



Атом во имя прогресса!

ЧЕЛОВЕК. ЭНЕРГИЯ. АТОМ

Научно-публицистический журнал №3 (13) 2011

- АЛЬТЕРНАТИВНАЯ? АТОМНАЯ? ТЕРМОЯДЕРНАЯ?...
- ВТОРОЕ ДЫХАНИЕ
- МЕГА-САЙЕНС ДЛЯ МЕГАЗНАНИЙ
- ЧИСТОЙ ВОДЫ ИННОВАЦИЯ



*О заседании Научно-технического совета Национального ядерного центра
читайте в материале «Второе дыхание» на стр. 8.*

СОДЕРЖАНИЕ

«В ФОКУСЕ»	
- Двадцать лет искупления. К юбилею закрытия СИП.....	4
Раздел «АТОМНАЯ ОТРАСЛЬ»	
«ГЛАВНОЕ»	
- Второе дыхание.....	8
«ЭНЕРГЕТИКА»	
- Задача номер один.....	12
«ПОЛИГОН»	
- Изучение плюс ремедиация.....	15
«МОНИТОРИНГ»	
- В режиме реального времени.....	18
«АТОМ И ОБЩЕСТВО»	
- По мотивам Программы.....	21
«ПЕРСПЕКТИВА»	
- Главный ресурс – энтузиазм.....	23
«ПОЗИЦИЯ»	
- Альтернативная? Атомная? Термоядерная?.....	25
«НОУ-ХАУ»	
- Чистой воды инновация.....	30
«СВЯЗЬ ВРЕМЕН»	
- «Все продолжается!..».....	36
«ХРОНИКА».....	40
Раздел «НАУКА-ОБРАЗОВАНИЕ-ИННОВАЦИИ»	
«МЕГАПРОЕКТЫ»	
- Мега-сайенс для мегазнаний.....	48
- Этапная логика мегапроекта.....	53
«ФИНАНСЫ»	
- Наука на финансовом комитете.....	58
«ИТ-ТЕХНОЛОГИИ»	
- «Фактор ГРИД».....	64
Раздел «ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ»	
«ПАРАДИГМА»	
- АЭС и Вселенная, часть II.....	70
«ЛИЧНОСТЬ В ИСТОРИИ»	
- Достойная память достойному человеку.....	78

ДВАДЦАТЬ ЛЕТ ИСКУПЛЕНИЯ



В конце августа в Курчатове праздновали 20-летие закрытия Семипалатинского испытательного полигона. На торжественном заседании с докладом «20 лет после закрытия СИП. Деятельность Национального ядерного центра и перспективы развития» выступил генеральный директор РГП



НЯЦ РК К.К. Кадыржанов. Сотрудников и ветеранов Центра, всех курчатовцев поздравили вице-министр индустрии и новых технологий РК Б.М. Джаксалиев, аким города А.Н. Генрих, старейший работник НЯЦ Д.Г. Гильманов. Состоялись концерт и пресс-конференция.

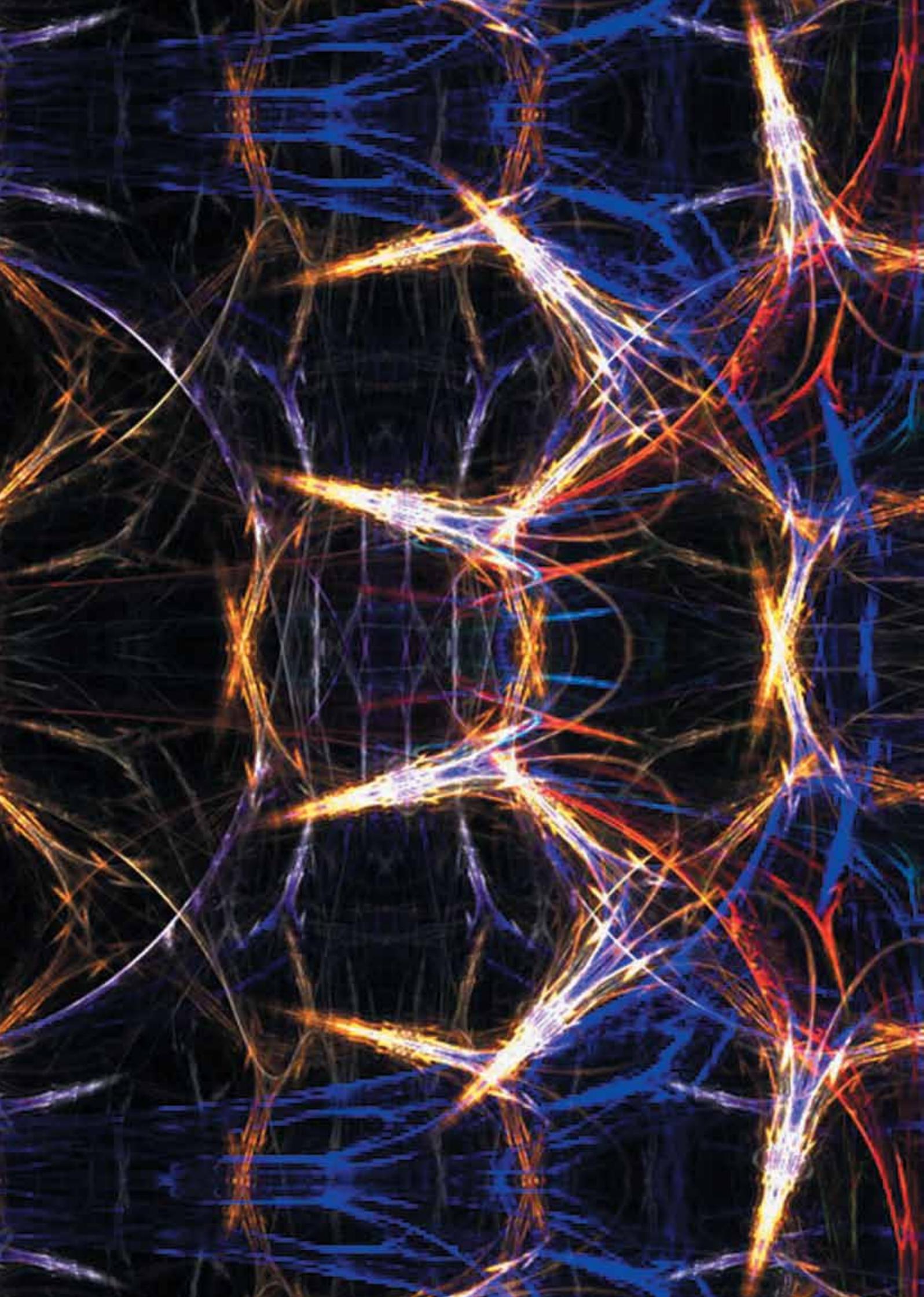
Сейчас, 20 лет спустя закрытие Полигона кажется совершенно естественным шагом. Тогда, 20 лет назад это был очень непростой и очень ответственный шаг, деяние с непредсказуемыми последствиями, из тех, что обязательно приводят к цепи последующих шагов. И в самом деле: закрытие Полигона потребовало создания особенной структуры, в компетенцию которой отошло бы атомное наследие Советского Союза, оставшееся на территории Казахстана, причем не только негативное, в виде загрязненных радиацией земель, но и уникальное научное и техническое наследие, которым требовалось грамотно и умно распорядиться. Эта насущная потребность вызвала к жизни Национальный ядерный центр. Как показало время, решение о его образовании было абсолютно верным.

За 18 лет его существования ситуация вокруг Полигона разительно изменилась. В 1991 году он был угрожающим «белым пятном», а в эмоциональном плане даже не белым, а черным. Теперь благодаря трудам НЯЦ про Полигон известно практически все или, по крайней мере, главное: где эта угроза прячется, а где опасности совершенно нет. И этих чистых участков значительно больше, чем грязных. Кто в 1991 году мог предположить такое? Кто мог подумать, что уже через 18 лет после закрытия прозвучит вердикт специалистов о возможности передачи части, казалось бы, навечно списанных земель Полигона в хозяйственное использование? Ведь это означает возможность селиться, жить, растить детей там, где это представлялось немыслимым.

Если бы Полигон был законсервирован на 100 лет, а такие предложения были, он и по сей день оставался бы постоянной непонятной угрозой. В 1991 году существовали два варианта будущего этих обширных земель – закрытый и открытый. Оправдался смелый вариант, связанный с образованием Национального ядерного центра. И вот незадолго до 20-летия судьбоносного решения о закрытии Полигона НЯЦ обрел второе дыхание – принята Программа развития атомной отрасли Казахстана на 2011-2014 годы с перспективой развития до 2020 года. Однако, подготавливая почву для строительства в стране атомных электростанций, Программа уходит от решения о его начале. Такое решение должно быть принято отдельно. Будет ли?..

Но разве пример Полигона не говорит о том, что проблему надо решать, а не откладывать в долгий ящик? Где были бы мы сейчас, если бы ситуация с СИП была законсервирована на сто лет? Да, приняв решение о строительстве АЭС, нужно быть готовым к неизбежным протестам непримиримой части общественности. Обострять противоречия с ней, разумеется, не стоит, наоборот, их надо всячески сглаживать, для этого есть методы, есть возможности, есть опыт – ведь «зеленые» протестуют не в первый и не в последний раз. Но если – в принципе – атомную энергетику в Казахстане решено развивать, то надо двигаться в выбранном направлении, делая конкретные шаги, каждый из которых тянет за собой неизбежные следующие шаги...

Евгений Панов



The background is a complex, abstract pattern of glowing, multi-colored lines. The lines are primarily blue, orange, and red, with some purple and yellow highlights. They are arranged in a dense, interconnected web that resembles a molecular structure or a network of fibers. The lines vary in thickness and brightness, creating a sense of depth and movement. The overall effect is that of a dynamic, energetic field.

АТОМНАЯ ОТРАСЛЬ

ВТОРОЕ ДЫХАНИЕ



За три дня до 20-летнего юбилея закрытия Семипалатинского испытательного полигона в Курчатове состоялся расширенный Научно-технический совет Национального ядерного центра Казахстана.

Проведение расширенного НТС именно в Курчатове объяснялось несколькими причинами. Во-первых, в преддверии юбилея необходимо было подвести итоги двадцатилетнего мирного существования Полигона, сравнить сегодняшнее состояние атомной отрасли Казахстана с состоянием на момент старта. Во-вторых, заглянуть вперед. К этому обязывало утверждение Программы, которой давно ждали атомщики – Программы развития отрасли на 2011-2014 годы с перспективой развития до 2020 года. Премьер-министр К. Масимов подписал ее ровно за два месяца до юбилейной даты – 29 июня 2011 года.

Эта отраслевая программа стала одной из 14 составных частей Государственной программы индустриально-инновационного развития страны, хотя задумывалась как самостоятельная государственная. Впрочем, понижение статуса особенно никого не огорчило, поскольку сам факт утверждения документа был воспринят как большое и долгожданное событие. Можно сказать, атомщики эту программу выстрадали. Ее появление, сказал генеральный директор НЯЦ К.К. Кадыржанов, «должно

придать нам второе дыхание». И, как это обычно бывает в начале славных дел, потребовалось сосчитать бойцов, проинвентаризировать арсенал и определить исходные позиции, то есть – проанализировать главные направления деятельности НЯЦ, четко разобраться с проблемами, наметить пути выполнения прописанных в Программе задач.

Сделать это следовало с участием руководителей отрасли – вице-министра индустрии и новых технологий РК Б.М. Джаксалиева, председателя Комитета по атомной энергии Т.М. Жантикина, директора департамента атомной промышленности и энергетики МИНТ РК М.Б. Шарипова. Так НТС стал расширенным. На нем присутствовали также ветераны отрасли и представитель регионального менеджмента – заместитель начальника управления предпринимательства и промышленности Восточно-Казахстанской области Д. Мусагалиев.

Открывая Совет, К.К. Кадыржанов отдал должное недавно принятому Закону о науке, который должен способствовать выполнению Программы. Он уже стал реальным работающим документом: объявлены тендеры и конкурсы на работы для Министерства образования и науки РК, появился новый способ финансирования исследований, очень важный для атомной отрасли. Но закон – всего лишь инструмент, и чтобы успешно

пользоваться им, нужно обеспечить правильные стартовые условия. Поэтому Кадыржанов еще раз призвал участников Совета не приукрашивать действительность, не раздувать успехи НЯЦ, а сосредоточиться на адекватном описании ситуации, ясной постановке вопросов и конкретных предложениях по их разрешению. «Где плохо – там плохо, – сказал генеральный директор. – Самое главное – выявить и зафиксировать эти точки, а потом понять, как сделать хорошо».

В своем докладе первый заместитель генерального директора НЯЦ Э.Г. Батырбеков провел сопоставление сегодняшнего состояния дел в НЯЦ с положением в атомной отрасли Казахстана в 1991 году, в момент закрытия Полигона. Серьезная техническая база в виде крупных ядерно-физических установок, являющаяся условием успешного развития отрасли, была во многом создана еще в советское время...

– Не каждый казахстанец представляет себе масштаб и ценность этой базы, – прокомментировал вице-министр Джаксаалиев. – Поэтому необходимо усилить разъяснительную работу, причем на абсолютно понятном, человеческом языке, а не на специальном языке физиков-ядерщиков.

– После обретения независимости, – продолжил Батырбеков, удалось не только сохранить имевшееся экспериментальное оборудование, но и нарастить его парк. В Институте ядерной физики в Алматы введены в строй новые ускорители, построен Межотраслевой научно-исследовательский комплекс с ускорителем ДС-60 в Астане. В Курчатове создается КТМ – казахстанский материаловедческий термоядерный реактор.

С самого начала НЯЦ уделял и сейчас уделяет большое внимание практическому применению результатов научных исследований. Разработаны радиационные технологии, которые можно условно разбить на три группы: производство изотопов, радиационная обработка и радиационная стерилизация и радиофизические методы анализа. На момент образования НЯЦ не производилось никакой радиоизотопной продукции, сегодня Институт ядерной физики производит разнообразные источники для промышленной дефектоскопии, для контроля технологических процессов, калибровки радиоизотопных приборов. Часть изотопов поставляется за рубеж – в США и Германию. 20 лет назад в Казахстане для медицинских целей выпускался один радиофармпрепарат, сейчас – 4 диагностических препарата и





другие препараты для радионуклидной терапии. В 1991 году технологии радиообработки различных материалов и изделий находились в Казахстане в зачаточном состоянии. Сегодня они нашли массовое применение.

В 2011 году, сообщил Э.Г. Батырбеков, предпринимаются значительные усилия по развитию технической базы НЯЦ. Три инвестиционных проекта вошли в Отраслевую программу. С 2009 года в ИЯФ реализуется крупный проект создания Центра ядерной медицины и биофизики. Будет создаваться Республиканский центр комплексной дозиметрии. Планируется сооружение ускорительного комплекса ДС-350 в Алматы. В первую очередь он предназначен для синтеза новых сверхтяжелых элементов, однако рассматриваются также возможности использования комплекса для решения прикладных задач совместно с Парком информационных технологий. Реализация этого проекта позволит Казахстану войти в число самых передовых стран, определяющих мировую научную стратегию в области ядерной физики.

Как полагают в НЯЦ, главная составляющая Отраслевой программы – это развитие атомной энергетики в Казахстане.

Следовательно, всесторонний анализ направлений научно-технической деятельности НЯЦ должен во многом исходить именно из этой задачи. Какие из них необходимо усилить, какие, возможно, придется отодвинуть на второй план, а какие новые, наоборот, ввести, чтобы сосредоточиться на главной цели?.. При этом, разумеется, не подлежат пересмотру или сокращению такие направления, как радиационная безопасность и радиоэкология, геофизические аспекты ядерного нераспространения и ядерной безопасности. Напротив, они должны обогатиться новыми гранями, поскольку предстоит заняться такими проблемами, как экология атомной энергетики и геофизическое обоснование размещения ее объектов.

Все эти и некоторые другие вопросы, поднятые на расширенном Научно-техническом совете, мы постараемся осветить в разделе «Атомная отрасль». Читатель найдет здесь конкретные выступления участников НТС и комментарии специалистов. Но сначала, думается, необходимо процитировать основные положения программы, позиции, которые и послужили отправными точками для выступлений на расширенном НТС и кулуарных дискуссий.



ИТАК:

Цель Программы:

Развитие атомной промышленности и создание атомной энергетики для обеспечения ускоренного индустриально-инновационного развития страны.

Основные задачи:

1. Развитие атомной промышленности.
2. Развитие атомной энергетики.
3. Развитие науки в атомной сфере.
4. Охрана здоровья населения и окружающей среды.

Целевые индикаторы:

1. Увеличение объема добычи урана в соответствии с решениями Правительства Республики Казахстан.
2. Создание новых производств ядерно-топливного цикла.
3. Развитие инфраструктуры атомной энергетики.
4. Развитие инфраструктуры атомной науки.
5. Защита здоровья населения в связи с развитием атомной энергетики.

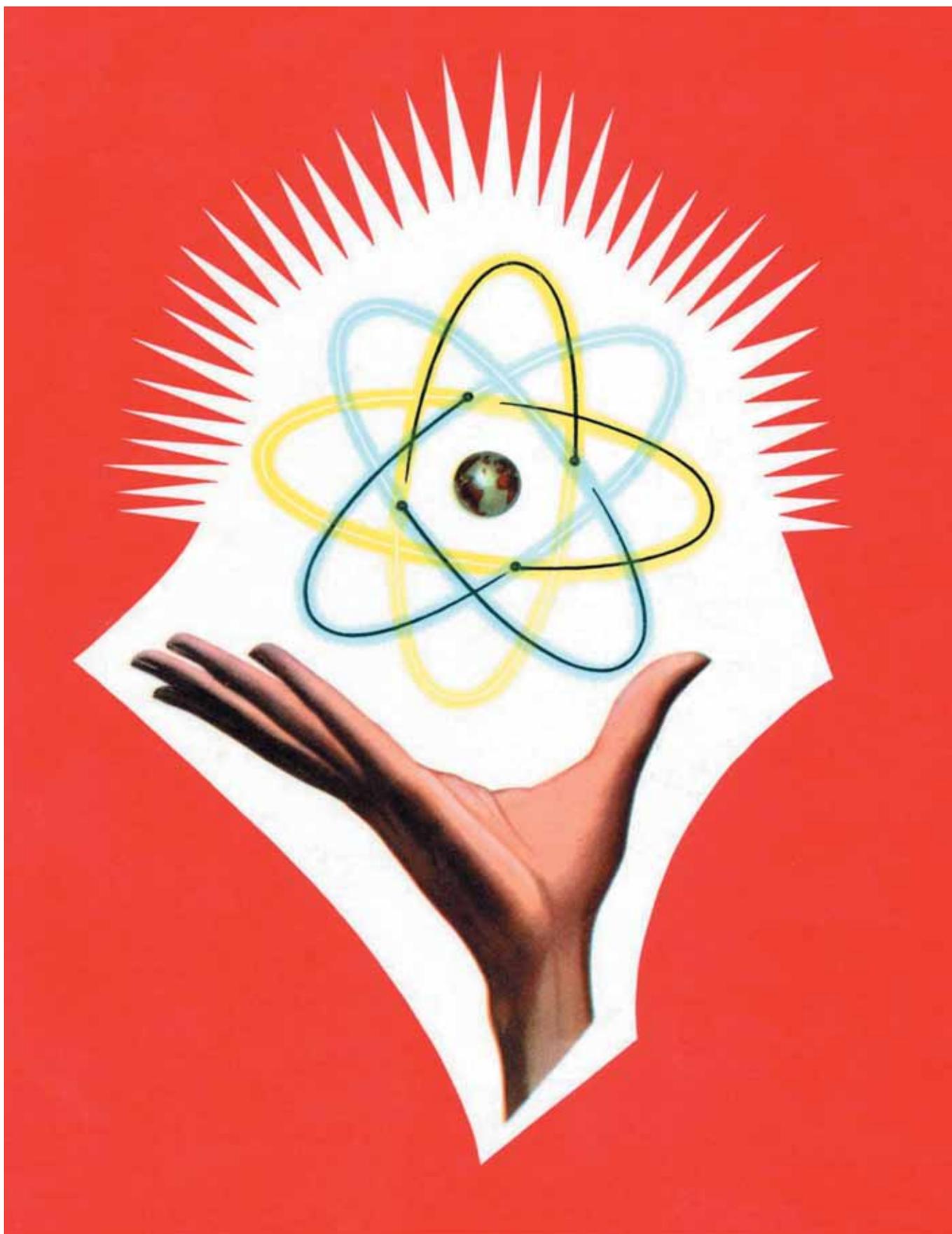
В Программе дан анализ:

- современных тенденций развития мировой атомной энергетики;
- зарубежного опыта строительства АЭС;
- предпосылок, основных проблем и направлений развития атомной отрасли Казахстана;
- состояния атомной промышленности и атомной энергетики страны;
- состояния науки в атомной сфере;
- подготовки кадров в атомной отрасли;
- социально-экономических аспектов сооружения АЭС, их воздействия на окружающую среду;
- слабых и сильных сторон, возможностей и угроз для атомной отрасли Казахстана.

В Программе определены этапы поставленных задач и потребные для этого ресурсы, названы основные инвестиционные проекты, осуществляемые в ее рамках.

Евгений Денисов

ЗАДАЧА НОМЕР ОДИН



и отработавших источников излучения. Уменьшению радиоактивной нагрузки в Программе придается большое значение. Поэтому сооружение такого комплекса, наряду с разработкой современных технологий, созданием методов транспортировки РАО по территории страны, явится важной частью системного решения проблемы. Замечу, что проект одобрен Национальной академией наук Казахстана.

Программа возлагает развитие науки в атомной сфере на предприятия НЯЦ. Им поручено создание реактора ВТГР, по которому уже подана инвестзаявка, подготовлены и представлены в Министерство экономического развития и торговли все необходимые документы. ИАЭ должен осуществить модернизацию комплекса исследовательских реакторов, действующих на Полигоне более 40 лет. Некоторые работы у нас уже начаты в сотрудничестве с организациями США. Их цель – обеспечить новые экспериментальные возможности реакторной базы, безотказно служившей главным задачам НЯЦ. Под модернизацию создана специальная научно-техническая программа, которую можно считать частью Отраслевой программы.

