



Атом во имя прогресса!

ЧЕЛОВЕК. ЭНЕРГИЯ. АТОМ

Научно-публицистический журнал №2 (12) 2011

ҚАЗАҚСТАН
тәуелсіздігіне



жыл

- УЧИТЫВАЯ ОПЫТ ФУКУСИМЫ
- ЧТО ПРЕДЛОЖИТ «КАЗАТОМПРОМ»
- АМЕРИКАНСКИЕ ЧАСОВЫЕ ПОЛИГОНА
- НАШ ОЛЖАС



*О новых реалиях и перспективах развития казахстанской
атомной энергетики в свете японских событий
читайте в рубрике «В фокусе - Фукусима»*

СОДЕРЖАНИЕ

«ГЛАВНОЕ»

- Будем надеяться, что ядерное противостояние для Казахстана в прошлом..... 4

Раздел «АТОМ И ОБЩЕСТВО»

«В ФОКУСЕ - ФУКУСИМА»

- Учитывая опыт Фукусимы..... 10
- К. Кадыржанов. Японские станции сдали экзамен на «пять с плюсом»..... 12
- АЭС в Казахстане: быть или не быть?..... 17
- Недостовверная радиофобия..... 20
- Пришло ли время разбрасывать «атомные камни»? 22
- Что предложит «Казатомпром»..... 26

«ГОРИЗОНТЫ»

- Местный вариант. В. Демин..... 32

«МЕДИА»

- Американские часовые Полигона. Статья в «Нью-Йорк Таймс» 40

«ХРОНИКА»..... 43

«ЮБИЛЕИ»

- Наш Олжас..... 50

Раздел «НАУКА - ОБРАЗОВАНИЕ - ИННОВАЦИИ»

- Фундаментальная физика и алхимия финансов..... 58

«СКРИЖАЛИ»

- На все времена..... 61

«СТУПЕНИ»

- Год коллайдера..... 68

Раздел «ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ»

«ПАРАДИГМА»

- АЭС и Вселенная. В.Лисин..... 80





БУДЕМ НАДЕЯТЬСЯ, ЧТО ЯДЕРНОЕ ПРОТИВОСТОЯНИЕ ДЛЯ КАЗАХСТАНА В ПРОШЛОМ

22 июня премьер-министр Республики Казахстан Карим Масимов в ходе рабочей поездки в Восточно-Казахстанскую область посетил г. Курчатова, где ознакомился с научными исследованиями и разработками РГП «Национальный ядерный центр».

В Курчатове премьер-министра ознакомили с научными исследованиями, которые проводятся в рамках реализации проекта «Стендовый комплекс казахстанского термоядерного материаловедческого реактора «Токамак КТМ». После презентации на своей странице в Twitter Карим Масимов написал: «Проект «Токамак». Надо обязательно поговорить с академиком Е. Велиховым».

Далее глава Правительства РК ознакомился с экспериментальной установкой «EAGLE» Института атомной энергии и посетил Парк ядерных технологий. Там же, на своей страничке в Twitter, Карим Масимов отозвался об увиденном: «Экспериментальная установка «EAGLE». Каждый день Фукусима. Уникальный опыт».

В Национальном ядерном центре Кариму Масимову были продемонстрированы разработки в области ликвидации инфраструктуры и последствий испытаний ядерного оружия на территории Казахстана, улучшения радиационной и экологической обстановки, премьера ознакомили с работами по освоению опыта конверсионных преобразований, а также консервации, дезактивации и передаче отдельных участков земель в хозяйственный оборот в интересах населения региона. Кроме того, Карим Масимов ознакомился с научно-экспериментальными и опытно-конструкторскими работами в области ядерной, радиационной физики, экологии, сейсмологии, термоядерной энергетики, а также с программами подготовки кадров ядерного профиля и перспективными проектами.

По итогам осмотра объектов Национального ядерного центра, премьер оставил интересную, снабдившую запись (в том же Twitter): «Будем надеяться, что ядерное противостояние для Казахстана в прошлом».

Особое внимание было уделено вопросу возвращения земель Семипалатинского испытательного полигона в сельскохозяйственный оборот и образования новой территориально-административной единицы. Как выяснилось, премьер готов рассмотреть предложения о возвращении в хозяйственный оборот земель Курчатовского района Восточно-Казахстанской области (ВКО). И свою готовность он обозначил всё в том же вездесущем Twitter: «Интересное предложение по созданию Курчатовского района ВКО. Возвращение земель в хозяйственный оборот. Рассмотрим».

Во время встреч в Курчатове, премьер узнал, что в столице Казахстана есть современный ускоритель тяжелых ионов и решил его увидеть воочию. Сказано – сделано. На следующий день Карим Масимов посетил Междисциплинарный научно-исследовательский комплекс (МНИК) в Астане.

МНИК является Астанинским филиалом Института ядерной физики Национального ядерного центра РК, который был создан с целью формирования при Евразийском национальном университете им. Л.Н. Гумилева регионального центра естественных наук и научно-технического сопровождения подготовки специалистов для атомной отрасли РК.

Главе Правительства РК продемонстрировали основу комплекса – ускоритель тяжелых ионов ДЦ-60, введенный в эксплуатацию в 2006 году. Он стал первым на постсоветском пространстве новым крупным ядерно-физическим объектом для проведения фундаментальных и прикладных физических исследований, а также технологических работ в области ядерной науки и техники, отвечающих требованиям мирового уровня. Ускоритель ДЦ-60 – современная экологически чистая установка с низким уровнем радиационного риска.

Для обеспечения высокого качества подготовки кадров на базе ускорительного комплекса в июле 2008 года создана Международная кафедра «Ядерная физика, новые материалы и технологии» с участием ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, ИЯФ НЯЦ РК и Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ, г. Дубна). Подготовка специалистов на этой кафедре осуществляется путем непосредственного участия студентов бакалавриата и магистратуры, докторантов PhD ЕНУ им. Л.Н. Гумилева в научно-технологических исследованиях, проводимых на ускорителе ДЦ-60, начиная с момента планирования и подготовки экспериментов до выпуска готовой научной и технологической продукции.

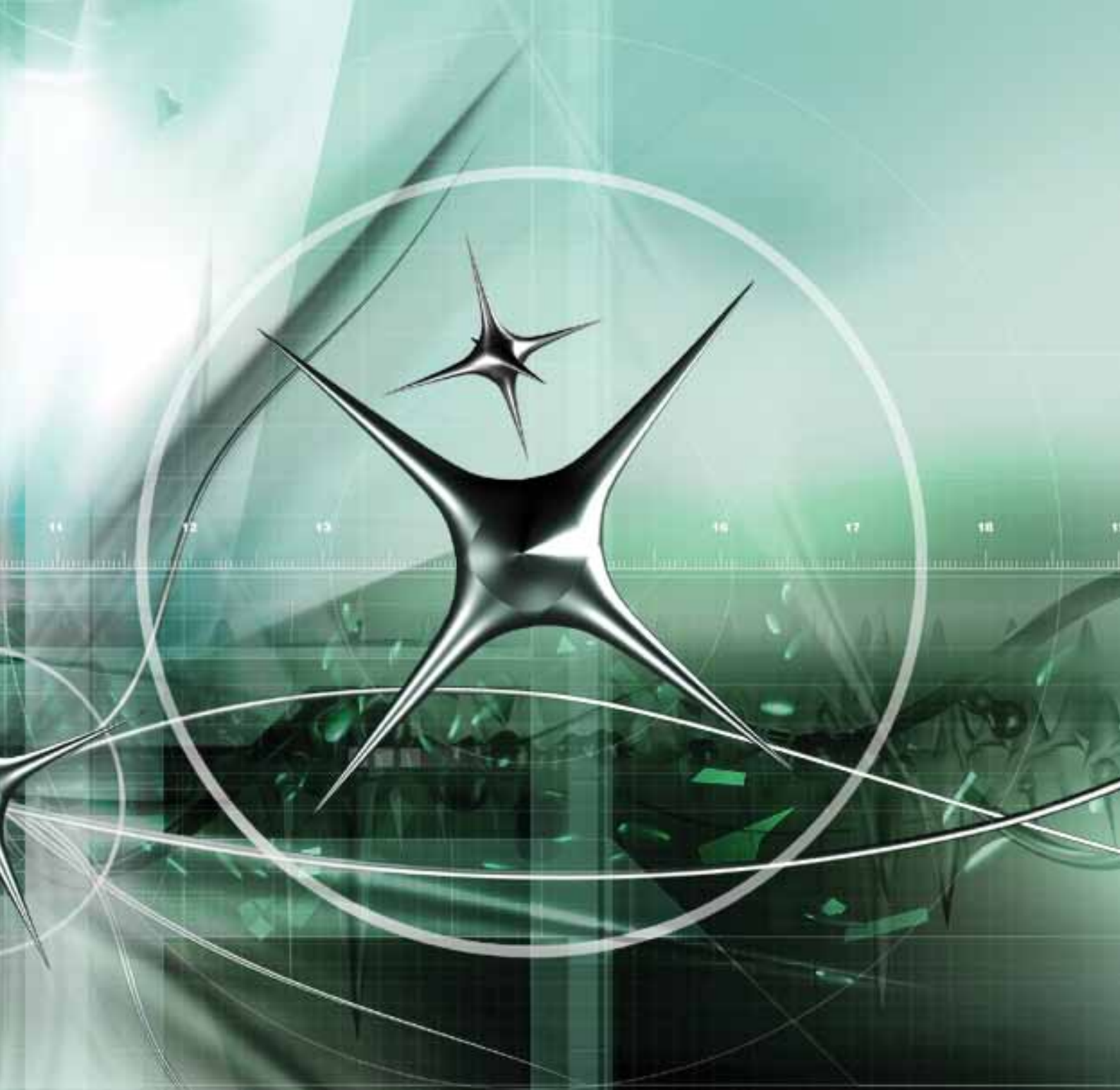
По словам генерального директора Национального ядерного центра РК Кайрата Кадыржанова, активными темпами ведутся разработка и внедрение радиационных и ядерных технологий, фундаментальные исследования и подготовка собственных кадров.

В заключение встречи премьер-министр ознакомился с работой лабораторий новых материалов и технологий и электронной микроскопии.









АТОМ И ОБЩЕСТВО

УЧИТЫВАЯ ОПЫТ ФУКУСИМЫ





В конце марта – месяца японской катастрофы, которая поистине потрясла мир – в Астане состоялся Казахстанский международный промышленный инновационный форум 2011 (KIIF). В его рамках прошла выставка «Kazatomexpro – атомная энергетика и промышленность», в которой, в числе прочих компаний, участвовали такие гранды мировой атомной отрасли, как АО «НАК «Казатомпром» и ГКАЭ «Росатом».

В числе почетных гостей и организаторов форума были Д.Н. Турганов – вице-министр индустрии и новых технологий Республики Казахстан; Т.М. Жантикин – председатель Комитета по атомной энергии Министерства индустрии и новых технологий РК; К.К. Кадыржанов – генеральный директор ДГП «Национальный ядерный центр Республики Казахстан»; М.Б. Шарипов – директор департамента атомной энергетике и промышленности Министерства индустрии и новых технологий РК; А.Т. Кусаинов – президент АО «Парк ядерных технологий»; Ю.Р. Бородихин – исполнительный директор ТОО «Itesa».

Открывая выставку, вице-министр индустрии и новых технологий Республики Казахстан г-н Турганов выразил надежду, что она придаст новый импульс развитию национальной атомной отрасли, позволит обменяться информацией и опытом, ознакомиться с новейшими достижениями. «Рассчитываем также, что в рамках выставки будут заключены некоторые контракты, – отметил он. – Мы уверены, что нынешний форум позволит продвинуться в реализации проектов, заложенных в программе промышленного развития Казахстана».

В те же дни прошла 2-я Казахстанская международная конференция Kazatomexpro по теме «Состояние и перспективы развития атомной отрасли РК». В ее работе приняли участие более 70 делегатов, с докладами выступили представители профильных госструктур, НАК «Казатомпром», ГКАЭ «Росатом», Национального ядерного центра РК и АО «Парк ядерных технологий».

Основными темами обсуждения на конференции стали вопросы, связанные со строительством АЭС в Казахстане: энергетическая безопасность страны, технико-экономическое обоснование ввода АЭС в казахстанскую энергосистему. «После событий в Японии мы еще раз должны пересмотреть подходы к развитию атомной энергетики у нас, именно в плане безопасности. У нас на сегодняшний день разработана, но не утверждена программа развития атомной энергетики на 2010-2014 годы. Мы сейчас отработываем замечания, которые были выявлены после событий в Японии», – сказал Д.Н. Турганов.

Вице-министр подчеркнул, что события в Японии должны так или иначе повлиять на корректировку профильной программы. «Наши подходы с учетом событий в Японии будут еще раз уточняться, подходы в плане ужесточения требований к вопросам безопасности и надежности работы реакторов АЭС», – сказал он.

Итак, Казахстан, как и Россия, официально, на высоком правительственном уровне еще раз подтвердил свой интерес к созданию АЭС. Однако общественные дискуссии, вспыхнувшие с новой силой после «Фукусимы-1», не утихают. И это понятно. Высказываются разные, подчас диаметрально противоположные точки зрения, предлагаются различные, иной раз экзотические варианты. Какое-то, конечно, далеко не полное представление о состоянии умов может дать подборка публикуемых сегодня материалов.

Специалисты Национального ядерного центра практически всю весну были важными ньюсмейкерами для масс-медиа. Учитывая актуальность темы – это понятно. Сегодня мы предлагаем вам ознакомиться с некоторыми наиболее интересными материалами, вышедшими в СМИ.

КАЙРАТ КАДЫРЖАНОВ: «ЯПОНСКИЕ СТАНЦИИ СДАЛИ ЭКЗАМЕН НА «ПЯТЬ С ПЛЮСОМ»



Атомную станцию в Казахстане нужно строить не в Актау, а на Балхаше. Причем не российскую, а японскую... И мощность ее должна быть не 600 мегаватт, как запланировано, а вся тысяча. Таково мнение генерального директора Национального ядерного центра Казахстана Кайрата Кадыржанова.

– **Кайрат Камалович, Вы говорите: если поставить задачу – выйти на 10 процентов атомной энергетики в общем объеме вырабатываемой в нашей стране энергии – то нужно строить большой, мощный реактор. А специалисты «Росатома» утверждают, что для Казахстана оптимальная мощность реактора – 600 мегаватт. Как Вы можете объяснить это расхождение?**

– Мы провели технико-экономические исследования и поняли, что надо ставить одну мощную станцию в центре Казахстана – на Балхаше, а не в Актау. Любой энергетик, к которому вы придете за комментариями, будет такого же мнения, поскольку стоимость модернизации электросетей составляет 10 -20 процентов от стоимости АЭС. Ее проектный срок эксплуатации – 60 лет. И если уж строить всерьез и надолго, то нужно ставить большие мощности.

Установленная мощность всех станций в Казахстане сейчас 14 гигаватт. Если мы запустим станцию на 1000 мегаватт, то покроем от одной станции 7-10 процентов потребности страны в электроэнергии. Какой же смысл за те же деньги строить станцию, мощность которой на 40 процентов меньше?..

– **Почему Вы предлагаете обратить внимание именно на японскую станцию?**

– Япония идеальна с точки зрения мирного использования атомной энергии. Она из тех стран, которые продолжали, несмотря на Чернобыль, производить ядерные реакторы в то время, как в других странах развитие ядерной энергетики стагнировало.

Надо выбирать самые современные проекты станций, которые работают сегодня, которые эксплуатируются и насчет которых известно, чего от них можно ожидать.





Японская атомная энергетика сдала экзамен на «пять с плюсом». АЭС «Фукусима-1» была построена в 1971 году. В том году она должна была быть подготовлена к выводу из эксплуатации, но случилось это невероятное событие. Однако больше 50 других станций работают как часы, из них под цунами и землетрясение не попала ни одна. А на «Фукусиме-1», имеющей 6 блоков, аварийная ситуация возникла на четырех. Фукусима – это не Чернобыль. Здесь все топливо осталось на станции. Японцы показали, что они делают очень хорошие АЭС. Нам надо успокоиться и тщательно изучить японский опыт, а потом решать – перенимать его или нет.

– А почему Вы считаете лучшей площадкой все-таки Балхаш, а не Актау?

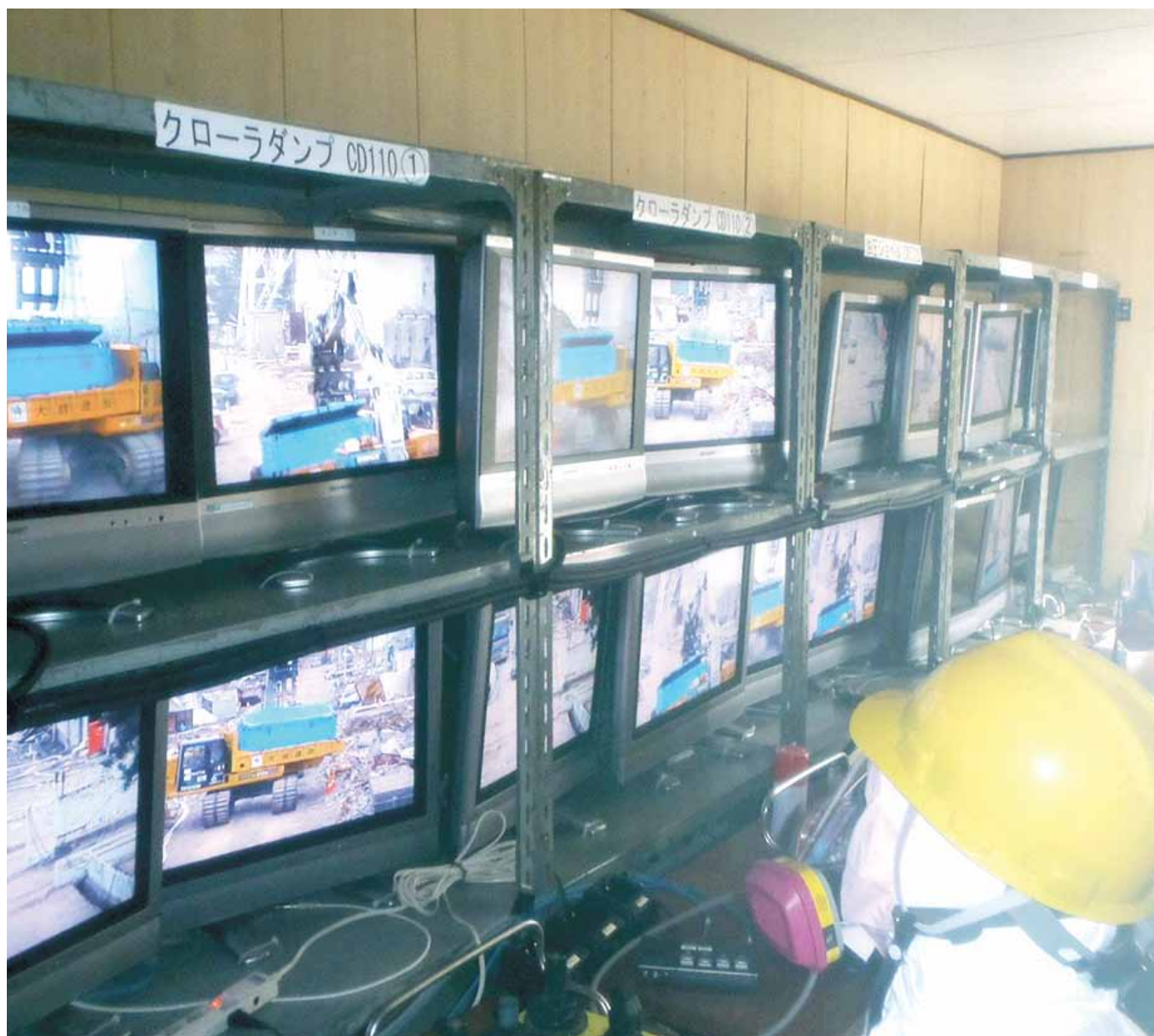
– На мой взгляд, Балхаш – хорошая площадка. Как говорят энергетики, это оптимальный энергетический узел с точки зрения энергоснабжения всей страны. Правда, там есть сейсмическая активность, и если решим строить там, то надо будет на несколько десятков лет вперед составлять

сейсмический прогноз района. Но максимальный уровень возможного там землетрясения – 5 баллов. Мы же будем строить с расчетом на 9 баллов.

В Алматы работает исследовательский атомный реактор. Мы его укрепляли 10 лет после остановки в 1988 году (ее произвели после аварии на Чернобыльской АЭС), сделали абсолютно сейсмоустойчивым. Имитировали сильнейшее землетрясение, по результатам испытаний создали систему дополнительных креплений. Приезжала большая делегация из МАГАТЭ, были другие ведущие специалисты, они дали заключение, что исследовательский атомный реактор совершенно безопасен.

Он готов к любым землетрясениям, которые возможны в том регионе. При достаточно сильных толчках срабатывает система защиты реактора, которая приводит его в безопасное состояние и не позволяет развиваться аварийной ситуации.

Вообще, на атомной станции все решают мозги: японцы потому так хорошо боролись с катастрофой, что у



них высочайший уровень специалистов. На современных станциях есть так называемая «защита от дурака»: при грубой ошибке оператора реактор сам автоматически отключается и уходит на нулевую мощность, его конструируют так, что захочешь – не взорвешь. Человеческий фактор полностью исключается.

Что касается Казахстана, то у нас кадровый голод в атомной энергетике будет расти вместе с ее развитием. Вы знаете, у нашей молодежи есть такое свойство – она прорастает там, где нужна. Сейчас руководство КазНУ и ЕНУ удивляется наплыву на технические специальности – на физфаках просто аншлаг. Есть прекрасный опыт и у Семипалатинского университета им. Шакарима. Когда-то он был больше педагогическим и не самым лидирующим вузом, но начали наши специалисты лекции читать, томские преподаватели стали приезжать, и качество образования выросло.

– Как Вы считаете, как стоит поступить с Семипалатинским полигоном? Сейчас много говорят о

его дальнейшей судьбе. От НЯЦ здесь многое зависит, верно?

– Мы сейчас четко определяем, где высокая опасность, на какие территории СИП нельзя никого пускать, кроме ученых, за состоянием каких зон нужно следить. И наоборот, какие земли можно отдать в народное хозяйство. Пусть там люди пасут овец, строят дома, добывают полезные ископаемые – ведь на полигоне много золота, никеля, меди, угля (угольный разрез Каражыра).

Кроме того, в Курчатове, на территории Семипалатинского ядерного полигона, есть два очень интересных реактора. Реактор импульсный графитовый (ИГР), который предполагал разогнать до взрыва академик Курчатов.

На наше счастье, он не взорвался, и мы получили уникальный реактор, который помогает нам испытывать в условиях аварий элементы реакторной техники. По сути, мы можем моделировать аварии. Такого больше нигде в мире нет.

Японцы работали с нами 18 лет, исследуя тяжелые



аварии станций (и продолжают работать сейчас). В 2000-е годы мы проводили эксперименты с плавлением активной зоны и сбрасыванием расплава на бетон, металл... Смотрели, как будет идти остаточное энерговыделение и взаимодействие с ловушкой расплава.

Наши работы сейчас приобрели особую актуальность: то, что мы моделировали экспериментально, реально случилось в Японии. И у ученых есть возможность сравнить результаты.

Еще одно направление – работа над двигателем для полета на Марс. На Семипалатинском полигоне мы построили работающую модель такого двигателя. Это компактный реактор, через который прокачивается водород, а нагревается он за счет ядерного энерговыделения. Получается мощнейшая струя водорода, которая создает тягу для космического аппарата.

