Ванников, Завенягин, Курчатов, Капица, Махнев, Первухин.

«Возложить на специальный комитет, - читаем в постановлении ГКО, - руководство всеми работами по использованию внутриатомной энергии урана:

- развитие научно-исследовательских работ в этой области;
- широкое развертывание геологических разведок и создание сырьевой базы урана СССР, а также использование урановых месторождений за пределами СССР – в Болгарии, Чехословакии и других странах;
- организацию промышленности по переработке урана, производству специального оборудования и материалов;
- а также строительство атомно-энергетических установок и разработку и производство атомной бомбы».

При Комитете этим же постановлением ГКО был создан Технический совет в следующем составе: нарком боеприпасов

Ванников – председатель, академик Алиханов - ученый секретарь, академики Курчатов, Хлопин, Иоффе и Капица, члены-корреспонденты АН СССР Вознесенский и Кикоин, профессор Харитон и член Специального комитета Махнев.

Специальный комитет, комментируют сотрудники Государственного архива РФ, был, по сути, еще одним «клоном» организационной формы деятельности, выработанной во время Великой Отечественной войны. Тогда наряду с государственными органами образовывались различные комитеты с особыми полномочиями. Образцом такой структуры был ГКО во главе с Верховным главнокомандующим И.В. Сталиным.

Когда после американских взрывов возникла необходимость форсировать Атомный проект СССР, Сталин пошел испытанным путем, приняв решение об организации Специального комитета при ГКО во главе с Берией и, одновременно, оперативного органа Комитета - Первого Главного управления (ПГУ) СНК СССР под руководством Ванникова, который являлся членом Комитета. Именно Сталин определил персональный состав Комитета. Историки полагают, что на роль его главы кандидатура М.Г. Первухина подходила во всех отношениях больше, чем кандидатура Берии. Однако ответственным за Атомный проект волей генералиссимуса стал Берия. Историки отдают ему должное: он хорошо знал работу оборонного комплекса, эффективность действий наркома внутренних дел подкреплялась тем, что он непосредственно руководил карательно-репрессивным ведомством, в распоряжении которого имелись большие людские ресурсы и отлаженная методика «трудоиспользования» ученых и конструкторов, находящихся в заключении в так называемых «шарашках» для оперативного решения сложнейших научно-исследовательских и опытно-конструкторских проблем оборонного характера.

Историки отмечают, что выбор Сталиным Б.Л. Ванникова в качестве председателя Технического совета и руководителя ПГУ и А.П. Завенягина и М.Г. Первухина в качестве его заместителей был очень удачным. Все трое имели большой опыт работы в государственном масштабе во время войны. Их последующая деятельность во многом определила реализацию Атомного проекта. Как и деятельность И.В. Курчатова по общему научному руководству Проектом. Академик провел концептуальное изучение проблемы, научный анализ материалов разведки, сформировал основные направления работ по Атомному проекту. Как физик, Курчатов взял на себя конкретное научное руководство созданием первого промышленного уран-графитового реактора «А».

Спецкомитет и ПГУ были наделены чрезвычайными правами, их решения были обязательны для всех наркоматов (министерств), к тому же, они подкреплялись соответствующими постановлениями ГКО (впоследствии – СНК, а затем Совета Министров).

Спецкомитет был создан 20 августа 1945 года, а в сентябре был упразднен Государственный Комитет Обороны. Так что почти с первых дней Спецкомитет стал функционировать как самостоятельный государственный орган при СНК СССР, а с марта 1946 года – при Совете Министров СССР. Согласно исследованиям сотрудника ГА РФ А.А. Литвина, руководитель Комитета Л.П. Берия как член Политбюро ВКП(б) и народный комиссар, лично курировал вопросы безопасности и обеспечение Проекта разведывательной информацией. Партийное руководство, без

