



Атом во имя прогресса!

ЧЕЛОВЕК. ЭНЕРГИЯ. АТОМ

Научно-публицистический журнал №2 (20) 2013



- НОВЫЙ СТАРЫЙ НЯЦ
- ВПЕРЕДИ ПЯТИЛЕТКА «БОЛЬШОЙ УБОРКИ»
- У ИЯФ – СВОЯ НИША
- ПЕРЕЛОМНЫЙ МОМЕНТ



*Об основных направлениях работы обновлённого состава
Национального ядерного центра РК читайте в разделе «Реформы»*

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел «Реформы»

Стратегия.	
- Новый старый НЯЦ. Э. Батырбеков.....	6
Атомная отрасль.	
- На пяти направлениях. М. Скаков.....	16
Полигон.	
- Пассионарии на Опытном поле. С. Лукашенко.....	21
Нераспространение.	
- Впереди пятилетка «большой уборки». С. Березин.....	26
Позиция.	
- Всем нам сейчас необходима стабильность. Д. Мосягин.....	30
Партнеры.	
- У ИЯФ – своя ниша. П. Чакров.....	32
Связь времен.	
- Принцип самодостаточности. Н. Буртебаев.....	35
Хроника.....	40
Наука и технологии.	
- «Ядерная и радиационная физика» в Алматы.....	48
Атом и общество.	
- Острые вопросы общественности.....	52
Атомная карта мира.	
- Финляндия. Горячая дружба.....	56
Страницы истории.	
- Переломный момент. К. Кадыржанов.....	60

Раздел «Верхний уровень»

- Дубна – Женева: туда и обратно. Е. Панов.....	66
В конце номера.	
- Поэма о нейтринно.....	74
Юбилеи.	
- Мэтр, учитель и друг.....	76

РЕФОРМЫ









НОВЫЙ СТАРЫЙ НЯЦ

29 августа 1991 года Указом Президента Казахской ССР был закрыт Семипалатинский испытательный полигон (СИП). Безусловно, это одно из знаковых событий XX века. Трудно недооценить важность такого решения Главы нашего государства как для Казахстана, так и для мирового сообщества в целом. Тем не менее, с закрытием СИП возникли вопросы, которые следовало тогда решать нашему молодому государству.

А именно – предстояло заняться ликвидацией инфраструктуры и последствий испытаний ядерного оружия, провести конверсию бывшего военно-промышленного комплекса СИП и использовать его научно-технический потенциал в мирных целях. Остро стоял вопрос о контроле за испытаниями ядерного оружия на других действующих полигонах мира. Наконец, необходимо было создавать научно-техническую, технологическую и кадровую базу для развития атомной энергетики в Республике Казахстан.

Для решения этих задач Указом Президента Республики Казахстан от 15 мая 1992 года на базе комплекса СИП и соответствующих научных организаций и объектов, расположенных на территории страны, был создан Национальный ядерный центр Республики Казахстан (НЯЦ РК). Уже в развитие Указа Президента Правительство Казахстана приняло ряд постановлений, в которых были определены цели, задачи и организационная структура НЯЦ РК, правильность выбора которых подтверждена 20-летней историей деятельности, научно-техническими успехами, международным авторитетом и репутацией Национального ядерного центра Республики Казахстан.

До ноября прошлого года в состав РГП НЯЦ РК входили 6 ДГП. Это – 4 института: ИАЭ, ИЯФ, ИРБЭ и ИГИ, а также два производственных предприятия: КГЦВР и «Байкал». Общая численность сотрудников НЯЦ РК на тот момент составляла порядка 2500 человек.

С принятием и введением в действие Закона Республики Казахстан «О государственном имуществе» от 01 марта 2011 года возникла необходимость реорганизовать все дочерние предприятия НЯЦ РК путем ликвидации, реорганизации или приватизации в течение одного года со дня введения в действие Закона, то есть до 1 марта 2012 года.

В силу ряда причин, главная из которых – создание Агентства по атомной энергии РК, этот процесс несколько затянулся. В ноябре 2012 года постановлением правительства нам было предписано преобразовать два института – ИЯФ и ИГИ в самостоятельные независимые РГП, а 4 оставшихся ДГП – ИАЭ, ИРБЭ, ГЦВР и «Байкал» ликвидировать как самостоятельные юридические лица путем их присоединения к РГП НЯЦ РК.



На мой взгляд, следовало бы сохранить прежнюю структуру, плодотворные горизонтальные и вертикальные связи, просто переименовав дочерние государственные предприятия в товарищества с ограниченной ответственностью. Считаю, это было бы более удачным вариантом реорганизации. Но поскольку было принято другое решение, потребовалось соответствовать новой реальности.

Тем не менее, сегодня можно констатировать, что предписанные преобразования НЯЦ и его дочерних предприятий нами завершены. Созданы два независимых РГП – ИЯФ и ИГИ и единое предприятие НЯЦ РК на базе самого РГП и других его четырех ДГП. Стоит отметить, что это было нелегко, ведь понадобилось объединять совершенно разные самостоятельные предприятия. Проводить преобразования пришлось в несколько этапов в соответствии с буквой закона. Тем не менее, считаю, мы с честью вышли из этого положения. Сегодня нами созданы в РГП НЯЦ РК четыре филиала, одноименных с бывшими ДГП, с внутренним хозрасчетом, со своими расчетными счетами и печатями. Самостоятельность и полномочия директоров филиалов определены генеральными доверенностями.

Одновременно с этим произошли изменения в нашей вышестоящей организации. Агентство по атомной энергии РК было преобразовано в комитет по атомной энергии при Министерстве индустрии и новых технологий. Это совпало с поручением президента страны правительству подготовить решение о строительстве первой АЭС в Казахстане. Строительство АЭС – это, безусловно, очень сложный, трудоемкий, затратный с точки зрения временных, трудовых и финансовых ресурсов процесс. И этот процесс требует в первую очередь совместных скоординированных усилий «ядерщиков» со специалистами других смежных областей, таких, как, например, электроэнергетика, геофизика, индустрия и т.д. А это уже входит в компетенцию МИНТ. И в данном плане координирующая роль Министерства индустрии и новых технологий выглядит вполне обоснованной.

Сегодня существует три РГП (НЯЦ, ИЯФ, ИГИ), и, в принципе, если удастся сохранить горизонтальные связи между ними, то мы сможем в некоторой степени компенсировать потерянное при реорганизации и обеспечить условия для развития. На это понадобится время, думаю, не один год. Как будет выглядеть наш альянс в будущем, пока



не знаю. Может быть, придется принять политические и стратегические решения о переходе к какой-то другой системе. Пока же можно констатировать, что остались некоторые нерешенные вопросы, отдельные подводные рифы и боковые течения. Но в целом трудности преодолены, Жизнь идет, работа продолжается. Есть куда двигаться, есть чем заниматься. Главное – несмотря на серьезные преобразования в структуре НЯЦ РК и в целом отрасли, нам удалось сохранить свои основные компетенции для решения задач, отмеченных в Указе Президента страны, и, соответственно, стратегические направления своей деятельности.

Первое направление – развитие атомной энергетики. Второе – радиоэкология Республики Казахстан и проблемы бывшего Семипалатинского испытательного полигона. Третье – вопросы «нераспространения». Четвертое – информационная и кадровая поддержка развития атомной отрасли.

Развитием атомной энергетики исторически занимался и занимается Институт атомной энергии. Именно он является лицом не только Национального ядерного центра в этом направлении, но и всей страны в целом.

Следует отметить, что НЯЦ РК – единственная в Казахстане организация, обладающая всеми необходимыми компетенциями для проведения исследований в этой области.

Во-первых, здесь сосредоточены специалисты, имеющие серьезный опыт в области эксплуатации ядерно-энергетических установок и проведения сложных внутриреакторных физических исследований. Во-вторых, здесь находится самая крупная в Казахстане экспериментальная база, которая включает в себя 3 исследовательских ядерных реактора, строящийся Токамак, уникальные экспериментальные стенды и установки, и, наконец, крупнейшая в мире природная лаборатория – бывший СИП.

В рамках этого направления нами реализуются финансируемые из республиканского бюджета две научно-технические программы. Это – «Развитие атомной энергетики в Республике Казахстан» и «Обеспечение создания и эксплуатации материаловедческого реактора Токамак (КТМ) в г. Курчатове».

Первая – основная бюджетная программа НЯЦ. В ее реализации участвовали и продолжают участвовать все бывшие ДГП, теперь уже три отдельных РГП и четыре



самостоятельных филиала. Именно поэтому, а также учитывая существующие реалии и принятое политическое решение на уровне президента страны о строительстве АЭС, необходимо серьезно пересмотреть ее наполнение.

Одно из главных достижений НЯЦ в этом направлении – технико-экономические исследования в обоснование строительства АЭС в Республике Казахстан. Нами определены наиболее подходящие площадки для размещения АЭС – Балхаш, Курчатов и Актау. Показана целесообразность на первом этапе развивать атомную энергетику на базе легководных реакторов поколения III или III+, с унифицированными блоками мощностью до 1 ГВт. Сегодня, как уже отмечалось, есть и политическое решение о строительстве станции. Соответствующие поручения даны. Создана Государственная комиссия во главе с заместителем премьер-министра – министром МИНТ А.О. Исекешевым, в задачи которой входит окончательный выбор места строительства.

Это значит, что все усилия НЯЦ в области создания АЭС не пропали втуне, наоборот, в 2013 году дело сдвинулось с точки замерзания, началось движение в правильном направлении. Может быть, не такое быстрое,

как хотелось бы, но вопрос очень сложный. Он архиважен с точки зрения будущего энергетики Казахстана, так что и спешить, пожалуй, не стоит. Необходимо взвешенное точное решение – сначала о том, где строить, потом, что строить. Предстоит много работы на разных этапах реализации этого проекта, где, безусловно, потребуются знания и опыт специалистов Национального ядерного центра.

Справедливости ради следует отметить, что в этом году наметился значительный прогресс во внебюджетном финансировании наших исследований в вопросах безопасности атомной энергетики. Это одна из самых важных из наших компетенций в данной области. В большей степени это связано с новым этапом в сотрудничестве НЯЦ РК с японскими организациями.

Во время официального визита в Японию заместителя премьер-министра Асета Орентаевича Исекешева нами был проведен ряд переговоров с руководством компаний JAEA, JAPC, Toshiba. Были подписаны соответствующие меморандумы о расширении совместных исследований. Первые, пока небольшие контракты уже выполняются. Основное финансирование планируется на следующий год.



Нам удалось также заинтересовать в своих исследованиях французов и бельгийцев. В этом году начаты предварительные работы и подписаны первые контракты, основное финансирование которых также предполагается со следующего года.

Определенные работы начаты с Департаментом энергетики США по снижению обогащения топлива наших исследовательских реакторов. Ведутся переговоры с организациями Российской Федерации и других стран.

Другой «нишей» для ИАЭ может и должно стать направление, связанное с переработкой радиоактивных отходов. У нас уже есть положительный опыт, связанный с созданием и эксплуатацией единственного в стране специализированного хранилища отработанных ампульных источников ионизирующего излучения (АИИИ). Сегодня нами принято более 50 тысяч АИИИ, используемых в промышленности, науке, медицине и других отраслях, со всей территории Казахстана с суммарной активностью более 3×10^6 ГБк. В этом году мы впервые подписали достаточно перспективные контракты с компаниями нефтегазового комплекса западных регионов Казахстана, имеются предварительные договоренности с Министерством обороны страны.

Имеющиеся у нас сегодня возможности, к сожалению, не позволяют решить проблему радиоактивных отходов в целом по Казахстану. Для этого необходимо создание специализированного комбината по переработке накопившихся в большом количестве на всей территории страны радиоактивных материалов и отходов с последующей возможностью их длительного хранения. С этой целью нами разработан и в настоящее время проходит государственную экспертизу проект по созданию Республиканского центра по переработке и длительному хранению радиоактивных отходов, который мы включили в программу развития Курчатова как наукограда.

Отдельно стоит сказать о строительстве казахстанского материаловедческого Токамака (КТМ). Это первая в Казахстане и в мире термоядерная специализированная установка для проведения научных исследований и испытаний материалов в обоснование будущей термоядерной энергетики и технологий. Интерес международного термоядерного сообщества к КТМ очень большой, о чем свидетельствуют меморандумы, подписанные с ведущими научными центрами мира: НИЦ «Курчатовский институт» (Россия), ENEA (Италия), CIEMAT (Испания), JAEA (Япо-



ния). Ведутся работы по созданию Международной коалиции пользователей КТМ. В этом году нам удалось договориться с «Росатомом» о частичном финансировании наших совместных работ по запуску КТМ. Уже проведен пробный запуск, на котором в вакуумной камере КТМ был получен в течение 40 мс плазменный шнур с максимальным током 25 кА – «первая плазма».

Учитывая, что девиз Международной выставки ЭКСПО-2017, которая пройдет в нашей стране, «Энергия будущего», мы предложили в качестве одного из проектов для этой выставки от Казахстана термоядерный реактор КТМ.

Кстати, также очень хорошо соответствуют тематике ЭКСПО-2017 наши совместные с ЯЭА (Япония) исследования по высокотемпературному газовому реактору (ВТГР) и реализуемым на нем водородным технологиям.

Второе направление нашей деятельности – радиационная экология Казахстана и СИП. Здесь у нас, как следует из самого названия, две крупных задачи – решение проблем бывшего СИП и обеспечение радиационной безопасности на всей территории страны. Здесь мы также располагаем как современным аппаратно-аналитиче-

ским оборудованием, так и высококвалифицированными сотрудниками.

Территория СИП огромна. По своей площади (18 500 км²) он соизмерим с такими государствами, как Бельгия и Израиль. В течение последних 7 лет НЯЦ РК в рамках бюджетной программы проводит комплексные радиоэкологические исследования территории полигона. Данные исследования позволят достоверно говорить о том, какие именно территории загрязнены, а какие нет, а также оценить уровни загрязнений.

На сегодняшний день обследовано более 5 250 км², что составляет около 30% от всей территории СИП. В этой связи мы предпочитаем говорить не о «передаче земель», а о приведении административных границ бывшего полигона в соответствие с текущим радиоэкологическим статусом. Понятно, что 66 лет назад создатели атомного проекта СССР не знали досконально, с чем им придется иметь дело, поэтому для испытаний была отведена намного большая территория, чем понадобилось. Но, с другой стороны, имеются участки вне установленных границ СИП, которые следует включить в зону полигона.



Проводимые нами исследования инспектируются различными компетентными международными организациями, одна из которых – МАГАТЭ. Нами уже получены положительные экспертные заключения МАГАТЭ на наши результаты по «северным» территориям. 17-19 сентября этого года проведена экспертиза материалов комплексного исследования «западной» и «юго-восточной» части СИП, заключение по которой ожидается в начале 2014 года

Наряду с исследовательской деятельностью, НЯЦ проводит и продолжит проводить практические мероприятия по улучшению радиационной обстановки на СИП. Так, в рамках реализации той же бюджетной программы, а также с привлечением внебюджетных средств (HDTRA), НЯЦ провел работы по ремедиации наиболее радиационно опасных объектов на площадке Дегелен. Данные мероприятия позволили значительно снизить, а в некоторых случаях полностью устранить радиационную опасность ремедированных объектов.

Тем не менее, на СИП остается достаточное количество радиационно опасных объектов (содержащих большое количество РАО), представляющих угрозу до на-

стоящего времени. Они должны быть приведены в безопасное состояние. И НЯЦ в этом плане единственная в Казахстане организация, готовая проводить необходимые полномасштабные работы. В данной связи нами представлен в МИНТ долгосрочный план ремедиации территории СИП.

СИП – не единственный объект, на котором работает НЯЦ РК. Центр проводит комплекс работ, направленных на обеспечение радиационной безопасности во всей республике. На территории Казахстана в силу разных причин (в основном, связанных с наследием СССР) до сих пор имеются радиационно опасные объекты. НЯЦ является уникальной структурой, которая имеет все возможности по безопасной ликвидации таких объектов. Это подтверждает имеющийся опыт проведения масштабных работ по ликвидации радиационно опасной ситуации на военном арсенале в поселке Токрау и ИХМЗ.

В этом году проведены работы по реконструкции дозовых нагрузок населения Азгирского региона для оценки последствий ядерных испытаний. Было отобрано 100 человек, которые приехали в Курчатов и прошли комплексное дозиметрическое и медицинское обследование.



Аналогичные, причем более масштабные исследования мы планируем проводить в рамках одного из наиболее важных, на мой взгляд, проектов НЯЦ в этом стратегическом направлении – проекта по созданию Республиканского центра комплексной дозиметрии. Этот проект является ключевым звеном в создании системы учета дозовых нагрузок на население, необходимость которой определяется Законом Республики Казахстан «О радиационной безопасности населения». В этом центре будут применяться самые современные наукоемкие подходы к проблемам регистрации, учета и верификации индивидуальных дозовых нагрузок, которые получает человек в процессе профессиональной деятельности, проживания на неблагоприятных территориях, а также, к сожалению, в процессе медицинских исследований. Одним словом, любой гражданин Казахстана сможет пройти обследование в Центре комплексной дозиметрии и получить полную информацию о дозе, полученной им в течение жизни. Важным аспектом данного вопроса будет снижение психологической напряженности в обществе, вызванной воздействием радиации на здоровье человека.

Еще одна новая инициатива НЯЦ РК – проект по созданию Идентификационного центра ядерных и радиоактивных материалов. Главная задача проекта – обеспечение гарантированного контроля за всеми ядерными и радиоактивными источниками и материалами в республике. Данный проект был предложен нами в этом году в качестве новой инициативы в Отраслевую программу.

В конце 2012 года официально были завершены работы по уничтожению инфраструктуры для испытания ядерного ОМУ на бывшем СИП. Работы велись в рамках третьего направления деятельности НЯЦ РК – поддержка вопросов «нераспространения», на трехсторонней основе – в контакте с американской и российской сторонами. Следует подчеркнуть, что эта большая и серьезная работа велась на протяжении 16 лет. Ее результаты были отмечены в совместном заявлении президентов РК, США и РФ на саммите по ядерной безопасности в Сеуле.

Однако проблемные вопросы на этом не исчерпаны. Необходимо проводить работы по ликвидации последствий испытаний ОМУ. В этом году, опираясь на имеющийся опыт международного сотрудничества, были начаты работы по рекультивации отдельных участков, со-



держав ОЯД. Будут продолжены работы по созданию современной системы трехуровневой физической защиты испытательных площадок бывшего СИП – Дегелен, Актан-Берли и РБШ. В основу системы закладываются передовые методы дистанционного обнаружения не санкционированного проникновения на стратегические объекты. На стадии завершения организация мониторинга охраняемых объектов при помощи беспилотных летательных аппаратов.

Обобщая все сказанное, можно утверждать, что НЯЦ РК успешно реализует возложенную на него миссию – научно-технологическое обеспечение реализации политики Республики Казахстан в области нераспространения ОМУ и мирного использования атомной энергии.

О социальных проблемах Курчатова говорится много и справедливо. Действительно, здешняя среда обитания не отвечает запросам цивилизованного человека XXI века. Но все познается в сравнении. По отношению к «стартовой точке» прогресс налицо. Появился новый офис НЯЦ, приведены в порядок дороги в городе, отремонтированы жилые дома. Усилиями НЯЦ и акимата продолжается восстановление жилья для сотрудников, стро-

ительство детских садов. Планируем строительство дома отдыха. Движение есть. Понятно, что оно определяется деньгами. Мы тратим на социальную инфраструктуру небюджетные средства.

И все же, согласен, удержать молодого сотрудника в Курчатове нелегко, если наука для него не главное в жизни. Самый надежный «якорь» тут - жилье. Поэтому не жалею ни времени, ни сил, ни денег на восстановление жилого фонда.

В заключение хочу сказать, что в итоге реорганизация не должна негативно сказаться на прогрессе атомной отрасли Казахстана в целом и, в частности, Национального ядерного центра. Логика развития, пусть на первый взгляд и не совсем очевидная, подвела нас к новым рубежам. Мы должны двигаться вперед, сохраняя все ценное из нашего прошлого.

Эрлан Батырбеков,
Генеральный директор
Национального ядерного центра
Республики Казахстан,
доктор физ.-мат наук

НА ПЯТИ НАПРАВЛЕНИЯХ



Мажын Скаков,
заместитель Генерального директора по науке,
директор Института атомной энергии НЯЦ РК

Институт атомной энергии Национального ядерного центра Республики Казахстан создан в 1993 году на базе Объединенной экспедиции НПО «Луч», которая вела свою родословную с 1958 года, а ее основателями, в свою очередь, являлись Институт атомной энергии им. И.В. Курчатова и Подольский научно-исследовательский технологический институт.

В то время в Советском Союзе начались широкомасштабные работы по созданию ядерных ракетных двигателей (ЯРД) для космических ракет. Для испытаний ЯРД, отработки их отдельных элементов на Семипалатинском испытательном ядерном полигоне была создана стендовая база ОЭ НПО «Луч», включающая комплексы исследовательских реакторов ИГР и «Байкал-1». Работы по программам разработки ядерных ракетных двигателей, а впоследствии и ядерных энергодвигательных установок проводились вплоть до 1989 года.

С самого первого дня своего существования и по сей день ИАЭ был и остается в составе Национального ядерного центра, проводя научно-исследовательские и технологические работы по следующим основным направлениям:

1. Научно-техническая поддержка работ по развитию атомной энергетики в Казахстане:

- определение стратегии развития ядерной энергетики в РК,
- проведение технико-экономических исследований в обоснование строительства АЭС в РК;
- экспериментальные исследования в обоснование безопасности объектов атомной энергетики,
- экспериментальные исследования конструкционных материалов для ядерной и термоядерной техники;
- проектирование объектов использования атомной энергии;
- исследования в области развития инновационных ядерно-энергетических технологий.

2. Создание казахстанского термоядерного материаловедческого реактора КТМ:

- научно-техническая поддержка создания и эксплуатации токамака КТМ;
- участие в работах по созданию Казахстанского термоядерного материаловедческого реактора КТМ;

3. Обеспечение ядерной, радиационной и промышленной безопасности объектов атомной отрасли:

- обеспечение ядерной, радиационной и промышленной безопасности комплексов исследовательских реакторов ИАЭ НЯЦ РК;
- мониторинг ядерной и радиационной обстановки на объектах атомной отрасли.

4. Ликвидация и захоронение техногенных отходов:

- природоохранная деятельность, включая разработку и реализацию природоохранных проектов;
- разработка и внедрение технологий обращения с

радиоактивными отходами (РАО) и источниками ионизирующих излучений (ИИИ), хранение и переработка РАО и ИИИ предприятий атомной отрасли и других отраслей промышленности;

- участие в работах по выводу из эксплуатации реактора на быстрых нейтронах БН-350.