Американцы, когда к нам приехали и посмотрели, что мы делаем, были страшно удивлены – мы обогнали их на десяток лет. Но поскольку в это время были запрещены выбросы радиации в воздух, с распадом СССР работы в этом направлении закрыли. Хотя программы по освоению Марса сейчас активно развиваются во многих странах. Их нет в России и Казахстане, но продолжение, думаю, будет возможно.

**Ярослава Науменко,
Оксана Коксегенова**



АЭС В КАЗАХСТАНЕ: БЫТЬ ИЛИ НЕ БЫТЬ?

Казахстану насущно необходимо строительство ядерных электростанций.

Вопрос только – где?

После аварии на японской атомной электростанции «Фукусима-1» в мире заговорили о необходимости приостановки работы АЭС. Об этом заявили специалисты ряда западных государств, в частности Германии. В Казахстане наблюдалась обратная реакция: АЭС нужно строить! Более того, наши специалисты утверждают, что отказываться от атомной энергетики – смерти подобно.

Казахстан занимает третье место в мире по запасам урана и первое место – по его добыче. Распродавать такое добро за рубеж в качестве простого сырья, а самим даже не попытаться развить у себя полную технологическую цепочку – от добычи урана до получения из него электроэнергии – большая глупость, считают специалисты.

В Институте атомной энергии Национального ядерного центра Казахстана подсчитали: разведанные запасы урана составляют 19 процентов от мировых запасов и 43,6 процента от запасов энергоносителей в Казахстане в пересчете на условное топливо. Построив несколько атомных электростанций, Казахстан легко сможет удовлетворить спрос населения на электроэнергию и постепенно избавиться от угольных станций, которые, по словам исполняющего обязанности директора Института атомной энергии Юрия Васильева, производят сегодня 70 процентов электроэнергии в Казахстане, но при этом сильно загрязняют атмосферу. К тому же с 2013 года в Казахстане будет остро ощущаться дефицит электроэнергии. Для обеспечения потребностей страны к 2030 году понадобится еще как минимум 6,6 ГВт мощности. (Для сравнения: вся объединенная энергосистема Средней Азии в 1977 году довольствовалась 16 ГВт.)

«НЕ БЫЛО БЫ СЧАСТЬЯ...»

Быть или не быть АЭС в Казахстане – еще не решено. По словам вице-министра индустрии и новых технологий Дюйсенбая Турганова, этот вопрос прорабатывается с российской стороной:

– Есть проект межправительственного соглашения по строительству АЭС. Но он еще не согласован. Нам здорово повезло, что мы до сих пор не утвердили программу атомной отрасли. Как говорится, «не было бы счастья, да несчастье помогло». Многие страны сейчас пересматривают свои программы, ужесточают законы, требования к безопасности и надежности работы атомных энергоблоков. И в программе, которую мы наметили на развитие атомной отрасли, все те проблемы, что возникли в связи с ситуацией в Японии, будут учтены.

АКТАУ ИЛИ БАЛХАШ?

Разбираясь в проблеме строительства АЭС в Казахстане, сталкиваешься с дилеммой: на слуху – планы строительства АЭС на Балхаше, а специалисты говорят о том, что строить все же будут в Актау.

Между тем, Мангистауская область признается многими экспертами своего рода «отщепенцем» системы энер-

госнабжения страны. В свое время именно здесь был возведен МАЭК – первый атомный реактор на быстрых нейтронах (БН-350), который закрыли в 1999 году.

А сегодня специалисты поговаривают о строительстве в Актау АЭС на водяном блочном энергетическом реакторе мощностью 300 МВт. Мировой опыт эксплуатации таких реакторов внушителен, на них работают 80 процентов действующих энергоблоков планеты. Поэтому, считают эксперты, и в Казахстане на первом этапе развития атомной энергетики было бы логично использовать легководные реакторы третьего поколения на тепловых нейтронах с повышенной безопасностью.

Однако, по мнению генерального директора ДГП «Национальный ядерный центр РК» Кайрата Кадыржанова, которое он озвучивал еще два года назад, в 2009 году, Актау входит в число нежелательных регионов именно из-за отрешенности от всей энергосистемы. Ведь электроэнергию АЭС из Актау сложно будет продать куда-то еще или хотя бы перегнать на юг республики, испытывающий недостаток электричества. По его данным, рассчитывать в Актау на местное потребление 300 МВт, которые, как планируется, будет вырабатывать АЭС, не приходится, поскольку крупные нефтедобывающие компании запада страны намерены для своего энергообеспечения построить электростанцию на попутном газе.

– Я скажу так: «Мужики, не валяйте дурака, ставьте на Балхаше японскую станцию», – говорит Кайрат Кадыржанов. – Балхаш находится в центре системы, и мы одним махом решим проблему энергетики Казахстана лет на 30 вперед. Можно поставить на первое время один «тысячник», например, ABWR (улучшенный кипящий ядерный реактор третьего поколения). В Японии их трясет девятью баллами, а они работают как часы.

Своим мнением поделился и директор по управлению электроэнергетическими активами АО «Самрук-Казына» Бахытжан Джаксалиев:

– На самом деле в Казахстане пять потенциальных площадок для строительства атомной электростанции – Актау, Балхаш, Тургай, Семипалатинский ядерный полигон и Шымкент. Площадка на Балхаше – наиболее подготовленная. Есть прекрасная линия электропередачи нужной мощности, серьезный пруд-охладитель. А питать электроэнергией эта АЭС сможет весь юг.

СКОЛЬКО СТОИТ?

Мы задали специалистам и такой вопрос: какова средняя стоимость строительства АЭС?





По мнению исполняющего обязанности директора Института атомной энергии Юрия Васильева, тут не стоит гоняться за дешевизной:

– Несмотря на то, что в настоящее время строительство одноблочной АЭС (мощность 1000 МВт) обходится дороже, чем строительство энергоблока угольной ТЭС (660 МВт эл.) – 3100 долл./кВт против 1700 долл./кВт, срок службы оборудования современных АЭС составляет 50–60 лет в отличие от 30–35 лет угольных ТЭС. Себестоимость же производства электроэнергии на АЭС и ТЭС приблизительно одинакова с учетом существующих цен на органическое и урановое топливо. Дальнейший же рост цен на органические энергоносители и дальнейшее развитие ядерных энергетических технологий приведет к существенной экономической выгоде использования АЭС.

НА ЛЮБОЙ АЭС МОЖЕТ БЫТЬ АВАРИЯ

Между тем, эколог Владимир Сливяк, сопредседатель российской экологической группы “Экозащита”, входящей в совет директоров Службы ядерной информации и ресурсов (NIRS, США), считает, что атомные станции опасны и без природных катаклизмов. Его аргументы можно считать самыми распространенными и самыми типичными доводами в пользу отказа от ядерной энергетики.

– На любой АЭС может случиться авария, подобная японской, – говорит он. – Для этого не обязательно землетрясение, могут быть любые причины, ведущие к потере внешнего источника снабжения энергией. Любая АЭС производит ядерные отходы, которые будут оставаться опасными для людей и окружающей среды как минимум 240 тысяч лет. Безопасной технологии для утилизации или захоронения ядерных отходов, в том числе отработавшего ядерного топлива, не существует ни в одной стране мира.

В случае землетрясения глобальная катастрофа может произойти даже тогда, когда реактор не поврежден, а разрушена только инфраструктура вокруг него. Даже если реактор надежно укреплен, катастрофа может разразиться в хранилище с отработавшим ядерным топливом, которое обычно намного меньше укреплено по сравнению с реактором.

Даже в режиме безаварийной работы АЭС выбрасывают небольшое количество радиации в окружающую среду постоянно.

Атомные станции потребляют миллиарды тонн воды в год.

АЭС остаются недостаточно укрепленными против террористической атаки. Ни один реактор не выдержит падения среднего или крупного пассажирского самолета – во время теракта 11 сентября 2001 года в США террористы планировали подобную атаку, так что это больше не является гипотетическим сценарием.

**Маша Биккинина,
Жанар Канафина**

НЕДОСТОВЕРНАЯ РАДИОФОБИЯ



В апреле известный в Алматы и его окрестностях городской активист Амантай-кажи и его соратники, инвалиды по зрению, провели в южной столице акцию протеста против строительства в Казахстане, а конкретно, в Балхаше атомной электростанции.

– Мы против ядерного безумия! – выкрикивал Амантай-кажи. – Посмотрите, что сейчас делается в Японии! И в это время Школьник (президент АО «НАК «Казахтомпром»), Кадыржанов (руководитель Национального ядерного центра) и Кириенко (глава «Росатомпрома») договариваются о строительстве АЭС и обещают, что в Казахстане будет самый безопасный реактор. Но как можно управлять атомом?! Атом – это дьявол, шайтан! – кричал борец с мафией, а заодно и с дьяволом.

Если бы «тащить и не пущать» призывали только Амантай-кажи и его соратники!.. Нет. К ним присоединяются и политики. Например, лидер Партии патриотов Гани Касымов намерен выяснить, почему для строительства АЭС в Казахстане были выбраны именно российские технологии и, вдобавок, сейсмически активные зоны. К таким зонам, по мнению консультантов или экспертов партии, считающих, что нужны специальные меры, запрещающие использование атомной энергии в больших масштабах, относится Мангистау. Там АЭС всегда будут под угрозой, ибо там велика вероятность техногенных землетрясений, которые могут провоцироваться природными землетрясениями.

Вопрос о сейсмичности Мангистау – вопрос, конечно, серьезный. Просто так от него не отмахнешься. Если регион действительно трясет, то строить там АЭС, что и говорить, безответственно и опасно. Но обратимся к документам. Вот обстоятельная справка, полученная из совместного предприятия «Казахстанско-российская компания «Атомные станции» (АО «КРКАС»). Из нее с очевидностью следует, что в данном случае радиофобия Партии патриотов основана на недостоверных фактах. У страха, как говорится, глаза велики, хотя оснований для страха нет. Цитирую:

«В 2004 году специалисты Казахстанского института сейсмологии выполнили работы в Западном Казахстане по уточнению его сейсмических характеристик. Приведем выдержки из сообщения новостей информационного агентства РК «Kazakhstan Today» под названием «В Мангистауской области вероятность землетрясения составляет 1 процент» от 21.06.2004: «...По словам ученых-сейсмологов, во время исследований и обработки данных наибольший макроскопический эффект (5 баллов и более) наблюдался от очагов землетрясений Красноводской, Восточно-Кавказской и Каспийской зон. Сама же Мангистауская область находится в зоне сейсмичности очень низкого уровня. По данным исследований, небольшая часть юга области отнесена к 7-балльной зоне. На остальной территории возможность землетрясения не более 5-6 баллов».

По результатам этих исследований был пересмотрен предыдущий и выпущен новый СНиП РК 2.03-30-2006 «Строительство в сейсмичных районах», в котором для Мангистауской области интенсивность возможного

проектного землетрясения увеличена до 6 баллов (ранее было 5 баллов).

Землетрясение интенсивностью 6 баллов относится к сильным землетрясениям (но не к разрушительным, к которым относятся землетрясения интенсивностью 8 баллов и выше), оно ощущается всеми, при нем наблюдаются такие явления, как разбивание окон и появление трещин в стенах кирпичной кладки. По определению, такое проектное землетрясение может происходить один раз в сто лет, о чем и говорит «1 процент вероятности».

Согласитесь, что представленная нами официальная информация по сейсмичности Мангистау не приводит прочитавшего эту информацию к выводу о том, что Мангистау является «...сейсмически активной зоной».

Можем добавить, что в сфере использования атомной энергии действуют свои нормы проектирования сейсмостойких атомных станций – НП-031-01, которые устанавливают требования по минимальной сейсмостойкости любых объектов атомной энергетики в 7 баллов.

Предлагаемая для строительства АЭС площадка в г. Актау будет иметь сейсмостойкость, рассчитанную на максимальное расчетное землетрясение (МРЗ) 8 баллов. Вероятность возникновения МРЗ оценивается раз в 10 000 лет.

Хотим обратить внимание на тот факт, что японская АЭС «Фукусима-1» успешно выдержала 9-балльное землетрясение, а нарушение электроснабжения произошло от волны цунами, которая затопила машинный зал с насосами.

Что касается вопросов кандидата в президенты Г. Касымова, почему для строительства АЭС выбраны именно российские технологии, то по этой теме можем сказать следующее. Работы по проектированию АЭС с РУ ВБЭР-300 в Мангистауской области ведутся по утвержденной Комплексной программе, в соответствии и во исполнение Совместного заявления президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева и президента Российской Федерации В.В. Путина о сотрудничестве в области использования атомной энергии в мирных целях, сделанного 25 января 2006 года.

Необходимость строительства атомной станции в Актау с двумя блоками мощностью по 300 МВт обусловлена дефицитом энергетических мощностей в регионе, который может образоваться в ближайшие несколько лет, связанным с устареванием и физическим износом оборудования действующих электростанций. С учетом роста цен на природный газ, экономическая целесообразность строительства атомной станции не вызывает сомнений.

С уважением,
сотрудники акционерного общества совместного
предприятия «Казахстанско-российская
компания «Атомные станции» (АО «КРКАС»)

Игорь Нестеров

ПРИШЛО ЛИ ВРЕМЯ РАЗБРАСЫВАТЬ «АТОМНЫЕ КАМНИ»?



В казахстанском обществе накопились страсти по поводу строительства АЭС. Сторонники предлагают провести публичные общественные слушания, противники настаивают на проведении всенародного референдума.

В середине апреля Казахстан и Индия заключили договор о сотрудничестве в сфере мирного использования атомной энергии. «Мы подписали договор... Индия собирается в пять раз увеличить выработку электроэнергии атомных электростанций и осуществить поставку до 2014 года более 2 тыс. тонн урана. Последующий договор о его переработке очень важный для нас», – сказал после подписания соглашения президент Казахстана. Но роль поставщика урана-сырца нашу страну не совсем устраивает.

Напомним, Казахстан в течение последних лет хочет выйти на высокий уровень передела урана и создания вертикально интегрированной компании на базе НАК

«Каз-атомпром». Причина очевидна – от СССР стране досталась технология производства урановых таблеток. Но хочется большего: на первом этапе при помощи других стран выйти на производство тепловыделяющих сборок.

Посредством строительства АЭС и создания внутреннего рынка ядерного топлива Казахстан хочет осуществить технологический рывок. Но в порыве созидания нельзя забывать о степени опасности атомных объектов и необходимости наличия в стране условий и специалистов, способных обеспечить высокую степень безопасности.

ТРАДИЦИОНАЛИЗМ НЕИСТРЕБИМ

Мировая энергетика делает акцент на традиционные энергоносители: уголь, нефть и газ. Их генерирующие свойства открыты раньше, чем возможности мирного ато-

ма. Поэтому использование традиционных энергоносителей преобладает в большинстве стран мира. Например, Казахстан обладает достаточными запасами дешевого угля, технологиями его добычи и переработки. Общие запасы составляют 35,8 млрд тонн, или 3,6 процента мировых. Среди стран СНГ мы занимаем третье место по запасам и добыче угля.

Традиционная энергетика, считает заместитель директора Института атомной энергии Национального ядерного центра РК Юрий Васильев, понятна для госструктур, осуществляющих перспективное планирование развития электроэнергетики в стране, и в ближайшей перспективе ввод новой генерации будет осуществляться прежде всего за счет станций на основе органических энергоносителей.

Развитие же атомной энергетики будет возможно после принятия правительством отраслевой программы «Развитие атомной отрасли в Республике Казахстан на 2010—2014 годы с перспективой расширения до 2020 года», что намечено на конец текущего года. Программа предусматривает сооружение в РК до 2020 года первых энергоблоков АЭС, создание инфраструктуры, включаю-

щей проектные организации, предприятия по производству оборудования для АЭС, центры по подготовке персонала и т.д. Авария на японской станции «Фукусима-1» заставляет власти корректировать еще не принятую программу. Но какие она претерпит изменения, еще неясно.

ЕСЛИ ЕСТЬ УРАН, НУЖНО СТРОИТЬ АЭС?

В программе отслеживается прямая взаимосвязь между крупными запасами урана и строительством АЭС в Казахстане. По данным МАГАТЭ, здесь сосредоточено около 19 процентов от всех разведанных мировых запасов урана: общие запасы и ресурсы страны оцениваются в 1,609 млн тонн. Но является ли это веским основанием для строительства АЭС?

Мировая практика свидетельствует об иных трендах. В семерке крупнейших производителей урана Казахстан, Канада, Австралия, Россия, США, Украина и КНР. В шестерке стран-лидеров в сфере атомной генерации США, Франция, Япония, Россия, Корея и Германия. Причем два производителя – Канада и Австралия – не имеют масштаб-



ных планов по строительству АЭС. Их устраивает роль поставщика. Германия, согласно заявлениям канцлера Ангелы Меркель, к 2020 году может остановить последний блок АЭС.

В то же время конъюнктура благоволит поставщикам. По мнению г-на Васильева, по мере развития атомной энергетики и сокращения поставок урана за счет вторичных источников с 2014 года прогнозируется дефицит природного урана. «В результате чего появляется ниша, которую будут стремиться занять страны, обладающие значительными ресурсами урана, такие как Австралия, Канада, Нигер, Центрально-Африканская Республика», – продолжает эксперт.

Довольно успешно данным трендом воспользовался Казахстан: в декабре 2009 года он вышел на первое место по добыче урана в мире. И это более чем разумно.

ШАГ В ГЛУБИНУ

Предполагается, что строительство АЭС позволит получить следующие стадии передела урана и выход на продукцию с высокой добавленной стоимостью.

Кое-что уже делается. Вместе с россиянами Казахстан инициировал проект Центра по обогащению урана (ЦОУ) на базе Уральского электролизного химического комбината (УЭХК). СП зарегистрировано 27 октября 2006 года на паритетных началах с участием ОАО «Техснабэкспорт» и «Казатомпром». Но когда проект слегка застопорился, «Казатомпром» в начале октября 2009 года подписал с французской компанией AREVA соглашение о создании СП IFASTAR.

К высоким переделам можно прийти и на многосторонней основе. К примеру, посредством альянсов. Мир уже поделен на альянсы: Toshiba – Westinghouse – «Казатомпром», Areva – Mitsubishi, General Electric – Hitachi и «Росатом».

По мнению г-на Васильева, сотрудничество в рамках вышеуказанных альянсов позволит обеспечить не только самодостаточность во всех звеньях ядерного топливного цикла (ЯТЦ), но и иметь свою долю на мировом рынке поставщиков ядерного топлива и высокотехнологичной урановой продукции.

Интеграция в структуре альянсов и СП с россиянами резко увеличивают шансы «Казатомпрома» совершить технологический рывок. «Освоение выпуска высокотехнологичной урановой продукции позволит решить проблему снабжения отечественных АЭС топливом и обеспечить Казахстану самостоятельную позицию на мировом рынке урановой продукции», – подчеркнул г-н Васильев.

ПОСТАВИТЬ ВОПРОС РЕБРОМ

Строительство АЭС можно рассматривать как фактор опережающего развития генерации на фоне убыстряющихся темпов развития отечественной промышленности. Но решению этой задачи может помешать дефицит электроэнергии.

По данным АО КазНИПИИТЭС «Энергия», начиная

с 2013–2015 годов прогнозируется дефицит как в целом по Казахстану, так и по энергетическим регионам. Его планируется частично закрыть за счет намеченных объемов технического перевооружения и ввода новых мощностей на действующих и намечаемых к строительству станциях. «Однако для полного покрытия дефицита необходим ввод до 2030 года новых станций базовой мощности, решение по строительству которых еще не принято», – считает г-н Васильев.

Дефицит даже с учетом ввода новых генерирующих мощностей все равно сохранится. Поэтому, по словам эксперта, в качестве новых источников базовой мощности могут рассматриваться АЭС.

Мир в основном строит легководные реакторы, составляющие 80 процентов действующих энергоблоков. Поэтому, считают эксперты, в нашей стране целесообразно строить легководные реакторы на тепловых нейтронах поколения три или три плюс.

Согласно отраслевой программе, планируется строительство двух энергоблоков по 300 МВт в Мангистауской области, с вводом в эксплуатацию первого энергоблока в 2018 году, первых энергоблоков средней мощности в диапазоне от 600 до 1000 МВт в энергодефицитных районах. «Причем предпочтительным является сооружение АЭС в узловых точках энергосистемы, вблизи больших городов и источников воды (на Балхаше, в Курчатове и др.). А также строительство опытно-демонстрационной АЭС малой мощности с инновационным реактором типа ВТГР (высокотемпературный газоохлаждаемый реактор) в Курчатове. Это энергетика будущего», – убежден г-н Васильев.

СЕМЬ РАЗ ОТМЕРЬ

За последние 10 лет в Казахстане активно изучались вопросы строительства АЭС. Были выбраны места для строительства, типы реакторов и оптимальная мощность энергоблоков.

По словам г-на Васильева, за указанный период достаточно активно проводились работы по отдельным аспектам, связанным с созданием национальной атомной энергетики. «Однако для начала строительства необходимо принятие финансово обеспеченных планов по созданию АЭС. Все имеющиеся на сегодня заявления и решения имеют декларативный характер или отражают принципиальную позицию по развитию этого направления в энергетике», – полагает эксперт.

В условиях неготовности властей сделать последний решительный шаг эксперты торопят власти. Так, по мнению главы Республиканского центра кризисной экономики Руслана Джусангалиева, в ближайшие семь лет без АЭС РК не выживет. «Противники строительства АЭС приводят нестандартные исключительные случаи, те же Чернобыль и «Фукусиму-1». Первая авария имела исключительно техногенный характер, вторая – природный. Не забывайте, что реакторы на японской станции имели солидный возраст: 51 год – самый старший и 42 года – самый младший», – продолжил эксперт.

Другие предлагают строить мощные станции от 1 ГВт. По словам гендиректора Института высоких технологий при НАК «Казатомпром» Серика Кожахметова, на западе Казахстана нет сетей, способных передавать большую энергию. «Westinghouse сегодня создает отличные машины, но они эффективны при мощностях, превышающих 0,5 ГВт. По нашим сетям мы можем передать в лучшем случае мощность в 250 кВт, а в большинстве своем и того меньше. Поэтому, выработав эту энергию, не сможем ее доставить потребителям».

По нашему мнению, последнее утверждение эксперта является, как минимум, спорным. Казахстан имеет опыт передачи больших объемов энергии на большие расстояния. Возьмем хотя бы Экибастузскую ГРЭС-1, где мощная трансформаторная подстанция позволяет передавать по сетям более двух гигаватт мощности.