Отработка новых видов топлива для будущих АЭС Казахстана сейчас ведется на Ульбинском металлургическом заводе с испытанием и сертификацией в Норвегии,

хотя ИАЭ мог бы проводить необходимые эксперименты в Курчатове. Для этого требуется сертифицировать методики экспериментов и, соответственно, получить право сертифицировать продукцию. Это живая прикладная работа, словно специально предназначенная для уникальных реакторов Полигона. Ведь в советское время они главным образом использовались именно для отработки топлива, в том числе для АЭС. Поэтому в рамках развития атомной энергетики Казахстана нам было бы логично и естественно ориентироваться на то, что топливо нужно не только производить, но и аттестовать самим. А также – оказывать услуги по аттестации и его испытаниям на предельные нагрузки. Наш реактор ИГР – единственный в мире реактор, который для этого предназначен.

У этой работы хорошие перспективы. Она может стать основой большой комплексной программы в интересах Казахстана. Хотелось бы, чтобы наш уникальный реактор обслуживал не только японцев, а послужил созданию собственного казахстанского бренда. Надо поднять возможности страны на новый уровень. А эти возможности могут позволить Казахстану войти в число 10-20 стран максимальной ядерной компетенции.

Денис Петров



ИЗУЧЕНИЕ ПЛЮС РЕМЕДИАЦИЯ



В отличие от Институтов ядерной физики и атомной энергии, имеющих полувековую историю, Институт радиационной безопасности и экологии (ИРБЭ) сравнительно молод. На момент закрытия Полигона в 1991 году радиоэкологии в НЯЦ практически не было. Она, по сути, сводилась к дозиметрии, которую представляли отдельные специалисты. В 1994 году, когда началось обследование СИП, предполагалось проанализировать 10 проб на плутоний. Думаю, этот факт говорит сам за себя.

Сегодня радиоэкология стала одним из главных направлений деятельности НЯЦ. Основные работы выполняются в ИЯФ и в ИРБЭ силами примерно 400 человек. Это достаточно серьезное подразделение, имеющее в своем распоряжении аппаратно-методическую базу, соответствующую всем мировым стандартам.

В 1991 году информация по СИП была крайне ограниченной, а по трансурановым элементам она практически равнялась нулю, при том, что для Полигона именно эти элементы очень важны. Смысл тогдашней работы был весьма прост: инвентаризация всех участков радиоактивного загрязнения, оценка его уровня и опасности. Это длительная и тщательная работа. Требовались также специальные исследования с учетом особенностей Полигона, многообразия проведенных испытаний, многообразия сред, в которых они проводились, многообразия радиоизотопов и т.д.

Другими необходимыми направлениями исследований,

понятными уже в самом их начале, были определение дозовых нагрузок на население и выявление условно чистых территорий, которые, при соответствующем заключении, можно было бы передать в хозяйственное использование.

Что касается первого и наиболее трудоемкого направления – инвентаризации, то до 2004 года все работы по нему проводились в рамках различных международных контрактов, а с 2004 года – в рамках соответствующей государственной программы, что значительно увеличило вес, масштаб и объемы работ. Это было важно, потому что объект площадью 18,5 тысячи квадратных километров, где произошло 456 ядерных взрывов, требовал самого серьезного отношения и уважения со стороны исследователей.

Сегодня мы можем сказать, что практически все территории Полигона обследованы и «обсчитаны», но уровень детализации исследований в ряде случаев нас не устраивает. Поэтому работы по данному направлению будут продолжены.

В этом году проведены, наконец, подробные исследования Опытного поля. Как ни странно, но самый показательный объект Полигона в силу разных причин был изучен мало. В последние два года активно обследовались территории, примыкающие к массиву Дегелен, на которых выявлены пути миграции изотопов за его пределы, в частности, «паутинообразной» миграции трития. Похожая картина выявлена на территориях, по которым протекает речка Чаган. Оказалось, что загрязнение

здесь весьма значительно, о чем раньше не было известно. Поэтому Министерство охраны окружающей среды Казахстана предложило изъять эти земли из хозяйственного оборота и придать им особый статус, как землям Полигона.

В последнее время активно развиваются направления, связанные с переводом части земель Полигона, так называемых «Северных территорий» в народное хозяйство. Чтобы это предлагать, нужно провести множество расчетов по определению дозы радиации, которую получил бы человек, живя он на этих землях и питаясь произведенными здесь продуктами. То есть, чтобы вычислить эту дозу, нужно знать его корзину потребления. Какая доза будет содержаться в выращенных здесь овощах, во всех продуктах животноводства, при условии, что скот потребляет только местные корма? Самый жесткий, консервативный сценарий – это сценарий «фермер, ведущий натуральное хозяйство». Массив необходимых для расчетов данных набирается уже в течение четырех лет в ходе натурального эксперимента, в котором производится столько продуктов растениеводства и животноводства, сколько требуется для дальнейшего анализа.

Как уже упоминалось, исследование дозовых нагрузок населения, проживающего в зоне потенциального влияния Полигона, – второе важнейшее направление радиэкологических работ НЯЦ. Они начались с изучения загрязнения почв, потом захватили растительный мир, затем – животный, наконец, человека, но не с медицинской стороны, а с точки зрения возможности облучения и его последствий. Это, как выяснилось, чрезвычайно важно для психологического комфорта населения. Узнав полученную ими дозу, люди успокаиваются, так как результаты проведенных исследований показывают, что в подавляющем большинстве случаев эти дозы не опасны для здоровья и не могут быть причиной имеющихся болезней.

По сути, подобными работами и должен заниматься будущий Республиканский центр комплексной дозиметрии, создание которого намечено в Отраслевой программе. Как выглядит обследование? Человек три дня живет в специально выделенной для этого квартире в Курчатове на полном обеспечении ИРБЭ (чтобы исключить возможное потребление радионуклидов во время обследования), сдает анализы, проходит процедуры. На сегодня из 150 обследованных жителей села Саржал только у троих выявлен ненормальный уровень хромосомных aberrаций. Но с облучением это никак не связано, эти 30-летние люди не могли получить дозу в результате испытаний на Полигоне.

Весь комплекс полученных данных доказал, что на Полигоне есть сравнительно чистые территории. На основе исследований почв, воздуха, воды, растительного и животного мира по всем возможным радионуклидам с учетом способности к их переносу сделаны расчеты дозовых нагрузок по 20 тысячам параметров. При этом выбирался самый жесткий «фермерский» сценарий, по сути, фантастический (желающие последовать ему на практике вряд ли найдутся), но потенциально возможный. Начались эти работы в 2008 году с «Северных территорий». После их завершения в 2009 году исследователи перешли на «Западные территории», где работы предполагается завершить в 2011 году. Как уже говорилось, эти работы очень трудоемки и весьма затратны. Обследование и обсчет тысячи квадратных километров выливается в сумму от 300 до 800 тысяч тенге в



зависимости от степени загрязненности. Цена не маленькая, но и не умопомрачительная – ведь речь идет о тысячах квадратных километрах земель страны. Сделав заключение о пригодности для жизни и хозяйствования 3000 квадратных километров «Северных территорий», специалисты НЯЦ вернули Казахстану территорию пяти Сингапуров (его площадь – 600 квадратных километров).

Можно растянуть обследование оставшихся земель надолго. Однако потенциал всех институтов НЯЦ, каждый из которых делает своими методами свою часть работы, позволяет



Директор Института радиационной безопасности и радиологии Сергей Лукашенко (слева) рассказывает Премьер-министру РК Кариму Масимову о результатах работы ИРБЭ

– при условии адекватного финансирования – завершить исследования по детальной инвентаризации Полигона за 10 лет.

От некоторых участков, уже предварительно изученных, не стоит ждать ничего хорошего. Например, от площадки, загрязненной боевыми радиоактивными веществами (БРВ), попадающих в категорию среднеактивных радиоактивных отходов (РАО). Работы по ремедиации и по ограничению физического доступа на опасные участки уже начаты НЯЦ. Ликвидирован также один могильник РАО на «Северных территориях». С нашей точки зрения, пора переходить к активной ремедиации, к

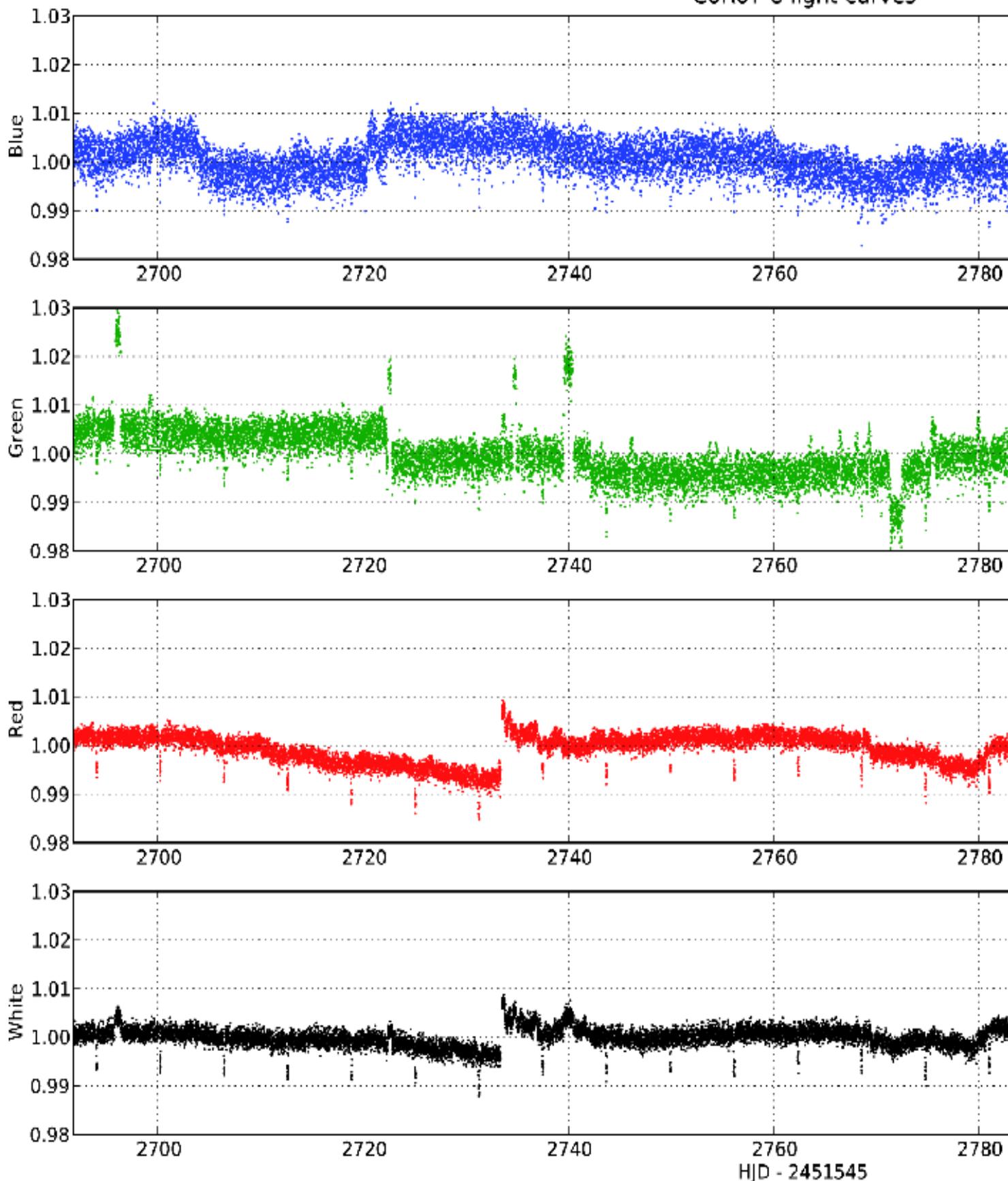
реальной ликвидации загрязненных участков, собирать и захоранивать РАО в контролируемых условиях. И в первую очередь следует ликвидировать площадку БРВ.

В целом, потребуется принять решение по рекультивации части территории СИП. При этом останется еще одна часть, с которой ничего делать не надо ни сейчас, ни в будущем в силу низкого ожидаемого эффекта при больших затратах, проще говоря, ввиду очевидной бессмысленности предпринимаемых шагов. К таким участкам относится, например, известное Атомное озеро. Его достаточно просто оградить.

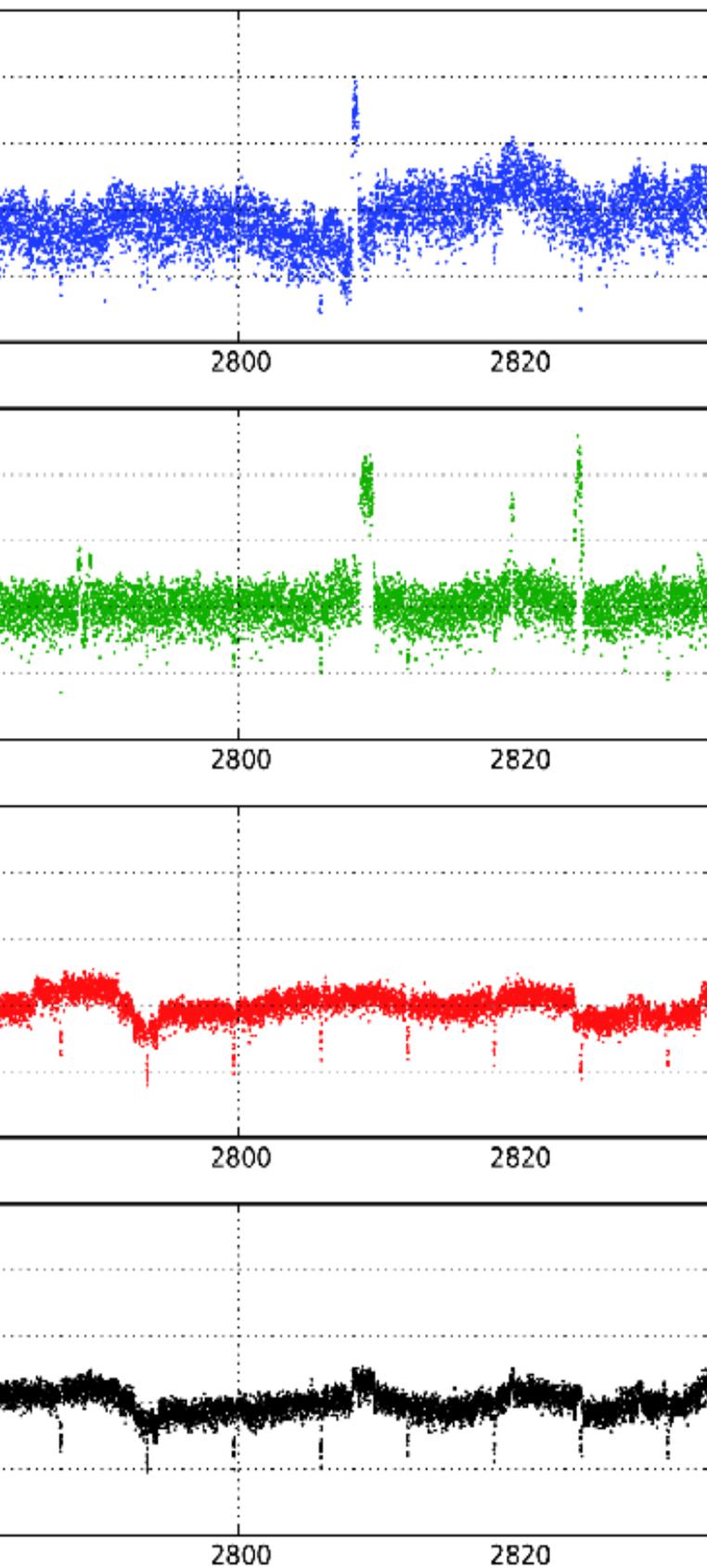
Евгений Панов

В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

CoRoT-8 light curves



HJD - 2451545



Назначение Института геофизических исследований НЯЦ РК состоит:

- первое - в создании системы и проведении мониторинга ядерных испытаний в поддержку международных договоров и соглашений;
- второе – в геофизическом изучении следствий ядерных испытаний и мониторинге мест их проведения;
- третье – в геологическом и геофизическом мониторинге, то есть изучении геологических вопросов безопасного размещения объектов атомной энергетики и проведении различных геологических, геофизических работ на бывших испытательных полигонах, в местах добычи урана и т.д.

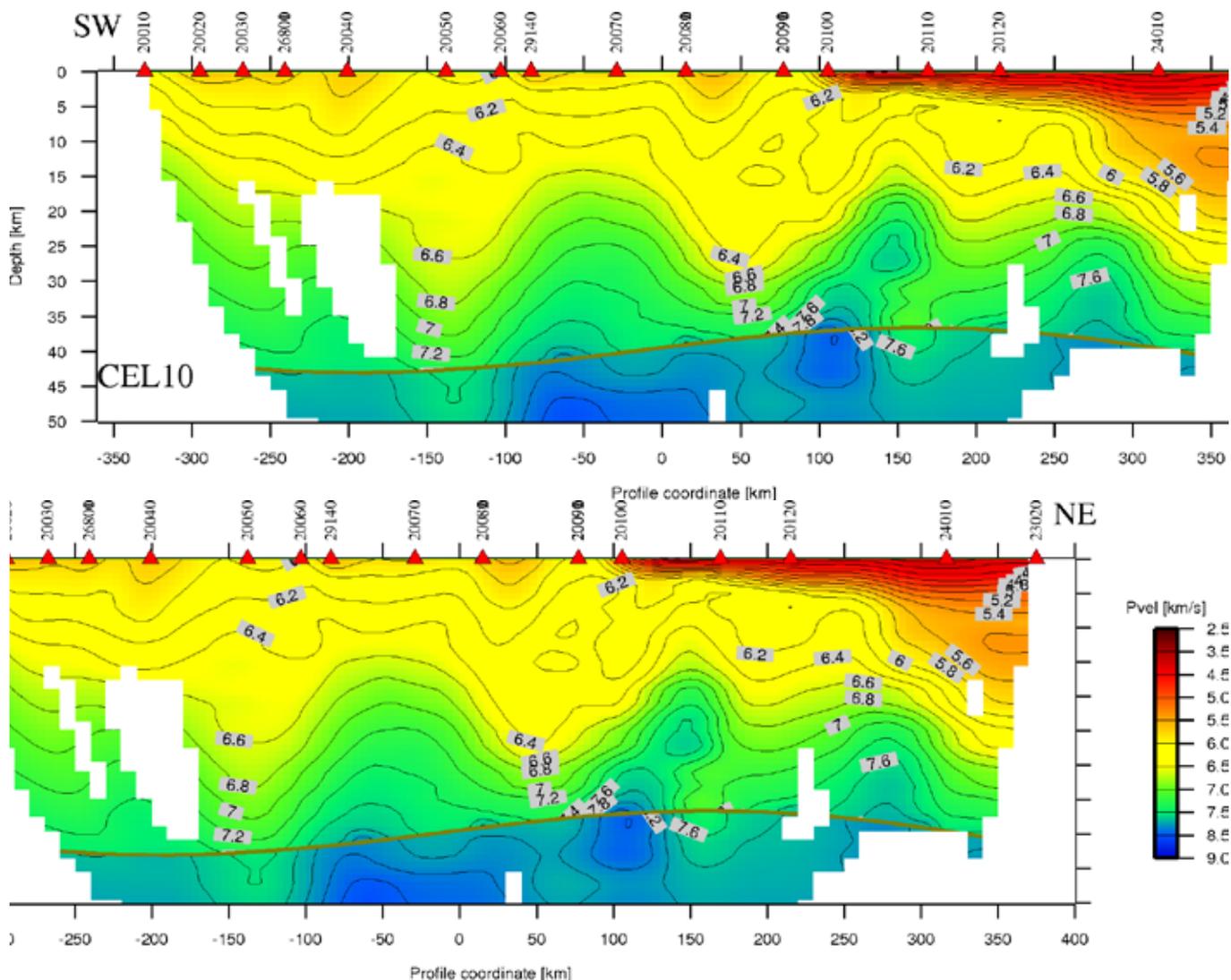
Первое направление берет начало в 1993 году, когда уходящие с Семипалатинского испытательного полигона воинские части передали Казахстану свою систему мониторинга – 4 группы станций. Практически они находились в неработоспособном состоянии, так как военные, уходя, постарались разрушить все: из Актюбинска вывезли аппаратуру, в Курчатове уничтожили программное обеспечение.

Сейчас в распоряжении ИГИ имеется 17 действующих стационарных высокотехнологичных станций, построенных по самому последнему слову науки и техники. Система покрывает и контролирует всю территорию Казахстана. Пять станций из этих 17 созданы совместно с Организацией Договора по всеобъемлющему запрещению ядерных испытаний (ОДВЗЯИ) и входят в международную систему мониторинга этой организации. Оборудование одной из станций представлено США.

Ядром этой системы является центр сбора и обработки специальной сейсмической информации – Национальный центр данных Казахстана. Сюда в режиме реального времени поступает информация со всех станций страны. Ведется обмен данными с семью международными центрами. Система регистрирует до 17 тысяч сейсмических и до 70 тысяч инфразвуковых событий. Главная задача – регистрация ядерных взрывов. ИГИ делает это высокопрофессионально, почти всегда получая лучшие результаты в мире. Были зафиксированы и пакистанские, и индийские, и два северокорейских взрыва.

Система может использоваться и для других целей: регистрации мест падения ракет-носителей, регистрации землетрясений, изучения сейсмической обстановки на всех площадках, которые представляют особый интерес или опасность. Поэтому, например, СИП, изучается не только с помощью стационарной системы станций, но и специально выставляемыми временными станциями. Когда в мире происходят какие-то очень серьезные события, ИГИ имеет все возможности для их адекватного отслеживания. Так, велось пристальное наблюдение за ситуацией вокруг АЭС «Фукусима-1» в Японии, были получены очень ценные для мирового сообщества результаты.

В рамках направления «Изучение и выбор мест, пригодных для безопасного размещения радиоактивных отходов» была обследована территория Полигона, отобраны шесть участков, из которых детально исследованы два. Хранилище РАО, которое совершенно необходимо Казахстану, может быть построено на одном из них.