5. Обеспечение атомной отрасли квалифицированными профессиональными кадрами:

- проведение производственных, преддипломных и дипломных практик студентов вузов РК;
- проведение обучения и стажировки персонала в области атомной энергетики, включая устройство и эксплуатацию ядерных реакторов АЭС.

Реформы атомной отрасли, по сути, не изменили назначения ИАЭ, не отразились на основных задачах института. ИАЭ был одним из главных участников разработки Программы развития атомной отрасли в Республике Казахстан на 2010-2014 годы с перспективой развития до 2020 года и успел стать одним из активных участников ее реализации. Программа является очень важным для страны инновационным документом, в котором системное развитие атомной промышленности, энергетики и науки рассматривается как необходимое условие ускоренного технологического и экономического прогресса Казахстана.

Продолжая выполнение Программы, Институт атомной энергии НЯЦ РК должен, по нашему мнению, сосредоточиться на следующих направлениях.

Первое направление – исследования в обоснование перспективных реакторных технологий.

Разработка высокотемпературного газоохлаждаемого реактора и связанных с ним технологий является новым направлением деятельности для ИАЭ. ВТГР может поставлять не только электричество, но и теплоноситель (с температурой до 950⁰С), необходимый для развития высокотемпературных технологий в различных отраслях промышленности, в том числе производить такой энергоноситель как водород для топливных элементов транспортных средств, а также для отраслей промышленности, занимающихся рафинированием нефти, газификацией угля, производством этилена, стирола, аммиака, стали. Технология высокотемпературных реакторов является достойной альтернативой энергетическим технологиям, использующим органическое топливо. Понятно, что она находится в русле разработок наукоемких технологий, обеспечивающих переход к атомно-водородной энергетике.

Для реализации проектов высокотемпературных газоохлаждаемых реакторов предстоит решить многочисленные технические задачи, поэтому ИАЭ может проводить исследования в обоснование проектных решений по ВТГР с использованием накопленных знаний, опыта эксплуатации экспериментальных стендов и исследовательских газоохлаждаемых реакторов, опыта проведения исследований в обоснование безопасности объектов ядерной техники, в области радиационного материаловедения и др.



Второе направление – исследования в обоснование технологий обращения с радиоактивными отходами (РАО) и источниками ионизирующих излучений (ИИИ).

Сегодня в Казахстане нет технологий по обращению с РАО и, тем более, законченного технологического цикла обращения с РАО. Требуется проведение комплекса исследований по их разработке или их трансферу и внедрению. Это технологии сбора, сортировки, транспортировки, переработки, хранения и захоронения РАО.

Проведение исследований в обоснование технологий обращения с радиоактивными отходами позволит решить такие практические задачи, как:

- разработка новых технологий обращения с РАО (в том числе на основе нанотехнологий, трансмутации, радиохимии, электрошлакового переплава);
- создание экспериментальных лабораторий по испытанию материалов, оборудования и технологий переработки и хранения РАО;
- разработка методов и технологий по предотвращению и минимизации поступлений радиоактивных веществ в окружающую среду;
- создание Республиканского центра по переработке и длительному хранению РАО и ИИИ предприятий атомной отрасли и других отраслей промышленности.

При наличии в ИАЭ подготовленного квалифицированного персонала это позволит проводить работы по разборке или перезарядке установок специального назначения, содержащих ИИИ, замене оболочек (переупаковка и ввод в повторную эксплуатацию) отработавших ИИИ. Станет возможным принимать на переработку и длительное хранение РАО различной активности. Все это улучшит радиационную обстановку в регионах РК, исключив вредное воздействие утилизируемых радиоактивных веществ и отходов на население и окружающую природную среду, обеспечит выполнение требований установленных санитарных норм и правил, исключит несанкционированное использование (хищение) радиоактивных веществ и отходов.

Третье направление – модернизация исследовательских ядерных реакторов Национального ядерного центра.

Исследовательские реакторы являются основным инструментом специалистов ИАЭ при проведении экспериментов в обоснование безопасности объектов атомной энергетики, конструкционных материалов для ядерной и термоядерной техники.

К настоящему времени, несмотря на то, что исследовательские реакторы активно используются при выполнении работ по бюджетным программам, международным проектам, часть оборудования и приборов, которыми укомплектованы реакторные установки и их системы, морально и физически устарели. Для продолжения надежной и безопасной эксплуатации реакторных установок, расширения их экспериментальных и производственных возможностей требуется проведение их модернизации. Она должна коснуться важных для безопасности систем и элементов конструкции реакторов ИВГ.1М, ИГР. Необходимо создать для реактора ИВГ.1М активную зону с пониженным обогащением. Требуется также реконструкция и/или создание систем, устройств и сооружений, расширяющих возможности существующих реакторов.

Четвертое направление, международное сотрудничество – традиционное направление деятельности ИАЭ. В 2014 году исполняется 20 лет со времени установления прочных и плодотворных связей между НЯЦ и организациями, институтами и компаниями Японии в области мирного использования атомной энергии и ядерных технологий. Это сотрудничество, начавшись с исследований в обоснование безопасности атомной энергетики, охватывает ныне все больший круг проблем в области мирного развития атомной энергетики. Одним из важнейших результатов сотрудничества стало усовершенствование экспериментальной база НЯЦ, разработка новых экспериментальных установок и устройств, подготовка квалифицированных научных и технических кадров, обладающих опытом проведения сложных экспериментов.

За два десятилетия в рамках совместных проектов успешно выполнены эксперименты в обоснование безопасности легководных энергетических реакторов АЗС (проекты COTELS и IVR-AM). Продолжаются исследования



в обоснование безопасности реакторов на быстрых нейтронах (проекты EAGLE-1, EAGLE-2), намечается их расширение до 2018 года (EAGLE-3). Полученные результаты исследований были признаны мировой научной общественностью.

После аварии на АЭС «Фукусима-1» начался новый этап сотрудничества, являющегося по многим причинам приоритетным для ИАЭ.

Ведутся работы по программе проекта CORMIT, направленные на исследование процесса взаимодействия расплава активной зоны водоохлаждаемого реактора с бетонной ловушкой, покрытой внутри высокотемпературным защитным материалом.

Планируются исследования в рамках нового проекта по моделированию и изучению свойств застывших фрагментов расплава активной зоны реакторов АЭС «Фукусима».

В повестке дня – экспериментальные реакторные и вне реакторные исследования по изучению процессов, происходящих внутри силового корпуса водоохлаждаемого реактора при аварии с плавлением активной зоны по Программе проекта SADC (Severe Accident Code Development).

Полученные результаты исследований в рамках проекта EAGLE заинтересовали Комиссариат по атомной

энергии и альтернативным источникам CEA (Франция), который присоединился к участникам работ по проекту EAGLE, и, кроме того, планирует провести по контракту с НЯЦ новый цикл исследований, в связи с чем в настоящее время в ИАЭ ведется планирование исследований по новому проекту с CEA, получившему название SAIGA.

Проект реализуется в рамках программы CEA по строительству прототипного реактора ASTRID (Advanced Sodium Technological Reactor for Industrial Demonstration) на быстрых нейтронах поколения IV с натриевым теплоносителем. Французы рассчитывают провести эксперименты на экспериментальной базе ИАЭ с 2015 по 2017 гг. (период с 2013 по 2014 год – подготовительный). Цель экспериментов – обоснование способности конструкции активной зоны проектируемого реактора смягчать последствия тяжелой аварии с плавлением топлива (блокировка расхода натрия через ТВС, быстрый и/или неконтролируемый рост положительной реактивности).

Создание атомной энергетики в Казахстане происходит в сотрудничестве с японскими институтами и организациями. В 2006-2008 годах НЯЦ РК совместно с JAPC выполнил работу по разработке требований эксплуатирующих организаций к проекту казахстанской АЭС, в 2009



году завершен первый этап технико-экономических исследований (ТЭИ) в обоснование ее строительства, проводившихся совместно с казахстанскими институтами и JAPC. С целью актуализации результатов этих исследований, в частности, и, в целом, развития атомной и водородной энергетики будущего Национальный ядерный центр и Агентство по атомной энергии Японии (JAEA) 18 февраля 2013 года подписали соответствующий Меморандум о сотрудничестве. В нем, помимо чисто энергетических аспектов, оговорены и такие вопросы, как, например, создание новых производств. Детализирован подход к возможным совместным работам на таких направлениях, как:

- исследования в сфере атомной энергетики будущего, в частности, создания высокотемпературного газохлаждаемого реактора с внутренней безопасностью и его

применения в новых отраслях промышленности,

- исследования и разработки в сфере перспективного ядерного топлива и материалов, таких как топливные частицы с покрытием и графитовый материал,

- исследования и разработки в сфере технологии изготовления радиоизотопов на исследовательских реакторах для усовершенствованного медицинского лечения,

- изучение тяжелых аварий и разработка специальных измерительных инструментов для повышения безопасности легководных реакторов.

В будущем планируются совместные работы по внедрению ВТГР-технологий в Казахстане. Например, возможна разработка и реализация проекта по строительству опытно-демонстрационного энергоблока малой мощности с реактором ВТГР в Курчатове.

ПАССИОНАРИИ НА ОПЫТНОМ ПОЛЕ



Сергей Лукашенко,
заместитель Генерального директора по радиозэкологии,
директор Института радиационной безопасности
и экологии НЯЦ РК



Вполне закономерен вопрос, почему за подробное изучение Опытного поля взялись так поздно, ведь оно, что называется, под ногами. Могу ответить: некоторые другие объекты, например, Дегелен, казались более серьезными и опасными, их обследование представлялось более актуальным. Поэтому работы на самом ближнем объекте начались в последнюю очередь. На мой взгляд, это ошибка, ведь проводившиеся здесь атмосферные взрывы – главный источник загрязнения. Сегодня мы начали исправлять ошибки. Как говорится, лучше поздно, чем никогда.

Как выглядит радиационный портрет Опытного поля, мы, конечно, представляли себе и раньше. Но одно дело иметь картину исследования с шагом 500 метров, совсем другое – с шагом 20 метров. А именно с таким, двадцатиметровым шагом мы обследуем эту самую, казалось бы, изученную и прирученную часть полигона сегодня. Это качественно иной подход к работе. И он дает результаты принципиально иного качества. Совершенно потрясающую картину невообразимой красоты!..

Именно опираясь на нее и нужно вести на Опытном поле реабилитационные работы... если их вообще удастся провести. Продолжив, например, трехстороннее сотрудничество в области нераспространения, окончательной ликвидации инфраструктуры ядерных испытаний. Или хотя бы двустороннее: Казахстан – США. Для американцев это будет привычным практическим делом, которым они занимались во многих местах планеты, для нас в реаби-

литации очевиден не только этот, но и другой аспект – научный. На Дегелене ядерные материалы были запечатаны в штольнях, заполучить их было нелегко и до проведения защитных работ в рамках трехстороннего сотрудничества. На Опытном поле, как подтверждается теперь, эти материалы, что называется, просто валяются, хотя их концентрация слабее, чем на Дегелене. Приезжайте и собирайте ...

Вот эту концентрацию и нужно точно определить. Надо получить достоверное знание об Опытном поле. Поэтому мы в 2012 году и начали его доскональное обследование. Работаем в непрерывном режиме в три смены, с четырех утра до десяти вечера, с мая по октябрь. Работа очень объемна и кропотлива. По результатам изучения отдельных участков в 2012 году можно сказать, что, здесь можно при желании и соответствующих финансовых затратах собрать значимые количества ядерных материалов, а кроме них, и некоторое количество обогащенного урана. Поэтому, на наш взгляд, и целесообразно со всей серьезностью ставить вопрос о продолжении или, если угодно, возобновлении трехстороннего сотрудничества Казахстан – Россия – США на Опытном поле.

Этот реальный, близкий, исхоженный объект, куда возят экскурсии, требует внимания специалистов, по его поводу необходимо не откладывая принимать конкретные решения – и с точки зрения экологии, и с позиций нераспространения. Радиоактивные отходы в уважающей себя стране не должны валяться под ногами. Поэтому места,



где они содержатся, должны быть точно определены. (При этом интересно, что к числу самых опасных мест не относится эпицентр первого атомного и первого термоядерного взрывов, здесь активность меньше, чем в других точках.)

По-видимому, американская сторона склоняется к участию в этих работах. Отношение американцев к проблеме нераспространения иной раз может показаться излишне болезненным. Почему? Хорошо известный казахстанским атомщикам Зиг Хеккер из Лос-Аламосской национальной лаборатории высказался на сей счет вполне откровенно. В настоящий момент, написал он, Казахстан твердо придерживается позиции нераспространения. Но останется ли страна на ней и дальше, неизвестно. Поэтому американцы считают, что сегодня должны сделать все от них зависящее для обеспечения безопасности будущего. Нет, их не мучает чувство вины за ядерные бомбардировки Японии. Они прагматично делают то, что не было сделано в свое время, при ядерных испытаниях на Семипалатинском полигоне. Тогда ведь никто не мог предположить, что СССР прекратит свое существование, поэтому не возникало потребности в создании мощной защиты от несанкционированного проникновения на объекты полигона – проникновения просто не могло случиться, потому что уходить отсюда армия и службы безопасности не собирались. И после их ухода осознание того, что в штольнях остались радиоактивные материалы, произошло не сразу. Когда же проблема была осознана, американцы прикинули

цену их возможной нейтрализации, и оказалось, что она весьма невелика, что сравнительно небольшие затраты позволят ликвидировать потенциальный источник терроризма и ядерного шантажа...

Думаю, участие американской стороны в ликвидации инфраструктуры испытаний на бывшем СИП абсолютно правильно и заслуживает одобрения и уважения. Хорошо, что у США есть ресурсы для того, чтобы сделать мир безопаснее. И они делают его с нашей помощью безопаснее.

Но вернемся к нашему нынешнему обследованию Опытного поля, километровой зоны вокруг него и прилегающей площадки. Задачи поставлены, сроки определены: оно должно завершиться в 2014 году. На северных территориях никаких дополнительных обследований проводить не требуется, от них до Поля еще целых 10 километров, к тому же его северная часть – чистая. Исследователи, делающие гамма-спектрометрическую съемку, идут со скоростью два километра в час. «Пешеходы», как мы их в шутку называем, «черная рабочая сила», в прошлом году привлекались из алматинского Института ядерной физики, в этом – из курчатовского Института атомной энергии. Спектрометристы – только из нашего Института радиационной безопасности и экологии. Непосредственной работой на Опытном поле каждый день занимались 36 человек.

Крупномасштабная гамма-спектрометрическая съемка сама по себе не является нашим изобретением.



Однако в ней обобщены несколько высокотехнологичных наукоемких методов, благодаря чему достигнуто новое качество исследований, хотя в каждом отдельном элементе действительно нет ничего особенного. «Пешеход» со спектрометром не может идти только по прямой, поэтому он пользуется устройством JPS, а оператор в машине слежения контролирует его маршрут и командует – «сместись налево», «направо», «медленнее», «быстрее». Такое технологически обеспеченное обследование за счет непрерывности высокопроизводительно. Наверно, можно было обойтись традиционными технологиями, скажем, отбором проб... если бы задача не была столь сложной и ее решение не столь запоздало. К тому же, в команде, решающей эту задачу, много совсем молодых людей двадцати с небольшим лет. Они охотно используют современные технологии.

Институту радиационной безопасности и экологии в каскаде реорганизаций удалось сохраниться, и это главное. Хотя, с моей точки зрения, мы немного потеряли не просто темп, а нечто более важное – темп роста. Сейчас мы работаем так же, как раньше, даже, наверно, чуть больше, чем раньше, но, если бы не эта потеря, могли бы работать еще больше. Если бы не реорганизация, темп роста был бы выше. На экономическом языке это – ситуация упущенной выгоды.

Институт – тонкий механизм, где подогнаны система премирования, система установления надбавок, ясны критерии занятия должностей, и все это увязано с психологией людей, типом работников. Лично я к структуре института отношусь очень свободно. Всегда выступал против искусственных реорганизаций по принципу «давайте попробуем так, наверно, будет лучше». Или – «давайте преобразуем комитет в агентство, а потом агентство в комитет». Нужны и оправданы только назревшие перемены. Хороший директор должен их почувствовать и привести структуру в соответствие с ними. Он должен воспринимать институт как живой развивающийся организм. Тем более, если в нем нет недостатка в пассионариях, которым по 25-30 лет. Тем более, когда у них есть какое-то большое дело. Молодые пассионарии ИРБЭ абсолютно уверены, что «новая история Опытного поля творится ими».



И ведь так оно и есть! Новая история действительно творится ими. Будущее зависит от точности и обоснованности их отчетов. Прозаические житейские вещи, например, коммерческая составляющая работы – тоже. Потому что участие в проекте американских спонсоров зависит от того, сколько ядерных материалов разбросано на Опытном поле – 500 грамм или 5-50 килограмм. Удастся их заинтересовать или нет? Предъявить весомые доказательства? Пока нам это удастся. Когда велик стимул и высока ответственность, люди растут не глазах.

Меня спрашивают: то, что делает ИРБЭ, – это наука? Отвечаю: мы просто обследуем полигон, а уж науки на нем – на любой вкус. Думаю, по результатам уже проведенных исследований можно защитить минимум 20 диссертаций. Используемые нами методы – это хорошая прикладная наука. Попутно мы решаем массу задач, которые в другом контексте выглядели бы крупными, а здесь становятся частями самой важной задачи. К любой мелочи здесь надлежит относиться предельно уважительно и прояснять ее до предела, как и положено в серьезной научной лаборатории. Ведь чем хороша реализация большого проекта? Он не может не увенчаться результатом, институт, лаборатория просто обязаны в срок его добиться. А значит, в условиях ограниченности времени надо уметь остановиться, не исследуя проблему, что называется, «до посинения», однако обязательно исправляя ошибки, без которых, конечно, не обходится. Приходится возвращаться назад, что-то переделывать...

Большой проект, кроме того, заставляет всегда держать в уме коммерческую составляющую дела. Мы в ИРБЭ придерживаемся мнения, что хорошая наука – это и хорошая экономика. Хороший научный подход, хорошая научная методология есть одно из условий коммерческой успешности работы. Вот нам на Опытном поле предстоит взять 2,5 тысячи проб. Если брать их традиционным способом, может не хватить времени. Значит, придумываем разные приспособления, вводим «малую механизацию» и пр. Некоторые исследовательские технологии требуют капитального научного обоснования. Только здесь можно защитить еще два десятка диссертаций.



Во всем этом и заключается «классность» крупного проекта. Он заставляет непрерывно работать, работать, работать. Точно так же идея передачи части земель полигона в хозяйственный оборот или, правильнее, приведения границ полигона в соответствие с текущим радиоэкологическим статусом, требует массы работы по определению коэффициентов перехода для животных и растений, но финал у этих работ один – расчет дозы.

Проект изучения Опытного поля несет в себе, не побоюсь сказать, черты мега-сайенс проекта, а мировая практика показывает, что инициация мега-сайенс – залог и условие развития организации. Движение вперед наиболее успешно происходит через большие проекты. Задача руководителя – увидеть эту большую цель. И не только задача, но и первейшая обязанность, показатель его профессиональной пригодности. Хотя должен признать, что здесь есть и элемент везения. Большая цель, крупный проект могут буквально плыть в руки, но возможно и обратное: их очень трудно разглядеть и сформулировать. Иной раз цель кажется столь грандиозной, что просто боязно ее поставить.

Что касается бывшего СИП, то до 2006 года никто не ставил задач, подобных задаче приведения его границ в соответствие с текущим радиоэкологическим статусом. Руководствовались сложившимся за десятилетия мнением, что там все настолько сложно, что надо исследовать, исследовать и исследовать – до бесконечности. Большой проект,

ставя большие и обязательно конкретные, прагматичные цели, является мощным ускорителем научного и технологического прогресса. Однако его сложность, его потребность в ресурсах должны быть согласованы с возможностями государства. Мегапроект не может основываться на недооцененной идее, которая высосет из страны все соки и, несмотря на огромные усилия, все равно кончится крахом. Поэтому, прежде чем браться за масштабный проект, надо оценить свои силы, хотя бы грубо, с точностью до порядка.

Проект приведения границ полигона в соответствие с его текущим радиоэкологическим статусом, превращающийся по мере реализации в оригинальный мегапроект, вполне по силам Казахстану. Его выполнение очень необходимо стране. Для этого потребуются еще много сил и, само собой разумеется, средств, но конец работы виден. Мы можем завершить его к 2021 году, году 30-летия обретения государственности Казахстана.

Проблемы, которыми мы займемся после 2021 года, надо формулировать уже сейчас. Они будут связаны с полигоном только отчасти и выйдут за его пределы. Тот масштабный проект пока еще в зародыше, в самом начале. Но уже сегодня для него готовятся кадры – в процессе выполнения нынешнего оригинального национального проекта. Молодым специалистам ИРБЭ будет через 8 лет по 30-35 лет, они станут абсолютно сложившимися профессионалами. А нынешние 35-40-летние вырастут в международных экспертов высочайшего класса.

ВПЕРЕДИ ПЯТИЛЕТКА «БОЛЬШОЙ УБОРКИ»



Сергей Березин,
заместитель Генерального директора НЯЦ РК

Дважды реформированный за последнее время Национальный ядерный центр Республики Казахстан обретает стабильность и выходит на соответствующий новой ситуации оптимальный уровень. Как говорится, положение обязывает. Специфика НЯЦ в том, что он создавался для решения в высшей степени актуальных для страны задач, некоторые из них еще не решены. И эта вторая часть с повестки дня еще не снята, и в ближайшее время не будет снята. Эти, доставшиеся «новому» НЯЦ в наследство от «старого» проблемы, связаны с бывшим Семипалатинским испытательным полигоном и, шире, с новыми аспектами проблемы нераспространения. Здесь преемственность более чем очевидна.

Решению данного вопроса в значительной степени была посвящена 20-летняя деятельность «старого» Национального ядерного центра. Сегодня, оглядываясь назад перед началом в Курчатове нового цикла работ в сфере нераспространения, мы можем оценить ее как весьма результативную, а иногда и как совершенно уникальную, не имеющую аналогов в мировой практике.

Это, например, относится к операции по перевозке

из Актау и размещению на хранение на одной из площадок полигона в 2010 году отработанного ядерного топлива реактора БН-350. В ее ходе было выполнено 12 транспортировок на расстояние в 3050 км от Актау до Курчатова по железной дороге и потом автомобильным транспортом за 65 километров по степи до площадки долговременного хранения. Эта операция проводилась в сотрудничестве с Департаментом энергетики США.

Другим примером является сотрудничество с Департаментом обороны США. В 2014 году мы будем отмечать 20-летие совместной с американской стороной работы по ликвидации инфраструктуры ядерных испытаний на бывшем СИП. Несмотря на то, что в прошлом году состоялась церемония закрытия проекта «Дегелен», говорить о полном завершении работ преждевременно. В ходе проведения собственных исследований, выполняемых Центром по заданию бюджетных программ РК, были обнаружены новые угрозы, связанные с нахождением на полигоне информации, чувствительной по критериям нераспространения оружия массового уничтожения. Поэтому в 2013 году начаты работы по защите данной ин-





формации в рамках контракта с Департаментом обороны США и консультаций с Россией.