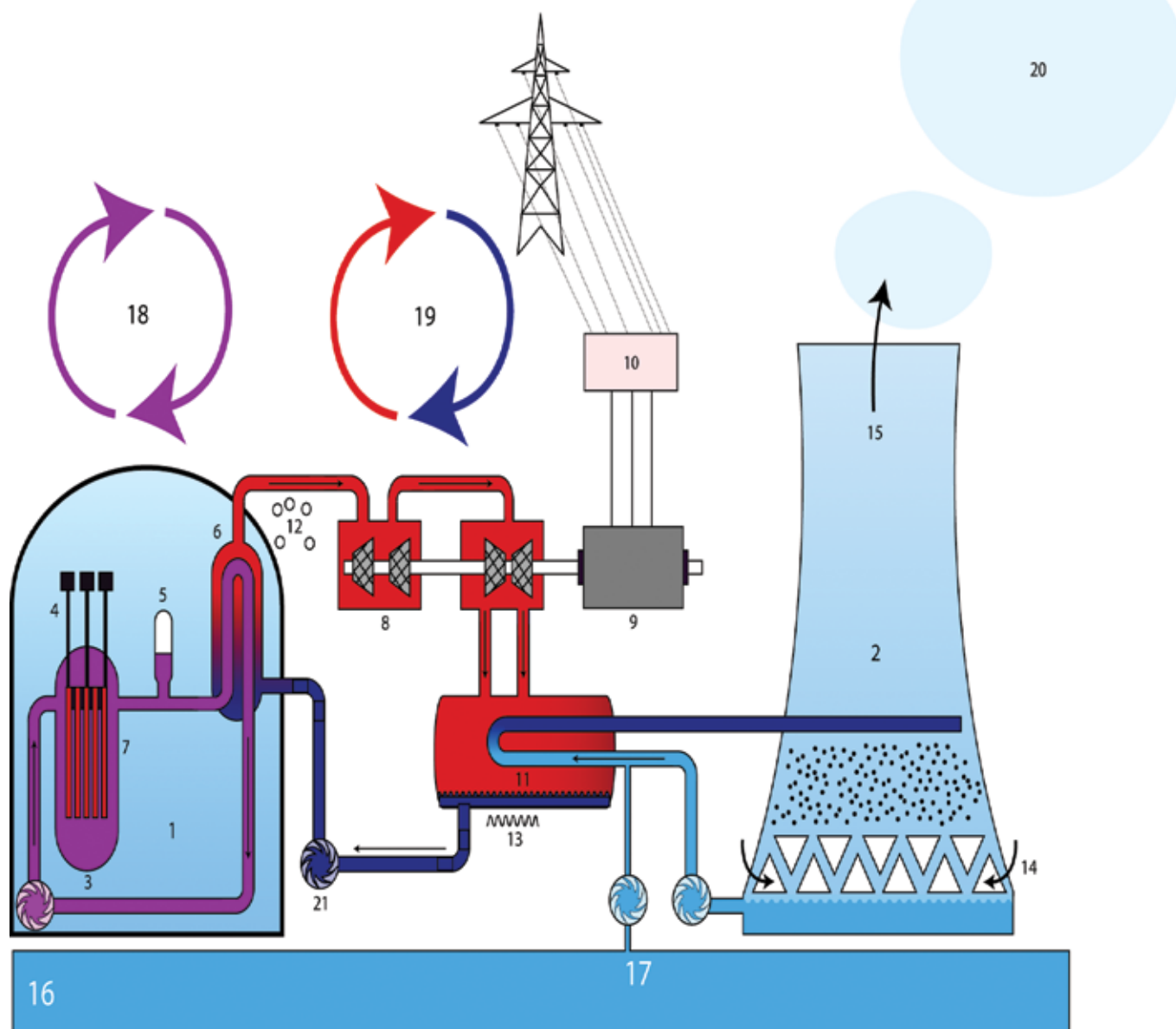
Как бы то ни было, к вопросу строительства АЭС нужно подойти ответственно. Для начала, предлагает руководитель отдела энергетического аудита АО «КазНИИ энергетики имени академика Ш.Ч. Чокина» Антон

Бачурин, провести серьезные исследования, чтобы определить точное количество необходимых энергосистем РК АЭС.

Что же касается наличия специалистов, то г-н Бачурин в этом плане спокоен. «На МАЭК есть ядерщики, которые имеют опыт работы на реакторе, а на остальных узлах работают энергетики, так как в целом цикл производства электроэнергии на АЭС ничем не отличается от ТЭС», – уверяет он.

Однако для начала неплохо было бы определить: провести, как предлагают противники, общенародный референдум или, как предлагают сторонники, публичные общественные слушания.

**Сергей Домнин,
Тулкин Ташимов**



ЧТО ПРЕДЛОЖИТ «КАЗАТОМПРОМ»



На фоне негативных тенденций, прогнозируемых в атомной энергетике, Казахстан может активизировать свою деятельность на рынке редкоземельных металлов.

По прогнозам отраслевых экспертов, авария на японской АЭС «Фукусима-1» вносит новую неопределенность в оценку текущего и долгосрочного спроса на уран. Налицо риск повторения ситуации конца прошлого века, когда аварии на Three Mile Island в США (1979 год) и на Чернобыльской АЭС (1986 год) на десятилетия остановили рост атомной энергетики, которая вновь оживилась лишь в 2000-х годах. В последовавшее за этим десятилетие ядерного ренессанса спрос на уран вырос до текущих 77 000 тонн в год. Сегодня в мире действуют 442 коммерческих ядерных реактора общей мощностью в 370 ГВт, которые покрывают 14% от глобальных потребностей в энергии. Согласно данным Всемирной ядерной ассоциации (WNA), сейчас в мире строятся еще 63 реактора, 156 – находятся на стадии разработки и 322 – на стадии планирования. При этом, по прогнозам той же WNA, к 2020 году спрос на уран должен был увеличиться еще на 30%. Китай, Россия, Индия и Корея, имея 48 реакторов на стадии строительства и 75 на стадии планирования, назывались наибольшими источниками роста. А в общей сложности на момент трагических событий 11 марта в разных странах рассматривалось строительство 500 дополнительных АЭС, в том числе свыше 130 в Европе и около 350 станций – в Азии.

Вместе с тем, по мнению рейтингового агентства Fitch, вопросы безопасности, связанные с ситуацией на японских АЭС после землетрясения и цунами, приведут к еще более тщательному изучению новых проектов, а негативное общественное восприятие этой отрасли, вероятно, повлияет на государственную политику в отношении как уже существующих АЭС, так и разрешений

на строительство новых станций, которые в настоящее время находятся на рассмотрении. В агентстве ожидают существенного замедления строительства новых атомных мощностей в связи с возможным введением более жестких общеотраслевых требований по безопасности, что задержит процесс сертификации и выдачи разрешений. Невозможность защититься от увеличения проектных расходов в связи с конструктивными изменениями также может повысить строительный риск и потребует более сильных гарантий от генеральных подрядчиков и владельцев станций в качестве сглаживающих факторов.

В развитых странах негативное отношение к атомной энергетике еще более усилилось. Так, правительство Германии, под давлением общественного мнения объявило трехмесячный мораторий по ранее заявленному решению о продлении срока эксплуатации ныне действующих 17 АЭС на 12 лет. В свою очередь Великобритания и Швейцария приостановили выдачу разрешений по новым АЭС до окончания дополнительного рассмотрения мер безопасности. Финляндия и Болгария также планируют уделить особое внимание данным вопросам.

В связи с этим, по оценке аналитиков казахстанской компании Halyk Finance, уже в краткосрочной перспективе следует ожидать более быстрой консервации ныне действующих АЭС в развитых странах. Под давлением общественного мнения европейские государства будут постепенно переходить на возобновляемые источники энергии (солнечная, ветряная). В то же время в России, Китае и Индии (которые должны стать основным источником долгосрочного роста мирового спроса на



Источник: Министерство индустрии и новых технологий РК

уран) мнение населения не будет иметь существенного влияния на принятие решений. Скорее всего, ранее заявленные планы о строительстве АЭС в развивающихся странах все же будут реализованы, однако более медленными темпами, считают эксперты. Как бы то ни было, капитальные затраты на строительство АЭС несомненно возрастут, что снизит экономическую привлекательность атомной энергетики.

На фоне неопределенных перспектив развития отрасли цены на уран упали с \$72,8 /фунт (на 7 февраля) до \$50/фунт (на 16 марта). При этом, по оценкам Fitch, в ближайшее время цены на уран останутся волатильными.

В случае дальнейшего падения цен Казахстана, который еще в 2009 году вышел на первое место по добыче урана в мире, скорее всего, придется пересмотреть свои инвестиционные планы по дальнейше-

му наращиванию производства, ведь, по данным Fitch, сегодня 60 процентов продаж «Казатомпрома» осуществляется по спотовым ценам на уран. Как заявил 29 марта вице-министр индустрии и новых технологий Дуйсенбай Турганов, в проект новой программы развития атомной отрасли министерство включило предложение по государственному регулированию добычи урана в Казахстане. И если это предложение будет принято правительством, корректировка темпов роста уранодобычи представляется еще более вероятной.

Между тем, как известно, с мая 2006 года НАК «Казатомпром» является официальным оператором по разведке и добыче редких металлов, а также по торговым операциям с этой продукцией на внешних рынках. При этом текущая ситуация в рыночном сегменте редких и особенно редкоземельных металлов более чем благоприятна. По данным компании Eurasia Capital, спрос на



редкоземельные элементы, который в 2009 году составлял 134 тысячи тонн, к 2012-му должен вырасти до 180 тысяч, а к 2014 превысить отметку в 200 тысяч тонн. В настоящий момент редкие и редкоземельные элементы являются основой для выпуска высокотехнологичной наукоемкой продукции. Они широко используются в высокотехнологичных отраслях, включая радиоэлектронику, приборостроение, атомную технику, а также машиностроение, химическую промышленность, металлургию. Редкоземельные элементы входят в состав стекол специального назначения, их монокристаллические соединения используют в оптоэлектронике, а также в производстве перезаряжаемых аккумуляторных батарей для электромобилей. По прогнозам экспертов, реальный спрос на РЗМ к 2014 году превысит возможности их глобальной добычи, а потому в ближайшие 5-6 лет на этом рынке образуется большой дефицит. Положение усугубляется тем, что на данный момент практически монопольным производителем РМЗ является Китай, на долю которого приходится около 95 процентов рынка. Во втором полугодии 2010 года КНР сократила экспортные квоты на редкоземельные металлы на 72 процента. Китайские чиновники заявили, что их страна, обладающая примерно 40 процентами мировых запасов РЗМ, более 10 лет была вынуждена производить их львиную долю, что привело к быстрому истощению месторождений и экологическим проблемам. В текущем году Китай ввел дополнительные экспортные пошлины на РЗМ в размере 25 процентов, а в феврале заявил, что будет сокращать экспорт РЗМ на 10 000 тонн ежегодно. По прогнозам некоторых экспертов, к 2015 году Китай вообще может прекратить экспорт ряда редкоземельных металлов. Как результат цены на РЗМ устремились вверх и только за последний год выросли в 9 раз, достигнув в феврале \$100 тыс. за тонну.

В данной ситуации Япония, США, Германия и другие развитые страны, являющиеся крупнейшими потребителями РЗМ, сегодня лихорадочно ищут альтернативных поставщиков сырья для своих высокотехнологичных отраслей. При этом большой интерес у них вызывает регион СНГ, занимающий второе место по запасам «ред-

ких земель». В России добыча РЗМ ведется на Кольском полуострове. А в Казахстане высоким содержанием редкоземельных элементов и редких металлов характеризуются именно урановые месторождения. При этом, например, технологию извлечения рения на казахстанских месторождениях разработали еще в 1970-х годах. Однако на тот момент она была признана нерентабельной. Чего не скажешь в условиях нынешнего ценового бума.

Необходимо отметить, что еще в советское время Казахстан был лидером в области переработки редкометалльной продукции и изготовления конечных изделий из редких металлов и РЗМ. Однако в связи с разрывом технологических цепочек в переходный период наши позиции были потеряны. Таким образом, на данный момент у Казахстана есть все, чтобы возродить эту отрасль – старые наработки, технологии и производствен-



*Sumitomo
Corporation*

TOSHIBA

Leading Innovation >>>

ные мощности, а также новые и весьма мотивированные инвесторы.

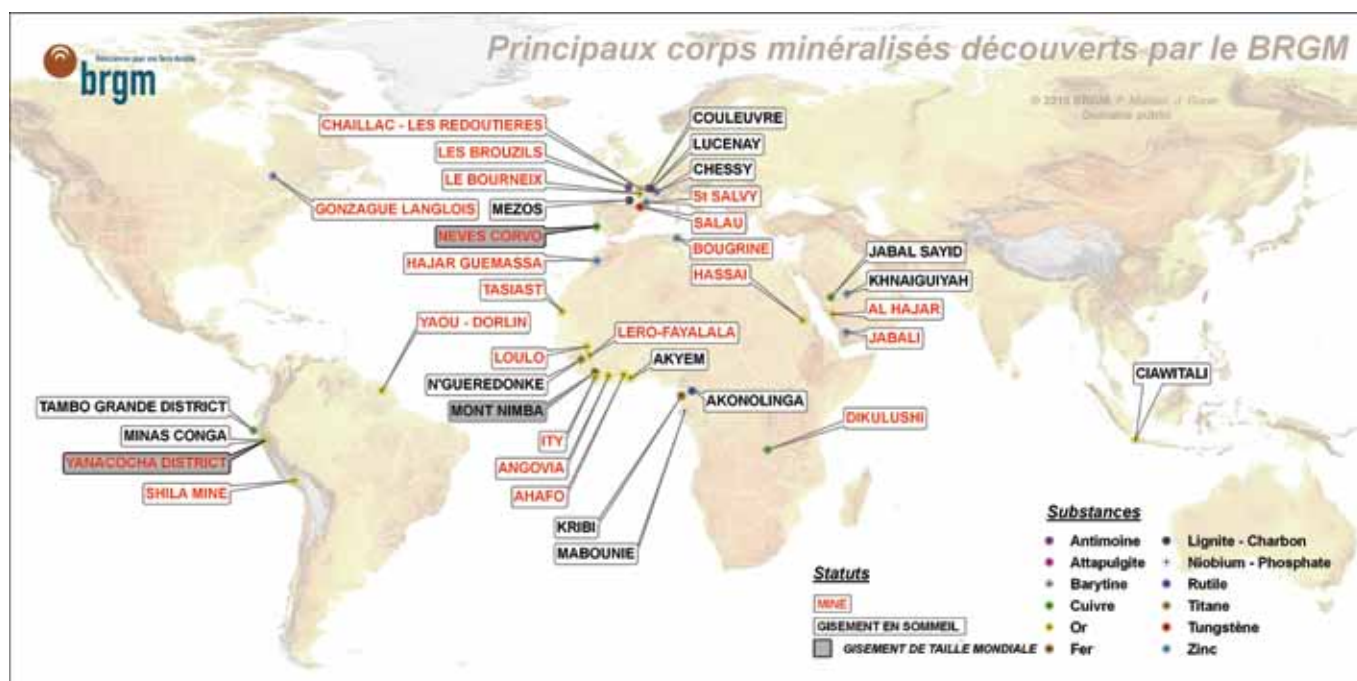
Интерес к казахстанским РМ и РЗМ проявляют крупнейшие японские корпорации – Toshiba и Sumitomo. С первой из них «Казатомпром» в этом году создает совместное предприятие, которое займется получением рения, вольфрама, тантала и бериллия. В 2012 году это СП планирует ввести в промышленное использование технологию Toshiba по извлечению из отходов урановой руды редкоземельных неодима и диспрозия. А зарегистрированное в 2010 году СП SARECO (49 процентов – Sumitomo, 51 процент – «Казатомпром») планирует в 2012 году запустить пилотный проект по производству редкоземельных металлов из обедненного гексафторида урана (ОГФУ, также именуемого урановыми «хвостами»). Проект предполагает строительство и ввод в эксплуатацию горно-обогатительного комплекса, гидрометаллургического производства коллективных концентратов РЗМ, химического производства по разделению РЗМ на индивидуальные оксиды металлов. В качестве потенциальных источников редких и редкоземельных соединений и металлов будут использованы урановые хвостохранилища, растворы подземного выщелачивания урановых руд и минеральные месторождения редкоземельных металлов. На первом этапе комбинат сможет выпускать порядка 1500 тыс. тонн концентратов РЗМ. В случае если коммерческая привлекательность проекта подтвердится, уже к 2014-2015 гг., выпуск может быть увеличен до 10–15 тыс. тонн. По данным главы «Казатомпрома» Владимира Школьника, размер инвестиций в эти казахстанско-японские проекты может составить около \$300 млн.

Еще \$500 млн в освоение редкоземельной индустрии должно инвестировать казахстанско-российское СП, которое будет создано в соответствии с меморандумом о намерениях по сотрудничеству в области промыш-



ленного производства РМ и РЗМ, подписанным 30 марта текущего года между «Казатомпромом» и «Атомредметзолотом». Причем, по словам г-на Школьника, Казахстан в этом проекте будет в основном отвечать за технологии и производственные мощности, а Россия предоставит сырье своих месторождений.

Актуализировать имеющиеся технологии Казахстану помогут французские партнеры. В сентябре прошлого года генеральный директор ТОО «Институт высоких технологий» Серик Кожаметов заявил о том, что АО «НАК «Казатомпром» и французская геологическая служба BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières) создадут лабораторию по исследованию редкоземельных металлов. Основными направлениями деятельности совместной лаборатории станет развитие новых технологий извлечения и переработки редких металлов из различных источников сырья, разработка



новых материалов на основе редких и редкоземельных металлов, а также новых материалов для возобновляемой энергетики. Результаты исследований будут заключаться в разработке и использовании инновационных методов переработки руд и их характеризации.

В конце января текущего года представители Федерального объединения немецкой промышленности (BDI) объявили, что Германия также готова расширить сотрудничество с Казахстаном в разработке месторождений по редким полезным ископаемым, и ведет соответствующие двусторонние консультации.

О том, что Казахстан лишь на 8-10 процентов использует свой потенциал в сфере РМ и РЗМ, казахстанские ученые говорят уже многие годы, однако частные игроки в цветной металлургии комплексному извлечению сырья уделяют все меньше внимания. Есть надежда, что неопределенность на урановом рынке позволит национальной компании – «Казатомпрому» сконцентрироваться на этой сфере и занять лидирующее положение теперь уже на мировом рынке редкометалльной и редкоземельной продукции.

СПРАВКА:

В Казахстане проведены работы по изучению элементного состава и оценке геохимического спектра более 30 месторождений. Полученные результаты свидетельствуют о том, что высоким содержанием редкоземельных элементов, редких металлов и золота характеризуются урановые

месторождения. В них преимущественно накапливаются легкие лантаноиды (лантан, церий), среди редких металлов преобладают гафний и сурьма. Максимальное содержание тяжелых лантаноидов (иттербий, лютеций) отмечается в месторождениях Заозерное и Тастыкольское Коксенгирского рудного узла. Выявлены высокие концентрации самария, лютеция, скандия, гафния, сурьмы, циркония, ниобия, иттрия, европия на некоторых участках Грачевского узла. Высоким содержанием редкоземельных элементов и редких металлов отличаются месторождения Балхашского узла, концентрирующего тантал, гафний и отчасти европий, иттербий, лютеций. По специфическому набору редких металлов и редкоземельных элементов выделяется группа Шоккарагайских рудопоявлений и аномалий. В оловорудных зонах месторождений Донецкое и Сырымбет выявлены лантан, церий, самарий, европий, иттербий, лютеций, скандий, гафний, в ряде случаев золото, а в колумбите Лосевского месторождения – промышленно высокие содержания самария, иттербия, скандия, гафния и урана. Кроме урановых руд, по данным Института геологических наук, редкоземельные элементы залегают в титано-редкоземельном месторождении Кундыбай, редкометалльных – Верхнее Кайракты, Жанет, Южный Жаур, Коктенколь, Верхнее Эспе, Йосор, Карасу, в фосфоритовом массиве Каратау и карбонатитовых – Дубравский, Красномайский и Барчинский.



МЕСТНЫЙ ВАРИАНТ

Если при первом рассмотрении идея не кажется абсурдной, толку от неё не будет».

Альберт Эйнштейн

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Сегодня, определяя потребление электроэнергии, исходят из некоторых допустимых условий. Одно из них то, что электроэнергия используется в промышленности для приведения станков и механизмов в движение, а в быту – для освещения и работы бытовых приборов. Ну, а почему, скажем, не рассмотреть вариант, допускающий ещё и повсеместное использование электроэнергии для отопления помещений, а также в других, ранее не предусматривавшихся целях? И вообще, почему не поставить задачу – скачкообразно увеличить выработку электроэнергии в количествах на порядок выше нынешних?

Знакомясь с информацией из области развития электроэнергетики сегодняшнего дня, невольно ловишь себя на мысли об однообразии используемых приёмов при модернизации или создании нового электроэнергетического объекта. Чем дальше, тем больше затрачивается интеллектуальных усилий и материальных ресурсов, а воз, и ныне там, так как динамика роста спроса на рынке электроэнергетики практически всегда опережает динамику роста предложения. Получается парадокс – чем больше общество нуждается в электрической энергии, тем в большем дефиците она оказывается. И удовлетворения спроса на неё не предвидится. Словно, напрягая все силы, все ближе и ближе подбираешься к скорости света, но достичь её все-таки не можешь. Тут нужен какой-то качественный скачок.

Так, может быть, настала пора подумать о качественном скачке в развитии электроэнергетики?

АНАЛИЗ СИТУАЦИИ

Для того чтобы определить, где и в чём должен произойти прорыв, необходимо рассмотреть сложившуюся в электроэнергетике систему.

Сегодня при строительстве генерирующих мощностей основным критерием является стоимость единицы вырабатываемой энергии. Причём, чем выше величина установленной единичной мощности используемой генераторной установки, тем меньше стоит выработанный ею киловатт-час. Такая зависимость и приводит к «стройкам века», возведение которых по «карману» только государству и которые губят природу. Воздвигнув подобный «монумент государственного значения», вырабатываемую электроэнергию передают по бесконечным, опутавшим всю землю ЛЭП к потребителю, при этом вынужденно мирясь с огромными потерями электроэнергии в проводах.

При такой системе, получив относительно дешёвую электроэнергию, потребитель оплачивает и все издерж-

ки, связанные с её передачей. В ней для значительного и резкого увеличения объёмов выработки электроэнергии необходимо осуществить одновременное строительство большого количества крупных генерирующих мощностей. Это сложно даже для страны, так как связано, во-первых, с большими капиталовложениями за относительно короткий промежуток времени и, во-вторых, при резком и значительном увеличении выработки электроэнергии скачком возрастут и потери при её передаче, несмотря на глубокую модернизацию сетей. И сразу всё возвратится на круги своя, но только в больших, на порядок, объёмах.

Анализируя сложившуюся энергетическую систему, можно отметить, что чем больше общество стремится получить электроэнергии, затратив при этом больше ресурсов, тем больше получает потерь при передаче и, соответственно, затрат на их компенсацию из кармана потребителей. При такой системе получается, что стоимость, при увеличении объёмов выработки электроэнергии, для потребителя снижаться не будет, а, наоборот, будет увеличиваться. Основным «тормозом» развития энергетической системы сегодня являются, как ни парадоксально, линии электропередачи, вернее, их протяжённость.

ЛЭП поглощают колоссальные ресурсы разного рода при строительстве, эксплуатации и последующей модернизации. ЛЭП имеют недостаточную эксплуатационную надёжность. В Советском Союзе незадолго до распада годовые потери электроэнергии в ЛЭП были сравнимы с годовой выработкой Саяно-Шушенской ГЭС. Что же заставляло создавать энергетические системы подобным образом? Это отдаленность генерирующих мощностей от потребителей и возможность перераспределения энергии при аварийных ситуациях.