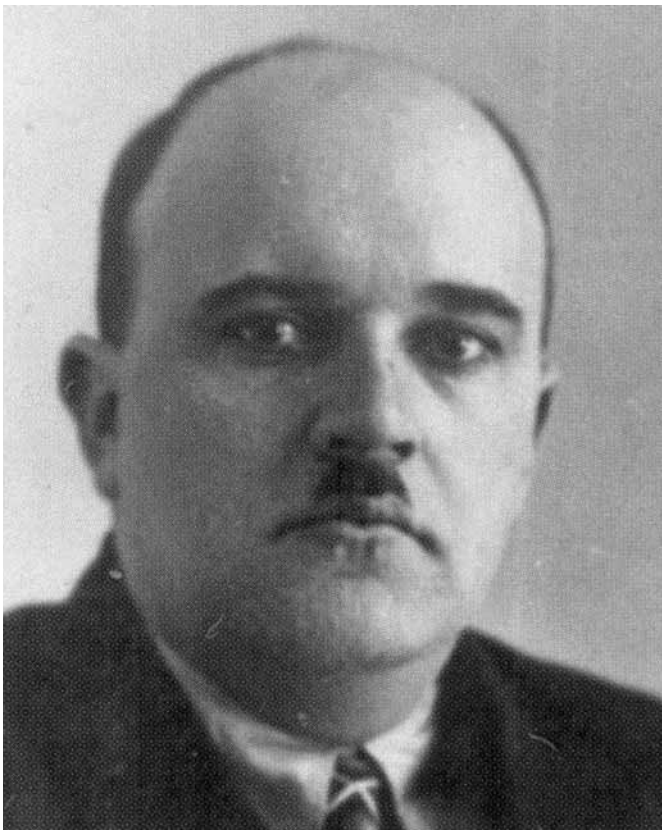
Борис Львович Ванников (1897 – 1962 гг.). Член специального Комитета, с января 1939 года нарком оборонной промышленности.

которого невозможно представить бытие государственной структуры в СССР, а также кадровое обеспечение осуществлял другой член Политбюро Г.М. Маленков. За планово-экономическую сторону дела, то есть увязку с планами развития народного хозяйства страны отвечал руководитель Госплана СССР Н.А. Вознесенский. Административное направление – отношения с различными наркоматами и ведомствами обеспечивал нарком химической промышленности М.Г. Первухин. О роли Ванникова, Завенягина и Курчатова мы уже говорили.

Само учреждение Спецкомитета доказывает исключительную важность создания атомной бомбы для СССР. Именно это и было главной целью его деятельности. Поэтому его члены – руководители высшего ранга – по своему должностному положению обладали всеми мыслимыми и немыслимыми, практически неограниченными полномочиями. Уровень, занимаемый Комитетом в государственной и партийной иерархии, позволял решать задачи любой сложности на территории как собственно СССР, так и контролируемых им стран Европы и Азии.

Спецкомитет явился, по сути, эффективной организационной формой использования сверхмощного административного ресурса в лице политиков и высших руководителей советского государства. Они разрешали все проблемы на заседаниях Комитета, то есть в «узком кругу», «среди своих», без многочисленных бюрократических согласований и проволочек. Такой уровень и такая оперативность позволяли мобилизовать практически любое производство и бесперебойно обеспечивать стройки новой отрасли все необходимым, не давая при этом никаких

Виталий Григорьевич Хлопин (1890-1950 гг.). Под его руководством создана технология радиохимической переработки облучённых урановых блоков и выделения плутония для первой атомной бомбы.



Авраамий Павлович Завенягин (1901 – 1956 гг.). Член специального Комитета, перед ВОВ назначен замнаркома внутренних дел. Впоследствии внёс решающий вклад в развитие атомной промышленности страны..

объяснений. А участие в процессе создания Атомпрома аппарата всемогущего НКВД гарантировало неукоснительную точность в исполнении производственных заданий и секретность проводимых работ.