После обнаружения новых угроз на одной из испытательных площадок бывшего полигона прошло несколько раундов переговоров с партнерами. Пока еще рано что-то комментировать и оценивать, но принципиальные договоренности в рамках трехстороннего сотрудничества в области физической защиты определенных объектов на территории полигона достигнуты. Эти объекты и доступ к ним будут полностью изолированы от посторонних и от вероятных злоумышленников. Надеюсь, что в результате консультаций на межведомственном уровне с привлечением экспертов сторон все внутренние вопросы, способные затормозить работы, будут успешно решены и мы вернемся в устойчивое русло трехстороннего сотрудничества. В двухстороннем формате, без участия России или США, работать трудно, если вообще возможно, учитывая специфику вопроса. Во всяком случае, крайне непродуктивно, так как Россия обладает исходной информацией, а в Соединенных Штатах работают программы, через которые эти работы возможно финансировать. Именно поэтому целесообразно сохранить уже опробованный и доказавший свою эффективность формат. На нашей зем-

ле не должен оставаться никакой радиоактивный мусор. В качестве первого шага предлагается встреча ученых и специалистов трех стран для обсуждения научной и технической стороны дела.

Хочу внести ясность: речь никоим образом не идет о так называемых «северных территориях», которые, по экспертному мнению, подкреплению серьезными исследованиями, можно возвращать в хозяйственный оборот. Предметом внимания являются участки испытательных площадок бывшего СИП, находящиеся в «красной зоне» и не подлежащие передаче ни сейчас, ни в обозримом будущем.

Приходится сталкиваться с удивлением и даже недоумением по поводу столь пристального внимания США к вопросам безопасности на Семипалатинском полигоне. Казалось бы, где Америка и где мы? Чем могут угрожать им отходы прошлой деятельности? Наверно, американцы стремятся защитить себя на самых дальних рубежах. И правильно делают.

Неконтролируемое обращение с такого рода отходами способно привести к печальным последствиям. Речь может идти не только о «грязной бомбе», но и о более серьезных угрозах, комментировать которые не вхо-



дит в мою компетенцию и не является предметом данного обсуждения. Именно это делает возможным получать финансирование по линии программ США, направленных на снижение такого рода угроз. Данные программы не рассматривают экологические проблемы и нацелены на вопросы собственной и глобальной безопасности.

Если все пойдет своим чередом, то работ на вновь выявленных участках, по типу проведенных на Дегеле-не и Балапане, хватит еще, как минимум, на пятилетку. Вопрос обеспечения безопасности «красных зон» полигона остается актуальным. Его можно решить только при комплексном подходе. При этом нужно использовать возможности, которые предоставляет полигон, его уникальную инфраструктуру. Необходимо продолжить работы по обеспечению физической безопасности объектов, хотя и сегодня с помощью специального оборудования контролируется ситуация на всех потенциально опасных площадках полигона. Давно выдвинуто предложение по созданию здесь Центра по противодействию незаконному обороту ядерных материалов. В нем можно будет моделировать и отрабатывать методы и рекомендации, проводить учения и прочее. Эта идея находится в стадии обсуждения.

В октябре 2013 года совместно с американской стороной проведен большой эксперимент по проверке эффективности работы дистанционной системы безопасности, созданной при содействии Департамента обороны США. В нем участвовали внутренние войска, представители МЧС, специалисты. В систему входят специальные датчики, способные фиксировать любую активность на объекте, круглосуточное видеонаблюдение. При этом сигнал передается на пункты контроля в он-лайн режиме. Система усилена беспилотными летательными аппаратами. Первая партия была поставлена американцами. Они сейчас выполняют запрограммированные нами задачи – фотографируют местность, ведут мониторинг. В планах модернизация парка с заменой на беспилотники российского производства, которые больше подходят к климатическим условиям восточно-казахстанской степи.

Работы на полигоне хватит еще надолго. Оказалось, что ситуация не так ясна, как представлялось еще совсем недавно. Скорее всего, нас ждут новые «сюрпризы». Надеюсь, наш опыт поможет справиться с ними грамотно и эффективно.

ВСЕМ НАМ СЕЙЧАС НЕОБХОДИМА СТАБИЛЬНОСТЬ



Данила Мосягин,
директор «Казахского государственного
научно-производственного центра взрывных работ» НЯЦ РК

Наш Центр – в недавнем прошлом дочернее предприятие НЯЦ – ведет свое начало с 1993 года. Тогда, после развала СССР все заводы, производящие взрывчатку, остались на территории России и Украины, экономические связи разрушились и казахстанские предприятия остались без взрывчатых веществ. Их нужно было покупать за валюту, которой на тот момент не было. В этой ситуации постановлением правительства и был создан наш Центр как казенное предприятие для производства взрывчатых материалов в Казахстане. Упор сделали на простую взрывчатку, которую можно готовить прямо на месте проведения работ.

В состав НЯЦ РК мы вошли в 2002 году после взрывов «Омега», предпочтя его Республиканскому центру по комплексной переработке минерального сырья. Таким образом, вот уже 11 лет судьба нашего Центра связана с судьбой «Большого Центра». Наш изначально был небольшим предприятием численностью около 20 человек, в основном – инженерно-технических работников.

Среди направлений нашей деятельности в составе НЯЦ видное место занимала тематика нераспространения - планирование дополнительных защитных мер, проектирование ликвидации инфраструктуры ядерных испытаний и непосредственное участие в ликвидационных мероприятиях на площадках Дегелен и Балапан с применением буровзрывных работ, разработка совместно с другими институтами НЯЦ проектов калибровочных экспериментов «Омега».

Как говорится, не дай вам Бог жить в эпоху перемен. А что сказать, когда тебе выпадает период двойных реорганизаций? Нам выпало именно такое время. На маленькой организации с объективно небольшим запасом прочности всякие реформы обычно сказываются тяжело. Нас они потрепали довольно сильно, обернулись падением объемов работ, потерей лицензий, договоров и – едва ли не самое страшное – частичной потерей персонала. Люди не могли два года ждать, пока ситуация нормализуется.



Надеюсь, эпоха перемен все-таки подходит к концу. Что за ситуация сложилась к нынешнему дню? Для нас она проста и сложна одновременно. Проста потому, что завершается часть работ (получение лицензий, госзакупки и т.д.), которые очень сильно нас загружали. Теперь мы сможем освободиться от этих рутинных процедур, которые, впрочем, были не напрасны – благодаря им у нас увеличилось число лицензий и договоров. Сложность же в том, что у нас нет собственного здания в Алматы, поэтому «жизнь на чемоданах» продолжится.

И все же, несмотря на проблемы, в профессиональной сфере мы надеемся на лучшее. Взрывные работы – развивающаяся отрасль. При том, что в Казахстане нет самостоятельной структуры по взрывчатым веществам наподобие профильных комитетов по атомной энергетике или промышленных комитетов, вклад взрывников в энергетику страны, как показывает анализ, велик, доля взрывных работ, которые нельзя заменить ничем, весома. Их общий объем в Казахстане огромен (225 тысяч тонн в год), позиции страны в этой сфере прочны. Отрасль не зависит от импорта, является лидером в инновациях, производствен-

ные мощности наращиваются. Растет ее вклад в нефтедобычу. Поэтому она заслуживает внимания правительства и законодателей. В повестке дня – инициация и принятие закона об обороте взрывчатых веществ. Думаю, он вскоре появится.

Что касается уже свершившихся реформ атомной отрасли, то тут самое разумное – принять случившееся как должное. Что произошло, то произошло, мы ничего изменить не в силах. Остается искать и использовать положительные моменты. Сейчас всем нам необходима стабильность. Все перестановки, передвижения, даже изменение вывесок пойдут только во вред, хотя мне вообще-то кажется, что прежняя, с дочерними предприятиями структура была для нас оптимальной, а переход на новую структуру сказался на НЯЦ не лучшим образом. Наше предприятие, судя хотя бы по объемам работ, отброшено лет на восемь назад. С 80 миллионов тенге в год мы скатились к 15-17 миллионам.

Времена, как видим, нелегкие. Но опускать руки не собираемся. Ищем различные варианты, новые точки приложения сил.



ПЕТР ЧАКРОВ: У ИЯФ – СВОЯ НИША



Выйдя в результате реорганизации атомной отрасли Казахстана из состава Национального ядерного центра, в алматинском Институте ядерной физики решили отказаться от идеи сооружения ускорителя DC-350, который собирались строить в сотрудничестве с Объединенным институтом ядерных исследований из подмосковной Дубны, и предложили внести изменения в программу развития атомной отрасли РК до 2020 года

- Почему, Петр Васильевич? Сколько ждали эту программу, сколько было энтузиазма после ее принятия!.. DC-350, ускоритель мирового класса органично в ней присутствовал. Он же действительно способен обеспечить новый уровень исследований.

С этого вопроса началась беседа корреспондента журнала с исполняющим обязанности директора ИЯФ Петром Чакровым.

- На ученом совете института обсудили этот давний вопрос и пришли к выводу, что предложим снять его

с повестки дня. Те сверхтяжелые элементы таблицы Менделеева, для синтеза которых, собственно, и предназначался ускоритель, синтезированы, громкого события уже не случится, в Дубне сейчас строится новый циклотрон с параметрами, превосходящими DC-350, – мирового лидерства в этом направлении не получится... И это, пожалуй, единственное заметное изменение в наших планах, которое пришлось вносить после реорганизации отрасли.

В целом для ИЯФ ничего кардинально не изменилось. Он в Национальном ядерном центре всегда стоял особняком, существовал несколько в стороне от других подразделений, и не только географически. Это академический институт с соответствующими задачами и подходами, очень диверсифицированный и потому, скажем так, самодостаточный. Думаю, что ИЯФ не много потерял в результате выхода из НЯЦ, а приобрел не что-нибудь, а самостоятельность. И пока все у нас тут хорошо.

ИЯФ из всех подразделений прежнего НЯЦ – самая научная организация, больше связанная не с развитием атомной энергетики Казахстана, а с другими мирными приложениями атомной энергии. Это и медицина, и раз-



личные отрасли промышленности. У ИЯФ – своя ниша, и мы себя в ней чувствуем нормально.

- Короче говоря, чем занимался ИЯФ в составе НЯЦ, тем и продолжает заниматься. Ядерная медицина, производство изотопов, радиационные технологии, например, радиационное материаловедение... Верно?

- Плюс фундаментальная ядерная физика, радиационная физика.

- Ваши результаты востребованы? Есть спрос на технологии? Контракты есть?

- Есть и первое, и второе, и третье. Здесь тоже наблюдается некоторое, даже, скорее, принципиальное отличие от подразделений НЯЦ. Если там один крупный контракт, такой, как с японскими атомщиками, определяет очень многое, то у нас таких крупных контрактов нет, но есть сотни мелких. Диверсифицированность придает нам устойчивость. А это, как вы понимаете, другой способ ведения хозяйства. Работать одновременно по сотне договоров значительно сложнее, чем по двум-трем...

Кроме того, на сегодняшний день у нас 19 грантов министерства образования и науки. Это сейчас довольно приличная подмога конкретным ученым. В этом смысле ситуация в последние годы значительно улучшилась, ученые могут сами обеспечить себя средствами.

- Как продвигаются ваши исследования по ядерной медицине?

- Наша ниша в ядерной медицине – это изотопы, радиофармпрепараты. Это обеспечивающая ее радиохимическая, циклотронная аппаратура, предназначенная для технической поддержки создаваемых центров, плюс участие в проектировании, расчет радиационной защиты.



Для расширения регулярной деятельности сейчас строим новый корпус по производству радиофармпрепаратов. В будущем году, если все сложится нормально, введем его в эксплуатацию.

В стране, в отличие от начала 2000-х, когда никто не понимал, о чем речь и было очень трудно доказать, что ядерная медицина – это важно и нужно, сейчас наблюдается огромный к ней интерес, ее значение, необходимость ее развития понятны. Однако в ней мы сильно отстали и вынуждены догонять. Поэтому строятся новые клиники, новые отделения в существующих больницах.

- А на какие деньги? На бюджетные? Частных инвесторов?

- Пошла волна частного интереса к этому делу, потому что люди поняли – здесь есть место для очень неплохого бизнеса. Медицина идет по пути коммерциализации, доля частного финансирования растет. Предприниматели свой бизнес все чаще связывают с ядерной медициной. Сейчас в стадии обсуждения некоторые конкретные предложения бизнесменов, кое-кто уже начал строить клиники и центры. И не исключено, что вскоре бизнес вытеснит из этой сферы государство. Частная инициатива может проявиться тут с самой лучшей стороны.

- А ваша стройка ведется на государственные деньги?

- На государственные. ИЯФ все-таки стратегический объект, на территории – большие активности. Здесь – вотчина государства. Была, есть и, думаю, останется таковой. И будет обеспечивать и государственную, и частную ядерную медицину Казахстана необходимыми изотопами.

- Итак, коллектив ИЯФ, как говорится, смотрит в будущее с оптимизмом?



- Куда же без него? Без оптимизма сегодня не выживешь. То положение, которое ИЯФ сейчас занял, в силу естественных причин, конечно – своего исторического развития, имеющейся материальной базы, кадрового состава, накопленного опыта – позволяет построить очень достойное научно-производственное предприятие. Здесь можно создать полный инновационный цикл не в энергетической сфере, а в сфере применения ядерных методов и технологий в самых разных отраслях экономики.

Сегодня медицина звучит у нас мощнее других направлений – это вообще большая социальная тема. Но ведь мы вполне квалифицированно, и тоже в силу исторических причин, участвуем в радиоэкологических исследованиях на территории Казахстана. В том числе в работах



на Семипалатинском полигоне, в них востребована мощная аналитическая база ИЯФ. Правда, в последнее время интенсивность сотрудничества с НЯЦ снизилась, но это, наверно, естественно, когда речь идет о полевых работах, а вот аналитика осталась на прежнем уровне.

Кроме СИП, в непосредственной зоне ответственности ИЯФ находятся Азгирский полигон, объекты «Ли́ра» – это тоже места проведения ядерных взрывов, те промышленные компании, которые по закону обязаны следить за своим влиянием на окружающую среду. От них поступает много заказов на различные анализы...Так что, считаю, у нас есть основания быть оптимистами.

Беседовал Евгений Денисов



ПРИНЦИП САМОДОСТАТОЧНОСТИ



Насурлла Буртебаев,
заместитель директора Института ядерной физики по научной
и методической работе



Институт ядерной физики – флагман всей казахстанской науки. По сути, это многопрофильная организация. Специализируясь во многих областях собственно ядерной физики, он всегда основывал свои исследования на последних достижениях физики и техники. Благодаря этому ИЯФ всегда обладал большим научным и интеллектуальным потенциалом. Поэтому никого не удивляет, что сюда часто обращаются за помощью в решении проблем экономики или за экспертизой технических и хозяйственных проектов.

Национальный ядерный центр РК создавался для быстрого и качественного решения очень сложных и многочисленных задач, остро заявивших о себе после развала Советского Союза. Предстояло обеспечить радиоэкологические исследования и жесткий контроль радиоэкологической обстановки на территории Казахстана, причем в условиях отсутствия достоверной информации о происходящем на бывшем Семипалатинском испытательном полигоне. Поэтому включение в НЯЦ сильной научной организации, пусть и академического профиля было естественным, оправданным и необходимым, тем более что значительная часть квалифицированных специалистов, обслуживающих научно-исследовательскую инфраструктуру Курчатова, решила вернуться в Россию. Требовалось укрепить располагавшиеся там обескровленные подразделения, восстановить их работоспособность. Это и было сделано за счет ИЯФ и других не пострадавших в тогдашнем катаклизме структур.

Для того исторического момента это, видимо, было верным решением, хотя ИЯФ и тогда обладал очевидной самодостаточностью. Ведь проблема была общей, важной для всей республики. Но и находясь в составе НЯЦ и работая на общие цели, наш институт стоял несколько особняком. Он имел отдельное финансирование, отдельные темы и, следовательно, отдельные интересы. При этом, понятно, вопрос об отдельном финансировании всегда был трудноразрешимым, однако, если бы ИЯФ не оказался в составе НЯЦ, вопрос был бы еще болезненнее. В советское время институт входил в число подразделений Академии наук Казахской ССР и претендовал на половину бюджета академии. После распада СССР многие из этих подразделений элементарно выживали. Их поддерживали как могли, а вот поддержать очень сложную и затратную инфраструктуру ИЯФ с ее мощными базовыми установками, включая ядерный реактор, вряд ли удалось бы. Ее содержание обходится очень дорого, дороже, чем совокупная заработная плата персонала. Реактор, ускорители и другие стратегические объекты без постоянного дополнительного финансирования в конце концов вышли бы из строя. Допустить это было нельзя.

Так что и с этой точки зрения, не говоря уж о государственной пользе, вхождение ИЯФ в состав Национального ядерного центра Казахстана было тогда благом. С началом финансирования собранной воедино атомной отрасли у нашего института снова появились хорошие шансы стать эффективной и успешной организацией.



Кроме того, перед коллективом ученых открылась возможность заняться очень интересной задачей – задачей научного обеспечения развития в стране атомной энергетики. Построить АЭС – полдела. Мировой опыт показывает, что с атомными станциями могут происходить различные неприятности, и хорошая, своевременная научная консультация по поводу возникшей при эксплуатации проблемы очень важна. А в целом, развитие атомной энергетики должно достичь уровня, характерного, например, для электротехники, где уже не существует научных проблем, есть лишь технические, производственные, экономические. Это актуально для всех стран, эксплуатирующих или собирающихся эксплуатировать промышленные и энергетические реакторы, а для Казахстана актуально вдвойне. Кроме того, в атомной отрасли кроются огромные потенциальные возможности для технологического развития.

Следовательно, если Казахстан начинает развивать атомную энергетику, он должен одновременно создавать научное, технологическое и кадровое обеспечение этого процесса. А кадры высокого уровня появляются там, где проводятся исследования в области передовых технологий, передовой науки. Если мы хотим быть конкурентоспособными, у нас должны вестись исследования мирового класса, иначе будем плестись в хвосте. Можно, конечно, приглашать за большие деньги зарубежных специалистов, однако не факт, что на благо нашей страны они будут работать с полной отдачей.

Поэтому новое направление, которое обрел ИЯФ после вхождения в НЯЦ, оказалось для нас очень нужным. Оно позволило на практике применить фундаментальные знания, накопленные за 30 лет научных исследований и ставшие основанием для присуждения специалистам института государственных премий. Это лучшее доказательство высокого научного и интеллектуального потенциала ИЯФ. Благодаря профессионализму коллектива до сих пор востребовано научное оборудование института. И реактор, и ускорители работают исправно, на них проводят опыты не только наши, но и зарубежные ученые из многих стран – России, Японии, США, Польши, Финляндии, Италии. Если бы ускорители ИЯФ были «второсортными» в научном плане, нам бы не предлагали, например, участвовать в международных проектах по ядерной астрофизике.

Фундаментальная наука – это, вообще-то, роскошь, которую могут позволить себе богатые страны. Особенно фундаментальная ядерная физика. Мы можем поблагодарить судьбу за то, что в СССР республики не делились на центр и периферию, на первый и второй сорт. Наоборот, окраины всячески развивались, поэтому и ядерная физика развивалась на всей территории Союза. В свое время было создано четыре региональных научных центра, четыре однотипных института ядерной физики – в Новосибирске, Узбекистане, Казахстане и на Украине. Все оснащались исследовательскими реакторами, циклотроном, ускорителями и сопутствующими мощными технология-



ми. Все эти центры были фактически самодостаточными структурами.

Из четырех центров ныне фактически работают два – в Новосибирске и Алматы. Причем, если брать собственно ядерную физику, первенство принадлежит нашему институту, потому что у новосибирцев много других направлений. Мы сохранили высокий уровень, и не просто сохранили, а нарастили потенциал. Наш институт в своей области полностью работоспособен. Наша самодостаточность, как я уже сказал, очевидна. Поэтому выход из состава Национального ядерного центра не был для ИЯФ болезненным. Мы не потерялись и не потеряемся и на мировом фоне. Наши ускорители фактически придают институту статус международного ускорительного центра в рамках СНГ. И в Европе, и в США, и в Японии понимают, что на циклотроне ИЯФ, эксплуатируемом квалифицированным персоналом, можно получить ценные научные результаты.

Фундаментальная ядерная физика сейчас уже не является стратегическим направлением для ведущих стран, поскольку оружие, которое можно было создать на базе ее разработок, создано. А вот в странах, где не стояла задача овладения ядерным оружием, интенсивность исследований в этой области осталась прежней. Такая ситуация характерна и для Казахстана. Основные исследования по фундаментальной ядерной физике сосредоточены в международных центрах, таких, например,

как Европейский центр (ЦЕРН) в Женеве, и касаются они, в основном, физики высоких энергий. Ускорители ИЯФ позволяют удерживать позиции в области средних энергий. Поэтому наш институт сегодня конкурентоспособен не только в масштабе СНГ, но и среди мировых центров, которые занимаются исследованиями в области низких и средних энергий. ИЯФ даже имеет тут некоторое преимущество: мы получаем бюджетное финансирование, наши конкуренты – нет.

Если вернуться к ситуации, которая возникла в Казахстане после реорганизации атомной отрасли, то надо констатировать следующее. Задача научного обеспечения развития в стране атомной энергетики – это долгосрочная задача. Впереди создание новых поколений энергетических реакторов, технологий трансмутации, нейтрализации, утилизации отходов, разработка электроядерного способа производства энергии, гибридных реакторов. Остается актуальной и задача радиэкологической безопасности. Эти задачи должны решаться учеными. Будут они работать в подразделениях НЯЦ или в самостоятельном НИИ, не суть важно. Хотя самостоятельность всегда дает преимущества. Они заключаются в мобильности, оперативности принятия решений. В НЯЦ трудностей иерархического подчинения не существовало, отношения с дочерними предприятиями были очень корректными, но неизбежные бюрократические издержки на уровне государственных органов подчас тормозили дело.



Теперь их, надеюсь, не будет. Хотя есть свои преимущества и у мощной структуры. Быть в составе НЯЦ, когда он являлся большой сильной организацией и решал крупные задачи, значило получать серьезные государственные заказы. Сегодня синергический эффект исчез, придется жить за счет более мелких заказов.

Сказать, что мы значительно выиграли или значительно проиграли от реорганизации, нельзя. Продолжаем работать по единой целевой программе развития атомной отрасли страны, которая для Казахстана не потеряла своей актуальности. Что можно сказать определенно – повода для пессимизма нет. А для оптимизма – есть. Оптимизм укрепляет тот факт, что правительство уже несколько лет, несмотря на все экономические кризисы, выделяет 90 грантов на подготовку в вузах специалистов по ядерной физике. Это очень серьезный вклад в наращивание интеллектуального потенциала страны и качество кадрового корпуса науки.