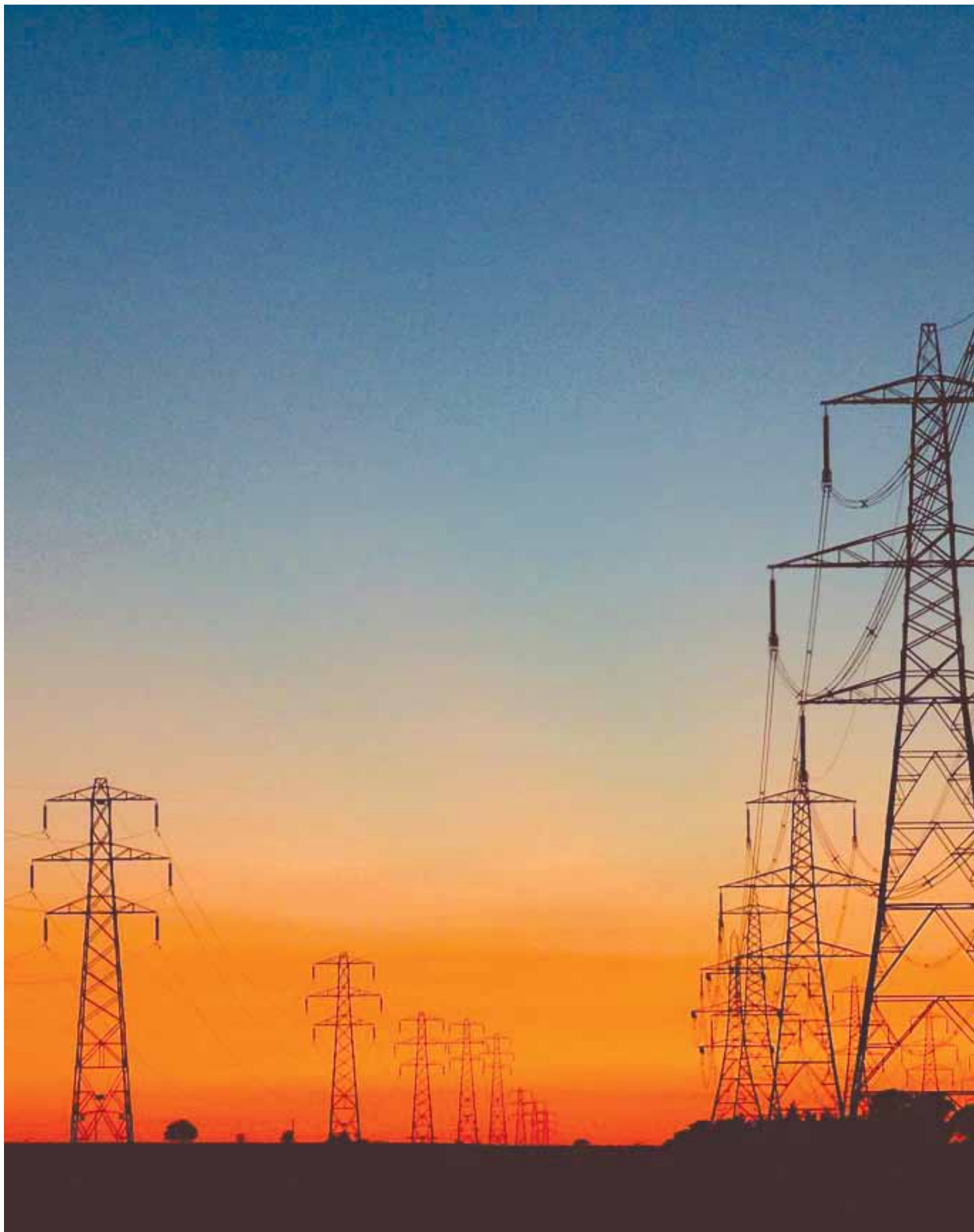
ВЫБОР ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Для выбора модели электроэнергетической системы рассмотрим алгоритмы построения некоторых из них. Возьмём абстрактный мегаполис, потребляющий определённое количество электрической энергии. Существует несколько вариантов удовлетворить его потребности.

1. Построить рядом одну мощную генерирующую станцию.
2. Построить одну удалённую мощную генерирующую станцию и соединить её с мегаполисом протяжённой ЛЭП.
3. Построить вокруг мегаполиса несколько небольших энергоблоков, так называемых станций местного значения.

Что касается первых двух вариантов, то тут всё по-







нятно: они давно сложились и широко используются. Но для нас наибольший интерес представляет третий вариант, который вводит понятие «станция местного значения» и при котором отсутствует такой затратный фактор, как протяжённые электрические линии.

При использовании таких станций безопасность и бесперебойность подачи энергии может обеспечиваться за счёт создания на каждой станции дополнительной резервной мощности, в сумме с остальными покрывающей дефицит, или наличия отдельной резервной станции такой же мощности. Дополнительно эти резервы могут играть роль энергетического буфера при росте потребления электроэнергии.

В случае чрезвычайного происшествия или какого-либо вооружённого конфликта предлагаемый вариант электроэнергетической системы является более предпочтительным ввиду повышенной живучести из-за своей рассредоточенности.

ВЫБОР ЭНЕРГОБЛОКОВ

Для оснащения станций местного значения специалисты Института атомной энергии Национального ядерного центра РК рекомендуют использовать атомные энергоблоки (АЭБ) – реакторы поколения IV (высокотемпературные газоохлаждаемые) с электрической мощностью до 100 МВт. Эти энергоустановки хороши по параметрам надёжности, компактности и экологичности, но при этом имеют повышенную себестоимость вырабатываемой электроэнергии (13-18 тенге за кВт-час).

По этому простому показателю экономической эффективности сейчас в основном и ведётся сравнение атомных энергоблоков и энергоблоков на минеральном сырье. Но такой подход вряд ли адекватен. Дело в том, что сегодня потребителю на энергетическом поле предлагается несколько видов энергии – электрическая, тепловая и газ, и для него важна сумма затрат на всю потреблённую энергию. При замене разных видов энергий одной, наверное, и подход к выбору критерия для сравнения должен быть иным. Чтобы вести речь об экономической целесообразности, необходимо привести единицы измерения всех видов энергий к одной условной (потребительской) единице и пересчитать на нее все тарифы.

По прогнозам, сделанным в Правительстве Казахстана в 2009 году, к 2015 году цена за киловатт-час, выработанный энергоблоками на минеральном топливе, возрастет до 12-14 тенге. Из этого следует, что атомные энергоблоки даже энергетической мощностью до 100 МВт по своей экономической эффективности вполне могут быть противопоставлены энергоблокам на минеральном топливе.

Рекомендуемое сотрудниками Института атомной энергии использование комбинированных атомных энергетических блоков (электричество плюс тепло) с целью повышения их КПД, видимо, будет не совсем оправдано: затраты на строительство теплотрасс, их содержание и ремонт могут «съесть» все добавки КПД.

РАЗМЕЩЕНИЕ АЭБ

Известно, что стопроцентной надёжностью не обладает ни одно устройство, особенно сложное. Поэтому возникает вопрос о целесообразности наземного размещения атомных энергетических блоков. Нельзя не учитывать и то, что эксплуатация большого количества АЭБ приведёт к увеличению вероятности возникновения аварий. Ещё один немаловажный фактор – радиобоязнь, которой подвержена значительная часть жителей страны. Все это и предопределяет подземное размещение АЭБ с обязательным выполнением работ по гидроизоляции мест установки.

Места заложения АЭБ для внутригосударственного снабжения электроэнергией нужно выбирать по периметру городов, учитывая при этом направления их развития. Каждый городской район необходимо питать от своей отдельной станции. Сама станция может состоять из нескольких АЭБ, объединённых одной инфраструктурой для снижения затрат и удобства эксплуатации. Конфигурация станции может быть самой разнообразной: от размещения всего комплекса под землёй до подземного размещения только реакторов, с турбоагрегатами на поверхности. Конфигурация может зависеть и от способа регулирования пиковых нагрузок – работы нескольких реакторов на общий турбоагрегат или параллельной работы нескольких блоков на один фидер.

Передачу электроэнергии при такой схеме можно осуществлять кабелями, проложенными по подземным выработкам малого сечения, пройденными под землёй до мест расположения городских районных распределительных пунктов и далее, по скважинам, пробуренным с территорий этих пунктов, до самих распределительных устройств.

Всё это значительно повысит степень надёжности снабжения электрической энергией потребителей и сделает систему менее громоздкой в управлении и регулировании.

Для осуществления экспортных поставок электроэнергии необходимо строить станции с АЭБ вдоль внешних границ Казахстана.

ЗАХОРОНЕНИЕ

Подземное размещение АЭБ позволит упростить решение ещё одного очень важного технологического процесса – захоронения отработанных оборудования и материалов. При выработке атомным реактором своего ресурса он захоранивается путём устройства герметичных, но не глухих перемычек в подходящих выработках к камерам, в которых он размещается. Этому предшествует специальный комплекс работ.

Что касается ядерного топлива, то после выгорания его совсем не обязательно везти за тысячи километров для переработки и хранения. Хорошо известно, что горные породы надёжно экранируют радиоактивное излучение. Поэтому если на нижележащем горизонте выделить блок необходимых размеров с последующим заполнением его гидроизолирующим составом, то в нем можно будет раз-

местить (точнее, в специально пробуренных и обсаженных скважинах) отработанные тепловыделяющие элементы. При этом необходимо предусмотреть систему постоянного контроля параметров состояния блока и возможность периодического осмотра хранящихся в нём тепловыделяющих элементов.

Утилизация выделяемого остаточного тепла при хранении тепловыделяющих элементов не представляет каких-либо трудностей. Достаточно прокачивать воду по пробуренным сквозным скважинам в том же блоке и использовать отведенное тепло для подогрева воздуха, подаваемого с поверхности в систему вентиляции подземных выработок станции или охлаждать её каким-либо другим способом.

В таком состоянии отработанное топливо может храниться, пока не понадобится для какого-либо процесса модификации или не найдет спроса на будущем рынке вторичных делящихся материалов. Это означало бы, что отработанное топливо может превратиться из «головной боли» в статью дохода по мере развития технологий по его использованию.

Специалисты Института атомной энергии и Института радиационной безопасности и экологии НЯЦ РК выражают сомнения в целесообразности предлагаемого порядка захоронения отработанных реакторов и топлива, обосновывая их предположениями о невозможности длительного обеспечения герметичности и целостности хранилищ вследствие воздействия подземных вод и тектонических проявлений. На взгляд автора, эти опасения несколько преувеличены. Дело в том, что сегодня в горном деле гидрогерметизация, а также её эффективный контроль не являются сложной технической проблемой и довольно успешно решаются. Что касается подземных воздействий тектонического характера, то наукой и практикой доказано гораздо меньшее их проявление по сравнению с поверхностным. Подтверждением тому может служить факт размещения выработок метро в сейсмически опасных зонах, в насыщенных водой породах и под водными массивами.

ЭКСПЕРТИЗА И РЕКОМЕНДАЦИИ

Чтобы в полной мере оценить возможности предлагаемого варианта развития местной энергетики, наверное, было бы правильно собрать группу специалистов на базе Института атомной энергии для выработки экспертного заключения и/или рекомендаций. В задачи группы мог бы войти сбор данных по фактическому потреблению энергий разных видов, включая и экспортные поставки, по регионам и отдельным большим городам. Используя перспективные планы размещения промышленных объектов и миграции населения по территории республики, эксперты определили бы прогнозные объёмы энергий разных видов и динамику их роста. Основываясь на полученных данных, специалисты группы смогли бы произвести выбор атомных энергетических блоков с учётом унификации и перспективы развития атомной энергетики в республике.

Сегодня в Казахстане добывается и перерабатыва-





ется уран, но если, к тому же, будет организовано и его широкомасштабное использование, то это ускорит развитие реального сектора экономики, приведет к снижению стоимости вырабатываемой электроэнергии и будет способствовать решению некоторых социальных, экономических и научных проблем. Сейчас же складывается впечатление, что развитие в стране атомной энергетической отрасли идёт не по пути создания самой отрасли как системы, а путём развития её отдельных составляющих. Но, наверное, должно быть наоборот. Определяется вначале система взаимодействия некоторого набора объектов, а потом уже подбираются технологии для работы в них с учётом общей взаимосвязи. Такой подход должен значительно ускорить получение необходимого объёма электрической энергии.

ОТРАСЛЕВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Хотел бы коснуться вопроса отраслевого строительства. Структура для построения атомно-энергетической отрасли, на мой взгляд, должна быть двухуровневой.

Верхний уровень состоит из двух некоммерческих государственных подразделений. Первое подразделение может быть агентством с условным названием «Казатом» и исполнять мониторинго-третейские функции. Другими словами, агентство должно отслеживать с информированием уполномоченных органов интересы государства при производственной деятельности предприятий нижнего уровня, не вмешиваясь непосредственно в их управление. Также оно должно выступать в качестве независимого третьего лица при проведении разного рода проверок, инспекций, организуемых надзорными государственными органами на предприятиях нижнего уровня, следя при этом за соблюдением законности обеими сторонами. Это позволит если не исключить, то, по крайней мере, значительно сократить разного рода правонарушения коррупционного характера.

Второе подразделение, назовём его условно «Казатомнадзор», осуществляет надзорные функции за безопасным ведением всех видов работ предприятиями нижнего уровня.

Нижний уровень формируется из коммерческих структур, организованных по принципу технологических переделов и взаимодействующих между собой на основе одноранговой сети (основа интернета). Коммерческие формирования представляют собой акционерные компании с различной долей государственной собственности, что позволяло бы влиять на производственную деятельность компаний. Такая форма наиболее рациональна для инвестиционной привлекательности и снижения государственных вложений.

Переделы, которые могли бы составить нижний уровень отрасли:

1. Компания, осуществляющая разведывательные работы урансодержащих руд с условным названием «Казуран разведка».

2. Компания, осуществляющая добычу урансодержащих руд с условным названием «Казуран добыча».

3. Компания, осуществляющая переработку урансодержащих руд с условным названием «Казуран переработка».

4. Компания, осуществляющая эксплуатацию атомных энергетических установок с условным названием «Казатомэнерго».

5. Компания, осуществляющая машиностроительное производство для всей атомной отрасли с условным названием «Казатоммаш».

6. Компания, осуществляющая производство всех видов строительных и монтажных работ в атомной отрасли с условным названием «Казатомстрой».

7. Компания, осуществляющая производство всех видов проектно-сметных работ для атомной отрасли с условным названием «Казатомпроект».

Также в нижний уровень необходимо включить ещё две некоммерческие структуры на корпоративной основе (долевое финансирование основных производственных переделов нижнего уровня).

Первая – финансовая с функцией накопления, что-то вроде «денежного кармана», служащая для целей аккумуляции финансов в полном объёме, прежде чем осуществлять в отрасли какой-либо проект. Это снизит риск каких-либо «потрясений».

Вторая – медицинская, но не с лечебными функциями в полном объёме, чтобы не дублировать разного рода медицинские центры, а с диагностически-распределительными. Другими словами, пациента здесь обследуют, решают, в какой медицинский центр на договорной основе его направить, а затем контролируют весь процесс лечения, решая при этом возникающие правовые, финансовые и медицинские проблемы.

XXX

Вся работа по строительству, эксплуатации и управлению комплексами должна осуществляться на коммерческой основе и, конечно же, под государственным и межгосударственным жестким контролем. Я понимаю, что предлагаемый вариант развития не может соответствовать всем существующим правовым нормам в атомной электроэнергетике, но если его состоятельность будет признана, то появится и необходимое правовое обеспечение.

В этой статье намеренно не приводится никаких цифр. Но если даже допустить равенство затрат по электрогенерирующей составляющей, учесть уменьшение их за счет потерь в ЛЭП, с одной стороны, и увеличение на размещение АЭС под землей, с другой, то итог окажется в пользу предложений автора. Потому что при предложенном варианте выигрывают безопасность и экология. Выигрывают потребители, которых не будут мучить отключения электроэнергии целыми районами и городами из-за аварии на одном из многочисленных участков сетей или распределительном устройстве. И разве кому-то будет плохо, если к дому будет подведено всего две магистрали – холодная вода и силовой кабель, если не будет вечно лопающихся теплотрасс и сюрпризов бытового газа? Разве в республике не найдётся, куда девать деньги, высвободившиеся в результате снижения затрат на добычу, переработку и транспортировку огромного количества минерального топлива?

В. Дёмин

АМЕРИКАНСКИЕ ЧАСОВЫЕ ПОЛИГОНА

The New York Times

Прошло двадцать лет с момента распада Советского Союза, когда десятки тысяч солдат покинули свои посты на Семипалатинском испытательном полигоне – удаленном объекте в северо-восточной части Казахстана, и здесь все заметнее становится присутствие другой великой державы – США.

Министерство обороны Соединенных Штатов оплатило приобретение беспилотных летательных аппаратов, следящих за злоумышленниками, а также датчиков движения, подающих сигнал в момент, когда на запрещенную территорию проникает человек, лошадь или машина. Этот секретный проект нацелен на то, чтобы не допустить проникновения террористов на территорию, оставленную Советами, где в земле и в системе тоннелей хранятся материалы, использовавшиеся ими для проведения атомных испытаний. Среди прочего, там хранится плутоний и высокообогащенный уран, и западные ученые опасаются, что этот материал может быть использован для создания самодельного ядерного боеприпаса.

Для защиты этих материалов надо было выведать те секреты, которые бдительно охранялись на протяжении десятилетий. Россия с опаской делится архивными материалами об испытаниях советской эпохи; а Соединенные Штаты платят деньги за то, чтобы вывезти оружейный ядерный материал или обеспечить его сохранность. Казахстан предоставляет рабочую силу, но поскольку эта страна не является ядерной державой, ее представителям запрещено знать, что именно они охраняют.

«Люди спрашивают меня, правильно ли мы поступаем, закрывая доступ в тоннели? – говорит генеральный директор Национального ядерного центра Казахстана Кайрат Кадыржанов. Этот центр отвечает за управление бывшим испытательным полигоном. – А я говорю, что не знаю, что там находится, и не имею права знать».

Граница Семипалатинского испытательного полигона находится в двух часах езды от ближайшего крупного города. Вокруг расстилается необозримая и однообразная степь серовато-коричневого цвета.

Стремясь лишить американцев монополии на ядерное оружие, Советский Союз в 1948 году выбрал эту территорию для испытания собственных вооружений. Местное население узнавало о взрывах лишь тогда, когда начинала дрожать земля, а на полках брехала посуда. Спустя годы появились карты, на которых показано, в каких населенных пунктах оседал радиоактивный шлейф.

С распадом Советского Союза с полигона вывели от 20 до 30 тысяч военнослужащих, и там для охраны осталось всего 500 казахстанских солдат, говорит Кадыржанов.

С тех пор этот испытательный полигон, а точнее, оставшиеся там расщепляющиеся материалы и продукты деления, вызывают опасение у Соединенных Штатов. Проект осуществляется под завесой секретности, и исключения случаются крайне редко. В 2003 году казахстанские представители рассказали репортеру журнала Science об операции «Сурок», в рамках которой зараженная плутонием земля закрывалась двухметровым слоем железобетона, чтобы защитить ее от террористов, которые могли просто набрать ее, а затем использовать для изготовления «грязной» бомбы.

Официальные представители Министерства обороны и Госдепартамента от комментариев отказываются. Но опубликованные в прошлом году сайтом WikiLeaks материалы показывают, насколько безотлагательными являются усилия «по недопущению попадания остатков ядерных веществ в руки террористов», как заявил в 2009 году высокопоставленный представитель Министерства обороны. Этот проект называют «самым важным» в числе всех финансируемых США проектов по обеспечению сохранности и безопасности ядерных материалов на территории бывшего Советского Союза.

Когда наземные испытания были запрещены, Советы взорвали 295 ядерных боеприпасов в 181 тоннеле в горах Дегелен, о чем свидетельствует исследование, проведенное в прошлом году казахстанским Институтом радиационной безопасности и экологии. Каждый взрыв поглощал от 1 до 30 процентов расщепляющихся материалов, а оставшаяся их часть смешивалась под землей

с осколками и расплавившейся породой, говорится в исследовании.

С приходом к власти президента Обамы отношение к обеспечению безопасности объекта «радикально изменилось», и американские представители потребовали ускорить работы на полигоне в пять раз, говорит Кадыржанов. Тем временем Россия, которая, по его словам, долгие годы отказывалась предоставлять документы о полигоне, начала проявлять большую сговорчивость.

«Опасность того, что Россия что-то скрывает от нас, уменьшилась», – заявил Кадыржанов.

С распадом Советского Союза на границах Семипалатинского полигона, таящего в себе радиоактивную опасность, воцарились нищета и хаос.

Работы на полигоне были прекращены настолько неожиданно, что одно из ядерных устройств, опущенное в тоннель в рамках подготовки к испытанию, так и оставалось там невзорвавшимся до 1995 года, когда technician удалось уничтожить его без создания ядерной реакции. Об этом сообщил Национальный ядерный центр Казахстана.

Между тем, огромная территория полигона осталась без охраны, и сборщики металлолома прочесывали тоннели в поисках медной проволоки, чтобы продать ее китайским посредникам. По словам директора отдела обучения и информации ядерного центра Юрия Стрильчука, примерно 10 человек умерли после того, как забрались в тоннели и надышались радиоактивным воздухом.

На начальном этапе проблема казалась вполне решаемой. В 1999 году сенатор-республиканец из Индианы Ричард Лугар объявил, что в рамках финансируемых США работ замуровываются последние туннели. Но местные охотники за металлом с помощью бульдозеров и взрывчатки вскрыли их, в некоторых случаях удалив 50-метровые пробки из железобетона, говорит Кадыржанов. К 2004 году 110 из 181 тоннеля были вновь открыты, о чем свидетельствуют данные Национального ядерного центра.

«Менталитет советского человека изменился, – рассказывает Кадыржанов. – Если 50 лет назад он видел колючую проволоку или бетонный забор, то уходил прочь. Но сейчас все наоборот – он взбирается на забор, чтобы посмотреть, что там внутри».



Начавшиеся после этого работы были более срочными, более дорогостоящими и более секретными. Отчасти это было вызвано возникшими после 11 сентября 2001 года опасениями, что радиоактивные материалы могут быть использованы для создания «грязных» бомб. В 2004 году занимавший тогда должность президента Владимир Путин встретился с президентом Казахстана Нурсултаном Назарбаевым, чтобы обсудить вопрос о передаче дополнительных архивных материалов из России.

К 2009 году американские представители усилили давление на своих казахстанских партнеров, чтобы завершить работы по закрытию тоннелей в двухлетний срок. В одной из телеграмм отмечалось, что существует значительная неопределенность относительно сроков сотрудничества трех стран.

Один из наиболее болезненных вопросов заключается в том, что проанализировав остатки взрывов, ученые смогут определить состав самих взрывных устройств. В последние годы Советы проводили взрывы чрезвычайно высокой эффективности, когда поглощалась необычайно большая часть расщепляющегося ма-

териала. И русские в связи с этим опасаются, что американские ученые могут раскопать тоннели, отмечает Кадыржанов. Да и террористы могут попытаться узнать эти технологии, добавляет он.

«Главный секрет бомбы – это состав заряда, – говорит он. – Я могу взять образец и сделать вывод о составе».

По словам Кадыржанова, сейчас бетоном заполняют сами полости тоннелей, где содержатся остатки плутония, чтобы было «легче создать плутоний с нуля на атомной станции», чем извлекать его.

«Например, плохой человек становится президентом Казахстана после Назарбаева и говорит: «Я хочу извлечь плутоний из этого заряда», – рассказывает Кадыржанов. – Ему придется работать очень и очень долго и упорно. Мы закрываем эти тоннели, чтобы для будущих поколений извлечь оттуда материалы было практически невозможно».

Эллен Барри (Ellen Barry)

(«The New York Times», США) 23.05.2011г.



Армения планирует построить новый блок АЭС

17 мая 2011 г. Новый атомный энергоблок, который Армения планирует построить на площадке нынешней АЭС, будет соответствовать действующим стандартам безопасности, сказал заместитель министра энергетики и природных ресурсов республики Арег Галстян.