Впереди у нас детальное изучение предполагаемой площадки размещения АЭС или ТЭС на Балхаше. По предварительным данным, геолого-инженерные условия там оставляют желать лучшего, главным образом, из-за плохого качества грунтов, что дает определенный повод для опасений. Как представляется, это место выбрано только по системным энергетическим критериям (наличие энергетических магистралей, близость к нужным объектам и пр.), а вот геологические и геофизические данные во внимание не приняты. С их учетом альтернативный вариант – размещение АЭС в Курчатове – выглядит предпочтительнее. Северная часть СИП изучена, можно сказать, досконально, доказано, что сейсмическая активность здесь минимальна.

В русле направления «Геофизическая часть изучения места проведения подземных ядерных взрывов на Полигоне» выделены как участки с очень большим воздействием испытаний на окружающую среду, так и те, где оно не проявляется. В принципе, уже создана карта геологического районирования по площадке Балалап, где показаны участки, подвергшиеся значительному разрушению и требующие постоянного мониторинга. Сейчас с этой же целью обследуется площадка Сары-Узень.

Все имеющиеся в распоряжении специалистов ИГИ методы можно с успехом использовать не только для исследова-

ния на объектах атомной энергетики и промышленности, но и, например, в нефтяной и других отраслях, скажем, при контроле состояния трубопроводов.

Опыт, накопленный за десятилетия исследований, позволил ИГИ выйти на интересные международные проекты по проведению инспекций на месте. Это эксперименты в рамках Организации ДВЗЯИ, которые очень важны для отработки методик и вообще для поддержания Договора. Самые важные эксперименты проводились в Казахстане, так как здесь есть открытый Полигон и имеются квалифицированные специалисты. Таких экспериментов проведено четыре, причем эксперимента, равного по масштабу и по результатам эксперименту 2008 года, ни до, ни после в мире не было. Его уроки изучаются до сих пор.

21 июня 2010 года на базе Казахстанского центра данных при финансовой поддержке МИД Норвегии был открыт Международный обучающий центр для специалистов стран Центральной Азии и Европейского союза. Участие в работах по ядерному нераспространению со времени подписания Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний – престижное для Казахстана направление. Оно получает полную поддержку государства. Наша страна неукоснительно выполняет свои обязательства перед мировым сообществом.

Евгений Денисов

ПО МОТИВАМ ПРОГРАММЫ



Пресс-конференция вице-министра индустрии и новых технологий РК Б. Джаксалиева и генерального директора НЯЦ РК К. Кадыржанова по результатам расширенного НТС в Курчатове

Вопрос: *Расскажите, пожалуйста, об обследованиях населения в селе Саржал. Оно вызвано неблагоприятной ситуацией со здоровьем жителей?*

К.Кадыржанов: Это обследование можно считать частью недавно принятой Отраслевой программы по развитию атомной отрасли в Казахстане, поскольку в ней заложено создание Республиканского центра комплексной дозиметрии.

На сегодняшний день разработаны физические методы, с помощью которых можно восстановить полученные человеком дозы облучения за всю жизнь. Это очень серьезное научное направление, позволяющее, так сказать, снимать часто встречающиеся психологические комплексы. Когда появляются проблемы со здоровьем, человек может решить, что облучился и все недомогания связаны с полученной дозой радиации. Особенно это характерно для Восточного Казахстана, где расположен Семипалатинский испытательный полигон. В действительности болячки могут быть вызваны не облучением, а самовнушением. По-

этому человек должен определенно знать, какую он получил дозу. В ряде европейских стран у жителей существуют радиационные паспорта, в которые заносятся все процедуры, связанные с облучением, например, рентгеновское «фотографирование» при лечении зубов.

Мы хотим начать создание этой системы с региона, близкого к СИП, чтобы, в конечном итоге, сделать такие паспорта обязательными для всех граждан Казахстана. Пока идет обследование саржалцев. У некоторых обнаружены незначительные дозы, практически не опасные для здоровья. Всем обследованным поставлены реальные диагнозы.

В 2012 году в рамках Программы будет подготовлена проектно-сметная документация, в 2013 году начнется строительство Республиканского центра.

Вопрос: *Будет ли Казахстан строить атомные электростанции, когда авария в Японии на «Фукусима-1» еще раз продемонстрировала опасность «мирного атома»?*

Б. Джаксалиев: Японская трагедия показала, что атомная энергетика все-таки должна развиваться. Сбоев в работе собственно энергетических установок не произошло, авария случилась из-за цунами. Вода вывела из строя оборудование по охлаждению реактора. Из этой ситуации, безусловно, будут извлечены уроки, и не только в Японии, но и во всем мире.

Что касается Казахстана, то у нас есть нормативная и законодательная база, в рамках которой можно строить планы по развитию атомной энергетике. В настоящее время решения о строительстве АЭС в Казахстане не принято. Какие-либо решения на этот счет могут быть приняты только после проведения регламентированных законодательных процедур и широкого обсуждения всех аспектов строительства АЭС с общественностью.

Вопрос: *Когда будут переданы в хозяйственное использование так называемые «Северные территории» Полигона? Или этот вопрос снят с повестки дня? И если снят, то почему?*

К. Кадыржанов: Обследование трех тысяч квадратных километров «Северных территорий» проведено. Это большой и серьезный труд. На его основании направлены предложения в государственные инстанции, которые принимают решения по такого рода вопросам. НЯЦ РК – это научная организация, она уполномочена поставить диагноз, но самостоятельно решать подобные вопросы не может. Поэтому обвинять НЯЦ в том, что он хочет потихоньку продать эти земли – глупо и бессмысленно. У нас нет для этого ни возможностей, ни полномочий. И, к тому же, нет никакого интереса к торговле участками Полигона.

Можно ли передавать эти земли? Исходя из результатов обследования, мы можем утверждать, что радиоактивное загрязнение на «Северных территориях» меньше, чем было в центре Киева после Чернобыльской аварии. Тем не менее, научные исследования нельзя считать завершенными. Надо говорить не просто о передаче или непередаче тех или иных земель, а о приведении территории бывшего СИП в соответствие с теми нормами и правилами радиационной безопасности, которые существуют в Казахстане. Сегодня этим занимаются государственные органы. Мы свою часть работы сделали и отправили результаты наших исследований на экспертизу туда, куда положено. Если будет публичное обсуждение, привлечем к нему все заинтересованные организации, в том числе неправительственные.

Вопрос: *Говорят, что на СИП уже после его закрытия происходили взрывы. Скажите, это правда? Разве такое возможно?*

К. Кадыржанов: Не только возможно, но и было на самом деле. Казахстан очень серьезно занимается вопросами нераспространения ядерного оружия. Что

это значит? Если наладить контроль за всеми точками на Земле, где возможны ядерные взрывы, то взрыв, где бы он ни произошел, будет обнаружен. Чтобы построить такую систему контроля, нужно провести так называемые калибровочные взрывы обычных химических, неядерных боезарядов. Такие взрывы мощностью 100 и 300 тонн тротилового эквивалента и были сделаны на СИП.

Вопрос: *Скажите, будут ли вводиться в экспертные советы, решающие волнующие население вопросы, такие, как вопрос о строительстве АЭС, представители общественности?*

Б. Джаксалиев: Не только будут, но уже вводятся. Это становится обязательным условием для многих компаний. Привлекаются те граждане, кто показал свою гражданскую позицию и профессиональную компетентность.

Вопрос: *Какие новые технологии, могущие использоваться для производства потребительских товаров, разработаны в НЯЦ?*

К. Кадыржанов: В Институте ядерной физики в Алматы создается Центр ядерной медицины и биофизики, где будут производиться радиофармпрепараты, используемые в терапии рака и других заболеваний. На уникальном ускорителе тяжелых ионов в Астане можно организовать производство наночастиц, предназначенных для очистки воды, и медицинских фильтров для плазморефа крови. Технические вопросы решены, дело за началом массового производства. Эти же фильтры надеваются на медицинские шприцы при инъекциях. В Алматы разрабатываются специальные гидрогелевые повязки, накладываемые на раны.

Можно привести и другие примеры, но проблема в том, что мы – разработчики, производство и, особенно, коммерция – совсем иное занятие, и тут ученые часто совершенно беспомощны.

Б. Джаксалиев: Должен сказать, что Кайрат Камалович достаточно скромно представил технологические достижения НЯЦ. На самом деле они могут лечь в основу целых практических направлений, например, медицинских. Центр ядерной медицины и биофизики будет принимать больных со всего Казахстана. Он должен заработать в конце 2012 года.

К. Кадыржанов: С помощью НЯЦ и во многом на основе его разработок будет организован онкоцентр в Семее, где будут производиться короткоживущие изотопы, которые можно использовать только на месте. Долгоживущие изотопы будут поставляться в этот центр из Алматы. Аналогичная ситуация с онкоцентром в Астане. Наладку томографического оборудования там производили специалисты астанинского филиала алматинского ИЯФ. Они же обслуживают ускорители этого центра в Астане.

По материалам пресс-конференции

ГЛАВНЫЙ РЕСУРС – ЭНТУЗИАЗМ

О.С. Пивоваров (на фото), руководитель проекта «Казахстанский материаловедческий Токамак (КТМ)»

- Решение о создании КТМ было юридически оформлено распоряжением премьер-министра Казахстана в 1998 году. Научным руководителем проекта был определен Российский научный центр «Курчатовский институт», персонально руководителем проекта назначен академик РАН, президент РНЦ КИ Е.П. Велихов. В 1999-2001 годах разработана часть проектной документации. С 2003 года создание комплекса КТМ ведется в рамках республиканской бюджетной программы. К 2011 году реконструированы здания, где размещается токамак, закуплена и смонтирована большая часть оборудования. Готовность некоторых систем достигла 99 процентов при средней готовности комплекса 85 процентов.

5 сентября 2010 года был произведен пробный пуск КТМ и получена первая плазма. Продолжительность плазменного разряда составила 40 миллисекунд, получен ток в 25 килоампер (при номинальном значении 750 килоампер). Этот запуск

был приурочен к VII Форуму межрегионального сотрудничества Казахстана и России в Усть-Каменогорске. У макета Токамака Е.П. Велихов доложил об успехе президентам Н.А. Назарбаеву и Д.А. Медведеву. За время строительства комплекса КТМ увеличилась стоимость приобретаемого оборудования, поэтому для завершения строительства необходимо дополнительное финансирование. Пока ведутся наладочные работы, исследуется конфигурация магнитного поля токамака, отлаживаются физические диагностики, с помощью которых определяются параметры плазмы.

Надо подчеркнуть, что КТМ – это чисто материаловедческая установка. Его конструкция приспособлена к тому, чтобы испытывать материалы, помещая их в вакуумную камеру и извлекая из нее без нарушения вакуума. Одновременно может испытываться несколько десятков образцов, и в любой момент можно изъять любой из них и поместить новый. На образцы воздействует плазменное излучение – только тепловое, без нейтронной составляющей.





А.А. Колодешников (на фото), заместитель директора Института атомной энергии НЯЦ РК:

- Несмотря на отсутствие финансирования в 2011 году, ИАЭ осуществляет поддержку создания КТМ. Идут работы над системой управления Токамака. Проводится наладка и диагностика. Чтобы провести их, требуются дополнительные исследования. А это уже наука.

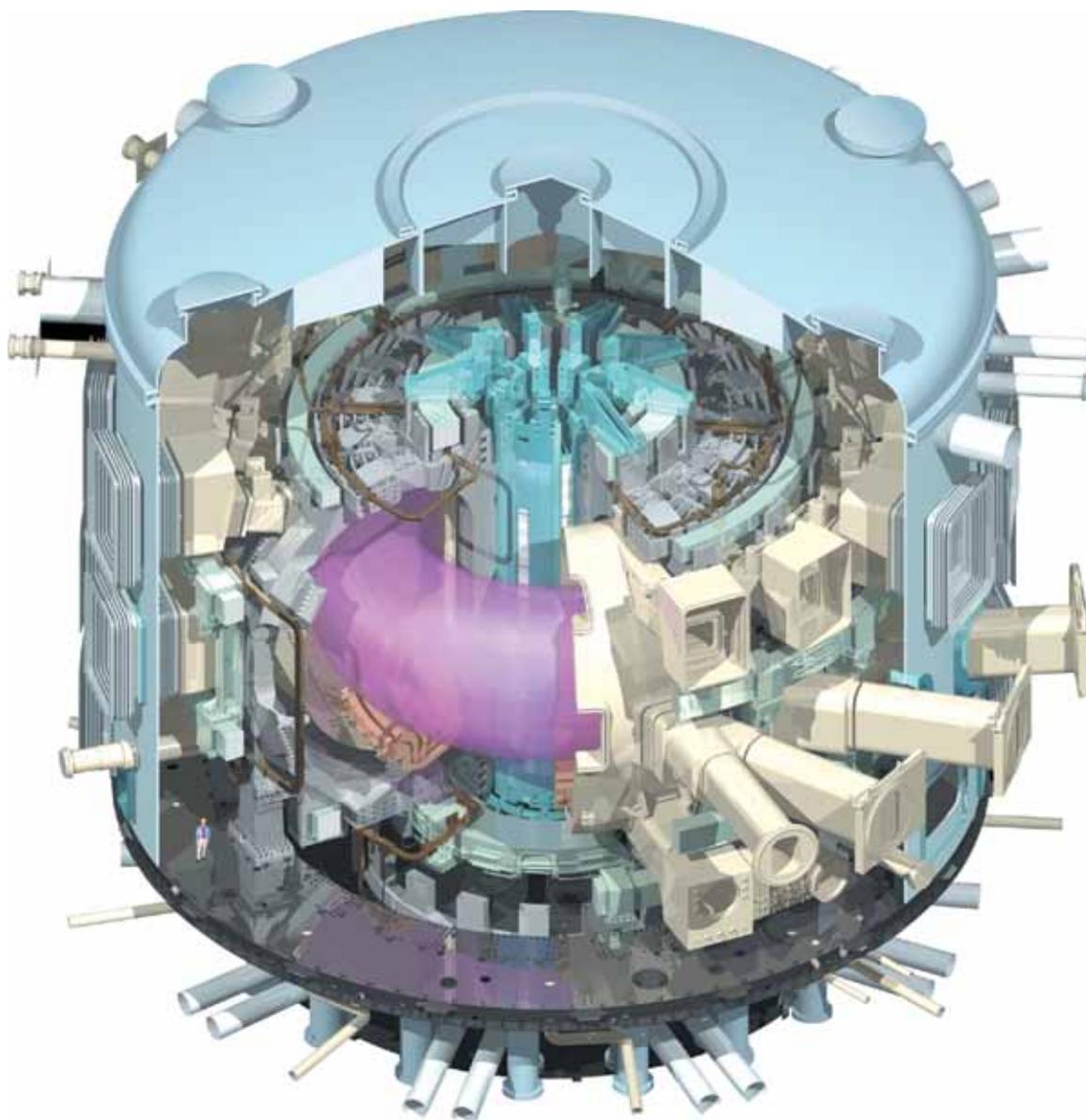
Программа таких исследований предусматривает отработку методик измерений, но не параметров самой плазмы, которой пока нет, а модельных стендов, где моделируются процессы, возникающие при реальных режимах, то есть при наличии плазмы. На различных стендах с различными модельными устройствами проведена вся предварительная отработка и диагностика плазмы, что в дальнейшем позволит качественно произвести настройку реального КТМ.

Исследуются материалы, которые сейчас применяются

в Токамаке и в будущем найдут применение в энергетических термоядерных реакторах. Воздействие частиц плазмы на материалы моделируется на ускорителях. Они подвергаются воздействию нейтронного потока и становятся радиоактивными. Поэтому нужно подобрать такие материалы, с которыми было бы меньше проблем во всех смыслах, в том числе обладающие существенно меньшей эрозией и пылевыведением (пыль и частички материалов влияют на параметры плазмы и могут привести к сбоям в работе).

Ведутся и другие работы. Проверяется идея о том, что погасить плазму в Токамаке можно внеся в нее какое-то возмущение. Ну, например, использовать прерыватели в виде таблеток или выстрелить в плазму сверхзвуковым газовым потоком. Но такого устройства пока нет и сделать его не так-то просто, иначе его давно бы сделали и в США, и в Китае. Мы тоже пытаемся его сделать в рамках программы поддержки.

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ? АТОМНАЯ? ТЕРМОЯДЕРНАЯ?...



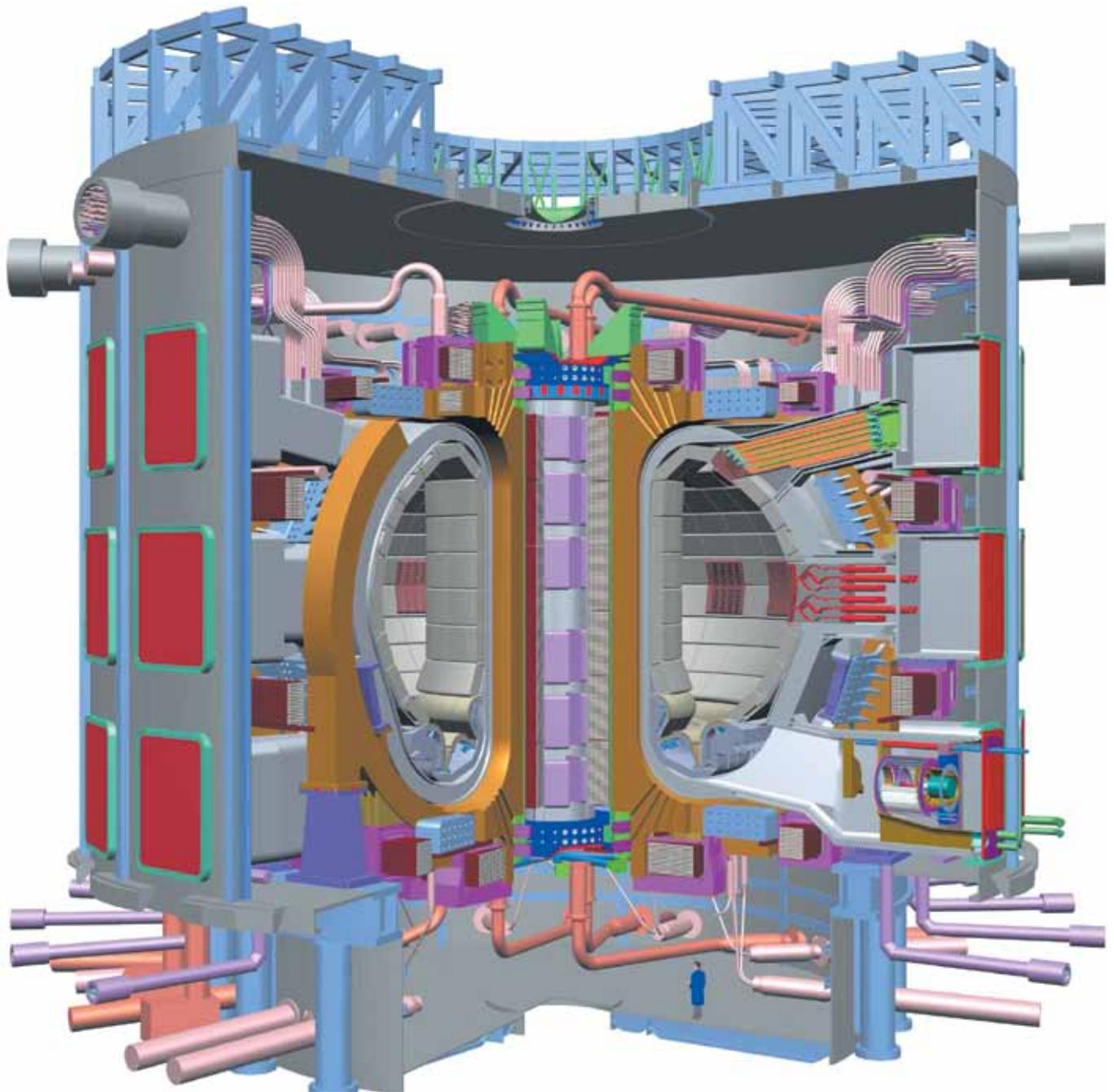
Что такое вообще Токамак? Магнит для удержания плазмы.

В энергетическом термоядерном реакторе идет реакция синтеза, энергия, расходуемая на поддержание горения плазмы, существенно ниже, чем снимаемая с установки. Это основополагающий принцип термоядерной энергетики.

Материаловедческий Токамак не производит никаких реакций, не вырабатывает энергию, он только ее потребляет. Поэтому создание КТМ – прелюдия к созданию установки, в которой происходит синтез, устройство для отработки технологий управления и материалов.

Однако насколько реальны перспективы термоядерной энергетики? Критиков у нее предостаточно, их аргументы весомы. Несмотря на все усилия интернациональных коллективов ученых и на огромные траты, она, по сути, находится еще в начале пути, а его конец теряется в тумане. Возможно, промышленные термоядерные установки появятся к середине нашего века. А возможно, к его концу. Сколько на это понадобится средств, неизвестно. Окупит ли результат затраты, тоже...

У термоядерной энергетики, разумеется, есть сторонники. В первую очередь те специалисты, что непосредственно создают токамаки. Каковы их аргументы, их прогнозы? Послушаем О.С. Пивоварова и А.А. Колдешникова.



Из беседы с О.С. Пивоваровым

- Скептики говорят: если не будет ясной перспективы создания термоядерной энергетики, то создание материаловедческих установок попросту лишено смысла.