Начиная с 1997 года в ИЯФ действует система подготовки специалистов по ядерной физике, радиационной физике твердых тел, ускорительной технике и радиоэкологии. Она реализуется совместно с ведущими вузами РК: Казахским национальным университетом им. аль-Фараби, Казахским национальным педагогическим университетом им. Абая, Алматинским институтом энергетики и связи, Восточно-Казахстанским государственным университетом им. С. Аманжолова, Евразийским национальным уни-

верситетом им. Л.Н. Гумилева. В рамках этого сотрудничества в годы вхождения ИЯФ в НЯЦ РК были открыты филиалы кафедры теплоэнергетических установок АИЭС (1997 г.) и кафедры прикладной механики и физики ВКГУ (2002 г.), в 2008-2009 учебном году появилась международная кафедра «Ядерная физика, новые материалы и технологии» ЕНУ им. Гумилева, ИЯФ ядерного центра РК и Объединенного института ядерных исследований (Дубна, Россия) на базе Междисциплинарного научно-исследовательского комплекса в Астане. К настоящему моменту в рамках программы получения двойного диплома прошли обучение свыше 25 студентов из Казахстана в учебном центре ОИЯИ и Университете «Дубна».

Наш институт совместно с Агентством атомной энергии Японии занимается реализацией программы обучения и стажировки студентов и молодых ученых из университетов, НЯЦ РК и ИЯФ в области атомной энергетики в Японии. За последние три года в рамках этой программы прошли обучение в ААЭЯ свыше 40 молодых специалистов из Казахстана. В конце 2012 года и в 2013 году несколько таких курсов стажировки по радиационной безопасности и реакторному инжинирингу уже провели сами молодые специалисты из КазНУ, ИЯФ и НЯЦ РК в г. Алматы. По результатам этих двух курсов повышения квалификации получили сертификаты 32 студента, магистранта и молодых специалиста из КазНУ, ЕНУ, ИЯФ и НЯЦ РК.

Ерлан Идрисов встретился с Генеральным директором Международного агентства по атомной энергии

Во втором квартале текущего года в Республике Казахстан было произведено 5590 тонн урана, что примерно на 9 процентов больше, чем было в апреле – июне 2012 года. Такая информация была представлена в отчете АО «НАК «Казатомпром» – национального оператора республики по добыче и экспорту урана и его соединений. Согласно данному документу, непосредственно дочерние предприятия, которые входят в структуру концерна, за три прошедших месяца произвели в общей сложности 3103 тонны урана, что на 7 процентов больше показателя за аналогичный период минувшего года.

Помимо структуры «Казатомпрома» добычей урана на территории республики занимается также АО «Ульбинский металлургический завод». Здесь показатели производства соответствуют запланированным, и примерно равны объему продукции, выпущенной в аналогичный период прошлого года.

Кроме этого, дочернее предприятие концерна – ТОО «МАЗК-Казатомпром» за отчетный период произвело 1,06 миллиарда кВт-часов электрической энергии и 580,7 тысяч Гкал тепловой энергии, которые поступили потребителям в Актау и Мангистауской области. Эти цифры полностью соответствуют плановым показателям, принятым на второй квартал 2013 года. Другим направлением производственной деятельности компании является производство кремния высокой степени очистки и фотоэлектрических модулей на его основе. Всего с апреля по июнь было произведено 366,5 тонн кремния, а также 6300 фотоэлектрических модулей суммарной установленной мощностью 144 МВт.



Пакистан начал строительство крупнейшей в стране АЭС

Пакистан начал строительство крупнейшей в стране АЭС, заявил премьер-министр страны Наваз Шариф. Атомная электростанция будет построена на побережье Аравийского моря, примерно в 40 километрах к западу от города Карачи. Ее мощность составит 2200 мегаватт. Стоимость новой АЭС оценивают примерно в 10 миллиардов долларов США.

Премьер-министр также заявил, что в будущем надеется сильно расширить производство атомной энергии и пообещал сделать атомную отрасль главным источником электроэнергии в Пакистане.

Как отмечает АРР, Пакистан, который не является членом Договора о нераспространении ядерного оружия и не участвует в международной торговле ядерными материалами и технологиями, при строительстве станции может рассчитывать только на поддержку Китая.

Пакистан испытывает сильную нехватку электроэнергии, из-за которой по всей стране нередко отключается электричество. Сейчас в Пакистане есть три крупных АЭС, общая мощность которых составляет около 740 мегаватт. Кроме того, начаты работы по строительству еще одной небольшой станции.



ВКГТУ и НЯЦ РК открыли филиал кафедры «Техническая физика»



В 2013 году НЯЦ РК и Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева заключили договор о сотрудничестве, в рамках которого при РГП «Национальный ядерный центр Республики Казахстан» открыт филиал профилирующей кафедры «Техническая физика».

Основной целью создания этого филиала является углубление интеграции образования, науки и производства, укрепление связей вуза с научными организациями НЯЦ, улучшение подготовки кадров для атомной отрасли Казахстана. С созданием филиала практическая и инновационная направленность учебного процесса должна усилиться за счет проведения занятий непосредственно в научных лабораториях Центра, изучения и учета при подготовке кадров потребностей современного производства и перспектив научно-технического прогресса, активизации участия в этом процессе заинтересованных предприятий и организаций независимо от форм собственности.

В рамках сотрудничества технологическое оборудование предприятий НЯЦ должно активно и эффективно применяться не только при проведении научных исследований, но и в учебном процессе, при подготовке и проведении соответствующих практикумов и лабораторных работ. Университет и предприятия должны вести совместную научную и инновационную деятельность с обязательным привлечением к ней студентов, обучающихся в филиале кафедры. Организуется прохождение студентами производственной и преддипломной практики на объектах, в мастерских и других структурных подразделениях предприятия, а с другой стороны, стажировка преподавательского состава университета на предприятиях.

Специалисты предприятий НЯЦ привлекаются к научно-педагогической работе филиала кафедры и в университете, в порядке штатного совместительства и на условиях почасовой оплаты труда, ведущие специалисты, специалисты из числа руководителей, новаторы производства – для выступления перед студентами, для участия в ГАКах и ГКК университета по соответствующим специальностям. Сотрудники НЯЦ принимают также участие в профориентационной работе и отборе молодежи на целевое обучение в университете на основании заключенных договоров.

Профессорско-преподавательский состав и научные работники университета привлекаются к работе по переподготовке, повышению квалификации и обогащению теоретических знаний инженерно-технических работников предприятий НЯЦ по актуальным вопросам и перспективным направлениям науки и техники на основании индивидуальных заявок и договоров.

НЯЦ, в свою очередь, принимает участие в оснащении учебно-производственных лабораторий современным оборудованием, средствами вычислительной техники и техническими средствами обучения. Для проведения лабораторных и практических занятий со студентами предоставляется производственное оборудование, в том числе уникальное и дорогостоящее, с закрепленным за ним обслуживающим персоналом. В случае необходимости использования в учебном процессе нестандартного лабораторного оборудования предприятие организует его изготовление, монтаж и наладку по чертежам, разработанным университетом.

Руководство филиалом кафедры возлагается на высококвалифицированного специалиста НЯЦ, работающего в филиале на условиях штатного совместительства, по представлению заведующего кафедрой и по согласованию с руководителем соответствующего предприятия.

Деятельность филиала кафедры осуществляется на базе НЯЦ РК в помещениях, выделяемых и оборудованных для целей учебного процесса.

В рамках филиала кафедры ученые ВКГТУ и НЯЦ РК участвуют в разработке научно-исследовательских программ, имеющих важное значение для страны. Так, ученые ВКГТУ могут принимать участие в таких фундаментальных научно-технических программах, реализуемых в лабораториях НЯЦ РК, как «Реализация программы научно-технической поддержки создания и эксплуатации казахстанского термоядерного материаловедческого реактора Токамак» и «Реализация научно-технической программы развития атомной энергетики в Республике Казахстан». В совместной научной и инновационной деятельности, проводимой университетом и предприятием, предусматривается обязательное привлечение к ней студентов, магистрантов и докторантов, обучающихся в филиале кафедры.

Атомная промышленность США проигрывает России и Франции

На фоне заметного оживления на мировом рынке ядерных услуг и технологий атомная промышленность США переживает кризис. Такое мнение содержится в материале журнала The National Interest.

В течение последних трех десятилетий атомная энергетика была аутсайдером в США, что привело к значительному регрессу в отрасли. По мнению издания, это обусловлено чрезмерным государственным регулированием, сланцевой революцией и устаревшей системой утилизации ядерных отходов.

Тем не менее, осознание необходимости роста доли атомной энергетики в общей энергетической корзине страны, ее дешевизна и экологичность заставляют правительство реанимировать отрасль. В результате в 2000-х годах, после 30 лет моратория, в США началось строительство четырех новых АЭС.

Однако на международном рынке, несмотря на поддержку со стороны политических лоббистов и дипломатического корпуса, американские компании терпят неудачи. «Даже вовлечение в переговорный процесс таких высокопоставленных государственных чиновников, как Хиллари Клинтон, в местах, подобных Чешской Республике, не привели к прорыву», — пишет журнал, комментируя участие Westinghouse в тендере на достройку АЭС «Темелин» в Чехии.

По мнению издания, международной экспансии Westinghouse препятствуют желание локализовать производство в Европе и ставка компании на производство комплектующих в Китае. По этим причинам Westinghouse практически утратил свои позиции на рынке ядерного топлива для реакторов, работающих в странах Восточной Европы.

The National Interest констатирует, что если ситуация не изменится, американская атомная промышленность в целом, и Westinghouse в частности, утратят конкурентоспособность в сравнении с нынешними лидерами глобального атомного рынка — Францией и Россией, а также с новыми игроками, главные из которых — Китай и Южная Корея.

«Для того чтобы противостоять этим гигантам на достойном уровне, американской атомной промышленности необходимо решить внутренние проблемы, связанные с государственным регулированием, недофинансированием отрасли, устареванием технологий и недостатком кадров», — полагает издание.

Отметим, что Westinghouse является поставщиком ядерного топлива на Украину. Однако из-за низкого качества продукции, связанного с искривлением тепловыделяющих сборок, выявленным по итогам планово-предупредительных ремонтов в 2012 и 2013 гг. на втором и третьем энергоблоках Южно-Украинской АЭС, дальнейшая эксплуатация топлива Westinghouse запрещена Государственной инспекцией ядерного регулирования Украины.



Ученые-климатологи обратились к крупнейшим державам с просьбой поддержать развитие атомной энергетики

Ведущие ученые, занимающиеся изучением климата и энергосистем, через американские средства массовой информации обратились к руководителям крупнейших держав с письмом, в котором призывают поддержать развитие более безопасных ядерноэнергетических технологий. Об этом сообщают зарубежные и российские СМИ.

Старший научный сотрудник отделения мировой экологии Института Карнеги (США) Кен Калдейра, ученый-специалист в области наук об атмосфере из Массачусетского технологического института (США) Керри Эмануэль, климатолог из Института Земли Колумбийского университета (США) Джеймс Хэнсен, климатолог из Аделаидского университета (Австралия) и Национального центра по атмосферным исследованиям (США) Том Уигли призвали глав ведущих государств отказаться от неприятия атомной энергетики.

По их мнению, если выступления против атомной энергетики продолжатся, то это поставит под угрозу способность человечества предотвратить опасные изменения климата.

Ученые-климатологи в этой связи призывают оказать поддержку развитию и распространению более безопасных атомных энергетических технологий, которые, по их словам, являются реализуемым решением проблемы изменения климата. Учитывая, что во всем мире спрос на энергию быстро растет и должен расти для того, чтобы обеспечивать потребности растущих экономик, эксперты отмечают: цель по снижению выбросов парниковых газов становится еще более насущной.

По их мнению, возобновляемая энергетика, основанная на таких источниках, как ветер, солнце и биотопливо, сыграет свою роль в экономике энергетики будущего, но она не может расти столь быстрыми темпами, чтобы обеспечить надежные поставки электричества по невысокой цене в тех масштабах, которые сейчас требуются для удовлетворения спроса.

«Мы понимаем, что сегодняшние АЭС далеки от совершенства. К счастью, пассивные системы и другие передовые разработки могут сделать новые атомные станции гораздо более безопасными. А современные ядерные технологии могут сократить риски нераспространения и решить проблему отработанного ядерного топлива путем переработки накопленных отходов и более эффективного использования топлива», – подчеркивают ученые, считая, что инновации и экономия другого порядка могут сделать энергию новых АЭС еще более дешевой.

Ученые-климатологи отмечают: количественные исследования показывают, что риски, связанные с ростом масштабов использования атомной энергии, на порядки меньше, чем риски, связанные с использованием ископаемых видов топлива.

Признавая, что пока не существует ни одной технологии без недостатков, ученые просят, чтобы решения о выборе энергетических стратегий основывались на фактах, а не на эмоциях или предрассудках, которые не связаны с ядерными технологиями XXI века.



Беларусь принимает миссию МАГАТЭ в рамках подготовки к ЧМ-2014

В преддверии чемпионата мира по хоккею, который состоится в Минске в 2014 году, в Беларуси начала работу консультативная миссия Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) для содействия оценке ядерной и радиационной безопасности ключевых спортивных объектов. Об этом корреспонденту БЕЛТА сообщили в Департаменте по ядерной и радиационной безопасности МЧС Беларуси (Госатомнадзоре).

«Обеспечение радиационной безопасности является неотъемлемой частью мероприятий по безопасности во время таких крупных планетарных форумов, как чемпионаты мира, и подразумевает усиление радиационного контроля на таможенной границе страны-хозяйки форума, обеспечение радиационного контроля в местах массового скопления людей, предотвращение незаконного оборота источников ионизирующего излучения и прочее. Эти мероприятия организуются в соответствии с рекомендациями МАГАТЭ. Текущая миссия – одна из мер содействия Беларуси со стороны агентства в рамках подготовки к чемпионату мира по хоккею 2014 года», – подчеркнули в Госатомнадзоре.



Долю атомной энергетики в ОАЭ планируется довести до двадцати пяти процентов

Министр энергетики ОАЭ Мухаммед бен Сухейль Аль Мазруи заявил, что Эмираты реализуют комплексные меры по диверсификации источников энергии.

В соответствии с ними доля атомной энергетики достигнет двадцати пяти процентов, возобновляемых источников энергии – пяти-семи процентов, а доля природного газа останется в пределах 67-70 процентов от общего объема потребностей страны.

В комментариях государственному агентству «Уакалят Анбаа Аль Эмират» М. Аль Мазруи сказал, что национальная компания «Abu Dhabi National Oil Company» работает над увеличением экспорта нефти до 3,5 млн баррелей в день. Общая стоимость проектов по разработке и добыче сернистого газа в эмирате Абу-Даби оценивается в сумму более 70 млрд долларов США.

Относительно последствий «арабской весны» в ближневосточном регионе эмиратский министр подчеркнул настоятельную необходимость четкой и диверсифицированной политики в энергетическом секторе, с тем, чтобы страны региона смогли обеспечить лучшее будущее для грядущих поколений на основе устойчивого развития и благосостояния.



Установка 13Я «Ява» по производству алмазов может вернуться в ведение Казахстана

Сверхсекретная в СССР установка 13Я «Ява», находящаяся в Атырауской области, может вернуться в ведение Казахстана, сообщил депутат Сената Парламента РК Сарсенбай Енсеменов.

Объект расположен в труднодоступном месте на территории бывшего ядерного полигона «Азгир» в Курмангазинском районе Атырауской области неподалеку от границы с РФ.

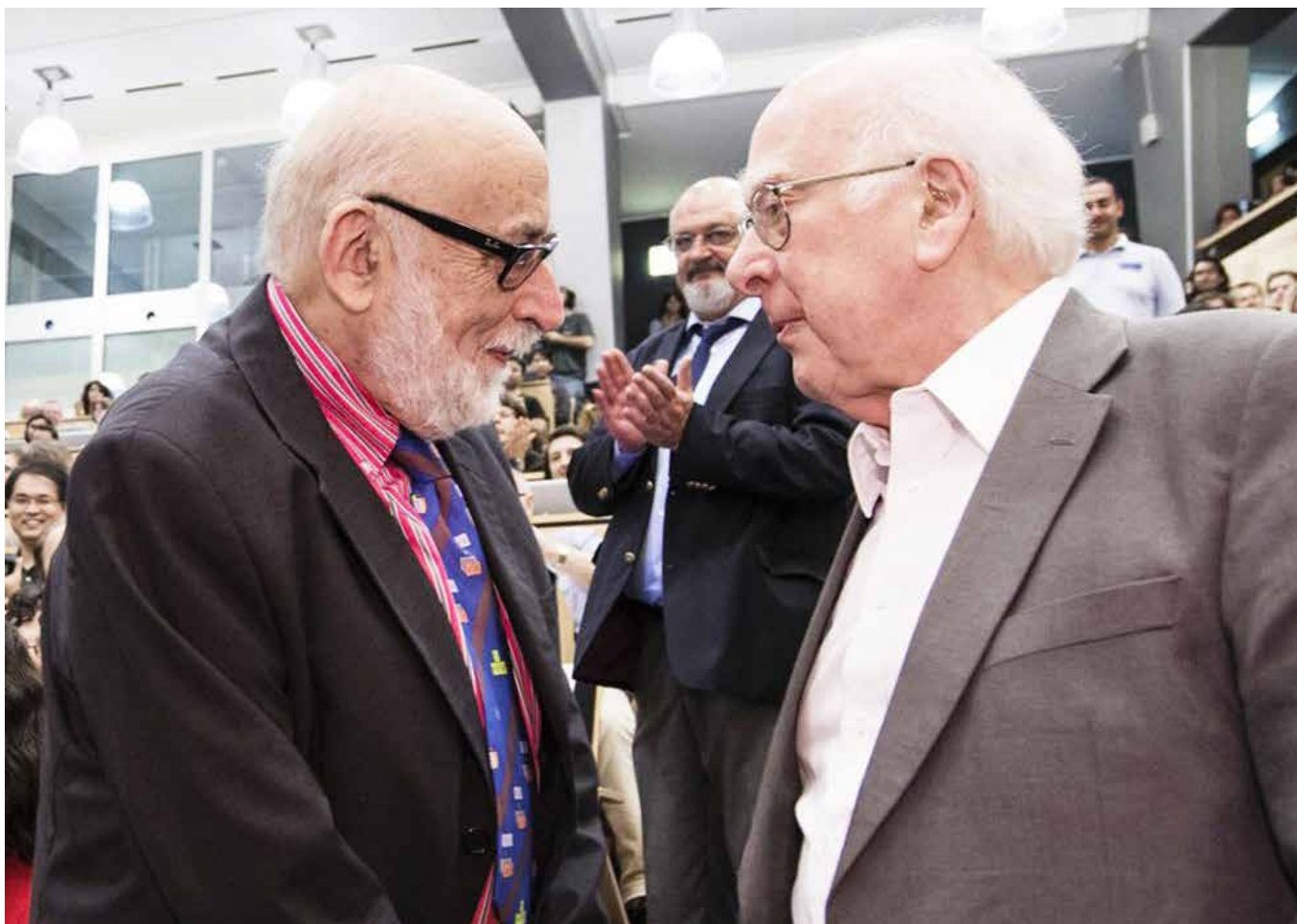
На полигоне помимо технологических площадок, где проводились подземные ядерные взрывы, была расположена и установка 13Я «Ява» – уникальная разработка советских ядерщиков из города Саров. Установка была предназначена для проведения экспериментов со взрывами мощностью до 1 000 кг тринитротолуола. Основная часть установки представляет собой цилиндрический бассейн диаметром около 24 метров и глубиной 24 метра, в который погружен стальной шар диаметром около 12 метров с толщиной стенок около 10 см и весом более 450 тонн, способный выдерживать высокое внутреннее давление. По имеющейся информации, в советское время на установке «Ява» было организовано опытное производство искусственных алмазов взрывным методом. С начала 1990-х годов она простаивала.

Согласно постановлению Правительства РК, в 2003 году установка «Ява» была передана в счет оплаты долевого взноса Республики Казахстан за период с 18 марта 1992 года по 1 января 2002 года в международную межправительственную организацию «Объединенный институт ядерных исследований» (ОИЯИ, г. Дубна, Российская Федерация). Оценили уникальную установку в 5 636 600 долларов США. С того времени она находится на ответственном хранении Института ядерной физики Национального ядерного центра (ИЯФ НЯЦ) РК, поскольку ее транспортировка невозможна.

Как сообщил С. Енсеменов, в настоящее время Институтом ядерной физики РК ведутся переговоры с межправительственной организацией «Объединенный институт ядерных исследований» о передаче объекта на баланс ИЯФ РК. Одновременно ведется работа по определению возможных направлений использования установки «Ява», способной производить искусственные алмазы.



Нобелевскую премию по физике-2013 дали за бозон Хиггса



Нобелевская премия по физике 2013 года присуждена британскому ученому Питеру Хиггсу и бельгийцу Франсуа Энглеру за теоретическое обоснование существования бозона – частицы, благодаря которой остальные элементарные частицы обретают массу. Предложенная ими теория предсказывала существование частицы, получившей название бозона Хиггса, которая была обнаружена на Большом адронном коллайдере в ЦЕРН в 2012 году.

В разработке теории, помимо Хиггса и Энглера, принимали участие Карл Хаген, Том Киббл и Джеральд Гуральник, а также Роберт Браут, который скончался в 2011 году.

Профессор Университетского колледжа Лондона Рубен Саакян уверен, что физики-экспериментаторы в Швейцарии действительно зафиксировали существование той самой частицы, о которой говорили Хиггс и другие теоретики. Профессор Саакян напомнил, что среди теоретиков, предсказывавших существование такой частицы, были и советские физики – в том числе Александр Поляков.

«Премия этого года посвящена чему-то очень маленькому, которое объясняет все остальное в нашем мире», – заявил постоянный секретарь Королевской шведской академии наук Штаффан Нормарк.