Армения планирует построить новый блок АЭС установленной мощностью около 1060 МВт, данный проект оценивается в 5-6 миллиардов долларов. Как сообщил ранее глава «Росатома» Сергей Кириенко, Россия может профинансировать более 20% строительства АЭС. Уже создана совместная российско-армянская компания, которая должна обеспечить не менее 40% стоимости новой АЭС, а 60% планируется привлечь за счет инвесторов.

«Профессиональное сообщество продолжает обсуждать (последствия аварии на японской АЭС «Фукусима»), и, безусловно, действующие стандарты безопасности атомных электростанций будут изменены в сторону ужесточения», – сказал Галстян во вторник журналистам в ходе общественных слушаний по документу «Оценка воздействия на окружающую среду» нового атомного энергоблока.

Отметив, что обсуждения в профессиональных кругах пока не завершены, замминистра затруднился конкретно озвучить возможные изменения. «Я считаю, что в течение ближайших месяцев это станет ясно», – резюмировал он.

В Армении действует единственная в регионе атомная электростанция с российским реактором ВВЭР-440 первого поколения, расположенная возле города Мецамор (приблизительно в 35-40 км к западу от Еревана). В настоящее время функционирует только второй блок АЭС мощностью 407,5 МВт, вырабатывая около 40-50% выработки электроэнергии в стране. Проектный срок службы ААЭС – до 2016 года.

Финансовые потоки ААЭС до сентября 2013 года находятся в доверительном управлении ОАО «ИНТЕР РАО ЕЭС» (57,3% акций принадлежит российской государственной корпорации «Росатом»).



Япония, Китай и Южная Корея подписали декларацию по вопросам атомной безопасности

22 мая 2011 г. В минувшее воскресенье лидеры Японии, Китая и Республики Корея провели встречу, главной темой которой стала атомная безопасность, техническое сотрудничество и оказание взаимопомощи при стихийных бедствиях.

Эта встреча премьер-министра Японии Наото Кана, премьера КНР Вэня Цзябао и президента Республики Корея Ли Мен Бака была запланирована еще год назад. Правда, изначально предполагалось, что она будет посвящена вопросам экономического и культурного сотрудничества. Сменить главную тему переговоров решили в связи с аварией на АЭС «Фукусима-1».

Как сообщает РИА «Новости», стороны подписали декларацию, предусматривающую создание сети быстрого оповещения на случай непредвиденных ситуаций с АЭС. Она также предполагает усиление безопасности в области атомной энергетики и укрепление технического сотрудничества в этой области между странами.

Подписанный документ определяет важность усиления мер безопасности на АЭС и предоставление полной и прозрачной информации об их состоянии, создание системы экстренного оповещения на случай чрезвычайных ситуаций, а также создание условий для проведения переговоров на уровне специалистов трех стран по вопросам безопасности атомной энергетики.



«Большая восьмерка» обсуждает будущее атомной энергетики

26 мая 2011 г. Лидеры «большой восьмерки» договорились о проверке безопасности АЭС, сообщила канцлер ФРГ Меркель в кулуарах саммита в Довиле. В то же время президент Франции Саркози считает невозможным отказ от атомной энергетики.

Лидеры стран «большой восьмерки» сделали выводы после аварии на японской АЭС «Фукусима» и решили поручить специалистам регулярно проводить проверки всех атомных электростанций. Об этом сообщила в четверг, 26 мая, в кулуарах проходящего в Довиле саммита G8 канцлер Германии Ангела Меркель. По ее словам, за проведение интенсивных стресс-тестов высказались все участники встречи в верхах.

«Европейский союз на этой неделе уже принял решение о тщательных проверках АЭС. Теперь такое обязательство

взяли на себя и страны «большой восьмерки», – цитирует Меркель агентство дра. Глава германского правительства добавила, что к процессу контроля будут подключаться специалисты Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ).

В то же время президент Франции Николя Саркози отметил, что большинство стран «группы восьми» не намерены отказываться от атомной энергетики. Он пояснил, что пока для этого нет альтернативы. Однако следует принять все возможные меры для того, чтобы во всех государствах планеты был обеспечен «максимально высокий уровень безопасности АЭС». В то же время президент Франции высказался за расширение использования возобновляемых источников энергии, отмечает агентство DAPD.

По мнению Саркози, в ходе проведения конкурсов на строительство атомных электростанций «решающую роль должна играть не стоимость проекта, а безопасность». Глава французского государства выразил удовлетворение в связи с тем, что к финансированию строительства нового саркофага на Чернобыльской АЭС подключились Япония, Италия и Канада.



В Германии семь временно остановленных АЭС будут выведены из эксплуатации до 2022 года



В Германии семь старых атомных электростанций (АЭС), временно остановленных в рамках объявленного правительством моратория, будут окончательно выведены из эксплуатации, передает РБК со ссылкой на Deutsche Welle.

Такое решение приняли земельные министры ФРГ по делам экологии в ходе состоявшегося в Вернигероде совещания. В то же время федеральный министр окружающей среды, охраны природы и безопасности ядерных реакторов Норберт Реттген отметил, что участникам встречи не удалось согласовать сроки отказа от атомной энергетики.

В ходе обсуждения, в частности, назывался период с 2017 г. до 2022 г.

Между тем, Федеральное агентство по сетям предостерегло от одновременного вывода из эксплуатации всех устаревших АЭС. Как заявил глава агентства Маттиас Курт, это может привести к перебоям в энергоснабжении в зимнее время. Схожие опасения высказали представители энергетического концерна RWE.

По словам М. Курта, эксперты уже приступили к анализу ситуации и возможных последствий.

Украина и Китай договорились сотрудничать в атомной энергетике

30 мая 2011 г. Меморандум подписали в Киеве 26 мая президент «Энергоатома» Юрий Недашковский и президент Китайской национальной ядерной корпорации (CNNC) Цинь Сунь.

«Документ призван усилить научно-техническое сотрудничество по вопросам, касающимся мирного использования атомной энергии, сооружения, эксплуатации и технического обслуживания АЭС, а также обмена опытом по вопросам сооружения и безопасной эксплуатации атомных станций, включая вопросы повышения безопасности, обращения с отработавшим ядерным топливом (ОЯТ) и с радиоактивными отходами (РАО)», – говорится в сообщении.

Кроме того, руководители энергокомпаний договорились продолжить сотрудничество в области реконструкции и модернизации, продления срока службы энергоблоков, подготовки эксплуатационного и ремонтного персонала для АЭС, ядерной безопасности, радиационной защиты окружающей среды и персонала атомных электростанций.

В сообщении не говорится, о каких конкретно проектах может идти речь.



В Европе неоднозначно отреагировали на отказ ФРГ от атомной энергетики

30 мая 2011 г. Партнеры по ЕС уважительно отнеслись к решению Германии отказаться от атомной энергетики до конца 2022 года, но следовать примеру Берлина не собираются. У Еврокомиссии имеются вопросы по поводу реализации планов ФРГ.

У Еврокомиссии «имеются вопросы» по поводу решения Германии до конца 2022 года отказаться от атомной энергетики, передает в понедельник, 30 мая, агентство дра. По его сведениям, в Брюсселе полагают, что при реализации данного плана Берлин столкнется с «финансовыми проблемами», поскольку ему придется инвестировать колоссальные суммы в развитие альтернативных источников энергии.

В частности, властям ФРГ потребуется вложить несколько миллиардов евро в развитие соответствующей инфраструктуры. Кроме того, Еврокомиссия опасается, что при расширении сети угольных электростанций Германия может не достичь заявленных ею целей по охране климата.

Некоторые государства Евросоюза, в частности Франция и Великобритания, расценивают политику Берлина в сфере ядерной энергетики как «истерическую» и считают, что Германия хочет навязать ее всем остальным странам, заявил в интервью дра один из брюссельских чиновников. Между тем, премьер-министр Франции Франсуа Фийон заявил 30 мая, что Париж «уважает» решение ФРГ о выходе из атомной энергетики, однако оно не «приведет к изменению политики Франции», передает агентство AFP.

По словам Фийона, атомная энергетика – это «решение будущего», без которого, в частности, невозможно выполнить обязательства по защите климата. Франция удовлетворяет четыре пятых своей потребности в электроэнергии за счет АЭС.



Грибаускайте: не стоит питать иллюзий о помощи ЕС по АЭС

6 июня 2011 г. Президент Литвы Даля Грибаускайте советует не питать иллюзий по поводу помощи ЕС в строительстве Висагинской АЭС и акцентирует внимание на том, что атомная энергетика останется делом, которое решается внутри стран и не является делом общей политики Евросоюза.

«Мы можем говорить о «feasibility study» («изучении возможностей») и проектах такого уровня, Европа никогда прямо не финансировала никаких строителей АЭС. Нельзя мечтать, желать того, чего не было никогда, и кто знает, будет ли финансироваться. Более того, атомная энергетика сейчас очень неоднозначно оценивается в Европе, и это не будет общей европейской политикой. Каждая страна решит, развивать атомную энергетику или нет. Мы должны быть реалистами, и этот проект, в лучшем случае, может быть региональным, но не проектом всего ЕС», – сказала Грибаускайте на пресс-конференции после встречи с президентом Словакии Иваном Гашпаровичем.



Словакия удивлена решением Германии и Италии отказаться от АЭС



06 июня 2011 г. Страны, отказывающиеся от ядерной энергетики, так или иначе будут вынуждены приобретать электроэнергию, выработанную атомными реакторами других стран, заявил президент Словакии Иван Гашпарович.

«Нас удивило решение Германии и Италии отказаться от ядерной энергетики. Им все равно придется покупать электроэнергию, выработанную атомными станциями других стран», – отметил Гашпарович.

АЭС глава Словакии считает «будущим энергетики». «Словакия, стремящаяся диверсифицировать источники обеспечения энергией, зависит от атомной энергетики, – заявил он. – Мы понимаем причины происшедших аварий и сделаем все для того, чтобы она была безопасной».

Правительство Японии подготовило доклад по аварии на АЭС для МАГАТЭ

7 июня 2011 г. Японское правительство обнародовало основные тезисы доклада, который был подготовлен для МАГАТЭ.

В числе изменений, которые необходимо провести для избежания подобных катастроф в будущем, названы организационное отделение министерства экономики и промышленности от комитета по атомной безопасности и придание последнему более широких функций и уровня независимости. При этом сама идея необходимости развития атомной энергетики в докладе не подвергается сомнению, сообщает РИА «Новости».

Касаясь вопросов о том, что именно произошло на «Фукусиме-1», авторы доклада признали неподготовленность станции к цунами того уровня, которое накрыло АЭС 11 марта 2011 года. Вывод из строя электроснабжения станции привел к отказу

системы охлаждения, что и могло стать причиной выпадения радиоактивного топлива на нижние защитные оболочки. Также в докладе подчеркивается плохая согласованность действий между правительством и компанией-оператором АЭС ТЕРСО (Tokyo Electric Power Company).

Тезисы доклада также содержат пункты с извинением перед мировым сообществом за произошедшую экологическую катастрофу и призывы к большей прозрачности в функционировании атомной энергетики, к усилению общественного контроля за обеспечением безопасности на атомных электростанциях.

Напомним, после землетрясения 11 марта 2011 года волна цунами накрыла АЭС в префектуре Фукусима, что вызвало вывод из строя системы охлаждения и расплавление топливных стержней. Власти Японии были вынуждены эвакуировать население в радиусе 20 километров от станции, а позднее рекомендовать людям не оставаться на территории в 30 километров от эпицентра катастрофы.



Франция продолжает курс на развитие ядерной энергетики

07 июня 2011 г. Президент Франции Николя Саркози подтвердил курс его страны на развитие атомной энергетики. Об этом он заявил сегодня, выступая в городе Кон-Кур-сюр-Луар.

«Я был избран на президентский пост не для того, чтобы уничтожить эту отрасль, которая создает для страны рабочие места, делает ее конкурентоспособной, а также независимой в энергетическом плане, – сказал Саркози. – Я совершенно не намерен отказываться от данных преимуществ, играющих большую роль для экономики Франции».

В то же время он отметил, что не критикует решение руководства соседней Германии о постепенном закрытии всех АЭС в стране к 2022 году и переходе на альтернативные источники энергии. «Это их выбор, который, кстати, встречает сильную критику внутри страны. Не следует забывать, что если они остановят все АЭС, им придется их каким-то образом заменить», – сказал французский президент.

Саркози особо подчеркнул, что при анализе событий на АЭС «Фукусима-1» и принятии решений в сфере ядерной энергетики своей страны «крайне важно действовать спокойно». «Поспешность, эмоциональность и сиюминутность, вызванная дебатами в прессе, могут лишь подтолкнуть к принятию чрезвычайных мер, – сказал Саркози. – Если в Японии произошло цунами, то это отнюдь не означает, что аналогичные меры защиты АЭС мы должны принимать в своих регионах, удаленных от моря».

Заявление Саркози было сделано в момент, когда в стране разгораются все более оживленные дебаты относительно целесообразности взятого Францией еще при генерале Шарле де Голле курса на широкое использование в сфере энергетики атомных электростанций, обеспечивающих около 75% от общего объема потребляемой энергии. В настоящее время ряд экологических организаций, приводя в пример Германию, считают необходимым полностью отказаться в стране от ядерной энергетики.



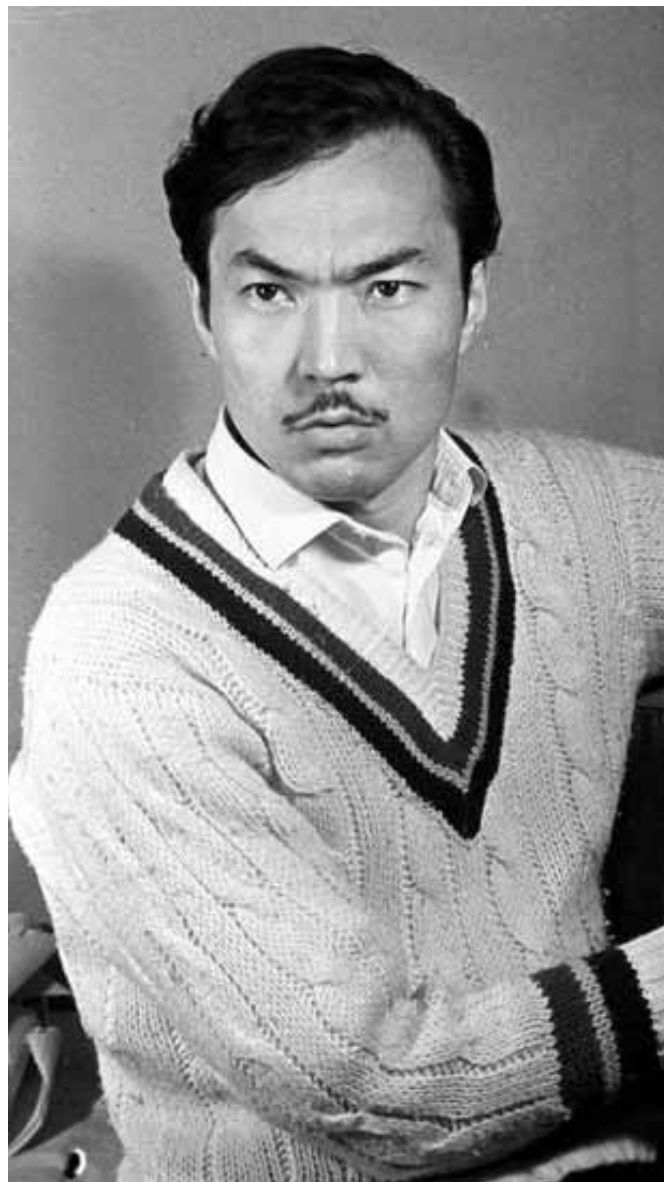


НАШ ОЛЖАС

18 мая 2011 года Олжасу Сулейменову исполнилось 75 лет. Олжас Сулейменов родился 18 мая 1936 года в городе Алма-Ата, в семье первого поколения кадровых военных из национальной среды, офицера Первого Казахского кавалерийского полка. Отец Олжаса был арестован в тот же месяц. Позже знаменитый историк Лев Гумилёв сообщил Олжасу, что сидел с его отцом в норильском лагере, где того расстреляли.

Предки Олжаса Сулейменова с отцовской стороны были поэтами, музыкантами и воинами, а с материнской – строителями-саманщиками. Олжас вырос в Алма-Ате у бабушки с дедушкой.

После окончания средней школы № 28 им. Маншук Маметовой он в 1954 году поступил на геологоразведочный факультет Казахского госуниверситета, окончил его в 1959 году, получив специальность инженера-геолога. Последние годы учебы совмещал с работой в геологоразведочных партиях.



Поэзией Сулейменов начал заниматься в 1955 году. Подборка его стихов, опубликованная в «Литературной газете» в июне 1959 года, была первой публикацией поэта в центральной печати.

В 1958 году Олжас поступил на Высшие литературные курсы при Литературном институте им. А.М. Горького в Москве на отделение поэтического перевода. Его творческим семинаром руководил известный поэт и опытный переводчик Лев Озеров.

Молодой поэт писал стихи на русском языке и поначалу его знали только на родине. Широкую известность он получил весной 1961 года. Тогда уже была готова к печати его первая книга, когда за нелепую драку в общежитии Олжаса исключили из института.

Он вернулся в Алма-Ату и сдал в набор свою первую книгу (это был сборник стихов «Аргамак»), которая чуть было не оказалась отвергнутой издательством из-за того инцидента в Литературном институте. Она вы-



шла в свет в начале 1961 года и была практически не замечена, как и большинство книг дебютантов, хотя о ней одобрительно отозвался Н. Ровенский, самый известный казахстанский литературный критик того времени.

В это время Сулейменов подрабатывает в газете «Казахстанская правда». 11 апреля осведомленный о событиях на Байконуре редактор газеты Фёдор Боярский заказывает ему стихи про полет человека в космос. За ночь Олжас набросал несколько строк и 12 апреля, когда объявили о первом полете человека в космос, стихи уже вышли в газете и листовки с этим текстом разбрасывали с самолетов над Алма-Атой и другими городами Казахстана.

Впечатлённый эпохальным событием, поэт за неделю превратил эти стихи в поэму «Земля, поклонись человеку!», и уже в мае она вышла в свет. Успех был ошеломляющий.

Сулейменов впоследствии говорил: «Мою поэму передавали по центральному телевидению и радио, печатали в газетах, почти каждую неделю я выступал в каком-то городе: на заводах, фабриках, в студенческих аудиториях. Вот такой был успех».

25-летнего Сулейменова стали включать в состав советских делегаций по Европе и США, он читал свою поэму в Колумбийском университете (Нью-Йорк) и парижской Сорбонне. Дебют оказался блестящим. Конфликт с ректоратом Литературного института сразу был улажен.

В 1962 году выходит в свет поэтический сборник «Солнечные ночи». Тогда же, в 1962 году в журнале «Простор» были опубликованы первые статьи по теме «Кочевники и Русь», посвящённые главным образом знаменитому памятнику русской словесности «Слову о полку Игореве». Интересоваться «Словом» Сулейменов начал ещё в 1960 году, будучи студентом Литературного института, когда преподаватель поручил ему написать курсовую работу по «Слову». Также в этот год Олжас Омарович становится литературным сотрудником газеты «Казахстанская правда».

С 1962 по 1971 годы Сулейменов одновременно заведует отделом журналистики в литературном журнале «Простор», работает главным редактором сценарно-редакционной коллегии киностудии «Казахфильм» и выпускает поэтические сборники.

В 1964 году вышел очередной сборник стихов «Доброе время восхода».

В 1966 году по сценарию Олжаса Сулейменова поставлен фильм «Земля отцов».

В 1967 году сборник «Доброе время восхода» был удостоен Ленинской премии.

В 1968 году по сценарию Олжаса Сулейменова поставлен фильм «Синий маршрут».

В 1969 году выходит сборник стихов «Глиняная книга».

В 1970 году издаётся сборник стихов и прозы «Над белыми реками».

В 1971—1981 гг. Сулейменов – секретарь правления Союза писателей Казахстана.

С 1972 года Олжас Омарович – председатель Казахского комитета по связям с писателями стран Азии и Африки. С начала 70-х и до конца 80-х заместитель председателя Советского комитета по связям со странами Азии и Африки. В 1973 году выходит книга «Повторяя в полдень».

В 1975 году в издательстве «Жазушы» выходит



литературоведческая работа Сулейменова «Аз и Я. Книга благонамеренного читателя». Об этом событии стоит сказать особо.

Книга вызвала бурю негодования и в научных кругах, и в рядах партийного руководства, переходящую в откровенную травлю автора. Начались характерные для того времени идеологические «проработки», основан-

ные на советских политических обвинениях в «национализме», «пантюркизме», «методологических ошибках» и т. п. Издание было изъято из продажи, изымалось из библиотек. Директор издательства был уволен. Автор попал в опалу и долго не издавался. Только заступничество 1-го секретаря ЦК КП Казахстана Динмухамеда Кунаева привело к ослаблению травли, и разбирательство



по книге на литературную тему из ЦК КПСС передали в Академию наук СССР.

С другой стороны, построения Сулейменова вызвали и конкретную научную критику, без политических обвинений (слависты Д.С. Лихачев, Л.А. Дмитриев и О.В. Творогов и др.), где указывалось на любительский уровень этимологии и трактовок Сулейменова (хотя тот готовил тогда докторскую диссертацию именно по «Слову»); поддержки со стороны профессиональных тюркологов, в том числе занимавшихся тюркизмами «Слова» (например, Н.А. Баскакова), его работа также не встретила. По оценке Дмитриева и Творогова, «он создает новые слова, не считаясь с тем, известны ли они древнерусскому языку, создает новую грамматику, противоречащую грамматике древнерусского языка, новую палеографию, не подтверждаемую ни единым примером из рукописей – и все это для того, чтобы иметь возможность предложить новые прочтения в тексте «Слова» (Дмитриев Л.А., Творогов О.В. «Слово о полку Игореве» в интерпретации О. Сулейменова // Русская литература. 1976. № 1. С.257).

На что Сулейменов позже отвечал: «Я впервые заявил, что «Слово о полку Игореве» было написано для двуязычного читателя двуязычным автором. Допустим, русским, который владел и тюркскими языками. Значит, на Руси тогда существовал билингвизм. Я попытался это доказать, опираясь на данные многих древнерусских источников. В советской исторической науке считалось, что в русский язык за время половецкого и татаро-монгольского нашествия попало всего несколько тюркских слов, таких как аркан или кумыс. Я же говорил о НЕВИДИМЫХ тюркизмах, которые всегда считались русскими. Вот это и потрясло академиков. Я, как ни странно, оказался первым двуязычным читателем «Слова о полку Игореве»...

В интервью Олегу Цыганову Сулейменов приводит сведения, по которым отношение Д.С. Лихачёва к нему и его работам, несмотря на частную критику, было доброжелательным: «Московский телережиссер Ионас Марцинкявичус, делавший мое двухчасовое выступление в зале Останкино в 80-м году, поехал в Ленинград взять интервью у Лихачева. Снимал его дома. И рассказывал потом, как удивился, увидев в его книжном шкафу, – «Аз и Я» стояла не корешком, как обычно в ряду других книг, а развернутая за стеклом, всей обложкой.» Оппоненты встречались несколько раз и как вспоминал Сулейменов: «Очень по-доброму». Из того же интервью: «С Дмитрием Сергеевичем мы встречались и в дни съездов народных депутатов. На одном из съездов, кажется, на первом, в конце мая восемьдесят девятого, выступая, академик вдруг сказал, что русская культура издревле взаимодействовала с восточными, в частности с тюркскими степными культурами. О чем ясно свидетельствует «Слово о полку Игореве».