- Я так не думаю. Да, затрачиваются миллиарды долларов, но что такое сейчас миллиард? Лет 20 назад американский атомный авианосец стоил миллиард. И тот миллиард был куда весомее. Не факт, что, если прекратить тратиться на исследования в области термоядерной энергетики, эти деньги пойдут на улучшение жизни. Скорее, они никогда не пойдут на экологию или медицину. В то же время, на некоторых токамаках уже наблюдалось устойчивое удержание плазмы в течение 5, даже 6-10 секунд. У меня лично нет сомнений в том, что когда-нибудь эти по-

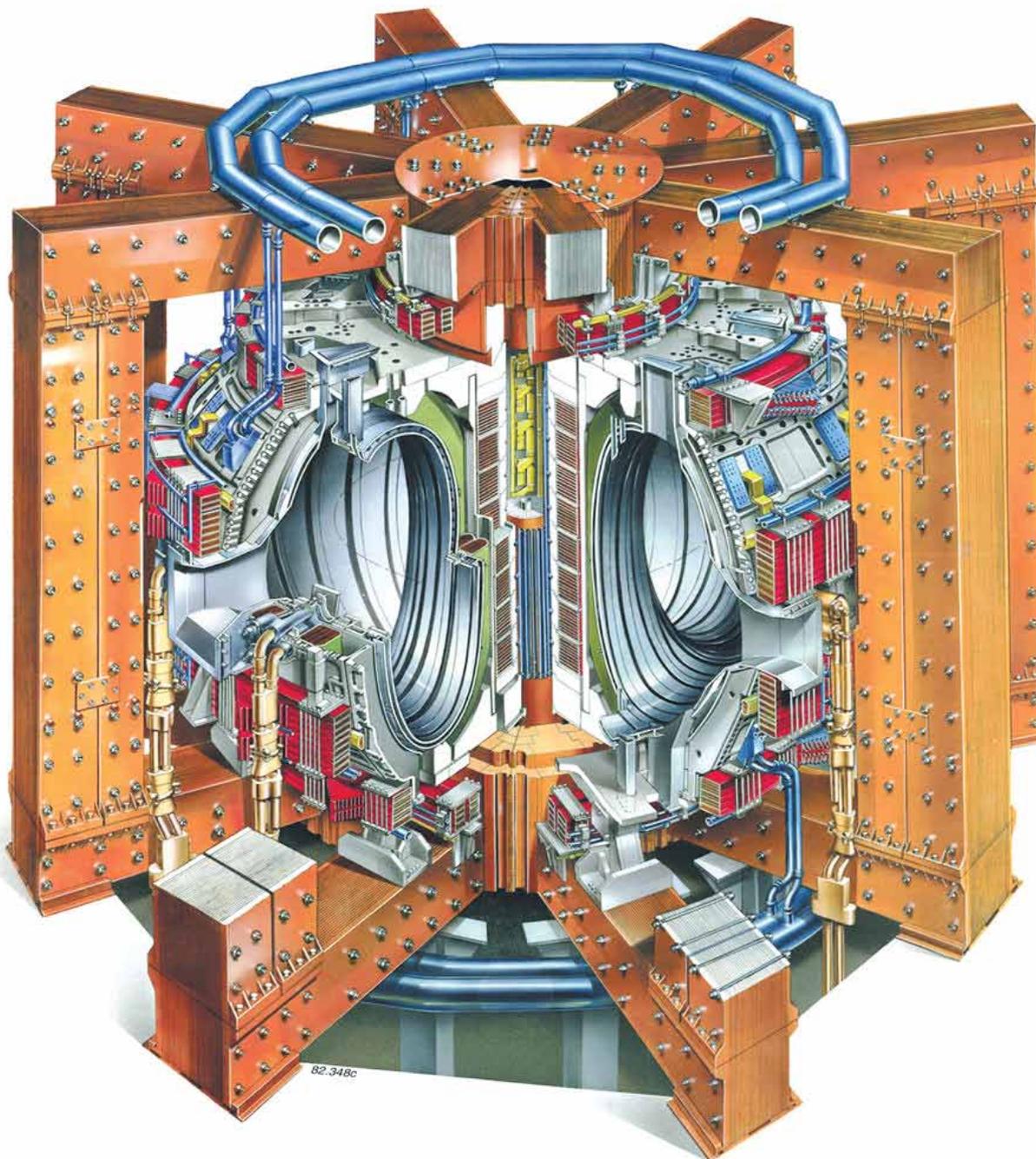
пытки увенчаются успехом. И, полагаю, не только у меня. Решение о финансировании исследовательского реактора «Кадараш» во Франции принимали достаточно ответственные люди, которые не бросились бы очертя голову в какую-нибудь сомнительную авантюру. И в других странах ведутся исследования в области управляемого термоядерного синтеза. В России сейчас предполагается модернизация Токамака в Курчатовском институте.

- Будет ли термоядерная энергетика промышленной или альтернативной, в пределах нескольких процентов баланса?

- Все зависит от того, с какой ценой вопроса мы готовы смириться.

- А цена большая, верно?

- Проект международного исследовательского реактора-



токамака «ИТЭР» сопоставим со стоимостью 10 атомных подводных лодок класса «Юрий Долгорукий».

- Насколько я понимаю, термоядерный реактор будет, по сути, котлом, греющим воду. Как и атомный. Что бы мы ни делали, получается тепловая машина. Неужто паровоз – это некоторая космическая универсалия?!

- Посмотрим на ветроэнергетические установки. На выработку одного киловатт-часа электроэнергии с помощью ветряков, не являющихся тепловыми машинами, требуется в 5 раз больше металла, чем на АЭС, то есть ветровая энергетика в 5 раз более металлоемка, чем атомная, в которой реакторы используются как «паровозные котлы». А для того, чтобы произвести в 5 раз больше металла, нужно затратить в 5 раз больше электроэнергии. Получается замкнутый круг, и выхода из него пока не найдено.

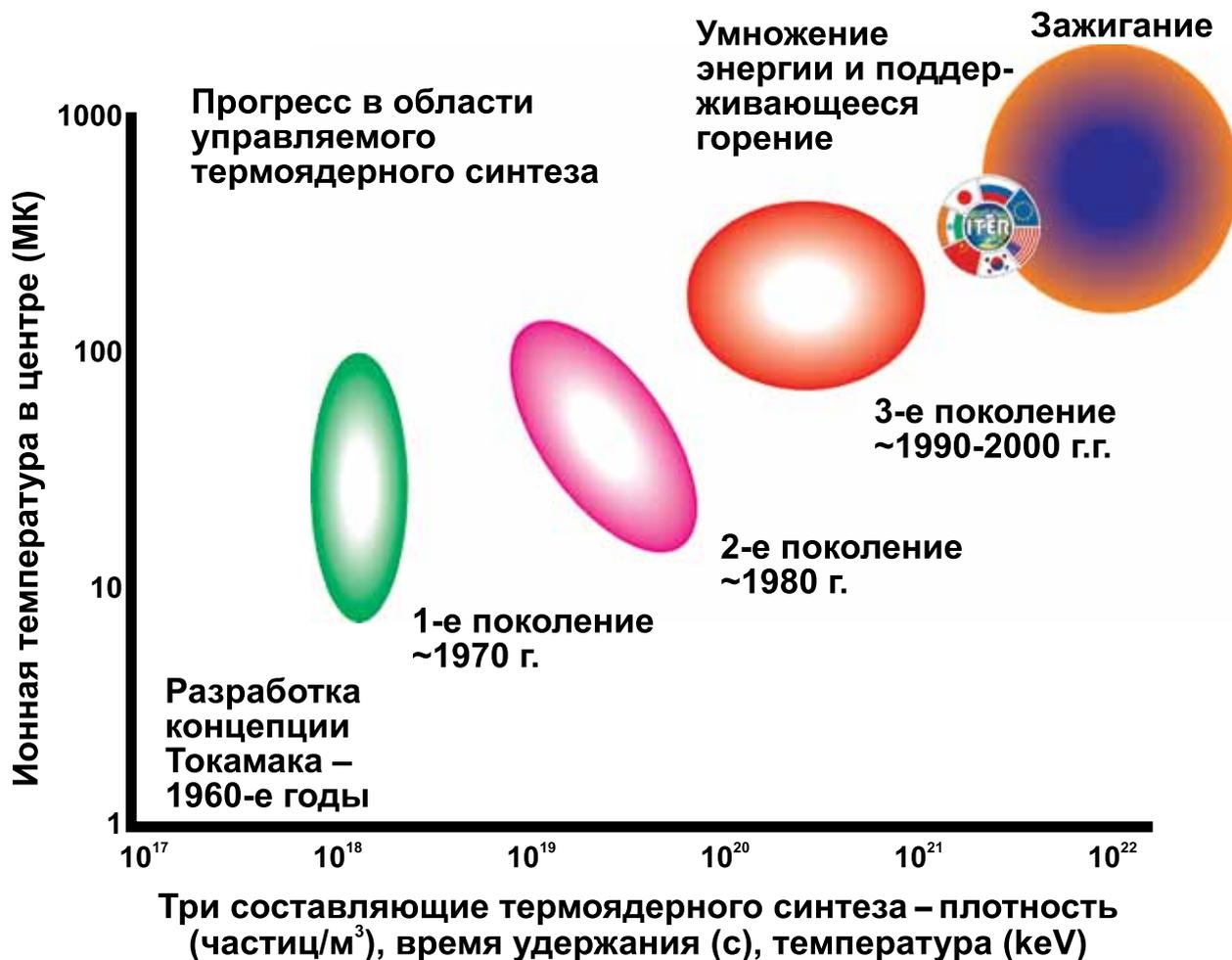
Из беседы с А.А. Колодешниковым

- Верно ли, что энергетический Токамак – тот же самый котел, только нагреваемый реакцией термоядерного синтеза?

- Да, котел. В принципе, разница между тепловой и термоядерной станцией лишь в «топливе». Хотя возможно прямое преобразование энергии – например, эмиссионное. Можно получать электрический ток за счет разницы температур и так далее. И все-таки самое простое – отобрать тепло от стенок Токамака, а дальше использовать его как угодно.

- Значит, без «паровой машины» никак не обойтись?

- Нет. Энергия выделяется в виде тепла. Поэтому в энергетике принят известный путь: нагрев котла – отбор тепла – кипение воды – вращение паром турбины – вращение ротора гене-



ратора... В промышленной термоядерной энергетике речь пока идет именно об этом способе. Пока, вообще-то говоря, нужно добиться того, чтобы отбор энергии превосходил ее расход на работу установки. Пока же строящиеся демонстрационные реакторы имеют нулевой энергетический баланс. Они просто показывают возможность реакции синтеза. Следующий за «ИТЭР» реактор должен иметь положительный баланс.

- Вслед за скептиками не могу не спросить: есть ли смысл этим заниматься? Ведь никаких гарантий энтузиасты дать не могут, а денег требуют все больше.

- Смысл, безусловно, есть. Запасы органического топлива ограничены, более того, конечны. И запасы урана конечны, и запасы других делящихся веществ. А вот запасы дейтерия огромны – его можно извлекать из океанской воды. Есть и космические прожекты, например, доставка на Землю гелия-3. Если это даже реально, то осуществится не раньше конца века. Пока, по видимому, реален «ИТЭР». Году к 2030 будет продемонстрирована устойчивость плазменного шнура. Промышленная установка появится к 2070 году, сетевая энергетика – к 2100 году.

- То есть еще не менее 80 лет. Про деньги вообще промолчим.

- Но отдаленная перспектива хорошая. Мало радиоактивных отходов, безопасность выше, чем в атомной энергетике. А самое главное, повторю, практически бесконечные запасы сырья. Тем более что после аварии на «Фукусиме-1» поднялась новая волна недоверия к атомной энергетике. Снова призывают все

пересмотреть, ориентироваться на возобновляемые источники энергии. Однако это несколько процентов в энергетическом балансе. На сегодня альтернативы АЭС нет.

- Академик Моисеев подсчитал: чтобы перейти на возобновляемые источники, человечество должно раз в 10 сократить свои энергетические потребности. А американцам придется урезать свои аппетиты раз в 50!

- Это будет означать откат если не в средневековье, то к началу XX века.

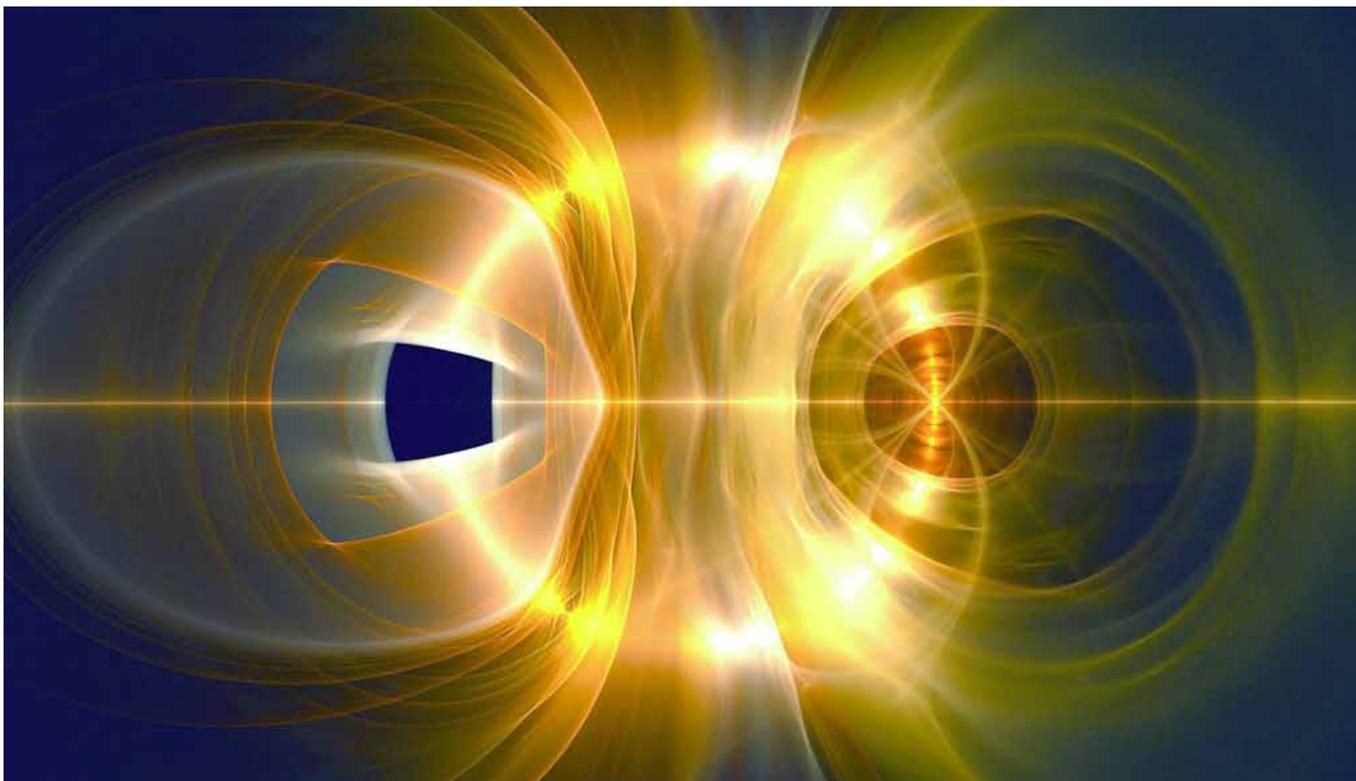
- Так, может, есть смысл поискать более быструю альтернативу, чем термояд? И бросить ресурсы туда? Скажем, в новую атомную энергетiku?

- Работы идут. Создаются реакторы 4-го поколения.

- А электроядерный способ – реактор плюс ускоритель?

- Это безопасный способ. Как только иссякает внешний поток нейтронов, реактор глушится сам. Если бы такой реактор был на «Фукусиме-1», ничего страшного бы не произошло. Идея электроядерного способа высказана давно, сейчас, кажется, всерьез приступили к ее реализации. Во многом это будет зависеть от экономики. Нужно, чтобы подкритический реактор сам себя окупал, а это пока не очевидно.

Выбор, думаю, придется делать, исходя из принципа разумной достаточности, балансируя между стоимостью, безопасностью, мощностью и другими параметрами. Сейчас склоняются к тому, что даже безопасность не стоит чрезмерных экономических



жертв. Но это очень негативно влияет на общественное мнение. Ведь если безопасность не главное, возрастает риск аварий, а любая авария сразу же значительно увеличивает число противников атомной энергетики. Людей достаточно трудно убедить в ее преимуществах. Живут же без нее, говорят они, и ничего, не бедствуют. Как прикажете их переубеждать? С цифрами в руках? Но такие аргументы воспринимают далеко не все.

- Новый премьер-министр Японии в сентябре сделал сенсационное заявление о том, что страна может отказаться от АЭС.

- Думаю, дело ограничится пересмотром программ и корректировкой темпов развития. В Японии нет ни угля, ни нефти, ни газа.

- А как, интересно, собирается решать энергетическую проблему Германия, которая после аварии на «Фукусиме-1» заявила об отказе от атомной энергетики?

- Это решение политическое. И немцы, как говорят они сами, просто вынуждены его принять, потому что не уделяли внимания пропаганде АЭС, разъяснительной работе с населением, понадеялись, что люди привычно доверяют немецким ученым и инженерам с их заслуженно высокой репутацией. Но оказалось не так. «Зеленые» провели мощную агитационную кампанию против атомной энергетики, и бюргеры встали на их сторону. Причем не в первый раз. В ФРГ и раньше пытались прикрыть АЭС, но тогда они устояли. А сейчас, видимо, нет.

Но ведь опасна любая энергетика. Авария на Саяно-Шушенской ГЭС могла привести к настоящей крупномасштабной катастрофе, если бы в высшей степени профессионально не сработал персонал станции. Угольная энергетика тоже опасна – радиоактивными выбросами, куда более интенсивными, чем выбросы АЭС. Гидростанции оказывают давление на почву, провоцируют нежелательные сейсмологические явления, выводят из оборота плодородные пойменные земли. Однако отказываться от

ТЭС пока нельзя. Как и от ГЭС. И от АЭС. И от возобновляемых источников. И развивать альтернативные направления нужно. Соблюдая оптимальные пропорции между ними... «Зеленые», конечно, мне не поверят, но анализ показывает, что на сегодняшний день самой предпочтительной выглядит ядерная энергетика. Поэтому вопросы безопасности АЭС сейчас наиболее актуальны. Но можно ли все предусмотреть? «Фукусима» показала, что нет. Японцы – очень организованная, технически подкованная, дисциплинированная нация, и тем не менее... Фактически они оказались не готовы к той ситуации, что возникла в результате наложения двух природных катаклизмов.

Авария вызвала новый виток работ по усилению безопасности. И в этом ее положительный аспект.

- Кажется, уже «усилено» все, что можно, выбраны все резервы «повышения»... Разве не так?

- Всегда есть, что повышать. А по большому счету, надо ускорить создание реакторов 4-го поколения, где безопасность обеспечивается качественно новыми методами. Процессы затухают сами, реактор остывает сам, без вмешательства человека. Именно такой реактор, ВТГР, предполагается построить в Курчатове.

- Но пока решение об этом не принято.

- Пока – нет. Хотя подготовка ведется. В том числе, подготовка населения. С ним обязательно работают во всех развитых странах. Там на АЭС существуют специальные отделы по связям с общественностью, куда может зайти любой желающий и получить любые разъяснения. Ему покажут действующий макет реактора, расскажут, как он работает. Подобная практика принята в Японии, Франции, США, Канаде. И нам придется ее вводить, учитывая повышенную казахстанскую радиофобию. Думаю, этот и многие другие назревшие вопросы будут решены в рамках принятой Программы развития атомной отрасли в Казахстане.

Беседовал Евгений ПАНОВ

МЕМБРАННАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ – ЧИСТОЙ ВОДЫ ИННОВАЦИЯ

А. Машенцева, М. Здоровец,
Астанинский филиал Института ядерной физики
Национального ядерного центра РК

*Воде дана волшебная власть –
стать соком жизни на Земле.
Леонардо да Винчи*

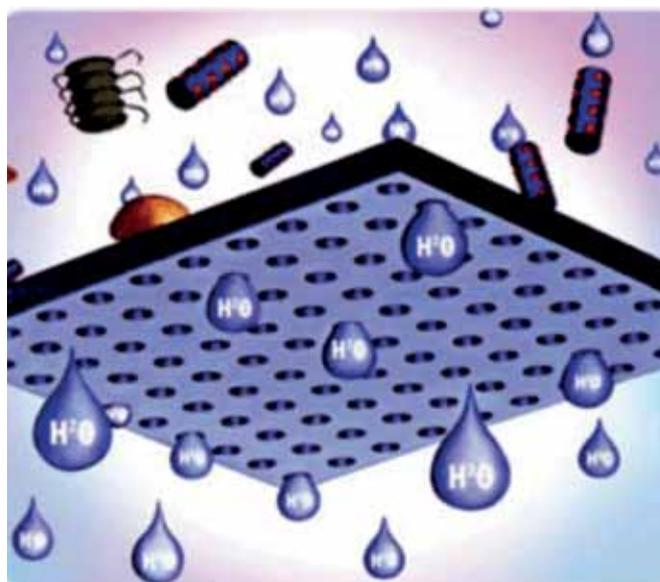


Нельзя не согласиться со словами академика Вернадского, «Вода стоит особняком в истории нашей планеты. Нет природного тела, которое могло бы с ней сравниться по влиянию на ход основных, самых грандиозных, геологических процессов. Не только земная поверхность, но и глубокие – в масштабе биосферы – части планеты определяются, в самых существенных своих проявлениях, ее существованием и ее свойствами». Действительно, во все времена и эпохи чистая вода была одним из наиболее ценных богатств любого государства. В настоящее время проблема обеспечения чистой водой, наряду с глобальным потеплением и озоновой дырой над планетой, считается одной из глобальных проблем человечества.

У нас из-под крана течет вся таблица Менделеева! А у вас?

Фраза «не пей воду из-под крана», знакомая каждому с детства, до сих пор не теряет своей актуальности: нередки случаи, когда, открыв кран, вы видите, что вместо нее течет жидкость неприятного цвета и запаха. Эта проблема актуальна как для жителей мегаполисов, так и малых областных центров и сел. Базовые очистные сооружения не всегда хорошо справляются со своими обязанностями, а если даже справляются, то пока живительная влага дойдет до квартиры по старым ржавым трубам, она уже успеет насытиться примесями. Не говоря о хлорке, водопровод дарит нам переизбыток калия, натрия и железа, и именно благодаря повышенному содержанию этого металла вода имеет коричневый оттенок. Конечно, умереть от постоянного употребления неочищенной воды нельзя, но вот заработать расстройство желудка и пару-тройку хронических заболеваний вполне возможно. Например, хронический избыток железа плохо влияет на кости человека и с годами вызывает болезни печени.