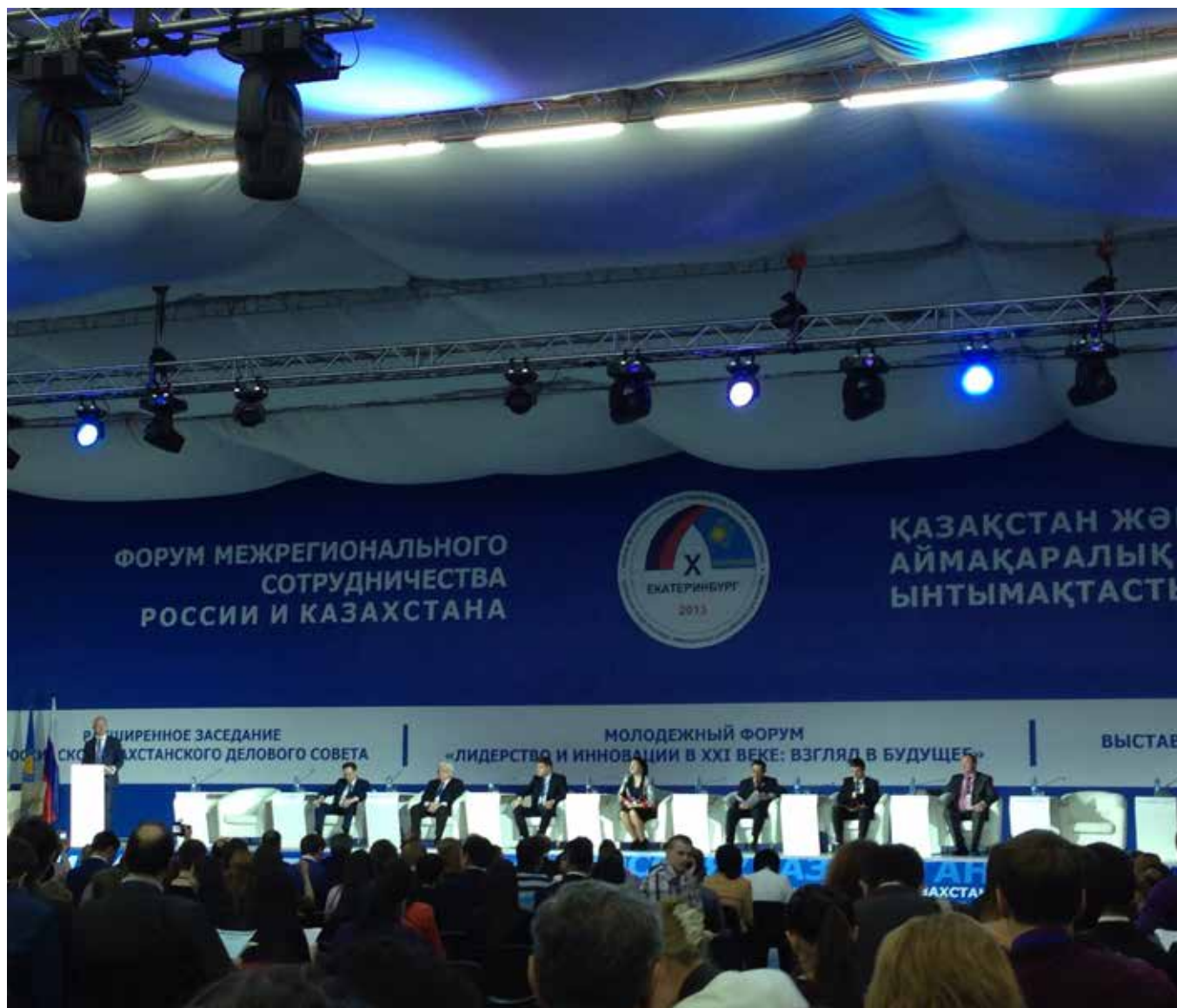
Дело осложняется тем, что – по предсказаниям теоретиков – могут существовать различные типы бозона Хиггса. Это простейшая форма, которая полностью укладывается в существующую стандартную модель элементарных частиц. Но могут быть обнаружены и более экзотические версии частицы, которые способны произвести новый переворот в физике.

Франсуа Энглер – бельгийский физик-теоретик, специализирующийся в области статистической физики, квантовой теории поля, космологии, теории струн и супергравитации – заявил, что очень рад награждению. «Сначала я подумал, что не получил премии, потому что пропустил объявление», – сказал он в Стокгольме после того, как пресс-конференция, на которой должно было быть оглашено это известие, была отложена более чем на час.

«Я хотел бы поздравить всех тех, кто внес свой вклад в открытие этой новой частицы, а также поблагодарить членов моей семьи, друзей и коллег за их поддержку», – сказал профессор Эдинбургского университета Питер Хиггс.

«Я надеюсь, что это признание заслуг фундаментальной науки будет содействовать пониманию ценности теоретических исследований», – добавил он.

Казахстанско-российский проект по обогащению урана представлен на форуме межрегионального сотрудничества



В рамках двухдневного юбилейного X Форума межрегионального сотрудничества Казахстана и России впервые широкой общественности представлен совместный проект АО «НАК «Казатомпром» и государственной корпорации «Росатом» – «Центр обогащения урана» (ЦОУ).

Старт долгосрочному сотрудничеству Казахстана и России по интеграции предприятий атомного комплекса был дан совместным заявлением президентов двух стран 25 января 2006 года.

Во исполнение Совместного заявления, 7 декабря 2006 года между Министерством энергетики и минеральных ресурсов Республики Казахстан и государственной корпорацией «Росатом» была подписана Комплексная программа российско-казахстанского сотрудничества в области атомной энергетики.

Казахстанско-российское совместное ЗАО «ЦОУ» было создано 12 октября 2006 года в целях диверсификации бизнеса АО «НАК «Казатомпром» по получению гарантированного доступа к услугам по обогащению урана.

27 сентября 2013 года сделка по приобретению совместным предприятием ЗАО «ЦОУ» 25% плюс 1 акции крупнейшего российского разделительного предприятия ОАО «Уральский электрохимический комбинат» завершена. По результатам сделки ЗАО «ЦОУ», как один из акционеров ОАО «УЭХК», получило доступ к услугам по обогащению урана в объеме до 5 млн ЕРР в год.

Реализация этого проекта стала возможной благодаря практической поддержке со стороны правительств Казахстана и России. Сотрудничество двух государств по активной интеграции предприятий атомного комплекса способствует расширению производственного сектора в экономике двух стран и продвижению продукции ядерно-топливного цикла более высокого передела на мировые рынки.

«ЯДЕРНАЯ И РАДИАЦИОННАЯ ФИЗИКА» В АЛМАТЫ



С 24 по 27 сентября 2013 года в Алматы прошла IX международная конференция «Ядерная и радиационная физика», организованная Комитетом по атомной энергии МИНТ РК, РГП «Национальный ядерный центр РК» и РГП «Институт ядерной физики». В ней приняли участие ученые из 26 стран Европы, Азии и Америки, распределившиеся по четырем секциям: «Атомная энергетика», курируемая Институтом атомной энергии НЯЦ РК, «Радиационная экология» под патронажем Института радиационной безопасности и экологии НЯЦ РК, «Ядерная физика» и «Ядерные и радиационные методы в медицине и промышленности», за которые отвечал Институт ядерной физики.

В работе секции «Атомная энергетика» приняли участие ведущие ученые и специалисты в этой области из Азербайджана, Беларуси, Казахстана, России, Турции, Узбекистана и Японии. Всего на секции было представлено к обсуждению 98 докладов, из которых 28 были устными (причем два доклада, представленные как устные секционные, были озвучены на пленарных заседаниях).

Тематика секции в 2013 году была расширена по сравнению с таковой на предыдущих конференциях, поскольку к традиционным четырем направлениям («Ядерные энергетические установки», «Радиационное материаловедение и физика твердого тела, ядерное топливо», «Управляемый термоядерный синтез» и «Безопасность атомной энергетiki и проблемы нераспространения») добавилось еще одно – «Новые материалы и методы их получения, наноматериалы». Важно отметить, что при этом тематика представленных к обсуждению на секции 98 докладов охватила весь этот спектр актуальных научных направлений.

Большой объем и значительный диапазон представленного фактического материала позволили участникам конференции обсудить широкий круг таких связанных с атомной энергетикой важных и приоритетных на сегодня вопросов и задач, как:

- перевод ядерных энергетических установок с высокообогащенного уранового топлива на низкообогащенное,
- изучение влияния высокодозного нейтронного облучения на деградацию физико-механических свойств реакторных сталей,
- разработка новых типов энергетических реакторов,
- оценка возможности моделирования нейтронных потоков термоядерного реактора на исследовательском водо-водяном реакторе,
- разработка технологии очистки облученного бериллия от радионуклидов,

- разработка технологий повышения коррозионной стойкости реакторных сталей путем модификации их структуры импульсной плазмой,
- изучение влияния плазменной обработки в электролите на структурно-фазовое состояние поверхности нержавеющей сталей
- и другие.

В частности, по направлению «Ядерные энергетические установки» обсуждался обширный круг вопросов, связанных с переводом ЯЭУ на низкообогащенное топливо, повышением безопасности ядерных установок за счет внедрения современных средств диагностики и управления атомными реакторами. Эти проблемы актуальны как для Казахстана, так и для других стран СНГ. Ряд докладов был посвящен новым тенденциям развития атомной энергетики, таким, как гибридные ядерные установки, перспективные типы атомных реакторов новых поколений.

По направлению «Радиационное материаловедение» было представлено наибольшее количество докладов. В них обсуждались результаты исследований влияния нейтронного облучения на физико-механические свойства реакторных сталей, включая новые типы сталей феррито-мартенситного класса. Ряд докладов был посвящен изучению степени деградации свойств конструкционных материалов реакторов БН-350 и ВВР-К. Эти работы также актуальны для Казахстана в связи с длительным хранением в Курчатове отработавшего ядерного топлива выведенного из эксплуатации реактора на быстрых нейтронах БН-350.

Значительное количество докладов было посвящено разработке методов повышения радиационной стойкости конструкционных реакторных материалов, технологиям модификации свойств материалов с применением радиационных технологий, созданию новых материалов для ядерной и альтернативной энергетики.

Среди наиболее интересных докладов, вызвавших оживленные и плодотворные дискуссии на секции, следует выделить доклад Ю.Г. Фокова (ОИЭЯИ, Беларусь), озвучившего результаты исследований нейтронно-физических характеристик подкритической сборки с топливом различного обогащения, управляемой генератором нейтронов. Интерес вызвал доклад А.А. Шаймерденова (ИЯФ, Казахстан) о результатах выполняемых ресурсных испытаний экспериментальных ТВС с низкообогащенным (менее 20%) урановым топливом в реакторе ВВР-К. Как следует из доклада, герметичность экспериментальных ТВС сохраняется при достижении выгорания топлива более 41%. Среди докладов, касающихся разработки методов улучшения физико-механических свойств конструкционных материалов ядерной энергетики, необходимо отметить доклад В.Л. Якушина (МИФИ, Россия), посвященный разработке способов существенного (в несколько раз) повышения коррозионной стойкости реакторных сталей в агрессивных средах путем их поверхностной обработки потоками высокотемпературной импульсной газовой плазмы.

Что касается Института атомной энергии НЯЦ РК, то его сотрудники приняли достойное участие в работе секции «Атомная энергетика» как по количеству представ-





ленных докладов, так и по широте охвата спектра научных направлений секции. Всего от ИАЭ НЯЦ РК было представлено к обсуждению 22 доклада, из которых 10 были устными. Их тематика охватывала практически весь спектр научных направлений секции. При этом один из устных докладов – доклад И.Л. Тажибаевой о состоянии проекта казахстанского материаловедческого Токамака КТМ – был представлен на пленарном заседании.

Все доклады ИАЭ НЯЦ РК, особенно устные, вызвали вполне определенный интерес у участников конференции. Пожалуй, наибольшее внимание привлек доклад В.М. Котова по разработке оригинального газоохлаждаемого энергетического реактора с тяжеловодным замедлителем, при эксплуатации которого будет достигаться высокий (более 46%) КПД преобразования тепловой энергии в механическую на валу турбины генератора. Большой интерес вызвал доклад Т.В. Кульсартова по оценке возможности моделирования нейтронных потоков термоядерного реактора на исследовательском реакторе ИВГ.1М при проведении материаловедческих исследований. В докладе было показано, что облучение на этом реакторе дает качественную возможность моделирования наличия нейтронных потоков, возникающих при эксплуатации ТЯР.

Такой же интерес вызвали и два одинаковых по направлению и глубоким по содержанию доклада, сделанных Ю.В. Понкратовым и Ю.Н. Гордиенко. В первом докладе по исследованию взаимодействия водорода с образцом литиевой капиллярно-пористой структуры

(КПС) в условиях облучения в реакторе ИВГ.1М было показано, что растворение водорода в литиевой КПС происходит как путем взаимодействия водорода с поверхностью лития, так и при взаимодействии образующихся ионов гелия и трития с гидридом лития на поверхности литиевой КПС. Во втором докладе, основанном на исследовании процессов выделения гелия и трития из свинцово-литиевой эвтектики в условиях облучения в реакторе ИВГ.1М, было установлено, что тритий выделяется в основном в виде молекул T₂ (~90%), а также молекул НТ и тритиевой воды. Высказано предположение о существенном влиянии захвата трития литием эвтектики с образованием тритида лития и определена аррениусовская зависимость константы скорости захвата трития литием. Результаты этих исследований могут быть использованы для оптимального проектирования и выбора режимов работы жидкометаллического blankets ТЯР на основе свинцово-литиевой эвтектики, а также для создания специальных узлов по извлечению трития.

Вызвал заметный интерес доклад Баклановой Ю.Ю. по совершенствованию технологии переработки облученного бериллия для получения очищенного от радионуклидов кобальта и цезия хлорида бериллия. В этом докладе на основании полученных экспериментальных данных убедительно доказана необходимость создания хлоратора с прямоточной схемой течения хлора и хлорида бериллия, что позволяет получать высокие степени очистки хлорида бериллия от хлоридов кобальта и цезия. Были хорошо встречены и четыре одинаковых по направ-



лению доклада, представленные Е.Е. Сапатаевым, Ш.Р Курбанбековым, Л.А. Ерыгиной и Б.К. Рахадилловым. В них обсуждены результаты экспериментальных исследований по модификации поверхности различных типов сталей под воздействием электролитно-плазменной обработки.

В заключение необходимо отметить в целом высокий уровень представленных на секции «Атомная энергетика» как устных, так и стендовых докладов, их актуаль-

ность и направленность на решение ключевых проблем атомной энергетики. Все участники четырехдневной работы секции единодушно отметили необходимость дальнейшего расширения кооперации ученых разных стран в решении проблем атомной энергетики, в особенности проблем создания и испытания новых реакторных материалов.

Соб. инф.



ОСТРЫЕ ВОПРОСЫ ОБЩЕСТВЕННОСТИ



11 сентября в «Доме дружбы» Семея прошла встреча генерального директора Национального ядерного центра (НЯЦ) Республики Казахстан Эрлана Батырбекова, его заместителя Сергея Березина и директора Института ядерной безопасности и экологии Сергея Лукашенко с представителями общественных организаций и средств массовой информации города.

Инициатором диалога за «круглым столом» выступил вице-президент Международного антиядерного движения «Невада-Семипалатинск» Султан Картоев, собиравший в информационном центре акима области.

С. Картоев, открывая встречу, подчеркнул значение принятого Президентом РК Нурсултаном Назарбаевым решения о закрытии Семипалатинского испытательного ядерного полигона 22 года назад и создания в мае 1992 года на базе СИЯП республиканского Национального ядерного центра.

Генеральный директор НЯЦ РК рассказал о том, чем сегодня занимаются ученые этого центра.

«На данный момент Национальный ядерный центр завершил свой этап реорганизации. С выходом закона «О госимуществе» мы должны были реорганизовать свои дочерние государственные предприятия. На сегодняшний день мы создали два отдельных госпредприятия – ин-

ституты ядерной физики и геофизических исследований. Остальные – институты атомной энергии, радиационной безопасности и экологии, КГЦВР и предприятие «Байкал» – объединены с НЯЦ.

Но, тем не менее, нам удалось сохранить свои компетенции, все свои стратегические направления, которыми мы раньше занимались. Это развитие атомной энергетики, радиоэкологии территории Республики Казахстан и территории бывшего Семипалатинского полигона, вопросы нераспространения и подготовки кадров. Мы сейчас продолжаем работы на полигоне и они связаны с более детальным обследованием территории площадки «Опытное поле». НЯЦ принимает участие в исследованиях в обоснование выбора места расположения атомной станции. И, само собой разумеется, что работы в поддержку режима нераспространения остаются нашим приоритетом. Участников встречи, как представителей неправительственных организаций, так и журналистов, интересовал в первую очередь вопрос возможности строительства атомной электростанции и создания Банка ядерного топлива, а также возможности передачи земель под сельскохозяйственное производство, организацию туристического маршрута на полигон и многое другое.

По информации генерального директора Нацио-

нального ядерного центра, в республике создана правительственная межведомственная комиссия, которая до конца этого года должна определить место первой казахстанской электростанции.

«Мое мнение – строить атомную электростанцию необходимо. Так, согласно прогнозам, в ближайшие 10 лет только в Восточно-Казахстанской области потребность электроэнергии будет больше, чем 1 Гигаватт, а через 15-20 лет – 2.8 Гигаватта. Покрывать такую потребность за счет солнечной энергии будет практически невозможно. Поэтому необходима большая базовая станция. Ничего не может конкурировать с атомной станцией, в том числе угольная. Строительство станции – вопрос назревший, это будущее стратегического развития Казахстана как индустриальной страны, которая будет опираться на новые, современные технологии», – отметил Э. Батырбеков.

При этом он подчеркнул, что строиться будет АЭС нового, четвертого поколения, что является гарантией невозможности катастрофических последствий, таких, какие были два года назад в Японии. «На «Фукусиме» работали реакторы первого поколения. Сегодня это совсем другие реакторы, и утечка радиации из них невозможна», – подчеркнул руководитель.

Крайне эмоциональным стал диалог на встрече, когда зашла речь о будущем месторасположении Банка ядерного топлива. Представителей ОО «Поколение»

очень интересовал вопрос: «Если, по мнению ученых, при соблюдении всех правил обращения и хранения гексафторид урана – физический материал, предназначенный для хранения в Банке ядерного топлива – безопасен, то почему тогда другие страны не хотят хранить его на своей территории, а Казахстан готов принять его и даже, возможно, разместить его в нашем регионе?».

На этот вопрос ученые ответили, что хранить Банк ядерного топлива хотели бы и другие страны, и МАГАТЭ даже объявлен конкурс с определенными требованиями и одним из обязательных условий является то, что страна не должна иметь ядерное оружие. Казахстан подходит по многим параметрам, и это выгодно для страны как в экономическом, так и политическом плане.

О том, насколько опасно размещение Банка ядерного топлива на той или иной территории для здоровья населения, рассказал директор Института радиационной безопасности и экологии Сергей Лукашенко.

«Сравните две цифры: в Банке ядерного топлива будет храниться уран от 20-40-50 до 100 тонн, с небольшой степенью обогащения. По радиологической опасности это вещество аналогично урану, который мы добываем – в год 17 тысяч тонн. На каждом руднике сосредоточена добываемая продукция – это 50-70 тонн. Это обычное количество поставляемой продукции.





Поэтому с точки зрения радиационной опасности Банк топлива и склад готовой продукции на руднике не отличаются вообще ничем. Следовательно, включите элементарный здравый смысл: мы говорим, нужно бояться Банка топлива, который содержит максимум 70 тонн, и почему-то при этом спокойно относиться к тому, что мы из года в год наращиваем объем добычи урана. И это никого не волнует, более того, это все приветствуют, так как это – наши деньги, наша промышленность.

Банк топлива не опасен, хотя бы исходя из принципиальных физических законов. Облученное топливо – это уже второй вопрос, но про него никогда и никто не говорил. А говорили, что 50 тонн было под гарантию МАГАТЭ и обогащенное под 238-й до 4%. С этим топливом тот же Усть-Каменогорск работает уже 50 лет. И переработано тысячи тонн. Поэтому относительно опасности говорить несерьезно», – комментирует С. Лукашенко.

Много разговоров, касающихся деятельности НЯЦ, возникает вокруг темы о передаче части земель территории полигона в сельскохозяйственный оборот.

«Это не наша компетенция. Наша задача – комплексное исследование и вынесение результатов этих исследований на правительство. А решение, что делать с этими землями, принимается более компетентными органами. В данной связи могу сказать, что на сегодняшний день исследовано достаточное количество земель СИАП как на бюджетной основе, так и на внебюджетные средства. На сегодняшний день из 18 тысяч квадратных километров мы исследовали уже более 5 250 квадратных километров земли. Мы уже имеем заключения на северные и западные земли. Сегодня к нам приезжает эксперты МАГАТЭ, которые должны ознакомиться с нашими результатами исследований по полигону. Это не первая миссия. Мы передаем наши результаты для международной экспертизы, чтобы они были апробиро-



ваны авторитетными организациями», – сообщил заместитель генерального директора НЯЦ Сергей Березин.

На встрече руководство НЯЦ пояснило ситуацию, сложившуюся вокруг информации о том, что якобы в туннелях бывшего Семипалатинского ядерного полигона остались недетонировавшие заряды, которые могут послужить сырьем для создания новых взрывных устройств, распространенной многими изданиями республики со ссылкой на газету The New York Times.

«Это ошибка перевода. На самом деле американская пресса публиковала материал не о сегодняшней ситуации, а о ситуации, которая была на момент закрытия полигона и получения Казахстаном независимости. Тогда действительно стоял вопрос о наследии Семипалатинского испытательного ядерного полигона», – сказал Э. Батырбеков.

По его словам, на сегодняшний день, как было заявлено президентами России, Казахстана и США, за-

вершен этап по уничтожению инфраструктуры Семипалатинского полигона.

«Правда, вопросы еще остаются. Но эти вопросы не касаются той инфраструктуры, которая была для испытаний ядерного оружия на бывшем Семипалатинском полигоне. А так, это ошибка перевода», – уточнил гендиректор НЯЦ.

Встреча с новым руководителем Национального ядерного центра Эрланом Батырбековым была первой и, как заверил модератор встречи, вице-президент Международного движения «Невада – Семипалатинск» Султан Картоев, далеко не последней. Такие встречи будут проводиться на регулярной основе, руководство НЯЦ всегда открыто для встреч и предоставления информации как журналистам, так и представителям общественных, неправительственных организаций.

Анна Васильева («Казинформ»)





ГОРЯЧАЯ ДРУЖБА

В этом году Финляндия получит свой пятый промышленный реактор, который строится на АЭС Олкилуото. Для страны, где природные условия ограничивают развитие ветро- и гидроэнергетики, это вполне закономерный путь развития.

Решение о введении атомно-энергетических мощностей в энергосистему Финляндии было принято в конце 1960-х годов, а о сооружении существующих в настоящее время АЭС – на рубеже 1960–1970-х гг. Первый энергоблок был пущен в эксплуатацию в 1977 г. К началу 1980-х годов в коммерческом использовании находились все четыре энергоблока.

В Финляндии работают две атомные электростанции: АЭС Ловииса и АЭС Олкилуото. На каждой станции по два реактора, то есть всего в стране их четыре. Кроме того, существует исследовательский реактор, который расположен в ОтаниEMI. В начале 2005 года было получено официальное разрешение на строительство пятого промышленного реактора. Этот реактор строится на АЭС Олкилуото. Его ожидаемый пуск должен произойти в 2013 году.