В больших раздумьях «Возвысить степь, не унижая горы», опубликованных на страницах «Правды» (27 января 1989 года), Олжас Сулейменов заявил: «Обобщенного научного знания о судьбах этого огромного куска Евразии не написано: концепция его не выработана. Наши усилия должны быть направлены на то, чтобы

разоблачить ложный догмат, утверждающий, что предки наши всегда только враждовали».

Впрочем, наличие в «Слове о полку Игореве» многочисленных и редких тюркских элементов было известно и до Сулейменова, но замалчивалось профессиональными тюркологами.

В 1976 году издательство «Жазушы» выпустило сборник «Определение берега». С 1977 по 1995 гг. Сулейменов – председатель Федерации шахмат Казахстана.

С 1981 по 1983 г. – Олжас Омарович председатель Государственного комитета Казахской ССР по кинематографии. По его сценариям были поставлены художественные фильмы «Земля отцов», «Синий маршрут», «Зима – не полевой сезон», «Примите Адама», «Последний переход», «По закону сохранения дум», «Знак коро-вы» и ряд документальных фильмов.

С 1983 по 1991 г. он – первый секретарь Правления Союза Писателей Казахстана, в 1984 году – секретарь правления СП СССР.

В 1989 году Олжас Сулейменов становится Народным депутатом Верховного Совета СССР. В этот же год он стал инициатором и лидером народного движения «Невада – Семипалатинск», целью которого было закрытие Семипалатинского ядерного полигона и других ядерных полигонов мира. 28 августа 1991 года движение добилось своей главной цели — подписан Указ о закрытии полигона.

С 1991 по 1995 гг. Олжас Омарович – лидер партии «Народный конгресс Казахстана», в которую преобразовалось антиядерное движение.

В 1995 году Сулейменов принял предложение президента Казахстана Н. Назарбаева уйти из политики и перейти на дипломатическую работу. Он стал чрезвычайным и полномочным послом Казахстана в Италии и по совместительству в Греции и на Мальте.

В 1996 году его обширный рабочий личный архив, поступил на государственное хранение в Центральный государственный архив Республики Казахстан в качестве дара.

В 1998 году в Риме вышли его книги «Язык письма», «О происхождении письменности и языка малого человечества» и «Улыбка бога», в 2001 – «Пересекающиеся параллели» (введение в тюркославику, термин придуманный Сулейменовым), а в 2002 году – книгу «Тюрки в доистории» (о происхождении древнетюркских языков и письменностей), за которую получил премию Кюль-тегина «За выдающиеся достижения в области тюркологии».

С 2002 года – постоянный представитель Казахстана в ЮНЕСКО, готовит к изданию большой этимологический словарь «1001 слово». В 2004 году издательство «Атамұра» выпустило собрание сочинений поэта и исследователя в семи томах. В 2006 году книга «Язык письма» была издана на украинском языке в Киеве, а автор награжден орденом Ярослава Мудрого. Весной 2007 года президент России Владимир Путин издал указ о награждении народного писателя Республики Казахстан Олжаса Сулейменова орденом Дружбы.





01

02

03

04

05

06

07

08

09

01

02

03

04

05

06

X7

The background is a dark, abstract composition featuring vibrant, blurred light trails in green, yellow, and red. A faint grid pattern is visible across the upper portion. In the lower-middle section, there are horizontal rows of white dots, resembling a digital or data visualization. The overall aesthetic is high-tech and futuristic.

НАУКА ОБРАЗОВАНИЕ ИННОВАЦИИ

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА И АЛХИМИЯ ФИНАНСОВ

Комитет Полномочных представителей Объединенного института ядерных исследований и предшествующий ему Финансовый комитет по традиции собираются на сессии дважды в год, в марте и в ноябре. Взоры их участников обращены в прошлое и в будущее. Отчет об основных результатах деятельности Института, об исполнении бюджета – прошлое. Утверждение рекомендаций Ученого совета, корректировка планов и программ – будущее. На ФК и на КПП традиционно делаются два серьезных научных доклада на самые актуаль-

ные темы. Порядок сессий определен, размерен, обстановка деловая и респектабельная. Если в повестку дня заседаний комитетов вносится что-то новое, то это может быть вызвано только нестандартными обстоятельствами.

То, что КПП в марте 2011 года будет отличаться от обычных, было ясно заранее. Предстояли выборы нового директора ОИЯИ. Единственным кандидатом на этот пост был академик Виктор Анатольевич Матвеев. Свое видение задач и перспектив Института он изложил в большом и интересном



выступлении, после чего полномочные представители стран-участниц проголосовали за него единогласно.

Вторая особенность мартовских сессий заранее не предполагалась и оказалась в некотором смысле неожиданностью. Оглядываясь на прошлое, вице-директор М.Г. Иткис «самым, может быть, выдающимся результатом» деятельности ОИЯИ в конце 2010 – начале 2011 года назвал тот факт, что «все наши базовые установки работали в соответствии с планом, устойчиво и надежно». От такой же стабильной работы прямо зависят и выдающиеся будущие результаты. А состояние базовых установок, в свою очередь, зависит от адекватного финансирования Института.

Финансовая тема весома заявила о себе в обширном докладе помощника директора по экономике и финансам В.В. Катрасева, прозвучавшем сначала на ФК, а потом на

КПП, и была дружно поддержана членами комитетов. Положение о строгом исполнении бюджета Института как основе признанных во всем мире достижений ОИЯИ оказалось близко ученым и научным администраторам. К тому же, еще раньше, в феврале 2011 года Ученый совет одобрил предложение об увеличении бюджета Института, потребном для достижения целей Семилетнего плана. Никто, разумеется, и не подумал оспаривать мысль, что без устойчивого финансирования были бы невозможны ни модернизация базовых установок, ни реализация новых проектов. Ведь, в самом деле, говоря о необходимости роста в ближайшие один-два года интенсивности пучков нуклотрона, подразумевают, что на это найдутся нужные средства. Таким образом, успех науки оказывается – не во всем, но во многом – результатом финансовой политики. Если она ведется правильно, то ин-





тенсивность пучков нуклотрона растет. Если же нет... Если нет, то над проектом NICA/MPD, чрезвычайно важным для всей российской науки и науки стран-участниц ОИЯИ, нависает угроза. Другое дело, что финансовая политика не самодевуляющая, что ее предопределяет миссия, смысл существования ОИЯИ.

А внешнее, международное сотрудничество? Чтобы Европейский Центр оказался готов участвовать в проекте NICA/MPD, ОИЯИ сделал в проекты ЦЕРН, не говоря уж об интеллектуальных, серьезные финансовые вклады, например, в

создание Большого адронного коллайдера и связанные с ним установки. Сейчас Институт собирается участвовать в модернизации БАК, что, разумеется, чрезвычайно важно и престижно, и должен представить соответствующую программу. Она во многом будет зависеть от финансовых возможностей ОИЯИ, и как бы ни хотелось увеличить объем своего участия, это желание придется соотносить с толщиной кошелька.

Фундаментальная физика обеспечивается сегодня не просто финансовой политикой, а настоящей алхимией финансов. Поэтому, говоря о науке, приходится говорить о деньгах. Блестящие идеи тускнеют при виде пустой казны. Наука стала очень затратной. Сейчас уже не обойдешься великим набором советских экспериментаторов из трубочек, колбочек и собственной слюны, с помощью которого хронически бедные ученые ухитрялись получать удивительные результаты. Теперь эксперимент стоит миллионы, десятки миллионов. Поэтому Комитет полномочных представителей – законодательный, стратегический орган ОИЯИ проводится после Финансового комитета, хотя тот считается рекомендательным органом. В зависимости от того, что скажут люди, знающие, сколько в бюджете денег и как надо их разделить, будут приняты те или иные амбициозные планы. Или, увы, не приняты.

Алхимия финансов заслуживает отдельного разговора. Он у нас в будущем. Сегодня мы предлагаем читателям выступление академика В.А. Матвеева, избранного новым директором ОИЯИ, и научный доклад вице-директора Института Рихарда Ледницки о результатах работы Большого адронного коллайдера.



НА ВСЕ ВРЕМЕНА



Виктор Матвеев,
академик, директор ОИЯИ

Возглавить Объединенный институт ядерных исследований – большая часть для ученого. И – огромная ответственность. И понятно, почему. Потому что ОИЯИ находится на самом переднем крае современной физики. Потому что Институт знаменит сложившимися в Дубне выдающимися научными школами, особой творческой атмосферой – атмосферой тесного сотрудничества ученых и специалистов из многих стран, а не только стран-участниц. Потому что именно в этой атмосфере родился тезис «наука объединяет народы». Потому что эта атмосфера прославила Дубну. Потому что благодаря ОИЯИ Дубна является особой точкой на карте Европы.

Кандидат на пост директора ОИЯИ, которым я являюсь, должен был бы рассказать о своей программе, о том, как он представляет ближайшее и отдаленное будущее Института. Но учитывая те трагические обстоятельства, которые потребовали новых выборов, я обязан заявить, что избираемый директор должен исходить в своих намерениях и планах из принципа преемственности в той научной политике, которая была выработана коллективом, одобрена Ученым советом и утверждена Комитетом полномочных представителей. Полагаю, что необходимо следовать духу главного документа ОИЯИ – его Устава, где в самом начале первой главы записан принцип открытости, равноправного участия в Институте всех заинтересованных стран, отражен примат фундаментальных исследований не переднем крае науки.

Выработанная на сегодняшний день научная политика ОИЯИ опирается на хорошо известную ученым и специалистам Института триаду «наука – образование – инновации». Прежде всего – исследования фундаментальных свойств материи на всех традиционных направлениях (физика частиц, физика атомного ядра, физика конденсированных сред). Два других краеугольных камня в основание институтской пирамиды – образовательные программы, подготовка научных кадров и инновационная деятельность. Мне кажется, что только единство усилий на этих трех направлениях – конечно, с учетом и стимулированием интереса стран-участниц – способно обеспечить долгосрочные интересы Института.

В основе как среднесрочных планов, так и долгосрочной стратегии развития ОИЯИ лежат два важнейших документа. Это «Дорожная карта» на 2006-2018 годы и Семилетний план на 2010-2016 годы. Мне кажется, что для их реализации, несомненно, потребуются работа по дальнейшей конкретизации планов, детальной проработке предусмотренных в них проектов, внесение дополнений и изменений, продиктованных жизнью и временем, в частности, проработка условий участия ОИЯИ в модернизации комплекса Большого адронного коллайдера в ЦЕРН, включая финансирование.

Учитывая тесную связь планов развития ОИЯИ с европейскими планами, а только в такой увязке можно видеть свою дальнейшую перспективу, необходимо вести работы над



стратегией на период уже до 2030 года. Как отмечено в протоколе февральского Ученого совета, требуется продумать возможную диверсификацию направлений исследований на создаваемых в ОИЯИ крупных базовых установках. И не только таких традиционных, как физика частиц, но и пограничных – в направлениях инноваций, медицины и многих других, потому что только так можно обеспечить максимальный интерес пользователей и эффективность использования вложений, потребовавшихся при создании крупных установок.

Важнейшие положения руководящих документов ОИЯИ, скажем, «Дорожной карты», – стремление Института занять лидирующее место в тех областях ядерной физики, в которых это объективно возможно благодаря нашему потенциалу. И не только занять, но и удерживать. Это реально, если Институт будет располагать высокопрофессиональным штатом сотрудников, если программы будут современными и достаточно амбициозными, хорошо поддержанными в информационном отношении, если будут задействованы планы развития основных базовых установок. И конечно, в наше время такой крупный международный исследовательский центр как ОИЯИ не может обойтись без серьезной инновационной программы с учетом всех тех задач, которые выдвигает современная экономика. Понятно, для всего этого нужно, как я уже сказал, всемерно учитывать и стимулировать интерес стран-участниц. Очень важно также соблюдать правильный баланс «физики дома» и «физики на расстоянии».

При этом надо понимать, что ОИЯИ имеет ряд преимуществ просто за счет своего местоположения: близости к столице России, наличия в Дубне свободной экономической зоны, куда идут инвесторы и т.д. Все эти факторы нужно максимально эффективно использовать.

Занимаемая сегодня институтом научная ниша определяется передовыми базовыми установками. Это нуклотрон –М, изохронные циклотроны У-400 и У-400М, создаваемый комплекс пучков тяжелых ионов, реактор ИБР-2М, источник резонансных нейтронов и другие. Флагманским проектом ОИЯИ следует, безусловно, считать проект NICA/MPD, который может быть реализован к 2015-2016 годам. Этот проект занимает выгодное положение среди выполняемых и планируемых экспериментов в области релятивистской ядерной физики, отличающейся серьезной, хотя и дружеской конкуренцией. NICA концентрируется на переходной области и позволяет объединять различные эксперименты. Если проект действительно будет завершён в срок, то это на долгие годы обеспечит ОИЯИ лидирующие позиции в изучении барионной материи в условиях высоких плотностей и температур. Значение этой области исключительно высоко не только для ядерной физики, но и для решения проблем астрофизики, космологии. Кроме того, развиваемые здесь методы важны для создания новых технологий.

Проект NICA/MPD своей нетривиальностью и слож-





ностью привлекает внимание специалистов. Ясно, что для успеха намеченной сложной программы требуется очень тесное сотрудничество экспериментаторов и теоретиков, так как в этой области нас ожидает масса неизвестных, непонятых явлений. Оно стимулируется созданием так называемой «белой книги» – живого интеллектуального продукта, результата свободного творчества ученых в разных странах мира. Сайт проекта открыт для всех. Уже сейчас свой вклад в проработку проекта внесли 126 авторов из 50 научных центров 21 страны, из которых 8 – страны-участницы ОИЯИ. Это свидетельство глобального интереса к вопросам, которые будут изучаться в эксперименте NICA/MPD, а значит, и свидетельство выбора правильного направления, важного для будущего Института.

Сколь бы ни был необходим успех проекта NICA/MPD, следует сохранять широкий взгляд, видение узловых проблем физики во всех ее областях. Об этом говорит опыт мировых научных центров. Там, где создаются условия для критических экспериментов, позволяющих проверять предсказания стандартной модели и искать «новую физику» за ее пределами, там оправдано участие физиков Дубны. Примером такой «физики на расстоянии» может служить область физики нейтрино. Она традиционно сильна в ОИЯИ, во многом благодаря тому, что здесь работал Б.М. Понтекорво. Здесь были выдвинуты такие эпохальные идеи, как идея об осцилляциях нейтрино, которая стала сегодня общепринятой, указывающей, наряду с другими, на существование физики за пределами стандартной модели.

Другой пример – поиск темной материи. Вероятно, это

одна из ключевых задач современной науки. На темную материю, как полагают ученые, приходится не менее четверти наполнения Вселенной. Поиск ведется в эксперименте «Эдельвейс» с большим участием ОИЯИ. Можно приводить и другие примеры. Все они иллюстрируют мысль о том, что там, где решаются интересные перспективные задачи, значительно расширяющие наши знания, наше понимание физики, позволяющие осваивать новые технологии эксперимента, там, несомненно, должны участвовать специалисты ОИЯИ. При этом, повторю, что их основные усилия должны быть сконцентрированы на реализации собственных крупных проектов.

Конкурентные позиции ОИЯИ в такой области, как физика тяжелых ионов, низких энергий, где Институт играет роль одного из мировых лидеров, обеспечиваются созданием ускорительного комплекса на базе изохронных циклотронов. Результаты здесь действительно впечатляют. Только за последние годы получено 6 новых элементов таблицы Менделеева, открыто 49 новых изотопов. Это результат на все времена. Что бы ни происходило в мире, как бы ни менялись наши представления, эти открытия не могут быть пересмотрены или отменены.

Комплекс, создаваемый в Лаборатории ядерных реакций, обладает большим потенциалом для развития. В нем много уникальных элементов. Это обеспечивает большой интерес к нему со стороны международного научного сообщества, привлекает партнеров по экспериментам. В их числе, помимо стран-участниц ОИЯИ, Германия, США, Япония, Финляндия,

Франция, Италия, Швейцария и другие страны. На февральском Ученом совете ОИЯИ была одобрена «Дорожная карта» по сверхтяжелым элементам. Предусматривается не только ввод новых установок, но и модернизация существующих изохронных циклотронов. С учетом того, что в мире начинается «большая гонка» за 119-м элементом, видимо, было бы разумно согласиться с предложением ЛЯР оставить их в работе. Это позволит продолжить программу поиска новых сверхтяжелых элементов. Параллельно нужно сосредоточиться на строительстве нового экспериментального зала и создании нового высокопоточного ускорителя тяжелых ионов, а когда он заработает, начать модернизацию У-400 и У-400М, прославленных на весь мир.

Если говорить о нише, которую ОИЯИ занимает в области физики конденсированных сред, то с выходом на полную мощность реактора ИБР-2М он станет одним из лучших в мире импульсных источников нейтронов и сможет обеспечить очень широкую программу исследований в интересах многих институтов, не говоря уж о самом ОИЯИ. Вслед за модернизацией реактора понадобится модернизация комплекса спектрометров, чтобы привлечь как можно более широкий круг пользователей, прежде всего из стран-участниц.

Пользовательская политика для ОИЯИ очень важна. Одним из параметров, по которым оценивается интерес к Институту мировой научной общественности, является число

пользователей. В Дубне есть все возможности для их привлечения.

ОИЯИ, благодаря развитию радиобиологических исследований, является одним из центров обеспечения радиационной безопасности пилотируемых космических полетов. Спрос на эти исследования чрезвычайно велик. Поэтому у Института есть все основания продвигать их и дальше, совершенствовать экспериментальную базу направления.

Что касается теоретической физики, то ОИЯИ всегда славился достижениями теоретиков. Они всегда были и остаются интеллектуальным богатством Института. Исследования Лаборатории теоретической физики в последнее время все больше и больше опираются на самую современную математику. Огромную роль играет ЛТФ в образовательной деятельности Института. Организована Дубненская школа теоретической физики, создаются новые кафедры теоретической физики в вузах.

Сейчас развитие теории немыслимо без соответственного развития информационных технологий. Предполагается, что электронная информационная структура ОИЯИ будет держаться на трех «китах», трех уровнях – сетевом, ресурсном и, условно говоря, «приложенческом». Сетевой уровень – это развитие внутренних сетей в ОИЯИ, выход их на глобальные сети. Важнейшее значение будет здесь иметь создание единого информационного сетевого пространства вместе с ин-



ститутами стран-участниц, а также с объединенными сетями крупнейших международных научных центров. Только такая глобальная сеть может отвечать интересам научного комплекса, существующего и развивающегося в ОИЯИ. Ее строительство невозможно без совершенствования материальной базы, которая во многом будет определять положение и вес ОИЯИ среди крупнейших институтов мира. Без современной информационной инфраструктуры просто невозможно угнаться за быстро развивающейся мировой наукой.

Важнейшая программа ОИЯИ – образовательная. Учебно-научному центру Института исполнилось двадцать лет. За последние годы интерес к нему в странах-участницах заметно возрос, что понятно: именно здесь готовят для них молодых специалистов хорошего уровня. Во всем мире сейчас демонстрируются новые – быстрые – методы работы с молодежью. У нее есть выбор. УНЦ тоже должен стремиться привлекать молодых из самых разных стран, а не только стран-участниц. Это невозможно без оснащения образовательных программ самым современным оборудованием, использования самых современных методов и методик работы с молодежью.

Важнейшее значение для будущего ОИЯИ имеет развитие связей с организациями Европейского союза. Предстоит сделать новые конкретные шаги для интеграции в европейскую

инфраструктуру. Уже проведены консультации на различных уровнях с представителями Европейской комиссии. Если говорить о долгосрочных шагах в этом направлении, то, конечно, надо думать о том, чтобы в перспективе войти в состав Международного комитета по сотрудничеству Европейского физического форума. Дальше нужно продвигаться к реализации идеи о создании своеобразной коллаборации крупнейших международных лабораторий Европы, включая ЦЕРН, ОИЯИ и другие. Это очень перспективная идея, поскольку в наше время изоляция и самоизоляция губительны, на успех в долгосрочном деле можно надеяться только в том случае, если ощущаешь себя частью общемировой, общеевропейской программы. Здесь необходимо подчеркнуть, что крайне важно правильно соотносить эти действия с заинтересованностью стран-участниц ОИЯИ.

Теперь позвольте кратко сформулировать итоги. Что кажется мне важным?

1. Обеспечение преемственности научной политики ОИЯИ и принципов ее формирования, положенных в основание «Дорожной карты» и Семилетнего плана. Необходимость углубления и проработки узловых деталей и проблем, конкретизации планов исполнения с учетом финансовых, временных и многих других аспектов.



Подготовка долгосрочного плана развития ОИЯИ до 2030 года, тесно увязанного с интересами стран-участниц, а также с европейской и общемировой стратегией развития фундаментальной физики. Определение своего отношения к крупнейшим мировым проектам, таким как БАК, международный линейный коллайдер, проекты в области нейтринной и ядерной астрофизики. Установление и развитие партнерства с крупнейшими международными центрами на принципах двустороннего движения навстречу друг другу.

2. Следование утвержденной КПП финансовой политике, нацеленной на выполнение задач Семилетнего плана, на развитие базовых установок Института. Последовательная концентрация усилий и ресурсов для решения важнейших задач. Четкое движение по намеченному пути.

3. Всемерное укрепление и развитие связей с институтами, научными организациями и научной общественностью стран-участниц ОИЯИ, учет их интересов. Наполнение конкретным содержанием имеющихся двусторонних договоров о научно-техническом сотрудничестве с организациями стран-участниц, например, с РАН, с Курчатовским институтом и другими с целью использования их возможностей и экспериментальной базы в интересах стран-участниц.

4. Содействие повышению эффективности всех звеньев и подразделений Института, бережному и эффективному использованию имущества и земельных участков, передаваемых ОИЯИ по договорам.

5. Привлечение новых стран-партнеров к работе ОИЯИ, считая эту задачу задачей стратегической важности.

6. Демонстрация, развитие и эффективное использование инновационного потенциала ОИЯИ в интересах всех стран-участниц.

7. Усиление работы с научной молодежью с использованием самых современных форм и методов с целью подготовки кадров для ОИЯИ и научных организаций стран-участниц.

8. Ориентация социальной политики ОИЯИ на создание благоприятного климата для жизни и работы как сотрудников Института, так и приезжающих ученых и специалистов, на привлечение талантливой молодежи.