Их финансовое обеспечение велось специально сформированным Первым управлением Госплана, позднее вошедшим в состав самого Спецкомитета, а финансирование проводилось по статье «Специальные расходы ГОКО» бюджета СССР. Общий размер капиталовложений в предприятия будущего Атомпрома за 1945-1952 годы составил не менее 26,6 миллиарда рублей.

С 1949 года Спецкомитет стал контролировать добычу урана, с 1951 года – разработку комплексной системы московской противовоздушной обороны «Беркут». Особенностью его работы было руководство и координация деятельности отдельных ведомств и предприятий, даже не подчиненных напрямую Первому Главному управлению. Эти предприятия на начальном этапе выполняли большие и самые разнообразные по характеру и объему работы, так как при создании принципиально новой отрасли постоянно возникала необходимость в совершенно новых приборах, материалах и целых производствах, а изготавливать все это самостоятельно нарождающаяся отрасль еще не могла.

Для привлечения предприятий к работе по Атомному проекту издавались соответствующие постановления СНК, а затем Совета Министров. Некоторые организации позднее просто передавались в ведение ПГУ, под руководством которого буквально за несколько лет сформировалась новая, практически автономная отрасль промышленности. Да и сам Спецкомитет обладал максимально возможной степенью автономности и скорее напоминал малый Совнарком или малый Совмин, чем орган управления отраслью. На него была возложена часть правительственных функций, в его состав входили один из двух первых заместителей и два из шести заместителей председателя Правительства СССР. Проекты постановлений и распоряжений Правительства, касающиеся атомной отрасли, готовились в аппарате Комитета, обсуждались на его заседаниях и поступали на подпись Сталину, который лично курировал Проект. Даже заседания Комитета проходили на территории Кремля.

Свобода действий и минимальная дистанция «от идеи до внедрения» позволили Спецкомитету вести работы темпами, нереальными не только по сегодняшним меркам, но даже по меркам военных лет. Представление, хотя, конечно, приглушенное, об этих темпах дают документы.

Первое, во многом организационное заседание Спецкомитета состоялось 24 августа 1945 года. Уже в ноябре осуществлена такая важнейшая акция, как поездка сотрудника отдела «С» НКВД, физика С. Терлецкого в Копенгаген для встречи и беседы с Нильсом Бором. О результатах поездки Берия подробно информирует Сталина.

В том же ноябре на заседании Технического совета Спецкомитета поставлен вопрос о мирном крыле атомной отрасли - «Об организации исследовательских работ по использованию атомной энергии в мирных целях». Предложения в ме-

сячный срок поручено подготовить Капице, Курчатову и Первухину.

17 января 1946 года Сталину от имени Первого Главного управления при СНК СССР, то есть от имени оперативного органа Спецкомитета представлен доклад (исполнитель – В.А. Махнев) «О состоянии работ по получению и использованию атомной энергии». На обсуждение доклада к Сталину по списку Берии, Маленкова и Вознесенского приглашена группа ученых – Курчатов, Кикоин, Харитон, Арцимович, Иоффе, Флеров, Корнфельд, а также члены Спецкомитета Ванников, Первухин, Махнев и Завенягин.

Эхо этого совещания у Сталина – Постановление Совета Министров СССР от 21 июня 1946 года, которым, в частности, предписано «создать под научным руководством Лаборатории №2 АН СССР (академика Курчатова): атомную бомбу в двух вариантах: с применением плутония (вариант №1) и с применением урана-235 (вариант №2)».

2 октября 1946 года члены Спецкомитета информируют своего председателя Берию о месте размещения завода по производству чистого металлического плутония и урана-235.

28 декабря 1946 года пущен первый уран-графитовый реактор Ф-1. «Мы теперь в состоянии решить важнейшие вопросы промышленного получения и ипользования атомной энергии, которые до сего времени рассматривались только предположительно, на основании теоретических расчетов», - докладывают Сталину Берия, Курчатов, Ванников, Первухин.