ЛОВИИСА – это первая финская АЭС. Расположена на острове Хястхолмен. В 1977 году приступил к работе первый реактор, в 1980 году – второй.

ОЛКИЛУОТО – вторая финская АЭС. Она располагается на побережье Ботнического залива Балтийского моря на одноименном острове. Строительство первого блока началось в 1974 году, в сентябре 1978 года он был подключен к энергосистеме страны. Второй блок начал строиться в 1975 году, его пуск произошел в феврале 1980 года.

На сегодняшний день в Финляндии постепенно замещается значительная часть производственных мощностей, построенных в 1970-х годах и ранее. Согласно современным оценкам, потребность в замещающих мощностях будет превышать спрос на новые мощности, возникающий из-за роста потребления электроэнергии. Рост производства в области комбинированной теплоэлектрогенерации позволяет частично покрыть этот растущий спрос.

Однако для того, чтобы удовлетворить потребности в электроэнергии, необходимо также развивать и отдельное электроэнергетическое производство. Взятые Финляндией обязательства в части климатических изменений практически исключают использование угольной энергетики, природные условия страны ограничивают развитие здесь ветро- и гидроэнергетики. Таким образом, сейчас и в будущем мощности могут быть значительно увеличены только за счет использования природного газа, биотоплива и ядерной энергии.

5 октября 2011 года было названо место строительства новой атомной электростанции в Финляндии: это будет общи-



на (муниципалитет) Пюхяйоки в провинции Северная Остроботния (на берегу Ботнического залива, примерно в 100 км к югу от Оулу). Планируется, что строительство АЭС Пюхяйоки начнется в 2015 году, станция будет пущена в 2020 году, её максимальная мощность составит 1800 мегаватт.

Финские атомные электростанции отвечают требованиям работы в режиме базовой нагрузки.

Атомная электростанция Ловииса

Первая финская АЭС расположена на острове Хястхольмен примерно в 10 км от центра г.Ловииса и в 100 км к востоку от Хельсинки. Станцией владеет компания Fortum Power and Heat Oy. В составе АЭС Ловииса имеется два реактора с водой под давлением советского проекта ВВЭР-440. После повышения номинальной мощности примерно на 9%, осуществленного в период с 1996 по 1998 гг., электрическая мощность каждого из них достигла 488 МВт (нетто).

С самого начала при создании станции был применен западный подход к вопросам безопасности. Оба блока АЭС Ловииса снабжены автоматизированными системами безопасности западного производства, превосходящими по возможностям оригинальные системы, а также гермооболочками, ограничивающими потенциальные выбросы.

Безопасность станции была повышена в результате модернизации, в частности, систем безопасности, автоматизированных систем, средств и мер пожарной безопасности и



станционных процедур. В Финляндии существует требование о готовности АЭС к такому маловероятному событию, как авария с расплавлением активной зоны.

На площадке станции в скальном основании была произведена выемка грунта под могильник низко- и среднеактивных отходов эксплуатации.

Планируется расширить этот объект для окончательного захоронения отходов, образующихся в результате вывода из эксплуатации станций. Окончательное захоронение отработанного топлива будет осуществляться компанией Posiva Oy в Олкилуото.

Атомная электростанция Олкилуото

АЭС Олкилуото, владельцем которой является компания Teollisuuden Voima Oy (TVO), расположена в муниципалитете Эурайоки, примерно в 20 км к северу от г. Раума. В ее составе имеется два реактора с кипящей водой шведского проекта. Их первоначальная номинальная электрическая мощность (нетто) 660 МВт повышена до 870 МВт. Эта работа проводилась в два этапа: в 1982-1984 гг. – в рамках мероприятий по повышению номинальной мощности, а затем – в связи с программой модернизации станции в 1995-1998 гг., а также позднее.

Применяемые на АЭС Олкилуото технологии регулярно обновлялись.

Проекты технологического обновления были основаны как на опыте эксплуатации, полученном станцией, так и на требованиях безопасности, с течением времени становившихся более строгими. К концу 1980-х годов гермооболочки энергоблоков АЭС Олкилуото были оборудованы специальными системами, обеспечивающими ограничение последствий в случае крайне маловероятной аварии с расплавлением активной зоны.

Могильник, предназначенный для окончательного захоронения эксплуатационных отходов и оборудованный в скальном основании Олкилуото, был введен в эксплуатацию в 1992 г. Планируется, что этот объект в дальнейшем будет расширен для окончательного захоронения отходов, образующихся в результате вывода из эксплуатации АЭС. Компания Posiva Oy проектирует объект, который появится на площадке Олкилуото и будет предназначен для окончательного захоронения всего отработанного ядерного топлива, произведенного в Финляндии.



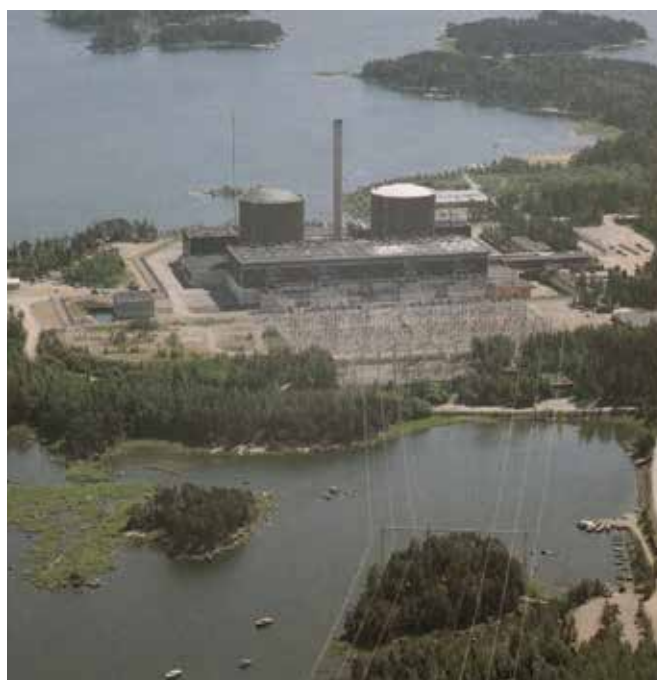


Обращение с радиоактивными отходами

При использовании атомной энергии для производства электроэнергии образуются радиоактивные отходы двух видов: низко- и среднеактивные отходы эксплуатации и высокоактивное отработанное топливо. Эксплуатационные отходы образуются на электростанциях в системах очистки технологической воды, а также в ходе работ по техническому обслуживанию и ремонту. Когда эксплуатация электростанций прекращается, в результате их демонтажа образуются отходы вывода из эксплуатации, которые, по сути, аналогичны эксплуатационным отходам. Четыре финских ядерных энергоблока ежегодно производят 75 т отработанного ядерного топлива.

Начиная с этапа сооружения финских АЭС в 1970-х годах принимались меры, направленные на безопасное обращение с радиоактивными отходами, произведенными на станциях. Еще в 1983 г. правительство приняло политическое решение о целях и графике реализации национальной программы обращения с ядерными отходами в Финляндии.

Позднее министерство торговли и промышленности



уточнило эти цели и обновило график реализации. Законодательной основой обращения с ядерными отходами является принцип «платит тот, кто загрязняет». Это означает, что атомные энергокомпании несут ответственность за обращение с отходами. Сюда включается ответственность за принятие технических мер и проведение необходимых НИОКР в области обращения с отходами и их окончательной утилизации, а также несение всех связанных с этим расходов. Уполномоченные органы должны обеспечить предусмотренное нормативами безопасное обращение с отходами.

Низко- и среднеактивные отходы, производимые в процессе эксплуатации АЭС, сначала перерабатываются и хранятся на станции. После промежуточного хранения отходы переводятся в могильник низко- и среднеактивных отходов на площадке станции. Захоронение отходов в могильнике началось на площадке Олкилуото в 1992 г., на площадке Ловииса – в 1997 г.

Могильники низко- и среднеактивных отходов оборудованы в скальном основании на глубине 60–100 м. В могильниках имеются отдельные бункеры или туннели для низко- и среднеактивных отходов. Их размеры рассчитаны на хранение всего объема радиоактивных отходов, образующихся в течение срока эксплуатации энергоблоков АЭС Олкилуото и Ловииса. После того, как весь объем отходов будет помещен в могильник, туннели и шахты будут засыпаны и герметизированы.

Финские АЭС совместно вырабатывают около 70 тонн ядерных отходов, которые необходимо захоронить. До 1996 года с АЭС Ловииса отработанное топливо возвращалось в Россию. Но в 1994 году была принята поправка к закону о ядерной энергии, которая требовала оставлять отработанное топливо в пределах страны. Предполагается, что хранилище будет построено к 2020 году.

По материалам Teollisuuden Voima Oyj, СМИ.

ПЕРЕЛОМНЫЙ МОМЕНТ



Кайрат Кадыржанов,
доктор физико-математических наук, профессор

Когда бывший Семипалатинский испытательный полигон перешел под юрисдикцию Казахстана и оказался в зоне ответственности Национального ядерного центра, нам понадобилась вся доступная и недоступная информация об этом чрезвычайно сложном, во многом таинственном и грозном объекте с тяжелой репутацией, ибо никакая ответственность невозможна без достоверного знания о том, за что отвечаешь. Знание помогает решать проблемы, незнание их порождает. Особенно опасным представлялся недостаток информации по горному массиву Дегелен, где проходили интенсивные подземные испытания ядерного оружия. На них приходился основной объем взорванного на полигоне вещества. И, значит, именно они внесли основной «вклад» в загрязнение окружающей среды.

Проблема Дегелена то и дело напоминала о себе в спорадических исследованиях, придавая им мощный импульс. Она хорошо осознавалась на разных уровнях, но не решалась. Однако в 1998-1999 годах наметился перелом. Нам в НЯЦ удалось, наконец, приступить к ее решению.

За год до этого, в 1997 году, я был назначен директором Института ядерной физики в Алма-Ате. В январе 1998 года мы втроем – я, мой первый заместитель Адил Тулеушев и Толеу Туркебаев, возглавлявший в ИЯФ исследования по физике твердого тела, – отправились в деловую поездку США. В числе наших научных интересов было ознакомление с американским ядерным полигоном в Неваде, что должно было помочь нам найти подходы к повышению безопасности полигона «Лиры» на западе Казахстана, вошедшего в сферу ответственности института. За три недели мы посетили многие национальные лаборатории США. В Лос-Аламосской лаборатории нас представили доктору Зигфриду Хеккеру (на фото), 12 лет занимавшему престижный пост директора этого всемирно известного центра и только что его покинувшему по

собственному желанию. Хеккер был пятым или шестым директором после Оппенгеймера (к сожалению, не помню точно) и часто полушутливо говорил, что он командовал в Лос-Аламосе 12 лет, а Оппенгеймер – только три. Теперь Зиг отвечал за международные связи лаборатории как советник нового директора. Это тоже служило поводом для тостов и шуток.

Первой зарубежной организацией, с которой Хеккеру в новом качестве пришлось устанавливать связи, был Национальный ядерный центр Казахстана. Он долго расспрашивал нас о ситуации в атомной отрасли страны вообще и о Семипалатинском полигоне, в частности. Мы были поражены, что о полигоне американцы знали все или почти все. Заместитель начальника полигона в Неваде генерал Дон Лингер, приехав впоследствии в Курчатов, сказал, что знает здесь каждый камень, но раньше и представить себе не мог, что его нога ступит на землю Семипалатинского ядерного центра. Так же выразился и Хеккер.

В этот наш визит я пригласил американцев посетить Курчатов и «Лиру», подведомственную мне как директору ИЯФ. Семипалатинский полигон к алматинскому институту не относился, но до переезда в Алма-Ату я был в Курчатове заместителем и первым заместителем генерального директора НЯЦ и мог рассказать о бывшем СИП. К тому же ИЯФ уже плотно занялся изучением радиационной обстановки на его территории.

Приняв предложение, Хеккер прямо во время нашего визита решил как можно скорее приехать на «Лиру», к нам в ИЯФ и попросил организовать ему официальное приглашение в Курчатов. По возвращению в Казахстан я согласовал этот вопрос с тогдашним генеральным директором НЯЦ Ю.С. Черепниным. Приглашение подтвердил и сменивший его Ш.Т. Тухватулин.

Наш визит в США и ответный визит З. Хеккера я считаю переломными событиями в изучении радио-





экологической обстановки на бывшем СИП и вообще в Казахстане. Хеккер – очень известный и авторитетный специалист, один из создателей атомного оружия нового поколения в США, высокая боеготовность которого достигается и поддерживается без ядерных испытаний. Это очень важно с точки зрения поддержания режима нераспространения в условиях, когда идея всеобъемлющего запрещения ядерных испытаний становится все более популярной в мире. Благодаря этому Хеккер был одно время советником президента США.

Нашу встречу в 1998 году Зигфрид Хеккер, как он говорит, хорошо помнит. Недавно я получил от него письмо по электронной почте с просьбой ответить на вопросы одного известного американского журналиста, который пишет книгу о проблемах ядерной безопасности, в том числе о работах по нераспространению на бывшем СИП. Хеккер согласен с моим мнением, что наша встреча 1998 года стала переломным моментом в ситуации вокруг Полигона.

Приехав в Казахстан, Хеккер, как и предполагалось, побывал на «Лире». Тогда как раз была завершена концепция работы на этом объекте, которую Хеккер записывал наряду с нашими руководителями и тогдашним директором Арзамасского ядерного центра Р.И. Илькаевым. В лице ведущих ядерщиков Штатов и России наша программа получила серьезную поддержку.

Побывал Хеккер и в Курчатове, очень внимательно осмотрел полигон. Во время одной из поездок на Дегелен мы возле одной из штолен застали двух стариков, кипятивших чай, пока их сыновья вырубали в штольне медные кабели. Хеккера этот эпизод настолько поразил, что он вспоминает о нем постоянно. Правильнее сказать, что Зиг был просто потрясен. В Неваде такое было абсо-

лютно невозможно, да и на нашем полигоне в советские времена – тоже.

После этого случая Хеккер проникся проблемами СИП, особенно – Дегелена. Во многом благодаря Зигфриду за 20 лет существования НЯЦ американцы потратили здесь на усиление ядерной безопасности около 200 миллионов долларов. Детальное изучение радиационной безопасности на полигоне, закрытие штолен 50-метровыми бетонными пробками оказалось лишь первым этапом работ. Обследование показало, что толстенные бетонные заглушки не снимают угрозы несанкционированного проникновения в штольни. «Копатели» изобретали разнообразные способы обойти, казалось бы, непреодолимые преграды. Например, отступив на 50 метров от портала, бурили скалу, открывая проход в полость взрыва. Был и так называемый «народный» способ вскрытия штолен: бетонная пробка подкапывалась на небольшую глубину, закладывались обычные бытовые газовые баллоны, разводился костер, баллоны взрывались и образовывался лаз. Хеккер, приезжавший на СИП несколько раз, познакомился и с этим способом.

Досконально изучая ситуацию на полигоне, мы обнаружили массу недоработок в системе защиты отходов ядерной деятельности. Например, в 300 метрах от забетонированных и замаскированных штолен оставались остовы сооружений, в которых когда-то размещалась измерительная аппаратура. Они служили для сообразительных «копателей» четким указателем на порталы штолен, которые обычно находились на склонах гор в местах свежих обвалов камней и грунта. Маскировка превращалась в антимаскировку. Закрытие 181 штольни Дегелена бетоном и камнями не гарантировало защиты от проникновения. Поэтому потребовались другие, более

надежные методы. Они были найдены и использованы в ходе трехсторонних – Казахстана, США, России – работ на Дегелене.

Порядок сотрудничества сложился следующий. Представители России и США как ядерных держав систематизировали и оценивали информацию о состоянии штолен и ситуации вокруг них по критериям нераспространения и принимали решения о дальнейших необходимых действиях. Затем привлекалась казахстанская сторона. Мы, как представители страны, не обладающей ядерным оружием, и не стремились знать, что происходит в штольнях, но участвовали в отработке технологий их окончательного закрытия, пресекающего любые возможности доступа.

По одной технологии, концевые полости, где производился ядерный взрыв и, соответственно, находились сконцентрированные отходы, вскрывались сверху. Здесь необходимо было разработать безошибочные методы поиска концевого бокса, основанные на использовании ультразвука, и они были разработаны и применены. Сегодня их можно использовать для контроля ядерных испытаний во всем мире. Эти методы позволяют находить под землей места взрывов на глубине до 70 метров.

Должен сказать, что информации о взрывах в штольнях, особенно точной информации было очень мало. Дело в том, что ее уничтожили сами ядерные взрывы. Они ведь могли проводиться по центру штольни, слева или справа от нее, но при любом варианте конфигурация тоннеля менялась и концевой блок, грубо говоря, «сдвигался» в ту или иную сторону. Поэтому чертежи во многих случаях ничего не давали. Надо было забуриваться, определять местонахождение концевого блока и через систему отверстий полностью заливать его сверху бетоном. Причем бетоном с определенными добавками, который растворяет чувствительный материал. Да, сейчас в замурованных штольнях бетон, растворивший и вобравший в себя что-то, радиоактивен, но находится он на глубине от 300 до 500 метров. Чтобы добыть из него плутоний, нужно, во-первых, найти концевую полость, во-

вторых, до нее добраться, в-третьих, переработать бетон и выделить из него плутоний огромной степени загрязненности. Если на закрытие штолен Дегелена потрачено 200 миллионов долларов, то, думаю, на их распечатку и извлечение плутония понадобится не менее 200 миллиардов.

Сегодня Дегелен надежно защищен не то что от самого доступа к отходам ядерной деятельности, но даже от попыток такого доступа. Извлечь чувствительный материал из бетонных «груш» практически невозможно. Но и это еще не все. По периметру массива Дегелен натянута колючая проволока с опознавательными знаками «Осторожно, радиация!» Вблизи штолен, где проводились ядерные испытания, ущелья перегорожены рвами, поставлены закрытые на замок ограды с колючей проволокой. Работает множество наблюдательных пунктов с особо чувствительными телекамерами, системами реагирования на перемещения по земле, различающими объекты (человека, лошадь, автомобиль) по характерным вибрациям, питающихся от возобновляемых источников энергии. Предусмотрена система голосового оповещения: «Вы находитесь в опасной зоне!» – кричат динамики. Информация с наблюдательных пунктов передается в Курчатов, в НЯЦ и параллельно – в воинскую часть, охраняющую объекты полигона. Далее следует реакция силовых структур, пресекающая любую несанкционированную попытку проникновения на объект. Ничего более охраняемого в Казахстане, по данным министерства внутренних дел, на сегодня нет.

Я считаю окончательное закрытие Дегелена одним из своих главных дел на посту генерального директора НЯЦ, который занимал 7 лет. Тем, что сделано на Дегелене во время моего директорства, можно гордиться. Уверен, что будут успешно преодолены и другие преграды на пути к ядерной безопасности полигона. Они сформулированы еще при моем участии и связаны с Опытным полем. Сейчас здесь ведутся масштабные работы. К 2020 году, году 30-летия независимости Казахстана, все оставшиеся на СИП проблемы должны быть решены.

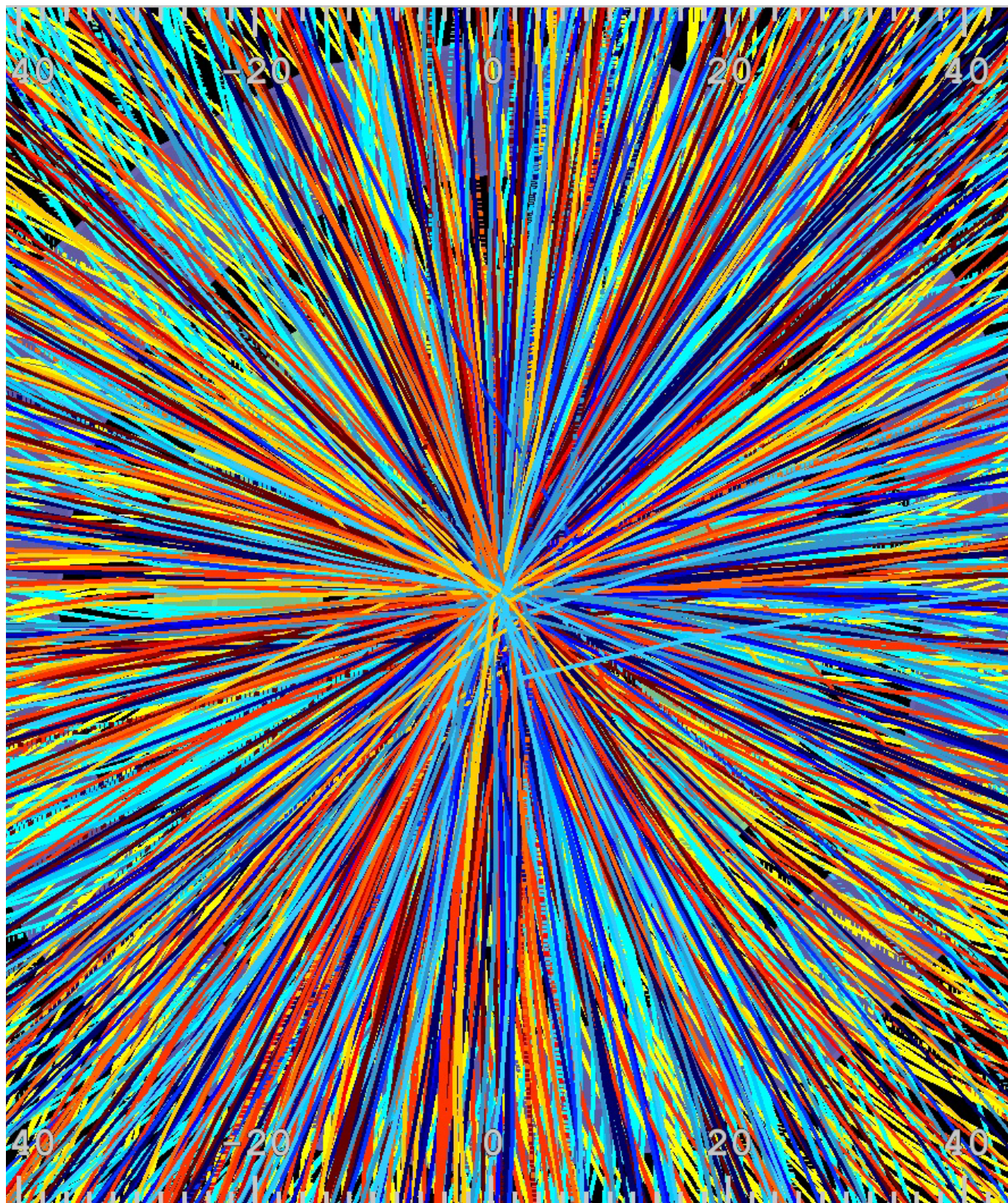






**ВЕРХНИЙ
УРОВЕНЬ**

ДУБНА - ЖЕНЕВА: ТУДА И ОБРАТНО



От Дубны до Женевы совсем не близко. А вот от ОИЯИ до ЦЕРН, кажется, просто рукой подать. ЦЕРН – Европейская организация по ядерным исследованиям, он же Европейский центр ядерных исследований, незримо, но постоянно присутствует в жизни Объединенного института ядерных исследований. Дубненцы ездят в Женеву работать и принимают у себя людей из Женевы. ЦЕРН для ОИЯИ – партнер в научном поиске. Даже, пожалуй, больше. По отношению к ЦЕРН ОИЯИ проводит специальную научную политику. На него оглядываются, в чем-то – равняются. Встречную научную политику по отношению к ОИЯИ с недавних пор проводит и ЦЕРН. Между институтами заключен договор о взаимном участии. Существование первого учитывается в планах и программах экспериментов второго. И наоборот.