Обеспечение населения доброкачественной питьевой водой является одной из острейших проблем Казахстана: в Акмолинской,



Алматинской, Западно-Казахстанской, Костанайской областях обеспеченность городского и сельского населения качественной питьевой водой, по данным статистики, составляет менее 50% водопотребления. Существует ряд правительственных программ, решения приобретающей национальные масштабы проблемы. Так, в 2002-2010 годы реализовывалась отраслевая программа по обеспечению населенных пунктов питьевой водой «Питьевые воды». Были достигнуты определенные результаты: налажено водоснабжение в ряде поселков, проведены работы по совершенствованию систем водоподготовки, очистки в крупных городах страны и в сельской местности.

Но и этого оказалось недостаточно для повсеместного обеспечения населения качественной питьевой водой. В начале 2011 года Министерство экономического развития и торговли РК разработало отраслевую программу по обеспечению населенных пунктов питьевой водой «Ак-Булак» на 2011-2020 годы с учетом недостатков предыдущей программы. При этом разработчики госпрограмм указывают, что одним из наиболее доступных и действенных методов улучшения качества воды является применение специальных индивидуальных очистителей, мобильных и стационарных фильтров. В свете поставленных Правительством Казахстана задач очевидна актуальность создания отечественных фильтров нового поколения, обладающих улучшенными фильтрационными характеристиками. При этом особое внимание уделяется внедрению передовых разработок научных лабораторий в области очистки воды, поиску наиболее оптимальных, малозатратных и эффективных фильтров.

Можно с уверенностью сказать, что решение многих поставленных задач найдено: это фильтры на основе трековых мембран. Объединяя в себе уникальные фильтрационные свойства и простоту эксплуатации, мембранные фильтры, несомненно, станут обязательной домашней принадлежностью каждой казахстанской семьи.

Что же такое трековые мембраны (ТМ) и где они могут применяться? Каков принцип работы фильтров на их основе? Где их производят? Эти и еще многие другие вопросы возникают у рядовых потребителей при выборе оптимальных средств фильтрации для бытовых нужд.

Поэтому, думается, нужно рассказать о природе мембранной фильтрации и наиболее перспективных направлениях использования ядерных трековых мембран для разделения и очистки жидких сред.

Все гениальное – просто!

Под мембранной фильтрацией понимают процесс физического разделения, основой которого является разница в давлении между двумя стенками специальной мембраны. Благодаря ему становится возможным разделять молекулы с различными размерами и свойствами. При этом сквозь мембрану могут проходить только молекулы воды и кислорода, а все остальные виды загрязнения остаются на поверхности.

История мембранной фильтрации насчитывает уже более 70 лет. До недавнего времени в силу высокой стоимости мембраны использовались преимущественно в научных исследованиях и в сфере высоких технологий (электроника, биотехнологии). По мере разработки новых технологий производства, прежде всего, полимерных мембран, их себестоимость постепенно снижалась. В число потребителей мембран попали промышленные предприятия, муниципальные системы водоподготовки и водоотведения, а впоследствии и рядовые пользователи систем очистки воды из-под крана.

Сегодня благодаря возможности проведения тонкой фильтрации и безреагентности мембраны постепенно занимают долю рынка засыпных систем и другого рода фильтров в решении бытовых и промышленных задач.

Процесс нанофильтрации с применением ТМ обладает неоспоримыми преимуществами:

- отсутствие «закупорки» пор мембран;
- отсутствие влияния процесса «сжимания» и роста ги-

- гидравлического сопротивления осадка;
- высокая производительность мембран;
- универсальная фильтрация всех видов загрязнений вод;
- антибактериальное фильтрование – эффективная очистка вод от микроорганизмов, при этом гладкая зеркальная поверхность ТМ позволяет очищать бактериальный налет путем промывки мембраны струей воды;
- мембранная фильтрация при комбинировании с биологическими методами может применяться при очистке сточных вод от искусственных радионуклидов, при этом достигается практически полная очистка воды от радиоактивных загрязнений.

Благодаря современным конструкциям аппаратов и автоматизированным промывкам созданы технологии, позволяющие очищать воду с высоким содержанием взвешенных веществ, железа, жесткости, цветности. В зависимости от состава очищаемой воды (главным образом, содержания органических веществ различной природы) выбирается марка мембран с наиболее подходящими селективными свойствами.

Основные области применения трековых мембран и систем на их основе представлены на диаграмме 1.

Как видно из представленных данных, на фильтрационные процессы используется более 85% всех производимых трековых мембран.

К слову, о производителях. Несмотря на то, что история применения мембранных фильтров едва ли насчитывает более 35 лет, в





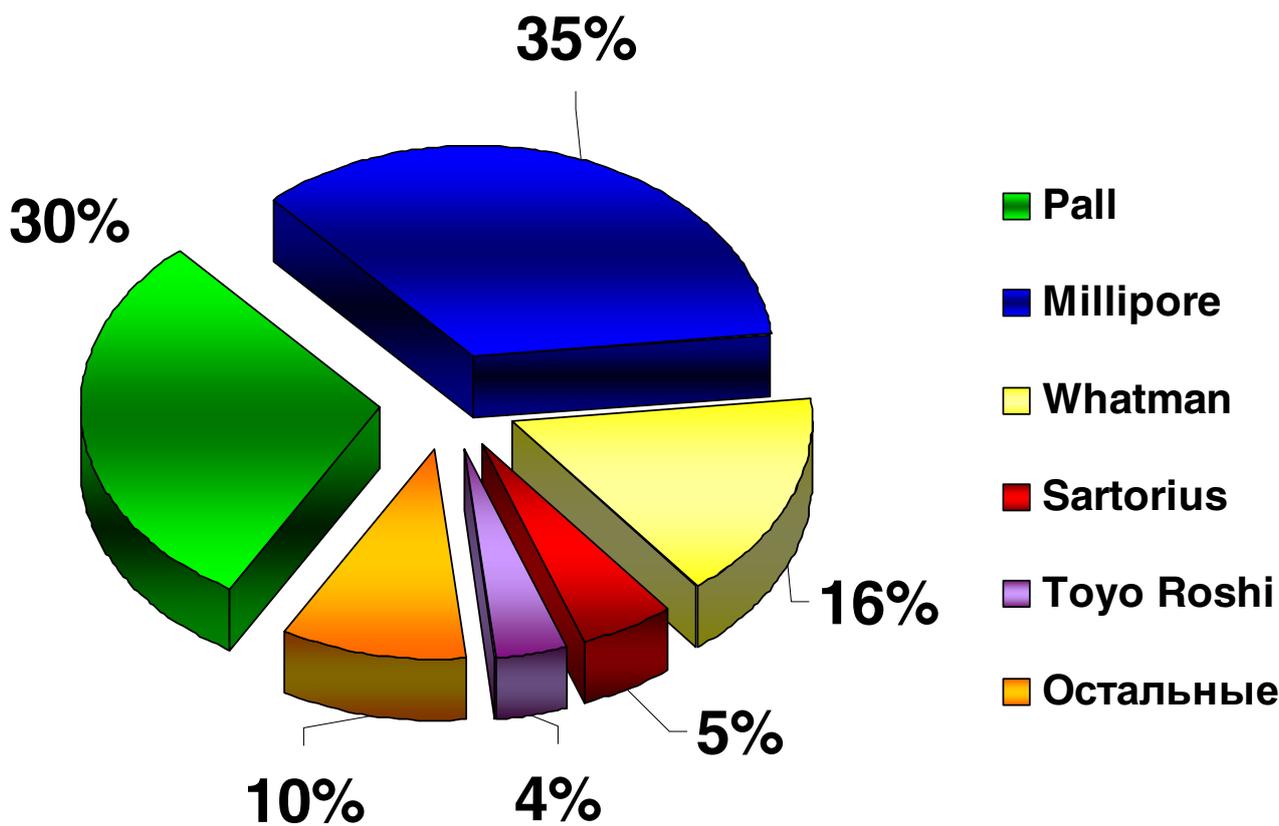


Диаграмма 1

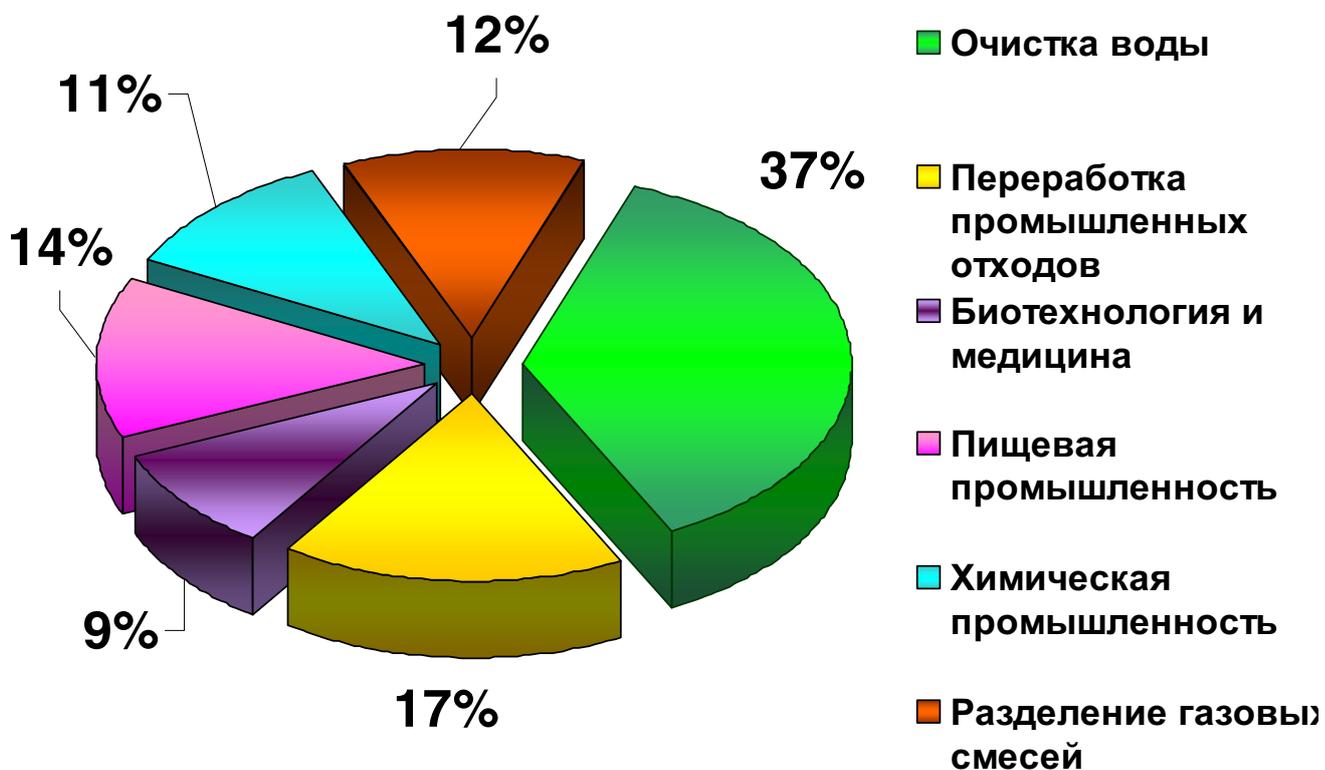
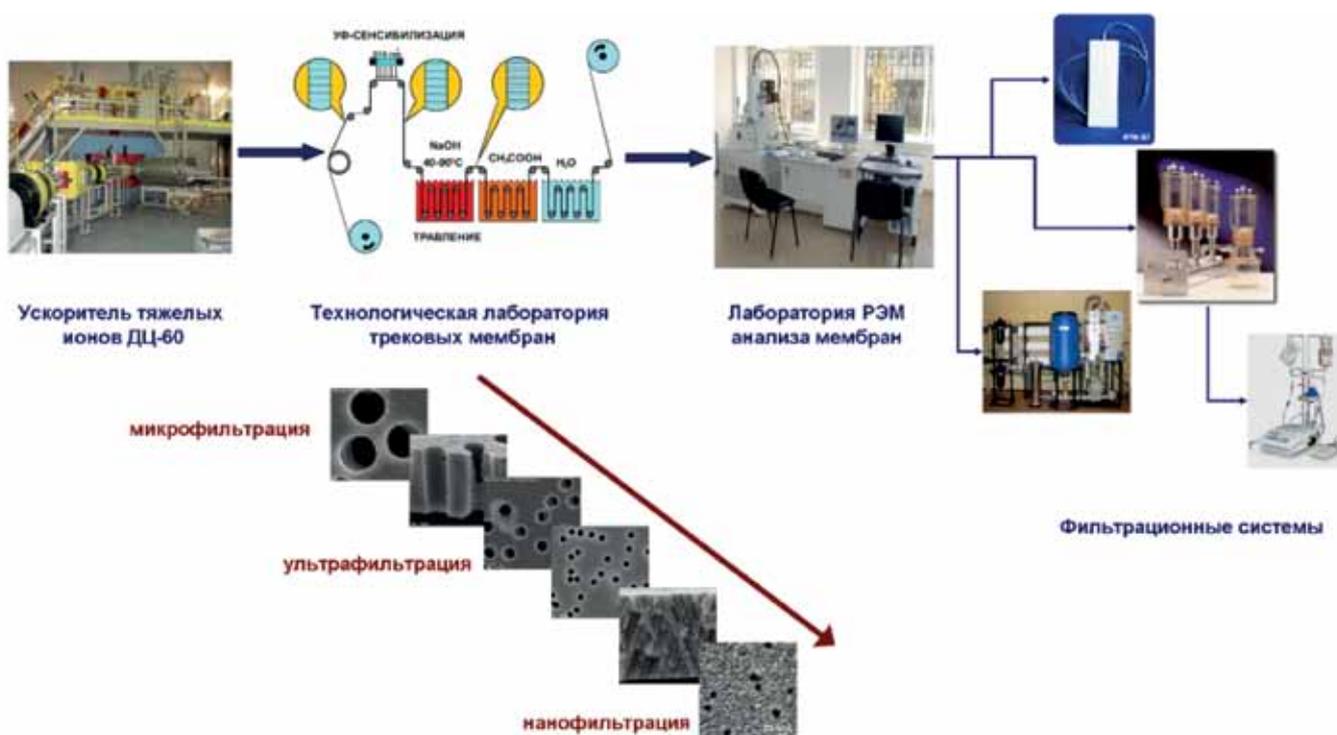


Диаграмма 2



настоящее время сформировался достаточно небольшой круг ведущих производителей мембранных элементов (диаграмма 2). Маркетинговые исследования рынка мембранных фильтров прогнозируют увеличение рынка потребления данных фильтров в 20-25 раз.

Помимо зарубежных производителей, имеется ряд российских компаний, занимающихся производством и продажей МФ: в Обнинске организовано производство ТМ марки «РЕАТРЕК», в Лаборатории ядерных реакций им. Г.Н. Флерова в ОИЯИ, Дубна, в составе холдинговой компании «Трептор Технолоджи» функционирует НПЦ «Альфа», производящий ТМ марки «NEROX».

К сожалению, в настоящий момент в Казахстане нет крупномасштабных производств бытовых фильтров для очистки питьевой воды. Подобное оборудование импортируется из России и стран дальнего зарубежья. При этом, по анализам специалистов, объем рынка фильтров очистки питьевой воды разной производительности в РК может составить порядка 100 000 штук в год или около 5 млн долларов.

В Институте ядерной физики Национального ядерного центра Республики Казахстан удачно сочетаются традиции фундаментальных исследований и инновации промышленных разработок и изобретений. В 2006 году в Астанинском филиале ИЯФ был введен ускоритель тяжелых ионов ДЦ-60, не имеющий аналогов в стране. Уникальность комплекса обусловлена не только возможностью облучения полимерных пленок для создания трековых мембран, но и научно-исследовательской работой лабораторий филиала. Современное оборудование, высококвалифицированный персонал, наличие научно-исследовательского, опытно-экспериментального и проектно-конструкторского опыта и соответствующих наработок в области ядерной физики и химии – все это позволяет считать Астанинский филиал площадкой для реализации современных научных изысканий в области разработки отечественного аналога мембранных фильтров и их дальнейшего внедрения в производство.

Схема процесса получения трековых мембран включает три стадии: облучение, травление, анализ качества мембран.

На первой стадии в пленке формируется система латентных треков – протяженных дефектов, пронизывающих пленку насквозь и служащих зародышами порообразования, которое происходит на стадии физико-химической обработки облученной пленки. В качестве трекообразующих частиц используются как осколки деления ядер урана (источником нейтронов, вызывающих деление, служит ядерный реактор), так и пучки высокоэнергетических ионов, получаемых на ускорителях.

Вторая стадия получения ТМ заключается в химическом травлении треков частиц и играет не менее важную роль в формировании поровой структуры и физико-химических свойств мембран, чем облучение пленок. Методами растровой электронной микроскопии (РЭМ) осуществляется анализ диаметра, плотности и геометрии треков.

В настоящее время в промышленных масштабах производятся ТМ из полиэтилентерефталата и поликарбоната, а также опытно-экспериментальные мембраны из полипропилена и полиимида. Использование этих полимеров для производства ТМ объясняется не только наличием технологичных методик травления пор в данных полимерах, но и комплексом их физико-химических свойств, позволяющих эффективно применять мембраны на основе данных полимеров в ряде технологических процессов. Последующая химическая модификация полимерных трековых мембран значительно расширяет диапазон фильтрационных свойств и позволяет адаптировать мембраны под запросы конкретного производства или региона.

Можно с уверенностью сказать, что в Астанинском филиале созданы все предпосылки для создания опытного производства мембранных фильтров. Дело лишь за малым – за инвестициями в здоровое будущее казахстанцев. Думаем, не пройдет и пяти лет, как фильтры на основе ядерных трековых мембран появятся в каждой семье Казахстана!

АЛЕКСАНДР ВУРИМ: «ВСЕ ПРОДОЛЖАЕТСЯ!..»



В Курчатове, а тогда Семипалатинске-21 Александр Давидович Вурим «появился» (так он сказал) по распределению в апреле 1978 года. «С тех пор нахожусь здесь и все это продолжается». Что – «все»? Работа в Институте атомной энергии Национального ядерного центра Казахстана, обеспечившая последовательное восхождение от свежеспеченного инженера до заместителя директора по испытаниям. И вообще – курчатовская жизнь, предложившая «стандартный», но от этого ничуть не менее достойный путь.



- По меркам моей молодости монстры вроде меня отнесли уже к старым пенькам-ветеранам. Ну а сейчас сам себя таковым не считаю. Все-таки отвечаю за работу реакторных комплексов ИГР и «Байкал», курирую два отдела: один – научный, занимающийся обеспечением реакторных испытаний, второй – специфический, отдел учета и контроля ядерных материалов. Такие подразделения есть сейчас на всех предприятиях нашей отрасли. Они обеспечивают связь с МАГАТЭ и гарантии МАГАТЭ по нераспространению.

Реактор ИГР – это особенный комплекс, на нем не выполняются никакие другие исследования, кроме реакторных. На «Байкале» из выдающихся вещей – работа с отходами. Там хранилище для отработанного топлива из реактора БН-350 в Актау, для отработанных источников ионизирующего излучения, для всей «грязи», которую собираем по всей округе и везем туда. Там же стенд «Ангара», созданный еще в середине 90-х годов при финансировании японцев для исследований тяжелых аварий на легководных реакторах, когда расплавленное топливо начинает взаимодействовать с конструкциями, теплоносителем и вообще всем тем, что может там оказаться. То, что в 2011 году случилось на «Фукусиме-1», фрагментарно исследовалось нами еще 15-20 лет назад. Стенд этот постоянно действующий, у него, так сказать, хорошая репутация в профессиональном мире, интерес к нему постоянно проявляют специалисты из разных стран.

Когда говоришь, что служишь «заместителем по испытаниям», люди иной раз думают, что по испытаниям ядерного оружия. Все-таки дело происходит на СИП. Но нет, к оружейникам мы и близко не подходили. Были только контакты с военными по поводу размещения в штольнях наших

образцов, чтобы испытать их в особых нейтронных потоках. Но потом отказались от этой мысли, потому что те же испытания можно было провести в реакторах. Некоторые воинские подразделения, которые дислоцировались здесь, занимались разработкой и испытаниями ядерного ракетного двигателя, то есть тем же, чем наша Объединенная экспедиция. Военные как прикомандированные специалисты даже работали в наших подразделениях. Считалось, что мы решаем эту задачу вместе. А все испытания ЯРД проводились при сопровождении военных. Организовывалось оцепление, выставлялось ограждение, обеспечивалась скрытность, соблюдались режимы противодействия средствам иностранных разведок: воздушное пространство должно было быть свободным, облачность – плотной... Какое-то отношение наши специалисты имели к испытаниям уже после того, как те были остановлены, но лично я – не имел. Я и на должность заместителя директора по испытаниям шел только в 2006 году, когда взрывы уже давно не проводили.

Как уже говорил, взобрался я на эту ступеньку по обычной советской карьерной лестнице. Как многие здесь, приехал в Курчатов из Томска, где окончил Политехнический институт по специальности «Ядерные физические установки». А родился – на Урале. Никогда не думал, что проживу в этих степях 33 года, рассчитывал этап на три-четыре. Но, видно, не хватило динамичности. Вот и сижу. И, пожалуй, не жалею, что так сложилось.

О чем сожалею, так это, наверно, о том, что многое хорошее, что было в прежней жизни, ушло и вряд ли вернется. И тут, думаю, я не одинок, об этом сожалеет каждый проживший человек. Поэтому какие-то моменты в своей личной истории и в истории страны я бы переиграл. Но в целом,



по большому счету, все было достаточно рационально. По большому счету, все сложилось. Была очень интересная работа – даже в те времена, когда, например, в российской науке возникли серьезные проблемы с финансированием, а в тематике наблюдались разброд и шатания. У нас – то ли повезло, то ли досталось первоклассное наследство, – такого не было. Некоторые вещи, сделанные здесь в первое десятилетие независимости, в том числе с участием хороших российских специалистов, признаны как уникальные. Знаю точно, что некоторые работы в ближайшее время никто не повторит.