20 февраля Спецкомитет дает поручение о разработке в двухнедельный срок плана теоретических исследований в области ядерных реакций на 1947 год Л.Д. Ландау с участием Я.Б. Зельдовича, И.Я. Померанчука, И.Е. Тамма. 5 июня аналогичное поручение дается И.В. Курчатову с той лишь разницей, что касается оно теоретических направлений по исследованию ядерных реакций и рассчитано на месяц. 10 июня выдается поручение на изготовление дозиметрических приборов, на этот счет составляется проект Постановления Правительства. В июле Курчатов получает новое срочное задание: сформулировать в двухнедельный срок научные результаты лаборатории, непосредственно занимающейся разработкой атомной бомбы. В июне 1948 года И.В. Курчатов и Е.П. Славский подают Б.Л. Ванникову докладную о начале работы промышленного реактора … Таковы темпы – нереальные не только для наших дней, но даже для военных лет.

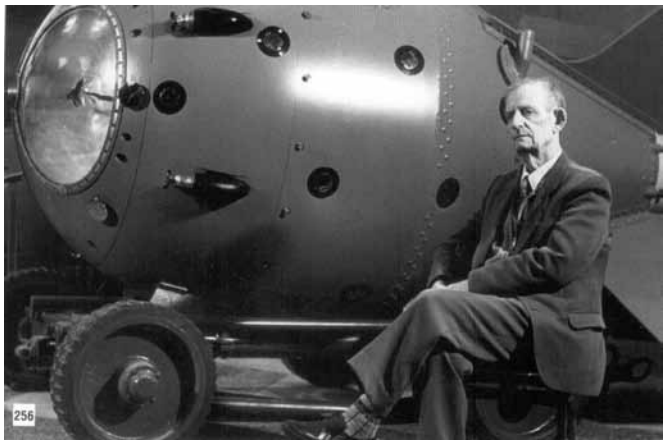
Между тем, на дворе уже весна 1949 года. 27 мая утверждается «График основных работ объекта по подготовке опыта на полигоне №2 ВВС» - на Семипалатинском испытательном полигоне… Протокол заседания Специального комитета от 16 июля «О разработке мероприятий по обеспечению надлежащей секретности проведения испытаний РДС-1[первой атомной бомбы]». Протокол заседания от 20 июля:

«Возложить на Комиссию [по проведению испытаний]:

а) проверку состояния строительства сооружений, оснащения оборудованием, готовности сооружений и оборудования к эксплуатации;

обеспечение полигона квалифицированными кадрами, проверку состояния и режима секретности;

б) принятие на месте, в случае обнаружения недоделок, необходимых оперативных мер по быстрейшему устранению недоделок в подготовке полигона к эксплуатации.



Академик Харитон Ю.Б. в музее РФЯЦ-ВНИИЭ у корпуса РДС-1. 2001 г.

Разрешить Комиссии привлечь к проверке качества наиболее ответственных сооружений необходимых экспертов…»

Проект Постановления СМ СССР «О проведении испытания атомной бомбы» от 18 августа 1949 года.

«…2. Испытание бомбы произвести (…)1949 г. на полигоне №2 (в 170 км западнее г. Семипалатинска), построенном и оборудованном в соответствии с Постановлении Совета Министров СССР от 19 июня 1947 г.

Для обеспечения возможности проведения необходимых исследований и измерений испытание атомной бомбы произвести в стационарном положении – путем взрыва ее на металлической башне, на высоте 33 м над землей (без баллистического корпуса и приборов, требующихся при применении атомной бомбы с самолета)»…

На следующий день после взрыва, 30 августа 1949 года Берия и Курчатов докладывают Сталину:

«Докладываем Вам, товарищ Сталин, что усилиями большого коллектива советских ученых, конструкторов, инженеров, руководящих работников и рабочих нашей промышленности, в итоге 4-х летней напряженной работы, Ваше задание создать советскую атомную бомбу выполнено.