Все это вполне естественно. ОИЯИ и ЦЕРН – близкие родственники, явившиеся в мир для решения одних и тех же задач. Более того, они почти ровесники. ЦЕРН, открытый в 1954 году, чуть старше ОИЯИ, родившегося в 56-м. Они – одной крови. Но все-таки они не близнецы.

ОИЯИ – шире. Кроме ускорительной физики, физики высоких энергий тут много чего иного – и физика конденсированных сред, и радиобиология, и химия сверхтяжелых элементов.

ЦЕРН – глубже. Такого погружения в недра вещества, что обеспечивает могучий адронный коллайдер, не может дать ни одна другая мега-сайенс установка на Земле. ЦЕРН очень хорошо и очень плодотворно обеспечивает базу для экспериментов в физике высоких энергий, имея в виду продвижение вперед с точки зрения энергий ускорителей. Так определяет суверенную область исследований ЦЕРН директор Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ А.Г. Ольшевский, хорошо знающий эту организацию изнутри. Для ОИЯИ – при всех прошлых и нынешних пересечениях, ведь в Дубне за десятилетия сложилась известная ускорительная школа – теперь приоритетна другая область. Всю экспериментальную физику частиц, поясняет Ольшевский, можно условно разбить на несколько направлений, если угодно, на несколько фронтов. С одной стороны, фронт повышения энергии, с другой – фронт повышения интенсивности и точности. То есть, оставаясь в умеренных энергиях, но сосредоточившись на развитии тех ускорительных технологий, что обеспечивают интенсивность и точность, можно получить больше информации о строении материи и процессах в микромире, чем наращивая мощность пучка. Выбрав в качестве флагманского проект NICA/MPD, ОИЯИ двинулся в данном направлении.

При этом оба института, женевский и дубненский, находятся в кровном родстве с другими исследовательскими центрами такого профиля. Они – неотъемлемая и очень заметная часть мировой ядерной физики. А она давно интернациональна, причем уровень ее интернациональности в XXI веке приближается, видимо, к 100 процентам. Национальные границы как-то незаметно стерлись. В работах ЦЕРН участвует 580 институтов из

85 стран. В ОИЯИ эти цифры скромнее, но институт с самого начала был и остается международной организацией, никогда не забывающей о своем интернациональном статусе.

В капле воды отражается океан, это знали еще древние. Вот и судьбы людей отражают немыслимую еще вчера открытость современного мира. А.С. Водопьянов, заместитель директора Лаборатории физики высоких энергий им. Векслера и Балдина ОИЯИ, ощутил эту открытость рано, вскоре после прихода в институт. Он участвовал в первых совместных советско-американских экспериментах в Протвино по измерению электромагнитного радиуса пи-мезона. Работа (с той только разницей, что объектом исследования стал ка-мезон) продолжилась в Штатах, где Водопьянов прожил два года. После возвращения в Дубну Александр Сергеевич зачастил в ЦЕРН для изучения тяжелоионных столкновений. Затем возглавил группу ОИЯИ на установке ALICE Большого адронного коллайдера и руководит ей по сей день.

Придя в формирующуюся коллаборацию по договоренности с ее основателем немцем Юргеном Шукрафтом, Водопьянов со своей группой начал работать над созданием основного сверхпроводящего магнита для будущей установки. Его можно было сделать на солидной тогда производственной и инженерной базе ОИЯИ. Какое-то время группа занималась этим магнитом, однако не довела дело до конца: изменились подходы, коллаборации для экспериментов понадобился другой магнит. Но делать самим его тоже не пришлось, магнит взяли с одной из установок закрытого электронно-позитронного коллайдера ЦЕРН. Казалось, достаточно далеко продвинутый проект группы ОИЯИ стал ненужным.

И тут... тут, что называется, подвернулся еще один проект – немецкий, в котором для установки PANDA требовался практически такой же магнит, что делался для эксперимента ALICE. Александр Сергеевич получил предложение от немцев включиться и в этот проект и, подумав, согласился. Было бы совершенно естественно использовать наработки подобным образом. Так и поступили... Сейчас проект реализуется, Россия вошла в состав международного консорциума, названного FAIR, вложив в него около 200 миллионов евро при общей стоимости больше миллиарда. После изменений в консорциуме – кто-то ушел, кто-то вступил, как всегда и бывает – ОИЯИ волею судеб стал едва ли не основной движущей силой FAIR.

В марте 2013 года Водопьянова утвердили координатором консорциума по магнитам. Все дубненцы, занимающиеся «Алисой» и «Пандой», остаются при деле. Они востребованы планетарной наукой. Это прекрасно, однако соответствовать ее современным стандартам совсем не просто. Приходится повышать внешний и внутренний ритм: быстро работать, быстро принимать решения. График сооружения установки жесткий. К концу 2016 года должен быть готов экспериментальный зал, чтобы в 2017 году начать монтаж оборудования. Водопьянов



нашел в ЦЕРН инженерную группу, согласившуюся участвовать в проекте и взявшую на себя ответственность за изготовление катушки магнита. По плану-графику, она должна быть поставлена в Германию в начале 2018 года, пройдя необходимые испытания в ЦЕРН.

Работа над проектом FAIR – новый вариант сотрудничества и для ОИЯИ, и для ЦЕРН, говорит Водопьянов. Две большие международные организации делают что-то вместе для третьей международной организации. О национальных границах в науке никто даже не вспоминает, они действительно давно стерты. Физики уже давно живут в несколько ином мире, чем подавляющая часть земного населения. Наверно, это более правильный, более разумный мир. Ведь если его законы едины для всех, то и познание этих законов должно вестись сообща.

Если существует единая мировая наука (пусть только ядерная физика), то у нее должны быть опорные пункты, общепланетарные базы, места, где она делается наиболее активно, эффективно и успешно. И ОИЯИ, и ЦЕРН относятся к таким системообразующим точкам. Причем ЦЕРН – в большей степени. По мнению А.Г. Ольшевского, ЦЕРН с самого начала и всегда позиционировал себя в качестве международной лаборатории, обеспечивающей уникальную базу для Европы и уникальные условия для исследований в области физики высоких энергий. В этом ЦЕРН видит свою миссию. Поэтому стремление быть несомненным (и признанным!) лидером по шкале энергий ускорителей задавало линию раз-

вития, и начиная с СПС, суперпротонного синхротрона, лидерство ЦЕРН здесь действительно неоспоримо.

Целой эпохой стал электрон-позитронный коллайдер. Следующая, нынешняя и, по-видимому, предстоящая примерно 30-летняя эпоха – эпоха Большого адронного коллайдера, на котором уже получены выдающиеся результаты. Возможно, только с помощью подобного выдающегося оборудования мега-сайенс класса можно сегодня ощутимо продвигаться вперед. А оно не может быть везде. Оно очень дорого и часто создается «в складчину». БАК не имеет смысла без мощных экспериментальных установок, а эти установки оплачены коллаборациями – то есть входящими в них институтами, которые финансируются, в том числе, и правительствами. Да и само строительство ускорителя финансировалось странами-участницами ЦЕРН. Поэтому – в каком-то смысле – пуск женеvского коллайдера, поимка бозона Хиггса есть достижение всей мировой цивилизации. Его обеспечили налогоплательщики, большинство которых страшно далеки от науки. Но укрепление, наращивание исследовательского потенциала в конечном счете оборачивается ростом потенциала своей собственной страны. Ибо ее ученые приобретают опыт, который нельзя получить иным путем. В том числе опыт работы в больших интернациональных коллективах, представление о том, какие задачи в них можно и нужно решать.

Было бы странно для ОИЯИ не воспользоваться теми возможностями, которые предоставляет ЦЕРН. Это

фактически означало бы отказ от работы на передовой. Другого способа держаться в струе современной физики высоких энергий сегодня нет. Здесь – самый высокий уровень. Поэтому участие команды ОИЯИ в опытах на БАК, можно сказать, предопределено. И соображениями стратегии, и потребностями тактики, и традициями многолетнего сотрудничества. Контакты между институтами длятся уже не одно десятилетие, чуть ли не с рождения. Первые ученые из ОИЯИ приехали в ЦЕРН еще в 60-х годах. В 70-х партнерство укрепилось. С тех пор оно не прерывалось, оставаясь в целом на приемлемом для сторон уровне. Физики из ОИЯИ неизменно ценились руководством ЦЕРН. Оно не раз подчеркивало, что в научном плане дубненцы являются совершенно равноправными партнерами, даже несмотря на то, что Россия, как когда-то СССР, не является страной-участницей Европейской организации по ядерным исследованиям.

- Мое личное сотрудничество с ЦЕРН началось примерно в 92-93 годах, – рассказывает заместитель директора ЛФВЭ Ю.К. Потребеников. – Тогда мы готовились включиться в эксперимент NA-48 на синхротронном ускорителе протонов. Сейчас он служит бустером БАК, но тогда БАК еще не существовало. Закончив эксперимент в Протвино, решили попробовать свои силы в других приложениях. NA-48 объективно давал такую возможность. И мы в него удачно вписались. Благодаря, главным образом, усилиям нынешнего директора ЛФВЭ В.Д. Кекелидзе. Он организовал поставку для нужд коллаборации 22 тонн жидкого криптона. Это количество сопоставимо с годовым производством криптона в России... Но хочешь участвовать – обеспечить себе условия. Так что пришлось специально строить в Екатеринбурге завод по производству криптона и

параллельно создавать в Москве, на заводе им. Хруничева криостат калориметра, потратив на это первый грант Международного научно-технического центра в размере 670 тысяч долларов, огромные по тем временам деньги – хотя бы в сравнении с нашей тогдашней институтской зарплатой в 25-30 долларов в месяц.

Таким образом, мы вошли в эту коллаборацию с очень серьезным вкладом – около трех миллионов швейцарских франков, вторым после самого ЦЕРН. Поэтому заняли хорошие позиции для исследований и к тому же и получили возможность наблюдать, как работают крупные серьезные интернациональные коллективы. Наш дебют на женевских подмостках оказался весьма успешным: результат, полученный с участием группы ОИЯИ, вошел в число пяти лучших физических результатов ЦЕРН за всю его историю. Эксперимент имел большое значение не только для нас, но и для всей мировой науки. А для нас он имел еще и серьезное психологическое значение. Мы поняли, что только напряженный каждодневный коллективный труд, интересные идеи и их оперативная реализация могут привести к успеху. Это понимание, энергия и настрой позволили нам поднять авторитет дубненской группы в эксперименте. В серьезной конкурентной борьбе лидер группы В.Д. Кекелидзе в одном из следующих экспериментов, NA-48-2, был избран на позицию спонсора коллаборации, где он получил уникальный опыт руководства большим интернациональным коллективом со всеми его особенностями. Тогда, конечно, никто не мог предвидеть, что это спустя 15 лет отзовется в решении ОИЯИ заняться проектом верхнего уровня в физике высоких энергий – проектом NICA/MPD, тяжесть реализации которого во многом лежит на плечах Кекелидзе. Но получилось именно так...





Уже в тот первый приезд в ЦЕРН мы поняли, чем важна работа здесь для нас, дубненцев. Тем, что, участвуя в крупных внешних экспериментах, получаешь опыт, который нельзя получить больше нигде. Но участвовать в них стоит лишь тогда, когда невозможно поставить нужный эксперимент у себя. Это один из выработанных в тот период основных принципов научной политики ЛФВЭ. Согласно ей, надо участвовать в программах БАК – у нас ведь такой машины нет. Нет у нас и установок для прецизионных измерений, таких, как NA-48 в ЦЕРН, а следовательно, в этих экспериментах мы участвуем. Нет пучков и установок, подобных «Компасу», значит, участвуем и там. И не просто участвуем, а выходим в лидеры в разработке физических программ. А как же иначе?... Дубненцы и должны занимать в экспериментах такие позиции, чтобы постоянно быть в поле внимания.

Эксперименты, в которых участвует группа Ю.К. Потребеникова, идут с 1997 года. Эксперименты на установке ALICE Большого адронного коллайдера начались сравнительно недавно. Заместитель директора ЛФВЭ А.С. Водопьянов участвует в них фактически с самого начала, когда «Алиса» еще не называлась «Алисой». (Это название, если интересно, появилось в результате конкурса на красивое имя коллаборации, которые для ЦЕРН обычны. Имя «ALICE» выиграло в соперничестве с двумя десятками других имен. Впрочем, это даже не имя – всего лишь аббревиатура от английского названия эксперимента на установке.) В массиве экспериментов у

группы ОИЯИ своя ниша. Во-первых, дубненцы заметно продвинулись в области интерферрометрии, или исследований корреляции частиц. Их методика предложена в ЛФВЭ М.И. Подгорецким, основоположником этого подхода, и развита в работах его последователей. Она позволяет определить размер источника, из которого вылетели частицы – «инвариантный радиус», по которому, в свою очередь, выявляются следствия физического характера.

- Вообще этой проблемой занимается масса других людей из разных стран и институтов, она достойна отдельных международных симпозиумов, – говорит Водопьянов, – но ОИЯИ здесь на очень хорошем уровне. Прежде всего, за счет трудов корифеев – М.И. Подгорецкого и В.Л. Любошица. Наверно, способствует нашему лидерству и то обстоятельство, что эта проблема входит в сферу научных интересов вице-директора ОИЯИ Р. Ледниcki.

Вторая задача группы – исследование резонансов. Это одна из задач, связанных с существованием кварк-глюонной плазмы. Третья – исследование так называемых «тяжелых резонансов» с помощью мюонного спектрометра, для которого был построен выдающийся магнит весом 800 тонн (разработанный в ОИЯИ группой Водопьянова). На этом уникальном оборудовании идентифицируются те процессы, которые происходят в горячей сверхплотной ядерной материи, идет поиск доказательств, что кварк-глюонная плазма действительно существует. Скорее всего, так оно и есть, и это очень



полезно ввиду строительства в ОИЯИ коллайдера для исследований горячей ядерной материи. Указания на то, что к ней можно подобраться, встречаются не так уж часто, но все-таки встречаются, — заключает Водопьянов.

3

Для ученых из ОИЯИ, проводящих в ЦЕРН по два-три месяца в году, здешние научно-технические пейзажи давно привычны. И то, как признается А.С. Водопьянов, при виде какого-нибудь гигантского 800-тонного магнита невольно тянет воскликнуть «О-о-о!» У видящих огромные установки впервые это междометие вырывается обязательно. В нем концентрируются и выражаются сильные впечатления. Но разве не производит их, на-

пример, ALICE? Ведь она весит 10 тысяч тонн и имеет размеры 12 на 15 метров. Габариты одного только магнита 9 на 7 метров при высоте 4,5 метра. Он состоит из 28 модулей, каждый из которых весит около 30 тонн...

От желающих совершить экскурсию в ЦЕРН, прежде всего — на коллайдер, буквально нет отбоя, хотя никаких чудес не видно, да и вообще видно мало. Туннель, какие-то устройства. Как говорится, сплошное железо. Но дело в том, что за этой аскетичной простотой угадывается колоссальная мощь. Ее, что называется, не спрячешь. Она внушает уважение. Она одновременно подавляет и дарит восторги.

- На нашу установку, ALICE, — говорит Водопьянов, — можно попасть только с сертифицированным





гидом, сотрудником эксперимента, прошедшим специальную подготовку и обязательно вооруженным дозиметром. (А вообще-то он положен каждому сотруднику.) Установка находится на глубине больше 100 метров. При входе – контроль по сетчатке глаза, но для туристов этого нет. Проход – через «шлюз». Из него попадаешь в лифт и спускаешься на 100 метров вниз с одной остановкой на промежуточном этаже, где расположены системы вентиляции, электропитания и прочее обеспечивающее оборудование. Проход в кольцо коллайдера закрыт. Чтобы на него полюбоваться, можно подняться на одну из специальных смотровых площадок. Хотя любоваться, как я уже сказал, нечем. Установка построена в так называемой 4п геометрии. Детекторы размещены внутри цилиндрической части установки – бочки. Попастъ внутрь кольца можно только во время остановки ускорителя. До 31 августа 2014 года – как раз такой период.

В последние выходные сентября в ЦЕРН проводятся «Дни открытых дверей». Приезжает взглянуть на БАК до 100 тысяч человек. Хотя организация на высоте, взглянуть удастся не всем, желающих слишком много... По словам Водопьянова, у него самого при виде дела рук своих, магнита «Алисы» не раз готово было вырвать-

ся восхищенное «О!». Да, едва ли не самое яркое впечатление от ЦЕРН – сам ЦЕРН, неповторимый комплекс технических устройств, многим из которых нет аналогов в мире. И служит этот масштабный комплекс не чему-нибудь, а науке. Не меньше, чем собственно техническая сторона, поражают в этом женевском «центре совершенства» (как называет ЦЕРН вся большая команда ЦЕРН) удивительно комфортные условия работы, царящая в аскетических функциональных интерьерах творческая атмосфера, словно в тесной компании единомышленников, знакомых десятки лет, понимающих друг друга с полуслова, исповедующих одну и ту же веру, имеющих одни и те же ценности и стремящихся к одной и той же цели. Так, по большому счету, и есть, при том, что ЦЕРН – это, в некотором смысле, «проходной двор», мекка физиков, место паломничества тысяч и тысяч ученых, мировой перекресток, на котором, кроме знакомых, можно встретить совершенно незнакомых людей со всех четырех сторон света, что ничуть не мешает обсудить с коллегами какую угодно проблему, посоветоваться, проконсультироваться хоть у нобелевского лауреата... Так определил сущность ЦЕРН директор ЛЯП ОИЯИ А.Г. Ольшевский. По его опыту, половина вопросов решает-



ся здесь на уровне человеческого общения. Просто – в кафетерии.

А вот директор ЛФВЭ В.Д. Кекелидзе прекрасно помнит самое первое чувство, рожденное в его душе встречей с ЦЕРН. Это чувство – восторг. Потом, конечно, возникли и многие другие чувства, более сложные и не всегда радостные. Но первым все-таки был восторг. ЦЕРН, говорит сегодня Кекелидзе, дает чрезвычайно интересную пищу для ума ученого, ибо сама эта организация интересна и многогранна. Не говоря уж о научной стороне дела, о ее колоссальном опыте передовых исследований, нужно признать, что она – целый социальный организм.

Перво-наперво, говорит Кекелидзе, ЦЕРН блестяще настроен на то, чтобы притягивать к себе и впитывать в себя все лучшее со всего мира – и самые лучшие зрелые научные умы, и самую лучшую научную молодежь. Так настраивают институт его руководители, сплоченные в предельно прагматичную и четко функционирующую профессиональную команду. В ее богатом арсенале самые разнообразные приемы менеджмента. Прежде всего, это высокая эффективность в работе, возможность концентрировать свои усилия на главном и проявить

свои способности. Это обеспечивается высокой организованностью всех служб и сопутствующей инфраструктурой, концентрацией разнообразной инструментальной и приборной базы, возможностью оперативно решать сложные организационные вопросы.

Конечно, работать в ЦЕРН значительно комфортнее, чем в какой-нибудь российской организации, продолжает В.Д. Кекелидзе. Там тебя всегда подстрахуют. Там велика производительность труда и небывало высокая отдача. И зарплата вполне приличная... С того момента, как сходишь с трапа самолета в Женеве, каждая минута твоего времени используется организацией с пользой для общего дела. В ЦЕРН проблем рабочего инструментария не существует. Там – «сначала стулья, а потом деньги». Вы заказываете все, что вам нужно для работы, и через несколько часов или на завтра на столе у вас лежит необходимое. Кто и как за это платил, вас совершенно не волнует. Доставкой и бухгалтерией занимается специальная служба. Вы участвуете в тендере в ЦЕРН – и за вас будут биться специально обученные люди, профессионалы.

Евгений Панов

(Продолжение в следующем номере)

ПОЭМА О НЕЙТРИНО



Крошечная и легонькая – собственно, почти ничто. Однако, чем она меньше, тем больше может рассказать нам о том, как устроена Вселенная. Чем она меньше, тем значительней. Чем она меньше, тем крупнее должны быть установки, что смогут ее обнаружить.

Чем она меньше, тем известнее.

После нескольких эпизодических ролей в сериале «Звездный путь» она появилось в его продолжении – блокбастере 2012 года «Стартрек: возмездие». На этот раз – даже в главной роли: разрушительницы цивилизации. Попросту еще одно доказательство: размер не имеет значения.

Австрийский физик Вольфганг Паули к 1931 году написал уже много работ. Еще в 1925 году он сформулировал свой исключительно революционный принцип, и теперь его настойчиво преследовало желание раскрыть одну тайну. Он напал на след преступления. При бета-распаде нейтрона рождаются протон и электрон. По крайней мере, так все думали.

Но если действительно нейтрон распадался только на эти две частицы, то энергия нейтрона должна быладелиться между ними – на две части. Однако это оказалось не так. Значительная часть энергии нейтрона куда-то исчезала. Этого не могло быть: нарушался закон сохранения энергии и импульса.

Паули формулирует свое обвинительное заключение и объявляет охоту на частицу, способную воровать энергию.

Поиски частицы вели лучшие детективы, но, увы, безрезультатно. Ее приметы: не имеет электрического заряда, масса покоя очень мала либо вовсе равна нулю.

Итальянский физик Энрико Ферми дал ей имя, которого бы не стыдился любой мафиози: Нейтрино.

Грянувшая Вторая мировая война возбудила повышенный интерес к расщеплению атома. В 1945 году Паули получил Нобелевскую премию. Горящий факел эстафеты поисков нейтрино приняли другие. Американцы Фред Райнес и Клайд Коуэн в 1955 году в США опустились с детектором нейтрино на глубину 12 метров под землей, в одиннадцати метрах от нового ядерного реактора Саванна-Ривер. В качестве детектора они использовали два резервуара по 200 литров каждый с растворенными в воде 40 килограммами хлорида кадмия. Два резервуара с этим веществом ловили поток нейтрино от реактора, равный десяти в тринадцатой степени нейтрино на квадратный сантиметр в секунду. Поймали три.