Есть, конечно, несбывшееся. Мечты. Ну, например, чтобы в нашем городе появилась в квартирах горячая вода. Но это – мелочи. Мы настолько привыкли к нынешнему своему образу жизни, что, попадая в большой город в период летнего отключения воды, только усмехаемся. Тоже мне, беда!.. У нас горячую воду отключили в 1991 году, и ничего, живем. Несмотря на все проблемы с отоплением. Если зимой температура в квартирах поднимается до 18 градусов, народ считает, что все в порядке. Когда поставим в Курчатове маленький реактор для электро- и теплоснабжения, будет просто великолепно. Пока до реактора не дошло, но этим летом провели модернизацию 4-й котельной, установили новенькое блестящее оборудование. Народ заходит посмотреть и радуется: теперь уж точно не пропадем! А горячую воду получаем от квартирных бойлеров. Кто хотел – давно купил и пользуется в свое удовольствие.

У курчатовской жизни немало своих преимуществ. Нет промышленности, только дымят котельные, но это ерунда по сравнению с грязью настоящего города. Великолепная рыбная река. Ленточный бор, полный грибов. Достаточно комфортный климат – сухо, легко переносится мороз. Жарким летом прекрасно вызревают овощи. Таких помидоров, как здесь растут, я не ел нигде... Хотя, наверно, это пре-

имущества для людей в возрасте, молодежь их не ценит. У молодежи – проблемы. Невысокие, а иногда и катастрофически низкие зарплаты. Очень туго решается жилищный вопрос. Купить квартиру не на что, ведомственного жилья больше практически нет. Сейчас начали восстанавливать дома, но темпы явно не соответствуют потребностям. С «социалкой» по-прежнему плохо. Развлечений нет – ни концертов, ни ресторанов, хотя последние стали появляться. Что остается?.. Утехи пожилых: огород, рыбалка и застолье, причем три этих радости частенько совмещаются. Здесь в обычае то, что называется «без звонка сходить в гости». В больших городах это сейчас не принято, у нас это естественно.

Если для человека главное – наука, то жить тут можно. Съездить в отпуск – не проблема, проблема добраться до аэропорта. Ближайший, в Семее – в 140 километрах, в Павлодаре – в 240, в Астане – в 650 километрах. Дороги – это, извините, отдельная песня. Мы, ветераны, уже перестали надеяться, что что-то изменится на нашем веку.

Ассортимент товаров в курчатовских магазинах похуже, чем в том же Семее, но качество такое же, так что в этом смысле мы не чувствуем себя ущербными. А вот медицина здесь – никакая. В молодости это не важно, с возрастом становится проблемой, за серьезной врачебной помощью надо ехать хотя бы в Семей или Усть-Каменогорск. И это срывает с места немолодых специалистов, заставляет перебираться поближе к хорошим медицинским центрам. Их отсутствие ничем не компенсируешь. И особой курчатовской атмосферой, увы, тоже.

Эта атмосфера действительно существует, она вполне материальна, она ощущается физически. И все же я должен сказать, что, прожив в Курчатове 33 года, я в последнее время часто чувствую себя здесь мамонтом. Думаю, именно так я выгляжу в глазах современной молодежи – активной,



напористой, умеющей зарабатывать деньги, находящей пути, которые моему поколению неизвестны и непонятны. В городе появилось то, чего раньше никогда не было – рыночный дух. Наверное, его надо воспринимать как нечто неизбежное. На взгляд моего поколения - не очень нужное, инородное, но теперь уже, по-видимому, неустранимое. Ну, например, стала обычной такая небывалая для нас вещь, как покупка квартиры. Мы в администрации предприятия сталкиваемся с этой рыночностью постоянно, в том числе при финансировании исследований. Политика в сфере науки не безупречна, поскольку потенциально опасные ядерные установки должны однозначно содержаться и поддерживаться государством – это совершенно принципиальный момент, ядерная, радиационная безопасность – забота и ответственность государства. Наши реакторы не должны и не могут зарабатывать на это сами. На все остальное, в том числе на кусок хлеба с маслом ученым – пожалуйста, но не на это. Но сегодня нам приходится вкладывать полученные по договорам деньги в содержание исследовательских установок. Это никуда не годится.

Очевидно, что коммерция уместна не всегда и не везде. Закон о закупках – это просто петля на нашей шее. Причем, насколько мне известно, похожие законы появились и в других постсоветских странах, и повсюду их ругают. Наш закон принимали с благими целями, хотели как лучше, а получилось как всегда. Мы в ИАЭ более-менее научились с ним работать, но в целом проблема не решена. На введенных недавно электронных торгах нам могут продать все, что угодно, а бороться с недобросовестным продавцом почти невозможно.

В чем, прежде всего, должен проявляться рыночный подход? В развитии малого и среднего бизнеса. А с этим в Курчатове обстоит не блестяще. Если бы появилась весомая конкуренция в сфере торговли или в сфере обслуживания,

город бы только выиграл. Сегодня я знаю у нас лишь два хороших малых предприятия: одно печет вкусный хлеб и кормит им весь город, второе выпускает железнодорожные и автомобильные весы – совершенно новую наукоемкую разработку, основанную на новых технологиях (впрочем, я не специалист в этой сфере, возможно, что есть и другие хорошие предприниматели). Эти весы продаются по всему Казахстану, заказов у фирмы полно. Это серьезное предприятие, украшающее город.

Сейчас у всех нас есть уверенность, что градообразующее предприятие Курчатова, Национальный ядерный центр, сохранится и будет развиваться. Это уже известный бренд. И все же для внутреннего комфорта курчатовцев было бы замечательно, если бы НЯЦ оброс фирмами и фирмочками. Это добавило бы нам устойчивости. Вообще же она, считаю, серьезно повысилась после принятия Отраслевой программы в конце июня 2011 года. Ведь эта программа подготовлена специалистами НЯЦ и, что называется, «заточена под НЯЦ». В ней, понятно, присутствует «Казатомпром» с его урановой промышленностью, прописаны какие-то совместные проекты, допустим, по радиационной медицине, но во всем остальном это наша родная программа. Если бы ее реализация началась в этом году, если бы уже сейчас имелось финансирование, то НЯЦ мог бы сделать заметный рывок. Надеемся, он отложен ненадолго, лишь до следующего года.

Программа рациональна. Она продиктована не одним безоглядным желанием построить в Казахстане АЭС. Нет, там много других полезных вещей, совершенно необходимых планов, осуществление которых должно привести к очистке территории страны от радиоактивных отходов, всевозможной «грязи», сделать жизнь безопаснее. И если атомную энергетику сейчас создать не удастся, то все равно будет наработан ценный задел на перспективу.

Евгений Панов

Половина литовцев верят, что АЭС могут быть безопасными

52% жителей Литвы уверены, что атомные электростанции можно эксплуатировать безопасно. Еще в 2009 году процент верящих в безопасную атомную энергетику составлял 73%. Об этом говорится в опросе общественного мнения, проведенном компанией Eurotela в июле-августе этого года. Исследование проводилось по заказу Государственной инспекции по безопасности атомной энергетики. Результаты исследования опубликованы в сентябре.

Больше всего в безопасность АЭС верят люди, живущие в районе закрытой Игналинской АЭС. Больше всего в вопросах атомной энергетики респонденты доверяют ученым (62%), международным организациям верят 43%, а журналистам и СМИ – всего 28%.

Напомним, что по результатам другого исследования, которое по заказу газеты «Литовский курьер» в августе этого года было проведено компанией Rait, большинство жителей Литвы не верят, что в ближайшие 10-15 лет построят собственную АЭС.



В Ливии найдены урановые склады

Международное агентство по атомной энергетике (МАГАТЭ) официально объявило, что в окрестностях ливийского города Сабха обнаружены склады уранового сырья. Агентство планирует изучить найденные материалы, «как только обстановка в стране стабилизируется».

Сторонники Переходного национального совета (ПНС) Ливии обнаружили два больших склада. На одном из них находятся тысячи бочек и несколько мешков с желтым порошком. Некоторые из емкостей были помечены как радиоактивные.

Как пояснила пресс-секретарь МАГАТЭ Джилл Тюдор, сырье со складов близ Сабхи – так называемый «желтый кек». Ранее появлялась информация о том, что Ливия намеревалась создать на основе урана ядерное оружие. Однако в 2003 году отказалась от этой идеи, чтобы добиться сближения с Западом, но продолжила хранить урановое сырье.

Желтый кек, представляющий собой урановый концентрат, имеет низкий уровень радиоактивности. При этом высокотехнологичная обработка позволяет использовать его для производства ядерного оружия.



Россия и Южная Корея будут совместно улучшать имидж мирного атома

Росатом подписал в пятницу меморандум о взаимопонимании с корейским госагентством по продвижению ядерной энергетики (KONEPA), который предусматривает сотрудничество в сфере формирования благоприятного общественного мнения об атомной энергетике.

Подписи под документом поставили первый заместитель директора департамента коммуникаций Росатома Сергей Новиков и глава Корейского агентства Ри Дже Хван. Российская и корейская стороны рассчитывают, что подписание меморандума даст толчок развитию сотрудничества двух стран в сфере формирования благоприятного общественного мнения в атомной энергетике.

В Южной Корее на долю атомной энергетики приходится 35% всей производимой электроэнергии, а к 2030 году планируется увеличить ее долю до 55%. На сегодняшний день в Корее строят семь реакторов.

«Информирование общества о местном атоме всегда имело большое значение. Это значение существенно выросло после «Фукусимы», поскольку Южная Корея и Россия приняли решение продолжать развитие ядерной энергетики; для них это стало жизненно важным», – сказал после церемонии подписания первый замгендиректора Росатома Александр Локшин.

По его словам, предполагается широкий спектр сотрудничества, в частности, проведение семинаров, создание школьных образовательных программ, проведение пресс-туров.

«Сотрудничество в этой сфере будет взаимовыгодным для обеих стран», – сказал он.

В свою очередь глава Корейского агентства также выразил надежду на плодотворное сотрудничество.

«Я надеюсь, что две организации будут обмениваться знаниями и опытом в сфере информирования общественности о ядерной энергетике, мы многого ожидаем от этого сотрудничества», – сказал он.

KONEPA является агентством при Министерстве экономики Южной Кореи и отвечает за информирование населения страны в сфере ядерной энергетики, передает РИА «Новости».



Toshiba хочет увеличить долю в Westinghouse Electric

Японский концерн Toshiba Corp. ведет переговоры об увеличении своего пакета акций в американской компании атомной энергетики Westinghouse Electric Co. LLC. Речь идет о покупке 20% акций, принадлежащих Shaw Group.

В случае успешного осуществления сделки контроль над Westinghouse, существующей уже 125 лет в качестве американской компании, полностью перейдет к иностранным инвесторам.

Инжиниринговая группа Shaw, базирующаяся в штате Луизиана, 5 лет назад совместно с Toshiba и еще одним инвестором из Японии – Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co. – выкупила Westinghouse у British Nuclear Fuels Plc за \$5,4 млрд. Тогда Toshiba заплатила \$4,2 млрд за 77% акций американского оператора АЭС, Shaw получила 20% за \$1,08 млрд, а Ishikawajima-Harima – оставшиеся 3%.

Westinghouse работает в трех направлениях: ядерное топливо, услуги и автоматизация АЭС. Почти половина атомных реакторов по всему миру используют топливо или технологии этой компании.



Беларусь выделила участок под строительство новой АЭС

Президент Беларуси Александр Лукашенко подписал указ о выделении площадки под строительство АЭС в Островецком районе Гродненской области.

Суммарная площадь выделенной земли – почти 450 гектаров, сообщает «Интерфакс».

Лукашенко также поручил проектирование на этом участке АЭС в соответствии с международными нормами и законодательством Беларуси. Первый энергоблок планируют построить к 2017 году, второй — к 2018, суммарная мощность атомной станции составит 2 400 МВт.

Напомним, что в марте текущего года главы правительств Беларуси и России подписали договор о строительстве АЭС в Гродненской области, строительство будет вести российская организация «Атомстройэкспорт».

Отметим, что в Европе сейчас идет обратный процесс, нацеленный на сокращение роли атомной энергетики в экономике. Германия намерена отказаться от строительства новых АЭС и хочет постепенно выводить из строя старые станции. Такая позиция, весьма непростая для реализации, обусловлена трагедией в Японии, когда землетрясение и цунами разрушили АЭС «Фукусима-1», что привело к полномасштабной ядерной катастрофе в стране, последствия которой не ликвидированы до сих пор.



Генсек ООН призвал укрепить безопасность эксплуатации ядерных установок

Генеральный секретарь ООН Пан Ги Мун, выступая на совещании высокого уровня по ядерной безопасности, призвал страны проанализировать ошибки прошлого и наметить пути укрепления безопасной эксплуатации ядерных установок. Он, как сообщает центр новостей ООН, подчеркнул, что АЭС продолжают оставаться важным источником энергии.

Пан Ги Мун рассказал о недавнем посещении Чернобыля и о своем визите в Японию, где он встречался с семьями, пострадавшими в связи с аварией на атомной электростанции «Фукусима Даичи».

«Взятые вместе, эти аварии стали тревожным звонком для мирового сообщества. Ведь последствия ядерных аварий не признают границ. Для адекватной защиты наших людей нам нужен мощный международный консенсус, и мы должны действовать», – сказал Пан Ги Мун. Он добавил, что сегодня нужна мощная международная система гарантий ядерной безопасности.

Генсек ООН приветствовал принятие в рамках МАГАТЭ плана действий по укреплению ядерной безопасности. Пан Ги Мун напомнил, что начато всеохватывающее исследование относительно последствий ядерных аварий.

Он подчеркнул, что сегодня необходимо возрождать веру в атомную энергию, которая была серьезно подорвана в результате ядерной аварии в Японии. «Очевидно, что существует настоятельная необходимость в большей прозрачности и подотчетности», – сказал Пан Ги Мун.

По данным МАГАТЭ, число ядерных реакторов в мире к 2030 году увеличится, по самым скромным прогнозам, на 90 единиц, а в соответствии с наиболее оптимистичным прогнозом – на 350. Больше всего новых реакторов появится в Индии и Китае. Некоторое снижение прогнозов связано с поэтапным отказом от ядерной энергетики в Германии и с временным замедлением ее развития в некоторых других странах.



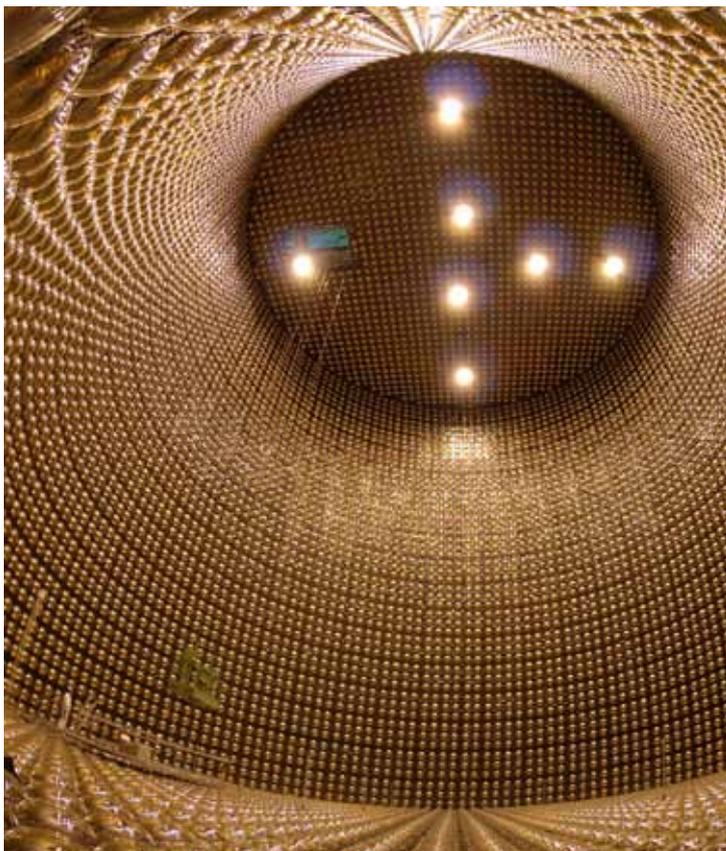
Физики зафиксировали нейтрино, движущиеся быстрее скорости света

Ученые из Европейской организации по ядерным исследованиям (CERN) обнаружили нейтрино, которые передвигаются со скоростью, быстрее скорости света. Как сообщает BBC, это выяснилось в ходе эксперимента, который продолжался три года. Его результаты ставят под сомнение теорию относительности Эйнштейна.

Она предполагает, что скорость света во Вселенной является предельной. Однако частицы, запущенные из CERN в подземную лабораторию Гран-Сассо в Италии на расстояние в 732 км, на 60 наносекунд быстрее расчетного времени.

Об этом заявил представитель исследовательской группы Антонио Эредитато. По его словам, ученые проверяли и перепроверяли этот результат, искали ошибку в расчетах или измерениях, помехи – и не нашли. 23 сентября описание и результаты эксперимента были обнародованы.

Эксперимент по измерению скорости нейтрино проводила группа, которая входит в отдел, занимающийся проектом по изучению нейтринных осцилляций OPERA (Oscillation Project with Emulsion-Tracking Apparatus). Физики отправляли из Швейцарии в Италию пучки нейтрино мюонного типа, эксперимент делался 15 000 раз. Эредитато назвал их открытие настолько ошеломляющим, что пока говорить о нем можно с крайней осторожностью. Он не исключил, что научное сообщество сможет опровергнуть выводы его и его коллег.



Человеку, убившему иранского физика-ядерщика по поручению Моссад, вынесен смертный приговор

Как сообщило иранское новостное агентство, гражданин Ирана, обвинявшийся в убийстве физика-ядерщика по поручению Израиля, был приговорен к смертной казни.

Махид Джамали Фаши сознался в том, что в январе 2010 года убил Массуда Али Мохаммади. Это было первым нападением из серии атак на иранских ученых, ответственность за которые правительственное руководство Ирана возлагает на своих врагов, намеревающихся помешать разработке ядерных технологий.

Сторона обвинения во время судебного слушания настаивала на том, что Джамали Фаши прошел подготовку в тренировочном лагере разведслужбы Моссад на территории Израиля, и что за убийство ученого ему было заплачено 120 000 долларов.

Ответчик был обвинен в «ведении войны против Бога», подобные обвинения караются, согласно исламскому законодательству Ирана, высшей мерой наказания.

Спустя 11 месяцев после убийства Мохаммади мишенью злоумышленников стали двое других ученых.

Махид Шахривари, который, по словам официальных властей, имел непосредственное отношение к крупнейшим ядерным проектам, погиб. Феридону Аббаси-Давани после покушения на свою жизнь удалось выжить, в дальнейшем он был назначен главой иранской организации по разработке мирного атома.

Официальный Вашингтон продолжает отрицать свою причастность к этим преступлениям.



Индия засомневалась в безопасности французских реакторов для АЭС

Индия отложила принятие решения о покупке реакторов для АЭС типа EPR у французской фирмы Areva до проведения повторной сертификации с учетом повышенных требований безопасности.

Председатель Комиссии по атомной энергии Индии Шрикумар Банерджи передал это послание министру промышленности Эрику Бессону в ходе консультаций в рамках генеральной конференции МАГАТЭ, проходящей 19-24 сентября в Вене, передает «Интерфакс».

С точки зрения газеты, уровень безопасности французских АЭС оставляет желать лучшего, официальная статистика на протяжении последних трех лет демонстрирует несколько аварий с опасными выбросами и облучением персонала, в том числе, на АЭС «Фламанвиль», где за время строительства уже погибли два человека.

Бесконечные задержки и заоблачное повышение стоимости – вот характерные приметы сооружаемых во Франции и в Финляндии АЭС с применением реакторов типа EPR производства Areva, пишет «Хинду».

«Фламанвиль» поступит в эксплуатацию не ранее 2016 года, возведение реактора нового типа на атомной станции в финском городе Олкилуото третий год отстает от графика, а стоимость его постройки прошла путь от 4,1 млрд долларов до 7,2 млрд долларов. Таким образом, в настоящий момент в мире нет ни одной действующей АЭС с реакторами EPR-типа», – отмечает газета.

Атомная электростанция на западном побережье Индии в местечке Джайтапур мощностью 9900 МВт должна стать крупнейшей в мире. Межправительственное соглашение о сооружении АЭС в штате Махараштра было заключено в декабре 2010 года в ходе визита в Индию президента Франции Николя Саркози.

Шесть реакторов EPR мощностью в 1650 мегаватт каждый для нее поставит французская компания атомной энергетики Areva SA. По первоначальному плану, ввод в действие АЭС должен был пройти тремя этапами по два одновременно запускаемых реактора в каждом – в 2018-2019, 2021-2022 и в 2025-2026 годах.

В общей сложности в Индии на сегодняшний день действуют 20 атомных реакторов.

По материалам информационных агентств КазИнформ, РИА Новости, РосБалт, Рейтер, Фран Пресс и др.





The background is a dark, abstract digital space. It features a grid of small white dots, some of which are arranged in patterns resembling binary code or data points. There are several bright, glowing lines in green and yellow, some of which are curved and appear to be moving or vibrating. On the left side, there are vertical white lines and some faint, blurry shapes that suggest a digital interface or data stream. The overall effect is one of high-tech, futuristic, and dynamic energy.

**НАУКА
ОБРАЗОВАНИЕ
ИННОВАЦИИ**

МЕГА-САЙЕНС ДЛЯ МЕГАЗНАНИЙ



Токамак «Игнитор» (Италия – Россия на паритетных условиях с возможностью присоединения других стран), Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований «Росатома», Троицк.

Высокопоточный пучковый исследовательский реактор ПИК (с участием Германии и возможным привлечением стран Балтии или Северной Европы), Петербургский институт ядерной физики НИЦ «Курчатовский институт», Гатчина.

Источник специализированного синхротронного излучения четвертого поколения, предположительно на главной площадке Курчатовского института в Москве.

Комплекс сверхпроводящих колец на встречных пучках тяжелых ионов – ускорительно-экспериментальный комплекс NICA/MPD, Объединенный институт ядерных исследований, Дубна.

Международный центр исследований экстремальных световых полей на основе лазерного комплекса субэксаваттной мощности, предположительно для развития работ в Институте прикладной физики РАН в Нижнем Новгороде.