Создание атомной бомбы в нашей стране достигнуто благодаря Вашему повседневному вниманию, заботе и помощи в решении этой задачи.

Докладываем следующие предварительные данные о результатах испытания первого экземпляра атомной бомбы с зарядом из плутония, сконструированной и изготовленной Первым Главным Управлением при Совете Министров СССР…

29 августа 1949 года в 4 часа утра по московскому и 7 утра по местному времени в отдаленном степном районе Казахской ССР, в 170 км западнее г. Семипалатинска, на специально построенном и оборудованном опытном полигоне получен впервые в СССР взрыв атомной бомбы, исключительный по своей разрушительной и поражающей силе мощности.

Атомный взрыв зафиксирован с помощью специальных приборов, а также наблюдениями большой группы научных работников, военных и других специалистов и наблюдениями непосредственно участвовавших в проведении испытания членов Специального комитета тт. Берии, Курчатова, Первухина, Завенягина и Махнева…».

Научный сотрудник Флёров Г.Н. 1940 г.
Впоследствии академик, директор ЛЯР ОИЯИ.

…Через два с половиной месяца после взрыва на очередном своем заседании члены Спецкомитета обсуждают вопрос «Об изыскании возможностей использования атомной энергии в мирных целях», то есть «разработки проектов силовых установок и двигателей с применением атомной энергии». По результатам обсуждения поручено рассмотреть вопрос «тт. Курчатову (созыв), Алекксандрову, Доллежалю, Бочвару, Завенягину, Первухину и Емельянову» и «свои соображения в месячный срок доложить Специальному комитету». Интересно, что на этом же заседании обсуждается и военный вопрос – о серийном производстве готовых изделий РДС-1. Ответственность за точное соответствие изготовляемых изделий испытанному образцу возложена на Первое Главное управление при СМ СССР…

В ноябре 1952 года Специальный комитет неофициально прекратил свою деятельность. Заменить его была призвана Комиссия по вопросам обороны при Президиуме ЦК КПСС. Руководить Комиссией должна была тройка в составе Л.П. Берии (председатель), Г.М. Маленкова и Н.А. Булганина. Комиссия успела провести всего 4 заседания и через два дня после смерти Сталина была ликвидирована. 16 марта 1953 года Специальный комитет при Совмине СССР был вновь воссоздан. Его председателем по-прежнему был Берия, членами – Ванников, Завенягин и Махнев. Были и новые лица: И.М. Клочков, Н.А. Булганин, С.М. Владимирский, В.М. Рябиков. Комитет должен был руководить всеми «специальными работами – атомной отраслью, разработкой систем ПВО и ракетной техникой… Устранение Берии поставило точку и на работе Спецкомитета. Решением Президиума ЦК КПСС он был ликвидирован 26 июня 1953 года.

К этому времени цели, ради которых он создавался, были успешно реализованы. Советская атомная промышленность твердо стояла на ногах, а система московской противовоздушной обороны завершала приемные испытания.

9 июля 1953 года Совет Министров передал личный состав сотрудников, а также архив и канцелярию упраздненного Специального комитета Министерству среднего машиностроения СССР.

Подготовил Евгений ПАНОВ

Взрыв атомной бомбы РДС-1. 29 августа 1949 года.

Собственник:
РГП «Национальный ядерный центр»

Адрес редакции:
071100, Республика Казахстан,
г. Курчатов, ул. Тәуелсіздік, 6
тел.: +7 722 51 2 33 33,
факс: +7 722-51 2 38 58
E-mail: energy_atom@mail.ru; nnc@nnc.kz
Web-сайт: www.nnc.kz