Подготовлено по выступлению
В.А. Матвеева на КПП ОИЯИ 25 марта 2011 года



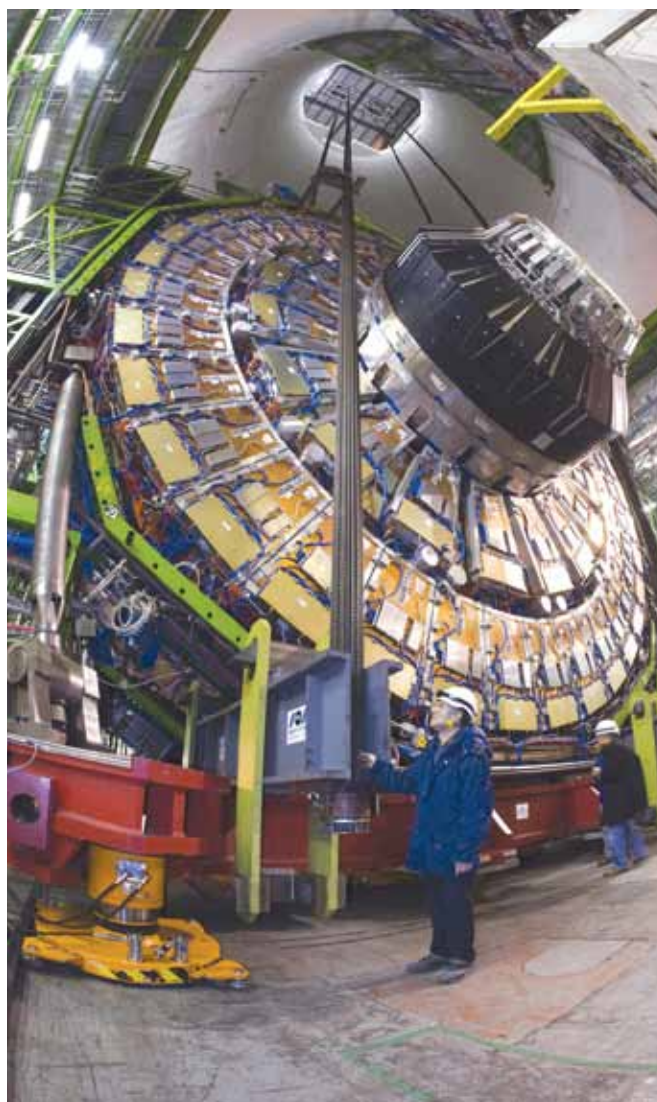


ГОД КОЛЛАЙДЕРА

Главные цели экспериментов на Большом адронном коллайдере – это:

- изучение происхождения массы (поиск бозона Хиггса);
- поиск темной материи (в том числе поиск SUSY частиц);
- поиск дополнительных пространственных размерностей (в том числе поиск гравитонов и микро-черных дыр);
- изучение материи (кварк-глюонной плазмы), которая образовалась после Большого взрыва.

Конечно, сегодня еще достаточно далеко до решения указанных задач. Прорыва можно ожидать через полтора-два года, а сегодня идут планомерные эксперименты с участием специалистов ОИЯИ на крупнейших установках ALICE, ATLAS и CMS.





Профессор, вице-директор Объединенного
института ядерных исследований Рихард Ледницки

Так начал свой доклад на Комитете полномочных представителей Объединенного института ядерных исследований его вице-директор Рихард Ледницки. Целью профессора было рассказать о результатах экспериментов и научных достижениях за последний год работы БАК. К сожалению, мы не можем напечатать доклад целиком, хотя именно это дало бы полное и адекватное представление о происходящем на коллайдере. Но язык доклада доступен лишь специалистам. Поэтому мы предлагаем читателям адаптированное изложение, сделанное с помощью г-на Ледницки, которому выражаем самую искреннюю признательность.

В 2010 году на БАК достигнута суммарная энергия сталкивающихся пучков 7 ТэВ, в то время как проектная энергия вдвое больше – 14 ТэВ. И в этом, констатировал докладчик, одна из причин того, что решение поставленных задач откладывается, по крайней мере, до конца 2012 года. Почему же коллайдер не вышел на полную мощность? Дело в том, что вскоре после запуска случилась авария из-за плохих соединений сверхпроводящих супермодулей – их электрическое сопротивление оказалось больше, чем должно было бы быть. Поэтому

произошел нагрев, жидкий гелий превратился в газообразный и сверхпроводящие магниты взорвались. Отремонтировать удалось только половину кольца коллайдера. На эту половину была получена гарантия, что выход на полную мощность не приведет ни к каким неприятностям. Второе полукольцо, хотя вроде бы находилось в полном порядке, было опробовано лишь на 50 процентов мощности, поэтому выводить на энергию 14ТэВ всю установку не рискнули.

В данный момент БАК так и работает, поэтому его светимость в 10 раз меньше проектной. Термин «светимость», как пояснил для читателей Рихард Ледницки, характеризует интенсивность происходящих в коллайдере столкновений ускоренных пучков протонов или ионов. Число столкновений, или наблюдаемых, регистрируемых событий зависит от интенсивности – светимости, поэтому по ее величине можно предсказать, сколько интересных взаимодействий будут наблюдать экспериментаторы. Чем больше светимость, тем больше их количество, что очень важно: события идут непрерывно, но не во всех рождается то, чего ждут ученые. Вот и бозон Хиггса, как говорят физики, «имеет очень малое сечение», то есть вероятность его появления мала. Чтобы наблюдать рождение «хиггса», нужно иметь большие светимости, а для этого необ-



ходимо наращивать интенсивность сталкивающихся пучков и отслеживать огромное число событий.

Такова ситуация. Тем не менее, материалы экспериментов 2010 года представляют несомненную ценность. В основном, по выражению Р. Ледницки, «набирали протон-протонные взаимодействия, и только месяц в ноябре-декабре работали на тяжелых ионах свинца». Набранная коллайдером светимость позволяет сделать вывод, что полученные результаты уникальны для мировой науки, что никогда прежде на такие режимы не выходил ни один ускоритель. Для опытов на БАК характерна большая сложность событий и большая множественность образованных частиц. Их рождаются десятки тысяч, в основном, пи-мезонов, и разобраться в таком «столпотворении» совсем не просто. Помогает компьютерная обработка результатов. Картина события восстанавливается на основании рядов чисел, описывающих эксперимент. Раньше треки фиксировались водородными камерами или камерами Вильсона. Сейчас они не используются.

В соударениях «свинец-свинец», как сказал Р. Ледницки, прежде всего измерялась множественность заряженных частиц, которые рождались в одном взаимодействии. При этом

надо иметь в виду, что ядра свинца могут сталкиваться с разными прицельными параметрами: «лоб в лоб», под углом, по касательной. Большие множественности наблюдаются в центральных столкновениях. На БАК она примерно вдвое больше, чем при максимальной энергии брукхейвенского релятивистского тяжелоионного коллайдера RHIC. Уже это измерение позволило исключить целый ряд моделей, описывающих тяжелоионные соударения при более низких энергиях.

Оно также указывает на возрастающую роль коллективных эффектов с ростом энергии. С ее повышением ядра не взаимодействуют как независимые нуклоны. Коллективные эффекты похожи на те, что возникают при образовании кварк-глюонной плазмы, когда некоторая плотная среда или плотная материя как бы «добавляет» частицы сверх рождающихся в нуклонных взаимодействиях. Это дает важную информацию о пространственно-временных характеристиках возбужденной горячей и плотной материи (файербол – «горячего мяча», по-русски), которая возникает в тяжелоионных соударениях высоких энергий.

Частицы генерируются в разных точках пространства-времени – «точках испускания». Это места столкновения двух



атомных ядер, места образования «горячей области». Изучение параметров файербол ведется с помощью бозе-эйнштейновских (фемтоскопических) корреляций тождественных частиц. Получены указания на его стремительное расширение с коллективной скоростью, достигающей на его поверхности около половины скорости света. Надо сказать, что в основе корреляционной фемтоскопии лежит метод, заложенный в Дубне в начале 70-ых годов в работах Копылова и Подгорецкого. Из фемтоскопических измерений на БАК можно заключить, что файербол, образующийся на БАК, оказывается более горячим, живет дольше и расширяется до больших размеров, чем при более низких энергиях, таких как максимальная энергии брукгейвенского тяжелоионного коллайдера RHIC.

Эксперимент на БАК подтвердил, что горячая материя действительно расширяется. Причем чем дальше мы от центра, тем больше коллективная скорость, скорость разбегания. Для наблюдателя, находящегося в центре «горячей области», эта скорость равна нулю; для находящегося на периферии она максимальна. Так происходит в ускорителе ЦЕРН после столкновения ядер. Так происходит в масштабе Вселенной после Большого взрыва, когда разлетаются галактики. Подобие до-

статочно очевидно. Как и вывод: файербол – модель Большого взрыва, с которого началась Вселенная.

Эти эксперименты на БАК первоначально имели цель разобраться в пространственно-временной структуре источника, рождающего огромное количество частиц. Или, если Большой взрыв есть аналог файербол, то в структуре Большого взрыва. Что ж, подвел итог Ледниcki, теперь мы знаем, что это не статический, а расширяющийся источник. Измерялось в эксперименте и время эволюции файербол. Оказалось, что сначала при столкновении двух протонов или двух ядер образуется материя с настолько большими плотностями, что об испускании частиц говорить не приходится. Генерация начинается при охлаждении материи, когда ее плотность падает. Этот процесс называется «вымораживанием частиц». Время, которое проходит до момента вымораживания, называется временем эволюции. О нем ученые судят по продольному радиусу файербол.

Что ожидали увидеть экспериментаторы, имевшие опыт работы на других ускорителях? Что с ростом энергии будет расти множественность частиц, сказал докладчик. В таком случае потребуется больше времени, чтобы дойти до некото-

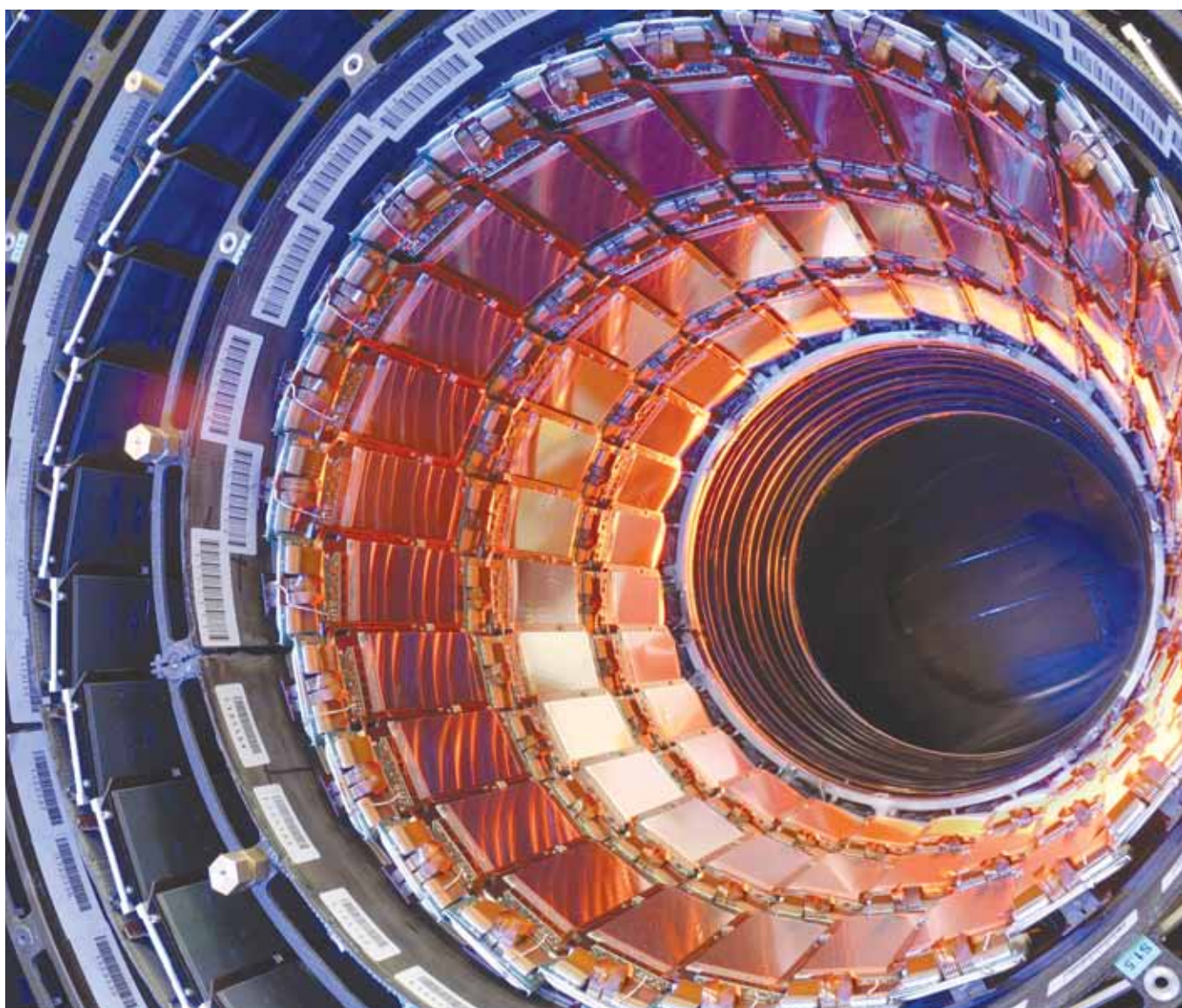


рой универсальной плотности вымораживания. Кроме того, поскольку с ростом энергии будет расти плотность материи, коллективная скорость (разбегания, расширения) окажется выше. Обобщая, существовали ожидания, что с увеличением энергии станут расти продольный и поперечный радиусы области столкновения (взрыва). В экспериментах на других ускорителях выяснялось, что растет только продольный, то есть увеличивается время эволюции материи, что, по словам Р. Ледниcki, понятно: так как первоначальная плотность горячей области высока, на превращение ее в частицы уходит больше времени. А что показали аналогичные измерения на БАК? Они подтвердили логику рассуждений физиков: здесь стали расти оба радиуса. Следовательно, рождающаяся материя проходит через стадию факерболла только начиная с очень больших энергий, только с них начинается кварк-глюонная фаза. Интересно, что этот принципиальный результат получен всего за месяц исследований, что явно свидетельствует в пользу БАК и недвусмысленно говорит о его преимуществах по сравнению с лучшими ускорителями в ведущих научных центрах мира.

В свое время физики предполагали, что кварк-глюонная плазма будет походить по свойствам на идеальный газ. В самом

деле, чем ближе находятся друг к другу кварки, тем слабее они взаимодействуют друг с другом, тем больше оснований для построения модели протона как «мешка, набитого кварками», в котором кварки ведут себя как свободные субстанции, не отделяющиеся, однако друг от друга. Оказалось иначе. Оказалось, что кварк-глюонная материя близка по свойствам к идеальной жидкости. Это крупное открытие сделали физики Брукхейвена. Его подтвердили эксперименты на БАК. Одновременно ученые получили указание на то, что, возможно, придется менять парадигму, что с ростом температуры гидродинамика в чистом виде неприменима для описания процесса эволюции уже на довольно ранней его стадии.

Возвращаясь к поиску бозона Хиггса, Р. Ледниcki еще раз отметил, что наблюдения бозонов в экспериментах на БАК все-таки состоялись – калибровочных Z-бозонов, переносчиков слабого взаимодействия (аналогично тому, как фотоны переносят электромагнитное взаимодействие). В тяжелых столкновениях они реализуют некоторый способ оценки первоначального состояния факерболла, того вещества, что рождается в результате соударения наряду с фотонами, используемыми для измерения температуры. С помощью Z-бозонов можно за-



глянуть в первоначальное состояние материи, что очень важно для понимания и описания ее дальнейшей эволюции.

В результатах экспериментов, по словам вице-директора ОИЯИ, содержится намек на то, что могут существовать дополнительные калибровочные бозоны, расширяющие стандартную модель, симметричные частицы и частицы, связанные с дополнительными размерностями пространства. С ними сопряжены также частицы, называемые гравитонами.

Что касается самого неуловимого «хиггса», то для его поимки светимости БАК пока недостаточно, поэтому решение задачи отодвигается на то время, когда коллайдер после полного ремонта начнет работать на полную мощность. Ремонт намечен на 2013 год, а за 2011-2012 годы БАК наберет светимость, которая с большой степенью уверенности позволит сказать, есть стандартный бозон Хиггса или его нет. Следует ли отсюда, что, в случае неудачи поисков, стандартная модель не годится? Минимальная – да, не годится, заявил вице-директор ОИЯИ. Однако есть более сложные модели, более сложные подходы. Достаточно простая картина, называемая стандартной моделью, будет нуждаться в сильном изменении. Она ведь действительно простая – с точки зрения происхожде-

ния массы, в нее заложен минимальный механизм происхождения массы кварков и лептонов. Ее можно усложнять, и если окажется, что стандартный механизм не работает, то придется этим заняться. Но, поскольку в природе обычно реализуются простые схемы, большинства физиков считает, что бозон будет обнаружен.

Потребуется ли для этого «новая физика», которая лежит за пределами стандартной модели? Она, в определении Р. Ледницки, есть стандартный набор частиц и набор стандартных взаимодействий. «Новая физика» – то, что превышает эти наборы. Если будет зафиксирована частица, которая никогда не проявляла себя при взаимодействиях гораздо более слабых, чем до сих пор наблюдавшиеся, то это будет указанием на возможность «новой физики». Сейчас же, по словам Р. Ледницки, обнаруживаются три семейства частиц, состоящих из разного вида наборов лептонов и кварков. Частиц сверх этих пока не найдено. При этом в некоторых моделях вводятся частицы, которые теоретически могли бы наблюдаться, однако не наблюдаются. Сегодня установлены некоторые границы поиска, за которые исследователи практически не выходят. БАК с его уникальными возможностями ото-



двинул их по сравнению с лучшими мировыми ускорителями, но все-таки ненамного. Превзойденная чувствительность к «новой физике» на БАК превзойдена. И все же нет ни малейшего намека на обнаружение каких-то новых частиц.

С другой стороны, в течение всего одного года на БАК были зарегистрированы все частицы, обнаружение которых потребовало целых 60 лет. Этот факт показывает мощь экспериментальных установок коллайдера. Например, в эксперименте «АТЛАС» в составе огромной установки весом около 7 тысяч тонн слаженно работают несколько крупных детекторов. Это необходимо, чтобы в одном эксперименте за короткое время наблюдать частицы начиная от мюона и кончая топ-кварком. Частицы на «АТЛАСе» рождаются в больших количествах. Но известные, не новые.

Испытывает ли современная физика потребность в «новой физике»? Скорее, ее испытывает космология. Четверть всей материи Вселенной относится к так называемой «темной материи», о происхождении которой практически ничего не известно. Вероятно, разобраться в этой давней проблеме помогли бы открытия новых частиц, взаимодействующих так же слабо, как нейтрино. Что это могут быть за частицы, можно предположить исходя из суперсимметрии. Такие «кандидаты» есть, однако пока они себя не обнаруживают. Если это тяжелые частицы, то, возможно, для проявления не хватает энергии БАК. Тут нужны большие светимости, которых коллайдер еще не достиг. Правда, заметил докладчик, это самое простое объяснение, а значит, не обязательно верное.

Говоря о протон-протонных взаимодействиях. Р. Ледницки заметил, что пока экспериментаторы очень далеко продвинулись в проверке стандартной модели. Однако получены

ценные указания на то, что коллективные потоки, наблюдаемые в столкновениях ядер, имеют место и при соударениях протонов. Значит ли это, что кварк-глюонная плазма может образовываться уже при столкновениях элементарных частиц, характеризующихся большой множественностью? Вероятность этого большая.

В экспериментах 2010 года были также сделаны первые попытки обнаружить «микро-черные дыры». Перед пуском коллайдера высказывались опасения, что он породит множество «черных дыр», которые поглотят БАК, Женеву, Швейцарию, Европу и вообще всю Вселенную. На самом деле, эти «дыры» распадаются не успев родиться, причем – по типовому закону. О процессе должны свидетельствовать определенные параметры – угловые и импульсные характеристики. Экспериментаторы их искали, но пока удалось лишь очертить границы поиска. А вот попытки поставить пределы на «новую физику», экзотические частицы, возбужденные кварки ни к чему не привели.

На чем будут сосредоточены дальнейшие эксперименты? Главная задача, заключил Р. Ледницки, – засечь первоначальный след двух Z-бозонов, поскольку на них может распадаться тяжелый бозон Хиггса, а те, в свою очередь, на 4 мюона. Этот канал уже обнаружен, первое событие зафиксировано. Но тут необходимы продолжительные наблюдения. Поэтому принципиальная программа исследований на БАК в ближайшие два года фактически известна. За это время должны быть точно очерчены зоны поиска «хиггса», если, конечно, он не будет найден раньше. А после того, как в 2014 году коллайдер достигнет проектной светимости и энергии 14 ТэВ для протон-протонных взаимодействий, появятся условия для беспрепятственного обнаружения сигнала от бозона Хиггса в широкой области масс.







The background is a deep blue with abstract, flowing geometric patterns. A prominent dark blue diagonal band runs from the bottom left towards the center. The overall effect is dynamic and modern.

ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ

АЭС И ВСЕЛЕННАЯ

С тех пор, как древний мудрец решил, что Земля стоит на трех слонах, человечество перепробовало много моделей реальности и языков ее описания. История знания являет собой смену «портретов» Вселенной, иначе, научных парадигм.

Переход к новой парадигме всегда требовал огромного напряжения духа и мысли, всегда был гигантским прорывом. Такой прорыв совершается сегодня, считает Владимир Лисин, академик Международной академии информатизации и Международной академии энергетической инверсии, почетный доктор Международной ассоциации «Созидание», профессор Русской православной академии.

Владимир Николаевич окончил Московский энергетический институт. Профессионально занимался электротехникой. Кандидат технических наук. Инженер и изобретатель. Имеет 110 авторских свидетельств и патентов. Без малого 40 лет изучает философские, научные, религиозные и эзотерические модели мира. Основное направление исследований – синтез концепций мироздания в соединении с феноменом человека.

В атомной энергетике готовится серьезный идеологический прорыв. Можно сказать, он уже происходит. К такому выводу приходишь, рассматривая обсуждаемые сообществом ядерщиков проблемы, структуру производства энергии на АЭС, новые подходы, связанные с релятивистским электро-ядерным направлением, и «просто» технические вопросы, например, основные предлагаемые схемы ядерных реакторов.

Что же касается актуального стратегического прорыва, то он невозможен без уточнения или даже частичного пересмотра фундаментальных знаний об атоме, об элементарных частицах – протоне и нейтроне, о ядерной энергии в целом, об электромагнитной энергии, о продольных и поперечных волнах и о многом другом. Поэтому, с точки зрения стратегии, необходимо создать аналитический центр для изучения парадигм. Среди них уже есть такие, в которых предлагаются совершенно новые пути развития энергетики, в том числе, ядерной.

Авторы этих концепций прежде всего задаются вопро-



сом: а что такое энергия? Задав его, они неизбежно приходят к пересмотру всей матрицы законов, параметров и физических величин. Почему такой пересмотр неизбежен? Дело в том, что мы находимся в пласте исторического времени глубины 150-200 лет, и именно в нем появились и закрепились все те понятия, которыми пользуется наша наука и техника, на которых основаны все наши технологии. Именно для этого исторического пласта характерна, я бы сказал, заикленность на числах. Все мы застряли в хаосе измерений. Ведь только ради них, по сути, ставятся эксперименты на Большом адронном коллайдере. Бозон Хиггса, за которым там охотятся, имел бы смысл в рамках соответствующей модели мира. Не стандартной модели физиков, а именно модели мира. Но она не предложена, вместо нее предлагается довольствоваться теорией взаимодействий. При этом остается непонятным, каковы их роль и значение в общей картине мира.

Отсутствие такой картины – одна из трудностей на пути к новой атомной энергетике. Считается, что весь фундаментальный ряд имеющихся знаний уже воплощен в современных технологиях, а если что-то и не воплощено, то только из-за экономических трудностей. Но это неверно. Дело не только в

экономике, в производственных и технических возможностях отдельных государств и человечества в целом. Чем дальше, тем больше дает о себе знать ограниченность наших знаний. И в первую очередь, фундаментальных. Мы ведь сегодня в действительности не знаем, что такое масса или заряд. Наша система законов природы – гносеологическая матрица, а нужно иметь настоящую Физику Бытия. Для этого надо погрузиться в онтологию. До сих пор ей занималась лишь глобальная философия. Теперь и наука встала перед необходимостью определить, каким образом, в каких пространственно-временных измерениях все эти величины, параметры и т. д. в самом деле существуют в объективной реальности. И тут мы сразу выходим в пространственно-временную (LT) систему мира и понимаем, что координаты (X, Y, Z, T) – всего лишь наше лабораторное пространство. Ему, кстати, соответствует инертная масса – только один из видов масс.