Ускорительный комплекс со встречными электрон-позитронными пучками в Институте ядерной физики СО РАН в Новосибирске.

Эти шесть проектов «мега-сайенс» класса из представленных 28 были отобраны Комиссией при Министерстве образования и науки Российской Федерации и рекомендованы для реализации на территории России, что должно привести к появлению здесь «тяжелой научной артиллерии» – опережающих мировой уровень

установок завтрашнего дня, без которых невозможно развитие науки и прорывных технологий. Подходы к этому чрезвычайно важному и очень непростому делу обсуждались на заседании правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям, которое провел 5 июля в Дубне на площадке Объединенного института ядерных исследований председатель Правительства России Владимир Путин.

Открывая заседание, премьер сказал:

- Сегодняшнее заседание Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям мы посвятим развитию научно-исследовательских инфраструктур – точнее, речь пойдет о создании в нашей стране уникальных исследовательских комплексов мирового класса, так называемых установок класса «мега-сайенс», без которых невозможно представить выход на принципиально новые рубежи в фундаментальной науке.

Мы также должны хорошо понимать, что состояние инфраструктуры – это и залог конкурентоспособности российского научного комплекса, возможность выступать равноправными партнерами в осуществлении прорывных международных программ, чтобы именно в России и наши, и лучшие специалисты из других стран могли реализовывать свои идеи.

Напомним, вопрос строительства новых исследовательских установок в области ядерной физики мы обсуждали в начале прошлого года – по-моему, в январе 2010-го. Сегодня посмотрим на ситуацию в целом.

Мы вкладываем значительные ресурсы в развитие отечественной науки. Так, финансирование гражданских исследований за последние шесть лет увеличилось практически в 3 раза. В 2006 году на НИОКР гражданского назначения за счет федерального бюджета мы выделяли 77 млрд рублей, а в 2011-м – уже 230 млрд рублей. Все-таки значительное увеличение!

Отдельное важное направление – поддержка вузовской науки, укрепление научных школ в ведущих наших университетах. На эти цели мы дополнительно выделяем 40 млрд рублей.

На площадке Курчатовского института стартовал первый в России пилотный проект по созданию национального исследовательского центра. На его развитие, помимо текущих ассигнований на 2010–2012 годы, тоже дополнительно, как вы знаете, мы выделили 10 млрд рублей.

Уже сегодня Россия, наши ученые участвуют в реализации четырех международных мегапроектов. Это Большой адронный коллайдер в рамках европейской организации по ядерным исследованиям (ЦЕРН), создание термоядерного реактора ИТЭР во Франции, а также европейского лазера на свободных электронах и ускорителя тяжелых ионов в Германии. При этом мы вносим

и интеллектуальный, и финансовый вклад в международные исследования.

Опыт в сфере международного научного сотрудничества у нас действительно накоплен очень большой и позитивный, в том числе и в рамках Объединенного института ядерных исследований, на площадке которого мы сегодня собрались. Руководители института рассказывали, как много международных исследователей здесь бывает, как организованы совместные работы. Действительно впечатляет!

Думаю, сейчас есть все необходимые условия для того, чтобы именно у нас, в России, развернуть работы по созданию научных комплексов мирового уровня, как говорят специалисты, исследовательских установок мегакласса, о которых я уже упоминал – под стать знаменитому адронному коллайдеру, нацеленных на получение результатов нобелевского уровня. Собственно говоря, здесь такая возможность есть. По некоторым направлениям, безусловно, мы занимаем лидирующие позиции. Такой проект по своим масштабам может быть сопоставим и с космическими, и с ядерными программами, которые были осуществлены в нашей стране.

Почему именно сегодня это особенно важно? Во-первых, проекты подобного уровня – не просто вопрос





национального престижа. Они позволяют концентрировать ресурсы на приоритетных направлениях, по сути, осуществлять прорыв в будущее – сначала в фундаментальных знаниях, а затем и в технологиях.

В этой связи второе. Как показывает опыт других стран, вокруг мегапроектов формируются целые научные кластеры, полноценная инновационная инфраструктура, которая способна трансформировать фундаментальные знания в новые технологии и новые продукты, заниматься коммерциализацией научных разработок. Так, благодаря ЦЕРН получили широкое развитие криогенные технологии, и здесь, в Дубне, идет строительство комплекса предприятий «Бета», которые занимаются выпуском медицинского оборудования, в том числе установок по очистке крови на основе ядерных фильтров, разработанных в Объединенном институте ядерных исследований.

Третье. Благодаря таким мегапроектам мы решаем важнейшую проблему кадров. При современном уровне мобильности в науке более или менее бессмысленно административными мерами бороться с утечкой мозгов. Единственный способ – единственный надежный способ! – сделать так, чтобы именно в нашей стране исследователи (и российские, и зарубежные) могли наиболее успешно реализовывать свой потенциал, чтобы талантливая и перспективная научная молодежь имела возможность создать себе имя именно здесь, в России, работать при этом на самом современном и уникальном оборудовании.

И наконец, четвертое. Научные мегапроекты стимулируют развитие территорий, высокотехнологичных и наукоемких производств, служат привлечению инвестиций и, что особенно важно, внедрению современных методов управления и международной кооперации в научной сфере.

Знаю, что межведомственной рабочей группой Минобрнауки проведен предварительный отбор мегапроектов, определены шесть самых перспективных установок класса «мега-сайенс», которые можно рекомендовать к строительству в Российской Федерации. Среди них – термоядерная исследовательская установка токамак «Игнитор», исследовательский реактор ПИК и целый ряд других установок нового поколения.

Конечно, цель сегодняшнего совещания не в том, чтобы окончательно выбрать проект для реализации, тем более, думаю, что список еще не закрыт и наверняка будут и другие предложения. Считаю, что прежде всего нам надо сформулировать общие подходы и критерии к мегапроектам, четко и внятно сформулировать требования к ним, чтобы окончательное решение было объективным и максимально выверенным.

Нам необходимо хорошо понимать, что принесет стране и российской науке реализация того или другого проекта, будет ли к ним реальный интерес со стороны участников из других стран, насколько эффективно и с какой отдачей будут вложены государственные деньги. Все нужно просчитать и до деталей продумать. Это как раз тот случай, когда спешка абсолютно неуместна.



Отмечу здесь, что научные мегапроекты, тем более международного класса, – это очень дорогое предприятие. Иногда их стоимость превышает десятки миллиардов долларов, и при этом большую часть расходов обычно несет страна-инициатор проекта (это примерно, по сложившейся практике, – процентов 50).

Считаю, что для начала следует разработать дорожную карту по каждому из этих предлагаемых проектов, провести эти проекты через тщательную международную экспертизу, организовать широкое обсуждение в научной среде, научном сообществе, выполнить полный цикл подготовительных работ – от заключения международных договоров, в которых должны быть жестко зафиксированы финансовые обязательства всех стран-участниц, до выбора управляющей компании.

Кроме того, в Российскую академию наук поступил и ряд предложений от международных консорциумов об участии России в реализации мегапроектов за рубежом (кроме тех, в которых мы уже участвуем). Их тоже можно и нужно было бы сегодня пообсуждать.

XXX

Обсуждение, в котором участвовали представители науки, менеджмента, промышленности, бизнеса, проходило в границах очерченного премьером круга вопросов и позволило уточнить несколько важных моментов.

Во-первых, опыт реализации мегапроектов в Рос-

сии есть. Это, например, строительство знаменитого синхрофазотрона в ОИЯИ. Больше того, таким проектом, как заметил директор института академик В. Матвеев, было само создание на территории России крупного международного научного центра – Объединенного института ядерных исследований. И этим ценным опытом надо воспользоваться, не сокращая присутствия в престижных проектах за рубежом.

При очевидной необходимости международного участия, подчеркнул директор РНЦ «Курчатовский институт» М. Ковальчук, научные мегапроекты должны иметь существенную национальную компоненту, поскольку являются залогом национальной технологической безопасности. Из фундаментального инструмента фундаментальной науки мегаустановки превращаются в метрологический, технологический инструмент. Имеющаяся на сегодня в мире исследовательская аппаратура позволяет видеть конечный результат движения атомов, конечный результат реакции, конечный результат динамических процессов. Но для того, чтобы создавать новые технологии, нужно увидеть движение, предшествующее конечному результату. Его возможно увидеть с помощью новых мегаустановок с длительностью импульса в фемтосекунды. Это время меньше, чем время тех реакций, которые надо изучить. Становятся доступным наблюдение голограмм событий в реальном времени, фиксация стартового момента возникновения чего-то и вообще вся динамика процесса, а не только его итог.

Если коротко, то установки мегакласса необходимы для получения мегазнаний. Так сформулировал не ученый, а бизнесмен – Алексей Мордашов, генеральный директор ОАО «Северсталь». Причем мегазнаний, которые соответствуют общемировой тенденции. А она, в представлении бизнеса, состоит в том, что путь от общетеоретических идей до деловых приложений должен становиться все короче. Поэтому бизнес – в лице Мордашова – предлагает создать некоторую прогнозную группу с участием предпринимателей, дабы попытаться понять, каких практических результатов стоит ожидать от реализации очень дорогих проектов «мега-сайенс» и в рамках частно-государственного партнерства, точнее определить приоритеты финансирования.

Действительно, механизм финансирования даже первых шести российских мегапроектов пока не очень ясен, отмечалось на заседании. Бюджетная цена вопроса – 133 млрд рублей. Доля страны-инициатора, то есть России по каждому из них – не менее 50 процентов. Поэтому при отборе шести проектов из 28 предложенных пришлось вводить «очень серьезные самоограничения», отметил министр образования и науки РФ А. Фурсенко. В нем участвовали люди, которые предлагали другие проекты и которые от них отказывались, понимая, насколько важно сделать первый шаг. Комиссия единогласно отказалась от мелкотемья, от «размазывания» денег. Наоборот, решила идти путем концентрации средств, интеллекта и технологий. Это, по словам академика Че-

решнева, должно ускорить процесс перехода России на шестой технологический уклад.

- Мы, безусловно, учтем по максимуму все, что прозвучало здесь в процессе обсуждения, – сказал в заключение В. Путин. – На что хотел бы обратить внимание и что, на мой взгляд, является самым важным? На протяжении десятилетий, на протяжении длительного времени мы, когда хотим зафиксировать какой-то успех страны или отдельных отраслей производства, да и просто отдельных сторон нашей жизни, все время говорим о том, что наши продукты самого разного вида мы начали производить не хуже мировых.

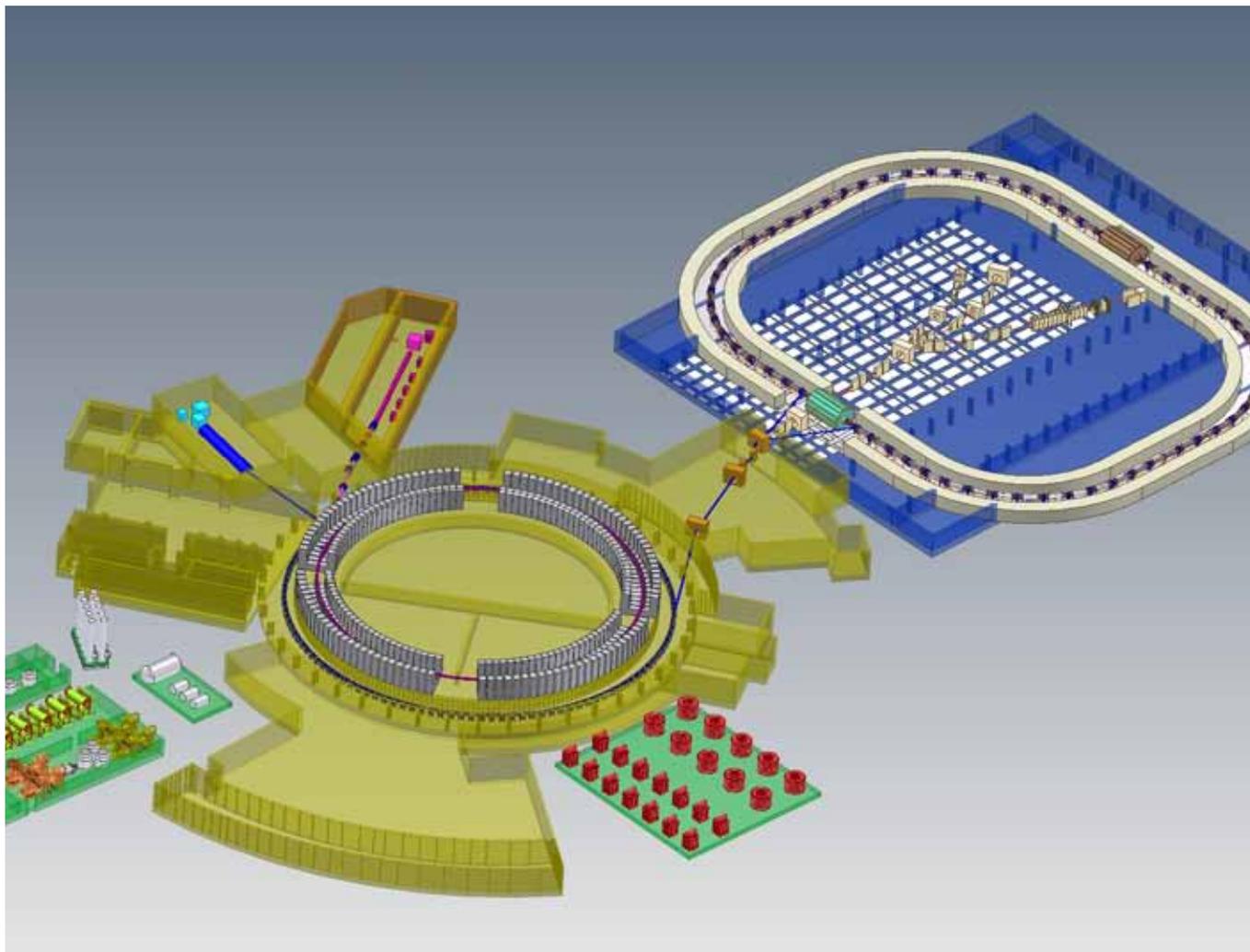
Фокус заключается в том, что для того, чтобы жить лучше и чувствовать себя в безопасности, нам нужно быть лучше. А для того, чтобы обеспечить и сохранить лидерство, нужно опираться на прорывные вещи по основным направлениям развития науки – вообще прогресса.

Несмотря на все сложности предыдущих десятилетий, связанные с закатом одной эпохи, началом другой эпохи, мы, опираясь на заделы, да и в некоторых случаях на абсолютно новые наши достижения, это лидерство по важнейшим направлениям развития можем обеспечить. И мы должны будем это сделать.

По материалам заседания Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям в Объединенном институте ядерных исследований



ЭТАПНАЯ ЛОГИКА МЕГАПРОЕКТА



Установки «мега-сайенс» проекта NICA будут сосредоточены в двух существующих корпусах Объединенного института ядерных исследований – 1-м и 205-м, а во вновь построенном комплексе разместится кольцо коллайдера и два экспериментальных павильона для установок MPD и SPD. И в этом есть глубокая символика.

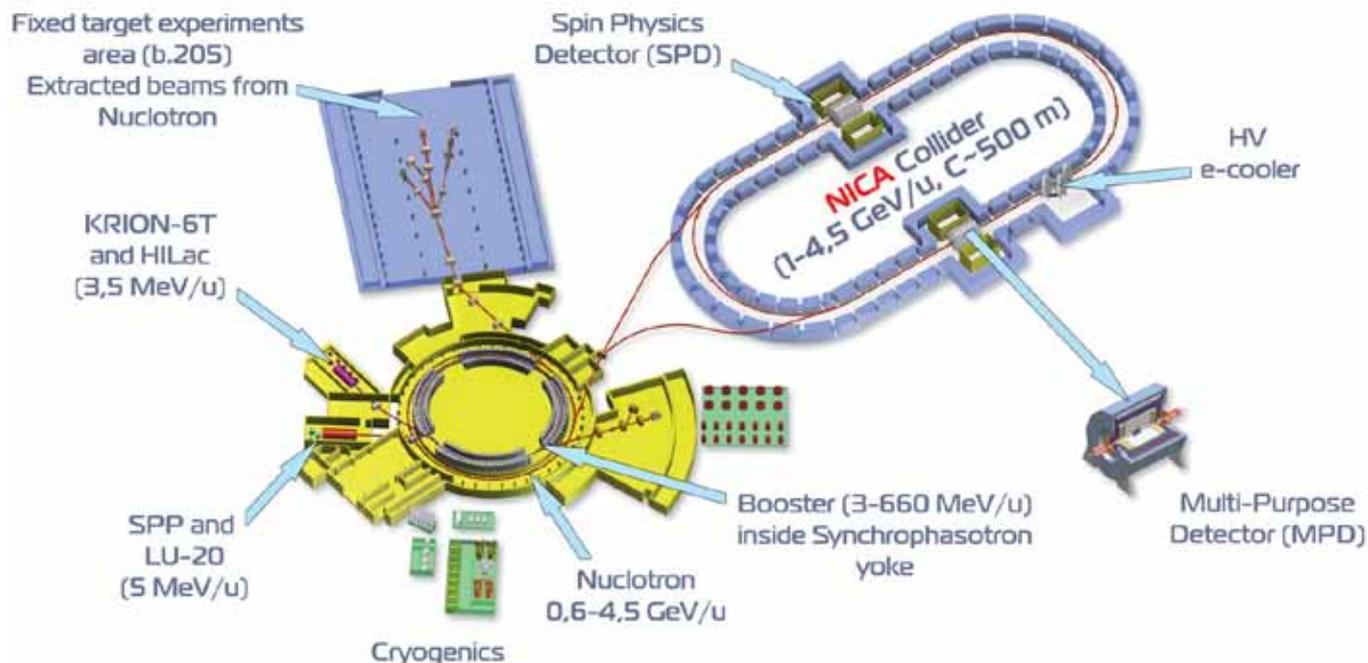
Первый корпус на территории Лаборатории физики высоких энергий – исторический. Его купол – эмблема Института, изображение на его печати. Когда-то он даже был символом советской науки. В первом корпусе располагался знаменитый синхрофазотрон, введенный в строй в 1957 году и ставший мировым лидером по энергии среди ускорителей. С него началась эра физики высоких энергий и релятивистская ядерная физика. И в том же корпусе в 1993 году был запущен нуклотрон, первый и пока единственный в России и второй в Европе сверхпроводящий ускоритель тяжелых ионов, основанный на криогенных технологиях XXI века. Но в 1993 году не было ни ресурсов, ни возможностей довести параметры нуклотрона до оптимальных. Сейчас, в рамках реализации первого этапа проекта NICA, его характеристики приводятся в соответствие с современными требованиями по всем подсистемам. Ради этого про-

водится масштабная модернизация установки. (См. «Наука на финансовом комитете» в этом номере журнала. – Ред.).

С появлением нуклотрона потребовались зал для экспериментов на выведенных пучках, помещения для необходимой аппаратуры и участников этих экспериментов. С этой целью и был построен корпус 205 – «гектар под крышей», как называют его в Лаборатории. В то время параметры выведенного пучка позволяли проводить много интересных исследований, однако не могли обеспечить лидирующие позиции в решении актуальных проблем ядерной физики высоких энергий. Сегодня мы уже можем ставить перед собой такую цель. За почти 20 лет она не только не устарела, но приобрела еще большую актуальность. Задача заключается в том, чтобы параллельно с развитием ускорительного комплекса создать в 205-м павильоне современную экспериментальную базу, привлекательную и конкурентоспособную для проведения исследований международными коллективами ученых.

Если говорить о стратегии, то на этом этапе необходимы серьезные усилия по совершенствованию пучков нуклотрона, выводимых в 205 корпус, развитию здесь всей экспериментальной инфраструктуры для работы с фикси-

Superconducting accelerator complex NICA (Nuclotron based Ion Collider Facility)



рованными мишенями, созданию новых установок для проведения исследований в области физики тяжелых ионов высоких энергий и спиновой физики. Этот этап важен по целому ряду причин.

Прежде всего, энергия и интенсивность пучков нуклотрона, которые будут достигнуты в результате его модернизации, позволят уже в этих экспериментах захватить передний фронт по энергии в той интересной области, где изучают процессы фазовых переходов. Эти опыты можно начинать прямо сейчас, не дожидаясь пуска коллайдера, который еще предстоит построить. Это дает нам шанс в чем-то опередить наших коллег из GSI (Дармштадт, Германия) с их программой исследований горячей и плотной материи.

Надо сказать, что к такой «этапности» проекта NICA мы пришли не сразу. Высказывались вполне естественные желания сразу приступить к сооружению коллайдера. Но поэтапное решение главной задачи было признано более конструктивным. Кроме опережающего начала экспериментов по исследуемой научной проблеме, оно обеспечивает нам и другие преимущества.