Радость от поимки была омрачена тем, что поймать удалось только антинейтрино. Но кто их за это упрекает?

Выяснили закономерность. Каждую секунду от Солнца следом за фотонами на каждый квадратный сантиметр Земли падает сто миллиардов нейтрино. Их скорость близка к скорости света.

Останавливаются ли они после столь долгого пути или хотя бы замедляют свой бег?

Нет, эти игнорирующие все на своем пути части-

цы пролетают и сквозь нас, и сквозь нашу Землю.

Профессионалы говорят, что они очень слабо взаимодействуют с веществом. Я же называю это банальной невоспитанностью.

Если вы живете достаточно долго, то у вашего тела есть шанс поймать не более одной частицы за всю жизнь. На этот случай держите шампанское в холодильнике.

Ученые не так терпеливы. Они строят огромные установки, которые специально ловят нейтрино. Детектору АМАНДА, например, удалось поймать 6500 штук.

Кроме солнечных, к нам попадают нейтрино с противоположного направления – из ядра Земли и земной коры, где происходит радиоактивный бета-распад тория, калия и урана. Другие источники нейтрино – взрывы сверхновых и районы Вселенной, где вблизи черных дыр сталкиваются частицы из плазменных струй с ядрами межзвездного газа. Выдают на гора нейтрино также гамма-всплески. Реликтовые нейтрино остались еще от Большого Взрыва. Они везде. Они несут огромный объем информации.

Когда мы сможем ее правильно раскодировать, узнаем многое об отправленном нам сквозь время. Это касается не только Большого Взрыва. Ученые при строительстве нейтринных детекторов получают возможности услышать посланные в космос сигналы от далеких разумных цивилизаций.

Управляемые пучки нейтрино можно использовать на Земле для безбарьерной коммуникации. Операторы мобильной связи могут не беспокоиться.

Существуют три типа нейтрино – электронные, мюонные и тау-нейтрино. Вы можете представить их себе, как разные вкусы мороженого. Но с одним отличием. Если взяли фисташковое, то оно точно на вкус фисташковое. Нейтрино же может превращаться из одного типа в другой.

Лизнули мороженое со вкусом дыни и вдруг чувствуете: это уже не дыня, это шоколад со сливками! Такое называется нейтринными осцилляциями.

Когда ученые обнаружили такую способность у нейтрино, эта новость стала настоящим взрывом. А нейтринные осцилляции помогли обнаружить, что масса нейтрино не равна нулю, хотя и очень мала. В общем, новость для обложки Vogue: как и почему яблоко превратилось в грушу.

С 2011 года становится все больше возможностей поймать нейтрино с полочным. Недавно в Японии на детекторе Супер-Камиоканде засекли, как мюонные нейтрино превращаются в электронные. Есть планы понаблюдать за нейтрино и антинейтрино. Если между ними не окажется симметрии, то эти наблюдения смогут помочь пролить свет на другой темный угол нашей Вселенной.

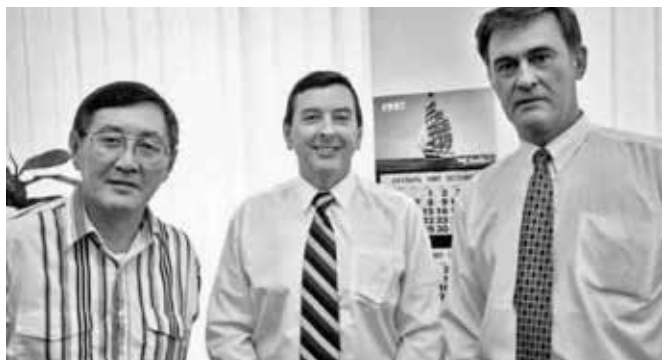
Почему во Вселенной мы видим только материю, если должно быть поровну материи и антиматерии?

Адам Эль Чаар

Перевод с чешского Натальи Теряевой

КОЛЛЕГА, ДРУГ, УЧИТЕЛЬ





В этом году отметил свой 70-летний юбилей Гадильбек Минажевич Шалахметов, один из отцов-основателей журнала «Человек. Энергия. Атом». Вместе с Кайратом Камаловичем Кадыржановым, бывшим генеральным директором НЯЦ, они задумали это издание и осуществили замысел.

Наш журнал – конечно же, далеко не единственное заметное достижение Шалахметова. Гадильбек Минажевич – известный тележурналист, публицист, автор более 300 научных и публицистических статей, нескольких книг, сценарист, общественный деятель. Он академик КазНАЕН и Академии журналистики Казахстана. Работал главным редактором Госкино, председателем Гостелерадио КазССР, пресс-секретарем Президента Казахстана, президентом межгосударственной компании «Мир», президентом информационного агентства «Казинформ». Шалахметов избирался депутатом Мажилиса Парламента Республики Казахстан 3-го созыва и в этом качестве сыграл большую роль в сооружении в Астане ускорителя ДС-60. С 2009 по 2013 год заведовал кафедрой телевидения и радио ЕНУ им. Л.Н. Гумилева. В 2013-м возглавил кафедру ЮНЕСКО. Шалахметов член нескольких международных академий и ассоциаций, Лауреат премии Ленинского комсомола, кавалер ордена «Құрмет», многих отечественных и зарубежных медалей.



ПОКОРИВШИЙ ЭВЕРЕСТ

Чистая Банка

Мы оба родились в годину войны. Поэтому многое нас роднит. И прежде всего корни: босоное детство, полуголодная жизнь родителей, желавших своим детям лучшей доли. И еще – русская среда, давшая подлинное тамырство.

Сегодняшний мой визави – легендарная личность. Неумная, беспокойная, сострадательная. Душа компании. Знаковая фигура отечественной, да и в целом постсоветской журналистики. Поэт, романтик, политик, наставник молодежи, он знает, что нельзя жить без мечты, но нельзя жить и одной мечтой. Это такая же очевидность, как то, что Волга впадает в Каспийское море.

Кстати, о Волге. Астраханские казахи (Гадильбек родом оттуда) – особое явление в национальной истории. Их корни в Хазарском каганате и Золотой Орде. А кроме того, в этих местах, в устье Волги, в давности – Итиля и Ра, по мнению Гумилева, «находилась и Атлантида христианской эры».

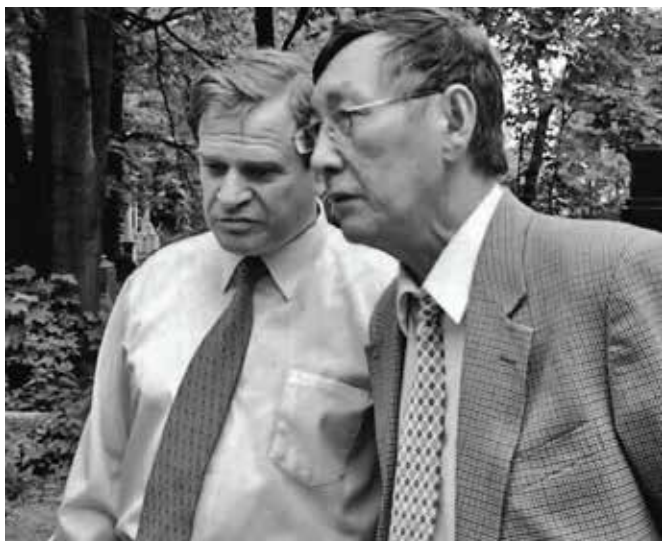
В полутора часах езды от Астрахани – заповедная зона, знаменитое устье Волги с многочисленными островами. Чистая Банка – название одного из них. Если плыть по течению вниз, он последний, если входить в реку с моря – первый. Здесь, на острове, некогда необитаемом, после долгих мытарств осели родители Гадильбека. Началась война. Отца, Минажа Шалахметова, оставили в тылу по брони, перевели работать на завод у острова, который должен был беспере-

бойно обеспечивать фронт рыбой. Рыбзавод был плавучий, выдвинутый в море. Он принимал дары моря у подплывающих к нему парусных баркасов на переработку.

Кроме рыбы, соли и хлеба – никакой еды. Здесь, где простые казахи, фанатичные патриоты, трудились для фронта, не зная ни дня, ни ночи, и родился наш герой, дитя войны – Гадильбек. Не в юрте, не на земной тверди, а, по сути, на воде. Навидавшись в наше время заморской экзотики, думаю: «Как так, не Таиланд же?». Этот факт появления на свет друга и коллеги по сей день меня интригует.

Гадильбек по обыкновению отшучивается стихами, посвященными Чистой Банке. Даже когда говорит об этом в обычной обстановке, слова его звучат как музыка. Вот лишь малый штрих памяти отроческих лет: «Весной разлившаяся вода затопляла прибрежную пойму, сазаны приплывали метать икру. Происходит это так: сазаны матки трутся животом о дно, выдавливая икру, а следом самцы покрывают ее молокой. И когда на рассвете в теплой, прогретой солнцем воде они начинали свой великий обряд продолжения рыбьего рода, мы, мальчишки, брали сандоль, длинный шест с развилкой на конце, и осторожно, чтобы не спугнуть рыбу, злодейски кололи ее в спину...» В 1942-1943-м маленький этот остров нещадно бомбили фашисты. Главная нефть осажженной страны шла из Баку; танкеры, перевозившие стратегическое топливо на фронт, должны были войти в Волгу, и враг делал все, чтобы не пропустить эти караваны. Привлекательной мишенью оказался маяк на Чистой Банке, указывающий вход в Волгу. Зенитчицы были в основном из местных женщин. Бывало, сбивали самолеты.





Местное население во время обстрела убежало в камыши. Матери Фарие бегать было уже не под силу, она лежала в домике, стены которого прошивали пулеметные очереди. Роды первенца, Гадильбека, принимал отец – ни фельдшеров, ни тем более врачей на острове не было.

Судьба – излучина реки

1960 год. Гадильбек оканчивает школу. С золотой медалью. Мечтавший стать ядерщиком, он рассчитывает явно на нее. Попытка поступить на престижный физфак МГУ оказалась неудачной – медалистов принимали на общих основаниях.

Отцовское слово крепче кремния. «Сынок, мы живем в России, но есть наши корни. Езжай в Алма-Ату!» Отец снабдил юношу письмом к влиятельному человеку, корнями связанному с адаевцами. Отец верил: тот поможет сыну.

О, қайран, жастық шақ! (Где мои семнадцать лет?) Юношеский максимализм, вера в себя – атрибуты молодости. Не воспользовался Гадильбек знакомством отца с человеком, бывшим в те годы секретарем ЦК партии республики по идеологии. Сам поступил без особых трудностей в политехнический институт (ныне университет им. К. Сатпаева). На факультете цветной металлургии учеба тесно сочеталась с практикой и не где-нибудь, а на знаменитом свинцово-цинковом комбинате в Усть-Каменогорске.

Но жизнь опять внесла коррективы. В 1962 году вслед за Ю. Гагариным полетел в космос его дублер Герман Титов. Гадильбек жил в студенческом общежитии, а во дворе его – Усть-Каменогорская телестудия, только встающая на ноги. Впечатленный полетом космонавта, Гадильбек сочиняет стихи и отправляется в телестудию (до боли напоминает ситуацию с геологом Олжасом Сулейменовым).

Редактору Любви Марковой стихи понравились: «Это годится. А мы тут сидим, ломаем голову: что бы такое придумать. Давай, студент, в студию! Будешь читать».

Вот такой дебют. Впереди – вновь Усть-Каменогорск. Практика. И вновь на свинцово-цинковом. Гадильбеку попутно предлагают сделать репортаж с Рахмановских ключей, с района реки Берель. (Кто бы знал, что спустя годы автор этих строк на сцене абаевского театра оперы и балета будет торже-



ственно вручать Гадильбеку высшую именную журналистскую премию «Алтын Самрук», олицетворяющую дух предков – птицу-божество именно с раскопок Береля.)

Судьба – как излучина реки. Той самой, что звалась Итилем.

Моего друга в одночасье затянула в свои сети муза по имени журналистика, а точнее, ее загадочное диво – телевидение...

Легенда телевидения

Гадильбек Минажевич стоял у истоков отечественного телевидения. По сути, заложил первые кирпичи в его основание. И прошел путь от репортера до министра. А в далекие 60-е годы он создает первую молодежную редакцию Казахского телевидения. Неугомонный генератор идей, он со своими программами вскоре выходит на всесоюзный экран. Старшее поколение помнит: в те годы в Москве загоралась звезда Александра Маслякова, у нас – Гадильбека. Сегодня в бывших союзных республиках, и особенно в Москве, у него десятки друзей, коллег, единомышленников, Масляков – один из них.

Г. Шалахметов стал председателем Гостелерадио еще при Д. Кунаеве. Его предшественником был Камал Смаилов, патриарх отечественной публицистики. Смаилова избирают



заведующим отделом ЦК партии, а своего заместителя Г. Шалахметова он рекомендует на свой прежний пост.

Д. Кунаев благословил Шалахметова, тогда самого молодого министра в правительстве. Но вскоре началась горбачевская перестройка, внутрипартийная борьба в центре в итоге привела к его смещению.

Наступили времена иные, но Г. Шалахметов не забыл отеческого бата первого руководителя республики. Д. Кунаев в последние годы жизни трудно привыкал к новой для себя роли пенсионера. В одну из встреч Гадильбек сказал ему: «Съездить бы вам в Турцию, Димаш Ахметович. Вам будут только рады, вас встретят мои друзья, вы отдохнете, вернетесь помолодевшим». «Я бы поехал, да денег нет», – ответил Кунаев.

«Это меня потрясло, – вспоминает Гадильбек Минажев. – Нужно-то было всего шестьсот долларов на дорогу. Посоветовался с друзьями, коллегами, скинулись, набрали нужную сумму, отправили его в Турцию». «Для Д. Кунаева поездка оказалась очень радостной, – добавляет Гадильбек. – Он в былые времена объездил немало стран, но в Турции не был – не сложилось».

А между тем жизнь шла. Наступил август 1991 года. В Москве – путч. Стремительно начался развал некогда единой страны. На повестке дня – вопрос собственной государственности. «Позвонил Нурсултан Абишевич, предложил мне пост своего пресс-секретаря, – рассказывает Гадильбек. – Я даже несколько обиделся: это что, повышение или понижение? Я все-таки министр, председатель Гостелерадио. У меня персональная машина, власть над пятью тысячами штыков – работников теле- и радиоэфира».

Зашел к Назарбаеву:

– Вы меня освобождаете от должности председателя Гостелерадио? Тогда хоть объясните, что такое пресс-секретарь.

– Ты мне сначала объясни, что такое президент.

– Я все понял. Начинаем работать.

Так всходила заря независимого Казахстана. Спусти

годы для потомков будут бесценными подобные воспоминания.

На политическом небосклоне появилось Содружество Независимых Государств. Что может их объединить? Конечно же, собственный телеканал. Гадильбек Минажев, мобилизовав все ресурсы, и прежде всего личные связи, организаторский талант, принимается за создание «Мира» – специализированного телеканала для стран СНГ и Балтии, став его первым президентом.

Нынче «Миру» – двадцать лет. Канал объединяет все бывшие республики, в одночасье разбредшиеся по своим «квартирам». Но это особая, отдельная тема разговора. Да и Гадильбек сам написал об этом пронзительную книгу с символическим названием «Мир приносит счастье».

26 февраля 2002 года Академия журналистики Казахстана, общественная организация, в лице своих членов объединяющая все ведущие масс-медиа страны, принимала в студенческой аудитории первого заместителя генерального директора ЮНЕСКО, в прошлом – заместителя председателя Гостелерадио СССР Генриха Юшкявичуса. Обращаясь к коллегам и студентам, Г. Юшкявичус свое выступление завершил словами: «Путь к алтарю свободы нелегок. Но у вас, у казахов, немало талантливых людей. Мой давний друг Гадильбек Шалахметов – живой этому пример. Он один сделал многое для межгосударственного общения и сближения народов. Он сплотил информационное пространство стран Содружества. Это настоящий подвиг. Дорогие студенты, у вас есть на кого равняться, у кого перенимать опыт. Учитесь у мэтров, ведь зачастую они рядом».

Слова высокого гостя оказались пророческими. Сегодня академик Академии журналистики Казахстана, легенда отечественного телевидения Гадильбек Минажев Шалахметов ежедневно передает свой бесценный опыт студенческой поросли Евразийского университета.

Сагымбай КОЗЫБАЕВ





ЧЕЛОВЕК НООСФЕРЫ

Гадильбек Минажевич Шалахметов принадлежит к тем, кто опережает свое время. Вообще-то для человека это не самый удачный вариант. Лучше – соответствовать. Тогда жить человеку гораздо спокойнее и комфортнее. Тогда сделанное им приходит в мир точно в срок, не раньше и не позже. Тогда мысли без труда находят отклик у современников, изобретения сразу же востребуются, а книги сами собой попадают в число бестселлеров. Что ж, так и должно быть, ибо «блажен, кто вовремя созрел»...

Но что же делать, если в человеке живет тот древний кочевой номадический дух, который делает его носителем евразийского стиля третьего тысячелетия? Тогда ему остается, подобно странникам-номадам, в глобальном межкультурном кочевье ничего не отвергать с порога, с уважением и благодарностью принимать все достойное, бесстрашно и одновременно бережно отбирать все подходящее.

В Гадильбеке Шалахметове этот дух живет. С какой стороны ни подойди, увидишь в нем черты номадического мышления – свободного, открытого, толерантного к широкому спектру взглядов и мировоззрений что, разумеется, пристало уважаемому аксакалу, прожившему долгую и полную жизнь. Для необъятных евразийских просторов, на которых она разворачивается, органично широкое ноосферное дыхание и ничем не стесненное движение. Поэтому стиль жизни аксакала Шалахметова – кочевье. И не только номадическое межкультурное, но и самое, что ни на есть, обыкновенное. Кочевые гены (хотя родился Гадильбек Минажевич не посреди бескрайней степи, а на острове Чистая Банка, расположенном ровно там, где Волга разливается Каспием, а Каспий сужается до Волги) не дают ему сидеть на месте.

Он удивительно легок на подъем. Нет никаких преград к тому, чтобы за одну неделю слетать из Астаны сначала в Алматы, затем в Санкт-Петербург, а потом, если надо, еще в Софию или Вену... Будучи не раз спутником Шалахметова, знаю: дорога его не утомляет, она для него привычна с детства. Вместе мы дважды проехали по степи до Курчатова и обратно, постояли в ложбинке на месте первого советского атомного и первого советского водородного взрывов; вместе совершили прикаспийское паломничество к Шопану-ата и Бекету-ата; вместе разыскали на русском кладбище в Боровом могилу Натальи Егоровны Вернадской...

Номадические странствия давали и дают Шалахметову энергию для творчества – телевизионных репортажей, путевых заметок, наподобие сложившихся в книгу «Нефть и культура» и – стихов. Поэзия Гадильбека Минажевича – это поэзия странника, вдохновение в котором пробуждает даже поездка в городском автобусе:

Автобус, мой Пегас многоголовый,
Трясется по ночной Алма-Ате.

Вот строфа из стихотворения Шалахметова «На мосту в Гурьеве»:

Европа – направо, налево – Азия.
Рвут континенты меня пополам.
Урал подо мной устремляется к Каспию,
Куда же я направляюсь сам?

А это? «Пустыня перетянута дорогами...», «Над Кокшетау колдовская осень...», «В Тунисе, в Белом городе Суса...», «В желтых пространствах Великой







Степи...» Целая россыпь номадических строчек, направленных прямо в сердце и мгновенно достигающих цели... Если бы наш ум так же быстро усваивал конструктивные концепции!.. Увы, интеллект, даже самый левоверный и восторженный, все-таки критичен по своей природе. Идеи, прежде чем стать достоянием масс, испытывают настоящие муки и пробиваются в мир израненными и окровавленными. А вместе с ними страдают их творцы и адепты. Им требуется великое терпение, чтобы не отчаиваться, не бросить дело, а уж чтобы начать его с нуля во второй, в третий, в седьмой раз – тем более ...

Терпения Гадильбеку Минажевичу не занимать, это терпение генетическое, унаследованное от степных скотоводов-кочевников и каспийских рыбаков-мореходов. Сейчас заботы профессора Шалахметова сродни заботам терпеливого и мудрого садовника. Принадлежа к той пассионарной когорте, которая в пассионарные годы Казахстана посеяла на родной почве семена ноосферного мировоззрения нового века, Шалахметов не дает увянуть проклюнувшимся росткам. И они зеленеют, и от этого упрямого факта никуда не деться. Их уже не затоптать. Да и настолько ли они слабы?..

Как посмотреть... Если хотеть всего и сразу, то слабоваты. Если не терять почву под ногами, то нельзя не увидеть, что возли они там, где еще вчера – и не по историческим меркам, а по реальному счету дней – жили догмами позапрошлого и ориентировались на понятия прошлого века. Действительно – только вчера. И вот за какие-то двадцать лет, вообще ничтожный исторический срок, реальность стремительно меняется:

Казахстан совершает впечатляющий духовный и интеллектуальный рывок, вследствие чего рядом с ортодоксальной глыбой советско-партийной идеологии возникает равноправный комплекс ноосферных представлений. Идея сбалансированного развития как очевидно разумная и перспективная методично овладевает умами. В различных эшелонах и структурах власти все больше носителей идеологии ноосферного развития (хотя сами они об этом не всегда знают), разработчиков нетривиальных концепций и программ. Им ясно, что энергию пассионарной фазы надо материализовать, превратить в продукт, что пассионарный потенциал должен послужить стране и миру, ибо, не используемый на всю мощь, он «заржавеет», «выдохнется», «сквасится», как то нередко случается на постсоветском пространстве, а этого допустить нельзя. Значит, необходим настрой на прорыв, для чего, в свою очередь, нужно понять характер проблем, выработать философию действия и панорамное мировоззрение, постичь законы открытых систем, законы планетарной жизни.

Символично, что последним на сегодня пунктом в трудовой биографии Гадильбека Минажевича стал столичный Евразийский национальный университет имени великого евразийца Л.Н. Гумилева. И если евразийство – метафора совершенно нового, нарождающегося способа отношения человека к миру, сознательного способа существования в пространстве-времени, то сам Гадильбек Минажевич как раз и олицетворяет этот способ.

Евгений ПАНОВ



Атом во имя прогресса!

ЧЕЛОВЕК. ЭНЕРГИЯ. АТОМ

Научно-публицистический журнал

Собственник:

РГП «Национальный Ядерный Центр
Республики Казахстан»

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

Главный редактор:

Эрлан Батырбеков

Заместитель Главного редактора:

Сергей Березин

Шеф корпункта в г. Москве:

Евгений Панов

Медиасопровождение:

Морис Абдуллин («Центр медиапроектов»)

Фотограф:

Александр Хотынец

Дизайн и вёрстка:

Сергей Гавриленко

Корректор:

Владимир Плошай

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

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, 272 20 84

www.extrapress-co.kz