Наличие иных пространственно-временных измерений доказывает феномен НЛО, вся грандиозная уфологическая проблематика. Игнорировать ее – значит проскакивать мимо серьезных эффектов. Летательные аппараты километровых размеров, обладающие огромной скрытой мощностью, по пре-



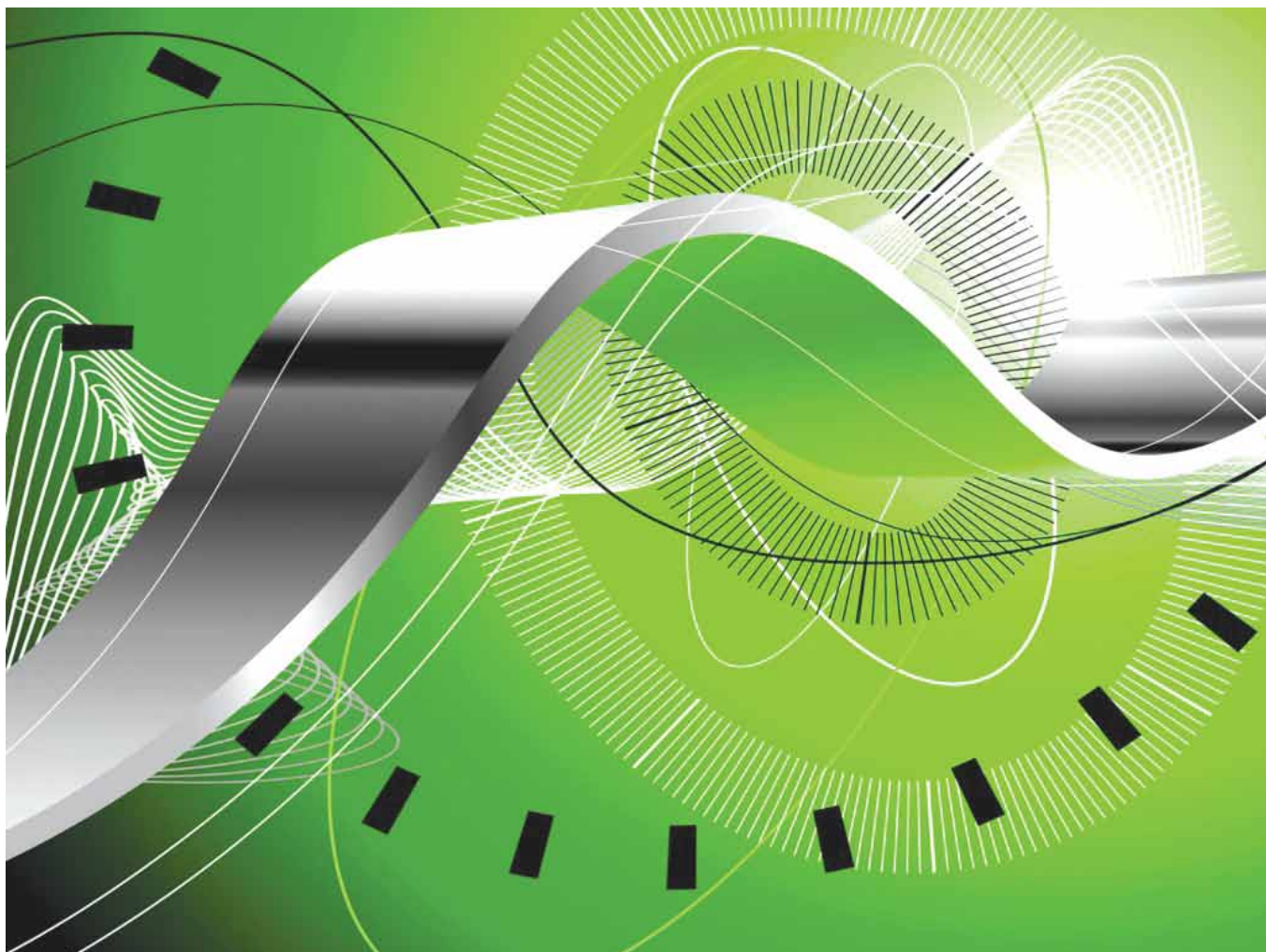
имуществу, световой, с фантастическими, по земным представлениям, возможностями – очень серьезный аргумент в пользу LT-парадигмы. В последние 60 лет информация об НЛО дается нам непосредственно, в ощущениях. Множатся контакты. Параллельно процессам в (X, Y, Z, T) происходят какие-то грандиозные энергетические процессы.

Парадигмы устаревают; те, что были выдвинуты 200-300 лет назад – тем более. Они уже не вмещают многих современных идей и фактов, но до сих пор используются. Система знаний, которую построило человечество, разновозрастна. Есть знания «детские», «юношеские», «старческие». Никто не занимается их приведением к какому-то общему знаменателю, хотя понятно, что фундаментальные первоосновы, первоэлементы мира определены наукой довольно произвольно. Их можно искать различными способами. Например, существуют десятки моделей протона и нейтрона или не менее 100 вариантов таблицы Менделеева. Поэтому Нильс Бор и говорил о том, что надо обобщить все наши понятия и величины, распространить их на физику, биологию, на феномен жизни, чтобы как можно шире охватить многогранную реальность. Физические структуры должны сопрягаться с биологическими, с виталическими, с интеллектуальными. Это нужно для того, чтобы гармонично решать жизненные проблемы и избегать экологических «сюрпризов», тем более катастроф. Если же физическая парадигма оторвана от других граней, она рано или поздно может стать причиной сбоев и аварий, непредсказуемых и неожиданных.

На сегодняшний день у нас нет оформленной всеобъемлющей парадигмы, которая обобщила бы сто «теорий всего». Во-первых, потому, что нет интеллектуального центра, во-вторых, нет понимания того, что стратегия будущего предполагает внимательное отслеживание и тщательный анализ любых концепций, выдвинутых в последние годы. И это – главное. По этой причине так и остались неоцененными многие плодотворные идеи, высказанные на столетие раньше. Утрачено огромное интеллектуальное богатство, и это не пройдет для человечества бесследно. Так, до сих пор не проанализирован статус числа. Почему говорится, что «число правит миром»? Лосев в своей «Абсолютной диалектике» показал, что число действительно фундаментально. Математика возникает после того, как проявлена категория числа. Она создает числовой ряд, создает дискретность, является супраментальным процессом, который разделяет процессы и объекты таким образом, что становится возможным и Мышление, и Бытие. Число – проблема не математики, а метанауки. Лосев говорил, что сами математики определить число никогда не могут.

Точно такая же ситуация в физике. На одних ее понятиях без участия философии далеко не уедешь. Философские категории можно уподобить тензорам физиков-теоретиков. Категории многомерны и гибки, в то время как понятия узко конкретизированы. Еще больше заужены физические величины.

Уже существующие системы можно проанализировать с точки зрения общей матрицы законов. Может быть, они не до



конца проявлены, но основные параметры величин в этой матрице содержатся. Они связаны релятивистски, то есть могут переходить друг в друга. Фундаментальные объекты, в число которых входят, например, электрон, атом, живая клетка, человек, звезда, галактика (всего их 12 с масштабным шагом 105), в другой модальности порождают величины и законы. Имея такую матрицу, отчетливо, на инженерном уровне видишь связи между ядерными силами и электромагнитными силами, угадываешь их не в уравнениях, где смысл физических процессов затерялся в обозначениях, коэффициентах, числах, а, так сказать, натурально. А следовательно, возможен прямой переход к инженерным решениям, к технике, к технологиям.

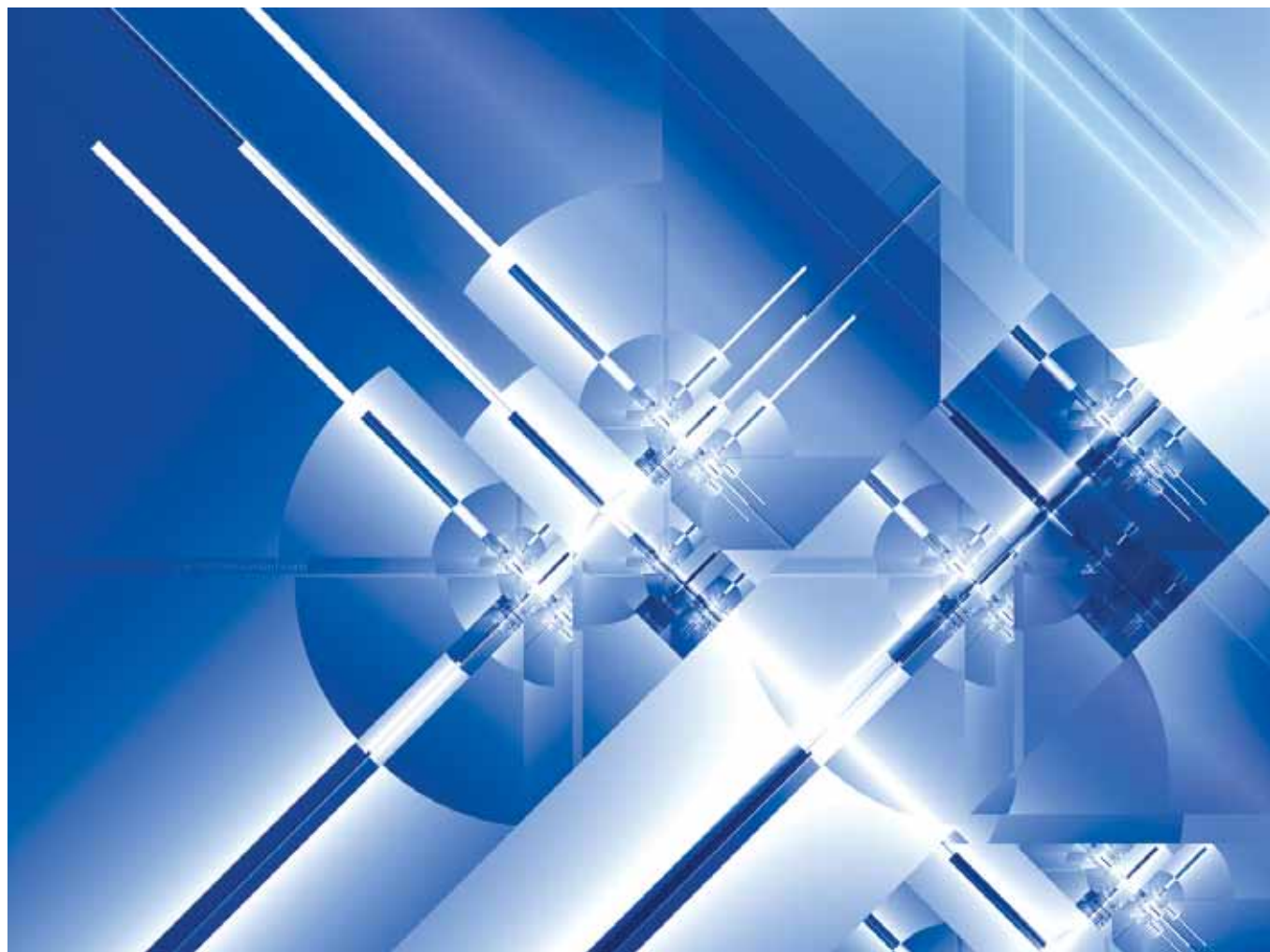
Думаю, после всего сказанного понятно, что ядерные реакторы будущего – это индукторы, бинарные или тринитарные суперприборы. Как только реактор станет индуктором, он обретет управляемость в диапазоне малых энергий. Пока же мы неадекватно используем давно известные вещи. С овладением энергией радиоактивного распада появился новый вид топлива. И в этом плане создание атомной энергетики было абсолютно закономерным этапом развития. Но ее творцами были сделаны уступки господствующей парадигме. Ядерные реакторы стали греть воду, то есть стали тепловыми машинами, что не соответствует природе ядерной энергии.

Как сделать реактор индуктором? Предложений на этот счет много. Как и авторов. Один из них, Гришаев, исходит из того, что протон и нейтрон являются кварковыми пульсатора-

ми, имеющими одинаковую высокочастотную несущую (порядка 1023 герц), называемую «нуклонной несущей»... Впрочем, излагать здесь его теорию я не стану, замечу только, что она рассматривает ядерные силы как аналоги сжатых электромагнитных волн. Из нее следует возможность совершенно нового использования осцилляторных свойств атомов. Для этого необходимо с помощью, допустим, нанотехнологий весь процесс подготовки ядерного топлива с самого начала вести другим способом. Сейчас этот процесс неосознан, он воспринимается как неизбежное, но не как первостепенно важное дело, поэтому, похоже, топливо на стадии подготовки серьезно деформируется и используется уже деформированным.

Сейчас мы стремимся поскорее перейти к тепловой фазе, но она тоже не осознана и не развернута как единый непрерывный квантовый процесс, который не описывается применяемыми формулами. «Дефект массы» – устаревшее объяснение. Чтобы понять происходящее на этой стадии, нужно учитывать неравновесную термодинамику, скрытый цикл Карно и многое другое. Пока же приходится сделать вывод, что процесс появления энергии здесь просто пропущен. По-видимому, это процесс космический – мгновенный и дальнodelствующий, поскольку все мгновенные процессы согласованы с Космосом (а непрерывные – кипение, испарение и им подобные – с природой).

Реакторы будущего должны быть гармонизированы по отношению к космическим и природным законам. При их



проектировании, строительстве, эксплуатации должны быть учтены те и другие законы. Базовый процесс, который отвечает за сильное взаимодействие, за ядерную энергию, может интерпретироваться по типу индукционного процесса. Для его описания понадобится теория сжатых волн, которую, как я уже говорил, использовал Гришаев в работе «Простая универсальная модель ядерных сил. Независимое исследование». Модель Гришаева можно проверить за год. Применительно к электромагнитным волнам теорию сжатых волн разрабатывал Хэвисайд. Потребуется синтез и доработка этих и многих других идей и концепций, но и то, что уже есть, очень серьезно.

Центры по анализу новых концепций есть в США и Японии, однако они изучаются, в основном, под прагматичным углом зрения – каковы их возможные потребительские свойства, как, где, для производства какого полезного продукта может быть использована та или иная идея. Нам надо делать совершенно другое: решать задачи генезиса, происхождения вещей и сил, определения их статуса. Для решения этих задач надо развернуться в сторону онтологии.

Известно, что реакторы имеют критические режимы и критические параметры. Здесь возникают фазовые переходы разного типа. В эти моменты, на этих режимах процессом можно управлять с помощью слабых сигналов. Нужно найти способы ввода таких сигналов без использования сверхвысоких энергий, потому что их применение – сложная и трудоемкая проблема, к тому же, до конца не исследованная. Переведя ядерные силы в индукционную область и описывая их как сжатые индукционные волны особого типа, мы поймем, в чем суть ядерной энергии (сейчас это нечто «квантовое непознаваемое» – ведь уран как тело остается и после ее выделения).

Однако это потребует другой концепции атомной энергетики – более сложной, к тому же – инженерной, типа теории кватернионов. Там, где сейчас обходятся одной системой уравнений или величин, понадобится 4 группы уравнений или величин. Либо даже 16 групп. Решив все эти уравнения, получим условия равновесия между Космосом и природой, что позволит надеяться на достаточно полную гармонизацию. Причем решение надо провести еще на уровне проекта. Конечно, в дальнейшем, на других стадиях создания АЭС могут появиться и другие трудности – ведь обеспечить полную гармонию всей энергетики, разумеется, непросто. Но на уровне проекта это совершенно необходимо. Сейчас этого нет – и это тоже добавляет проблем. Если оборудование для АЭС изготавливают сотни фирм, работающих независимо друг от друга, использующих разную терминологию, если потом, на стадии монтажа все эти разнообразные установки дорабатываются, притираются друг к другу, а вся конструкция «утрачивается», то о какой гармонии может идти речь?

Для развития атомной энергетики необходимы оптимальные алгоритмы проектирования систем, во-первых, и преобразования энергии не всех уровнях, во-вторых. Необходимость в них выглядит еще более острой в свете предположения, что синхронные генераторы АЭС на самом деле работают в обращенном режиме. Это может сказаться на переходных процессах, на устойчивости передачи энергии, на режимах работы мощных повышающих трансформаторов. Все эти и многие другие особенности пока не учитываются. При их учете проектирование АЭС и вообще энергетических

систем станет матричным, отражающим релятивизм физических величин. Они гибко связаны друг с другом, и поэтому термодинамика может переходить в электродинамику, та – в ядерные силы, эти последние – в слабые взаимодействия... Законы и величины связаны в матрице и замкнуты в кольцо. Матричное проектирование актуально при создании мощных и сверхмощных систем, в том числе в случае единой энергетической системы.

По-видимому, новая энергетика не может быть создана без новой парадигмы знания, без учета и анализа многочисленных нетривиальных идей и концепций. Нужно помнить и о том обстоятельстве, что традиционная энергетика рано или поздно окончательно упрется в экономические ограничения.

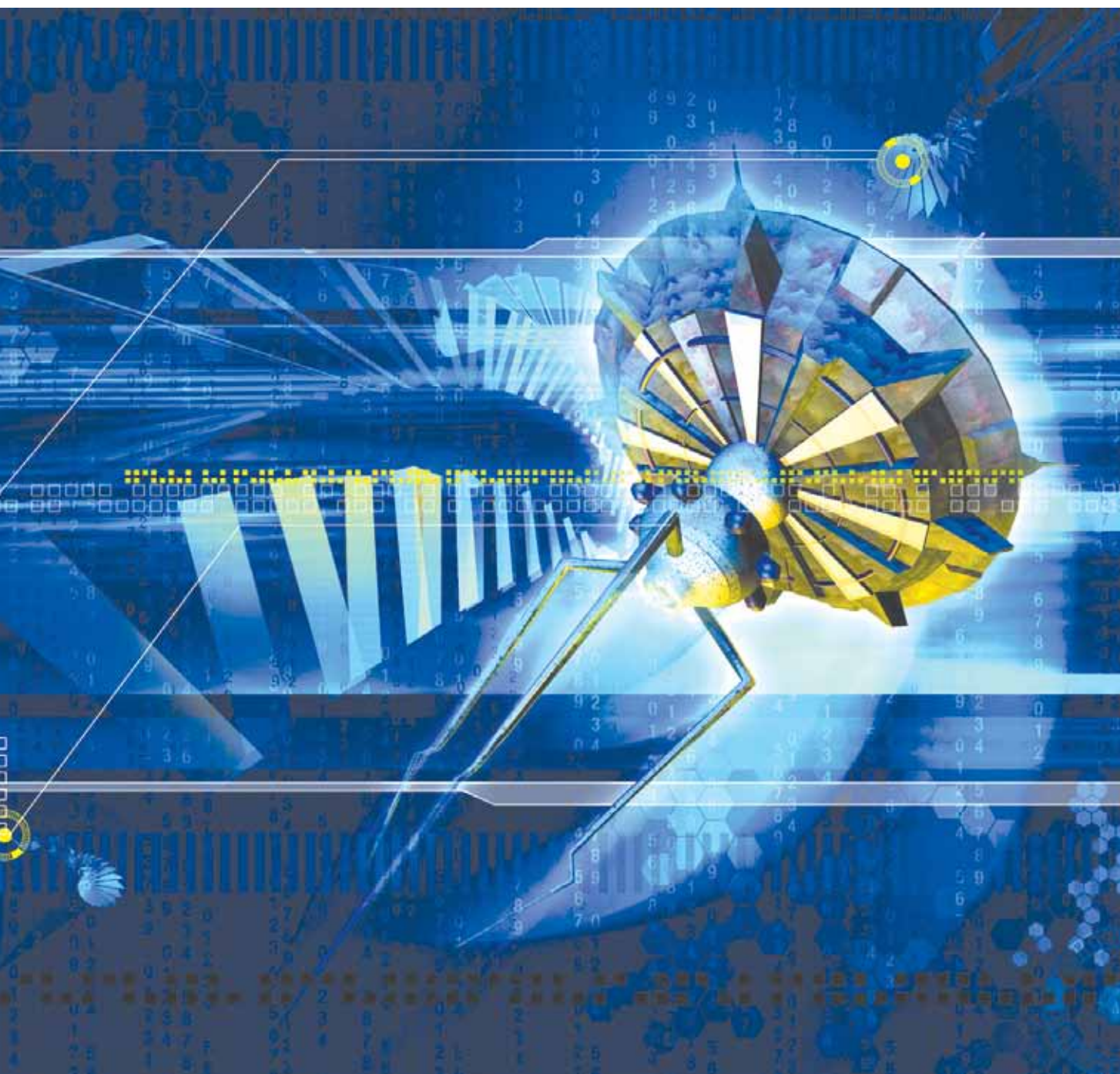


Тратить на рекультивацию земель, вывод из эксплуатации АЭС, компенсацию всех негативных сторон ядерной энергетики столько же денег, сколько не ее создание – совершенное безумие. Это явное свидетельство тупика. Причем выбраться из него обязано нынешнее поколение, которое, что греха таить, не прочь переложить тяжесть решений на детей и внуков.

Ядерная энергетика – естественный результат развития господствующей парадигмы науки, существующих технологий. Она не является для земной технической и индустриальной культуры и вообще для планетарной цивилизации чем-то чужеродным. Она вообще может стать совершенно безопасной – при соблюдении очень высоких требований к научному и идеологическому обеспечению, к проектирова-

нию, к технологиям, к персоналу и прочее при строжайшем контроле. Она может переработать весь уран-238, весь торий, все радиоактивные отходы. При одном условии: создания реактора-индуктора, призванного заменить самые современные «чистые» реакторы, тринитарной многомерной, многомодальной машины. Интересно, что именно такой машиной является планета Земля как космический геродин. Поэтому мысль о космических аспектах атомной энергии совсем не фантастична, напротив, естественна. Более того: представления о новой энергетике целиком лежат в русле представлений об устройстве и функционировании Вселенной.

Владимир ЛИСИН



Собственник:

РГП «Национальный ядерный центр»

Адрес редакции:

071100, Республика Казахстан,

г. Курчатов, ул. Тәуелсіздік, 6

тел.: +7 722 51 2 33 33,

факс: +7 722-51 2 38 58

E-mail: energy_atom@mail.ru; nnc@nnc.kz

Web-сайт: www.nnc.kz

Главный редактор:

Кадыржанов К.К.

Ответственный редактор:

Майра Мукушева

mukusheva@nnc.kz

тел. 8-(722-51)-2-33-35

Дизайн и вёрстка:

Сергей Гавриленко

Медиа-консалтинг:

Морис Абдуллин

Корректор:

Владимир Плошай

Журнал зарегистрирован

в Министерстве

культуры и информации РК.

Свидетельство №8764 от 12.11.2007 г.

Мнение авторов не обязательно совпадает с мнением
редакции.

Любое воспроизведение материалов или их частичное
использование возможны с согласия редакции.

Выходит один раз в квартал.

Тираж – 2000 экз.

Отпечатано в ТОО «Extrapress-Co»

Адрес: г. Алматы, пр. Сейфуллина, 531, офис 403

тел.: -7 (727) 272 06 09