Ответственный секретарь:
Майра Мукушева
mukusheva@nnc.kz
тел. 8-(722-51)-2-33-35

Дизайн и вёрстка:
Сергей Гавриленко
Айбек Тусибов

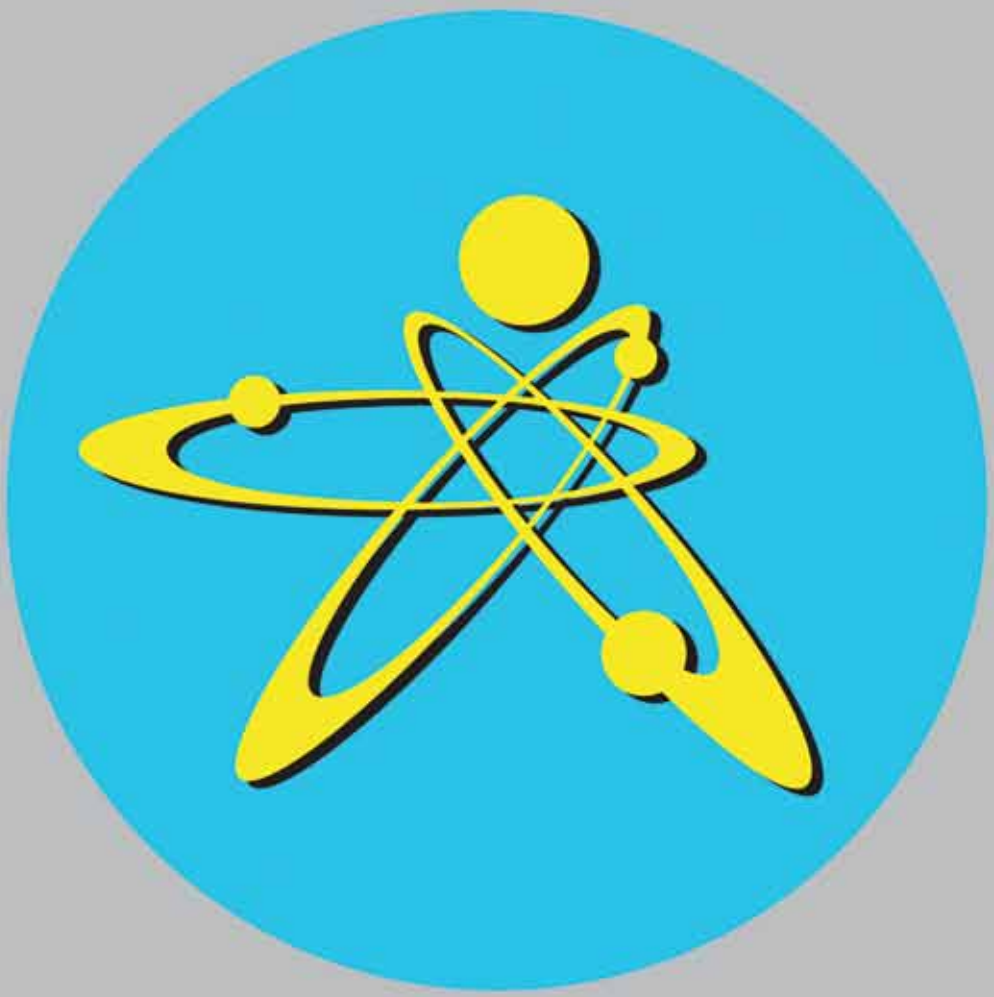
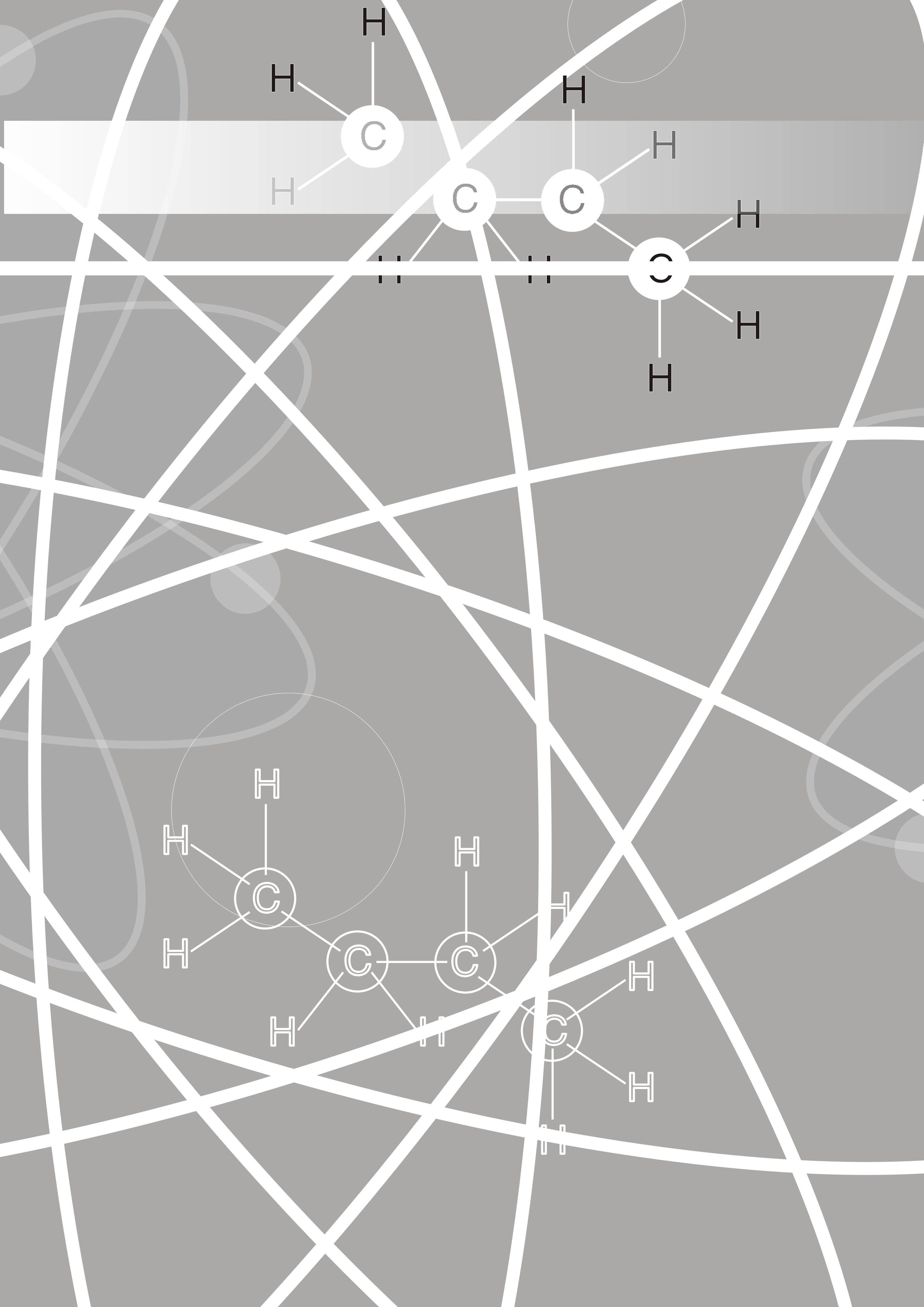
Медиа-консалтинг:
Фонд «Страна Астана»

Корректор:
Владимир Плошай

Журнал зарегистрирован
в Министерстве
культуры и информации РК.
Свидетельство №8764 от 12.11.2007 г.

Мнение авторов не обязательно совпадает с мнением редакции.
Любое воспроизведение материалов или их частичное использование возможны с согласия редакции.

Выходит один раз в квартал.

Тираж – 2000 экз.

Отпечатано в ТОО «Extrapress-Co»
Адрес: г. Алматы, пр. Сейфуллина, 531, офис 403
тел.: -7 (727) 272 06 09