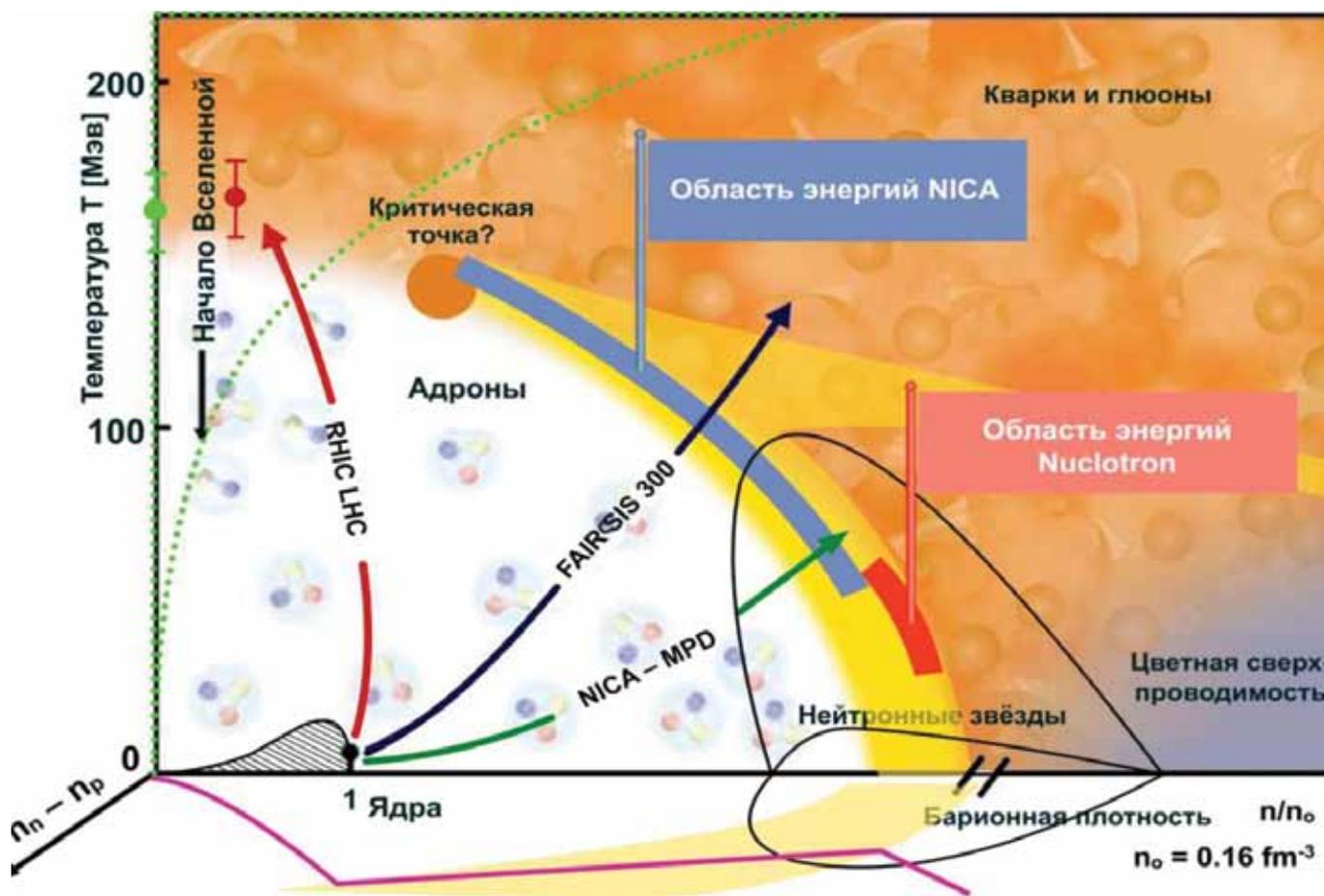
Во-первых, удастся быстрее выйти на интересную физику в новой области энергий и сделать ее конкурентоспособной, тем более что интерес к ней со стороны международного научного сообщества возрастает.

Во-вторых, удастся добиться высокого качества пучков ускорителя, что возможно только при совместной творческой работе ускорительщиков и экспериментаторов.

Всесторонние характеристики пучков с высокой точностью могут быть измерены только в ходе реальных экспериментов. Без проверки в деле все достоинства нуклотрона становятся «часами без стрелок», которые, возможно, очень точно ходят, но не показывают время. Только эксперимент позволит сказать: да, нуклотрон выдает пучки именно того качества, которое востребовано экспериментаторами.

В-третьих, удастся показать международной научной общественности, что мы можем и умеем работать в современных условиях, способны проводить на требуемом уровне эксперименты с тяжелыми ядрами высоких энергий. Это позволит нам начать формирование международных исследовательских коллективов в данных экспериментах и станет первым шагом на пути формирования крупных международных коллабораций для работы на коллайдере «Ника». В 60-70-х годах прошлого века в ОИЯИ в формате больших (более сотни участников) международных коллабораций работали творческие коллективы в экспериментах на синхрофазотроне. В них принимали участие многие специалисты из стран-участниц ОИЯИ. Но после того как передовой фронт исследований переместился в другие научные центры, туда ушли работать многие из наших коллег. В Дубне начали терять традиции, стал забываться опыт решения масштабных организационных вопросов.

Возобновить и поддерживать их можно только на домашних экспериментах – они требуют большей ответственности, наличия высококвалифицированных специалистов самого широкого профиля. Это очень важные со-



ставляющие «организации труда» в современной науке и важнейший этап на пути к нашей главной цели. Поэтому мы, как принимающая организация, должны вновь «прорубить окно в Европу», обязаны уже сейчас начинать формирование у себя крупных международных коллективов. Придется восстановить и привести в соответствие с нынешним днем все так называемые сервисные службы, поскольку в экспериментах такого масштаба участвуют не только ученые, но и многие другие специалисты, например, инженеры и техники широкого профиля, геодезисты, дозиметристы и др. Приступив к формированию необходимых служб, мы на практике опробуем используемые в мире подходы, получим опыт и поднимем инфраструктуру на уровень, отвечающий статусу проекта, который мы сегодня уже имеем основания называть «мега-сайенс» проектом.

Учитывая все это, мы уже начали готовить проект комплексной установки и формировать международное сотрудничество на ее базе. Предварительное название установки – BM@N (Baryonic Matter at Nuclotron) или «Барионная материя на нуклотроне». Установка планируется как многопользовательская. Это значит, что будет создан и запущен магнитный спектрометр с минимальным набором детекторов (спектрометрический магнит, трековые детекторы, система сбора и накопления данных и т.д.). В принципе, с этим спектрометром смогут работать несколько коллективов, каждый со своей конкретной физической задачей и дополнительным набором детекторов. В качестве примера такого подхода может быть рассмотрен «Омега-

спектрометр», функционировавший в «Западном холле» ускорителя СПС в ЦЕРН в 80-х годах. Концептуальный проект установки BM@N был представлен на июньском программно-консультативном комитете по физике частиц. Уже начала формироваться Международная коллаборация, намерение участвовать в которой высказали ученые из Германии, Китая и ряда российских институтов.

Следующий этап мегапроекта – непосредственное создание коллайдера. Здесь очень многое зависит от таланта и целеустремленности ускорительщиков. Нужно не просто достичь высоких энергий, обеспечить стабильность пучков, выйти на ряд рекордных параметров, что уже само по себе является сложной профессиональной задачей, но и заставить пучки сталкиваться так, чтобы получить максимальную светимость, то есть максимальное число взаимодействий в столкновениях на каждую единицу времени и единицу площади поперечного сечения. Образно эта задача может быть представлена как задача столкновения точно «острием к острию» двух тонких иголок, разгоняемых навстречу друг другу на дистанции в полкилометра до огромной скорости. Применительно к ядрам атомов это означает, что нужно сфокусировать пучки ядер так, чтобы ядро попало точно в ядро из встречного пучка. Для решения этих задач требуется перейти на следующий уровень технологий, инженерной и технической культуры проектирования и производства. Решить их хотя бы частично еще до стадии запуска коллайдера – значит получить кредит доверия ученого мира к проекту «Ника», доказать, что мы

можем проводить высококлассные конкурентоспособные научно-экспериментальные и методические работы на высшем уровне. Тогда и формирование коллабораций пойдет успешнее, и уверенности прибавится, и весь процесс ускорится.

В свете логики мегапроекта становится еще яснее, почему нам необходим экспериментальный корпус – «гектар под крышей». Дело в том, что элементы мегаустановки надо отлаживать на пучках ускорителя, однако далеко не все из них можно опробовать во время выездных экспериментов. Предпочтительно (а в некоторых случаях и единственно возможно) тестировать детекторы и их элементы в реальных условиях и у себя дома. Для этого используются так называемые «тестовые пучки». В ЦЕРН, прежде чем запустить Большой адронный коллайдер, в течение 15-ти лет интенсивно опробовали по такой методике элементы будущих установок. Это были высокоприоритетные работы, на них выделялись большие ресурсы. Естественно, что, приступая к созданию коллайдера, мы опираемся на богатый опыт ЦЕРН и нашего сотрудничества с ним, поскольку многие группы из ОИЯИ активно участвовали в сооружении БАК и внесли большой вклад в отработку элементов

установок. Но слепо заимствовать методики ЦЕРН мы не собираемся. Мы их совершенствуем. Ведь за 20 лет многое изменилось, особенно электроника, технологии сбора, обработки и анализа данных.

Начать реализовывать мегапроект на пустом месте без каких-либо заделов, на мой взгляд, нереально. Невозможно сделать это и силами одной организации. В ОИЯИ, несомненно, есть серьезные заделы, и они дают нам определенные преимущества. Несмотря на это, многое будем заимствовать. Причем выбирать надо самое лучшее, потому что все элементы мегапроекта должны быть передовыми в своей области. И если что-то самое лучшее есть в Германии, Японии, или Новосибирске, мы должны взять это в Германии, Японии и Новосибирске и интегрировать в наш мегапроект. Только так можно стать лидером. Мегапроект собирает повсюду и привлекает отовсюду таланты, идеи, технологии. Это мощнейший катализатор, заставляющий подтянуться на следующий уровень науки, сферу высоких технологий, промышленность, образование и поднимающий общий уровень Лаборатории и Института, а значит, уровень развития науки и технологии в странах-участниках. Поэтому чем раньше начнется реализация мегапроек-





та, тем быстрее мы будем двигаться к этапу строительства коллайдера – самой сложной и самой совершенной его части.

Я привожу здесь те соображения, которые вошли в обоснование мегапроекта NICA/MPD. В них показана этапность, обозначены соответствующие ресурсы. Мы очень надеемся, что получим необходимую поддержку от государства. Сейчас началась более детальная проработка отобранных комиссией Минобрнауки мегапроектов, составляются так называемые «дорожные карты», рассматриваются вопросы управления мегапроектами. В качестве удачного примера управляющей организации мегапроекта может быть рассмотрена модель ЦЕРН и, в частности, коллаборации «Атлас». Она включает 238 институтов из 70 стран и насчитывает более 7 тысяч участников. Это очень крупное международное сотрудничество имеет свой бюджет и структуру управления, но ЦЕРН, используя свой авторитет и привилегии, предоставляет ей свою инфраструктуру, обеспечивая при этом необходимую инженерную, техниче-

скую, информационную и прочую поддержку, оформление заказов и контрактов, ведение бухгалтерского учета.

Мы ожидаем, что в 2011 году вся документация и организационные решения по отобранным российским мегапроектам будут приняты, и не позднее 2013 года начнется их финансирование.

Я думаю, что мегапроекты необходимы не только ученым, но и всей стране. Они затрагивают многие сферы – не только научную и технологическую, что естественно, но также социальную и политическую, сферу международных отношений, а в целом – определяют общий уровень нашей среды.

Мегапроект – это интеллектуальный магнит. Проект БАК привлек в ЦЕРН талантливую молодежь со всего мира, реализующую свои научные интересы и амбиции. Уверен, что скоро наша Лаборатория начнет пополняться талантливыми специалистами молодого поколения, оценившими перспективы «Ники».

Денис Петров

НАУКА НА ФИНАНСОВОМ



КОМИТЕТЕ



Известно: сытое брюхо к учению глухо. Но и голодное – тоже. Перекорм плох, голодание не лучше. Это справедливо также в отношении науки, ведь она тоже «учение» через «изучение». Перекорм российской науке, науке стран СНГ и Восточной Европы, основных стран-участниц Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ) не грозит. Здесь наука обычно страдает от недокорма. Бюджеты научных организаций (оборонной сферы мы здесь не касаемся) сведены к минимуму. Особенно тех, что занимаются фундаментальными исследованиями. На них власти и бизнесу денег особенно жалко, хотя именно фундаментальные результаты, как часто повторяет директор ОИЯИ академик В.А. Матвеев, остаются навечно.

ОИЯИ, один из крупнейших ядерно-физических центров мира, славен результатами, полученными на переднем крае науки; исследовательскими школами, с которыми связаны выдающиеся имена и России, и стран-участниц; особой атмосферой – дружеской и творческой, способствующей тесному общению ученых самых разных стран.

Однако все это не значит, что Институт купается в деньгах. По сравнению с бюджетом Европейского центра ядерных исследований (ЦЕРН), составляющим около 1 млрд швейцарских франков в год, бюджет ОИЯИ на 2011 год в размере 100 млн долларов абсолютно неконкурентоспособен, ибо современная большая наука очень затратна. При этом научные результаты ОИЯИ на общемировом фоне вполне конкурентоспособны, это результаты мирового класса.

Высокий уровень исследований должен сохранить и в начавшуюся научную 7-летку ОИЯИ, несмотря на то, что семилетний бюджет развития едва превысит 300 млн долларов, что, как нетрудно видеть, в три с лишним раза меньше годового бюджета содержания ЦЕРН. На 150 млн из этих трехсот в Дубне будет создан собственный коллайдер (Большой адронный коллайдер в Женеве обошелся раз в сто дороже). 60 млн пойдут на ускорители Лаборатории ядерных реакций, 25 млн – на комплекс спектрометров реактора ИБР-2М Лаборатории нейтронной физики. Итого – 235 млн долларов на три крупных проекта. Плюс прочие неизбежные расходы. При этом 300 млн никто не принесет на блюдечке с голубой каемочкой, бюджет должен наполняться за счет взносов стран-участниц, а в этом процессе периодически возникают сбои, например, из-за мирового финансового кризиса.

Как и следовало ожидать, самый дорогой проект – это проект ОИЯИ NICA/MPD. Не станем утверждать, что самые актуальные исследования, самые многообещающие эксперименты обязательно самые дорогие. Но в большинстве случаев это именно так, современная тенденция именно такова. Потому что сейчас самые результативные опыты – самые оснащенные опыты. А оснащение стоит денег.

Интересно и символично (и, разумеется, совсем не случайно), что научный доклад о затратном проекте прозвучал не на Комитете полномочных представителей стран-участниц ОИЯИ, а на мартовском Финансовом комитете КПП, который и одобрил проект в 2007 году. Доклад заместителя главного инженера Института Г.В. Трубникова



«Результаты модернизации нуклотрона. Программа дальнейшего развития» был, если можно так сказать, научно-финансовым. Говоря о научных достижениях, Трубников не мог обойтись без того, чтобы не назвать суммы, нужные для модернизации и развития.

Нуклотрон – важнейший элемент будущего дубненского коллайдера. Его обновление коснулось многочисленных систем установки – инжекционного комплекса, вакуумной системы, системы диагностики и управления параметрами пучка – очень, по словам докладчика, затратной, кабельных трасс системы питания, системы эвакуации энергии и так далее... Большой реконструкции была подвергнута криогенная система... Больших финансовых вложений потребовал новый компрессор... Но ведь экономический эффект модернизации тоже очень значителен: удалось примерно на 20 процентов снизить расход жидкого азота. Если выразить экономию в рублях, получатся внушительные цифры. Плюс экономия жидкого гелия.

Плюс экономия электроэнергии. Ресурсосберегающий эффект модернизации криогенной системы – налицо...

Дальнейшая модернизация, уже в рамках проекта «Нуклотрон – Ника», утвержденного в феврале 2011 года, требует, как сказал Г.В. Трубников, исключительного внимания к вопросам планирования, финансирования и контроля. Элементы коллайдера уже проектируются и частично создаются. Установка будет иметь уникальную конструкцию, а весь комплекс NICA/MPD должен стать объектом мирового класса. Уровень ниже мирового не позволит физикам задать природе назревшие вопросы и получить ответы. А ведь, собственно, ради этого и существуют научные организации. Ради этого они тратят деньги, получаемые из государственной казны или из кармана спонсоров. На эти средства создается оборудование и проводятся исследования, в которых материализуется миссия науки. По сути дела, финансируется не работа институтов, а человеческая потребность в познании.



Бюджет научной организации, в том числе, разумеется, и ОИЯИ, определяется, вообще говоря, ее миссией, а конкретно – ее природой и спецификой, то есть основными направлениями исследований. А так как они почти всегда ясны, то понятны и минимальный размер бюджета, и его приоритеты, и точки концентрации ресурсов. Это весьма удобно и логично, но ведь логична и сама наука. Логика исследований задает логику и структуру бюджета.

Так ли это? Что скажут нам специалисты и, прежде всего, самый главный из них – помощник директора ОИЯИ по финансовым и экономическим вопросам Виктор Васильевич Катрасев?

ЛОГИКА ИССЛЕДОВАНИЙ И ЛОГИКА БЮДЖЕТА

- Бюджет ОИЯИ вообще не похож на бюджет любой другой организации, – говорит Виктор Васильевич. – Это наша форма, наш стандарт. Она уже давно принята Финансовым комитетом и КПП. В начале 90-х годов прошлого века она претерпела изменения. Исчезла статья «капитальное строительство», существовавшая в советское время, когда государство выделяло средства на возведение производственных и социальных объектов.

Сегодня форма бюджета отражает «лабораторную» структуру ОИЯИ, где имеется 7 лабораторий, каждая из которых, по сути, отдельный институт. Все лаборатории имеют одинаковые статьи расходов, но разную тематику исследований. Тематика обширна, хотя в последние годы она сократилась. А множество тем означает разноплановость расходов. Есть расходы институтские, есть лабораторные, есть на базовые установки и так далее.

- И все-таки бюджеты научных организаций в чем-то должны быть похожи. Или ваш совершенно особенный?

- Может быть, в мире и есть нечто похожее. Но мы нашу форму ни с кого не копировали. Думаю, бюджет ОИЯИ, учитывая специфику Института, в любом случае имеет свои особенности.

- Он верстается снизу, исходя из целей Институ-

та? Ведь если назначение ОИЯИ – фундаментальные научные исследования, то нужно обеспечить возможность их проведения.

- Да, надо «танцевать» от расходов на научные исследования. Внутри этой статьи содержатся расходы на направления – теоретическую физику, физику частиц, ядерную физику и прочее. Пропорции, в которых обеспечиваются направления, устанавливаются Ученым советом после изучения интересов стран-участниц. Каждая страна извещает о своих предпочтениях, заявки обобщаются, пропорции усредняются, выстраивается шкала предпочтений, или рейтинговая шкала направлений. После этого начинается верстка бюджета. Сначала отбираем 15 процентов на институтскую инфраструктуру. А дальше делим средства пропорционально рейтингам направлений – то есть так, как пожелали страны-участницы.

- Рейтинги определяются каждый год или же они заранее известны?

- Выработано некоторое базовое распределение. Исходим из него, потом проводим коррекцию за счет грантов дирекции, за счет перераспределения по приоритетам между направлениями. Фактически шкала предпочтений учитывается. Но технологически, организационно это еще не узаконено, хотя пришло время существенно менять пропорции. За последние годы финансирования направления физики частиц в Лаборатории физики высоких энергий, определенного по расчетным пропорциям двадцатилетней давности, по сути, хватает только на зарплату и инфраструктуру. А вот денег на развитие у Лаборатории фактически нет, потому что там работает почти тысяча человек, территория большая, зданий много, надо все это содержать, поддерживать в порядке. Особенно сейчас, когда ЛФВЭ – головная в проекте NICA/MPD, то есть на основном институтском направлении. Чтобы выйти из положения, направляем туда гранты дирекции, гранты полномочных представителей.

- Выходит, проект «НИКА» не обеспечен финансово?

- Денег всегда не хватает, но сегодня поводов для



тревог меньше. Очень тяжело и проблемно мы жили до 2006-2007 года. Вот тогда финансы были в большом дефиците. Во-первых, сам бюджет был маленький, на уровне 35-37 миллионов долларов. Во-вторых, их не удавалось получить полностью, поскольку до половины стран не платили взносы, наполнение бюджета по доходам едва дотягивало до 50 процентов. Деньги уходили в первую очередь на зарплату, на оплату электроэнергии, а на развитие оставались буквально крохи – миллион, два миллиона, максимум – пять.

Сегодня ситуация значительно лучше. К 2007 году все страны начали платить взносы. К тому же, договорились, что бюджет необходимо увеличить. Так что на 2011 год он вырос больше, чем в 2,5 раза и достиг почти 100 миллионов долларов.

- И все же «денег всегда не хватает». На что – в первую очередь?

- Конечно, хотелось бы приподнять зарплату, она в международной научной организации должна быть выше. Даже в самые тяжелые времена мы стремились, по крайней мере, не отставать от средней зарплаты в регионе. Но все-таки отставали – зарплаты в Московской области росли быстрее. Поэтому, как только появилась возможность, стали поднимать среднюю зарплату. В один год удалось повысить ее сразу на 50 процентов. Сейчас уже фактически догнали область и начинаем двигаться более высокими темпами.

Согласно финансовой стратегии до 2016 года, не менее 30 процентов бюджетных средств мы должны тратить на развитие Института, чтобы выполнить сформулированные в Семилетнем плане задачи модернизации и развития экспериментальной базы. На инфраструктуру ОИЯИ объективно необходимо тратить около 20 процентов. На зарплату остается 50 процентов бюджета. Увеличивать эту долю не имеем права.

- Как выглядит это по европейским меркам? Например, в сравнении с ЦЕРН?

- Там бюджет около миллиарда швейцарских франков при штате примерно в три тысячи сотрудников. И это только бюджет содержания, то, что ЦЕРН как организация вкладывает в свое жизнеобеспечение, например, в зарплату и оплату услуг. Не менее важны для функционирования Европейского центра дополнительные средства – привлеченные средства коллабораций. С тем, что имеет ОИЯИ, это просто несопоставимо. Конечно, они тратят на оплату труда значительно больше. Рядовая зарплата научного сотрудника в ЦЕРН порядка 7-8 тысяч швейцарских франков в месяц.

- Действительно, это несопоставимо с тем, что имеет ОИЯИ...

- К тому же, 50 процентов на зарплату могут тратить не все лаборатории нашего Института. В Лаборатории ядерных реакций эта доля составляет до 40 процентов, так как много тратится на модернизацию базовых установок, на электроэнергию. А в бюджете Лаборатории теоретической физики доля зарплаты почти 90 процентов, поскольку теоретикам не нужны базовые установки, им достаточно стола, бумаги, компьютера.

- Иностранцы специалисты получают зарплату в ОИЯИ?

- Да, конечно.

- На общих основаниях? Никаких преференций?

- На общих. Кроме того, научные сотрудники некоторых стран по принятым в Институте стандартам и соглашениям с полномочными представителями получают так называемое «дополнительное вознаграждение». Оно выплачивается в долларах США и перечисляется на личные счета. Это некоторая компенсация тех «потерь», которые несут сотрудники, работающие в России, по сравнению с теми деньгами, что они получали бы в своих странах – в Польше, Чехии, Словакии, Болгарии.

- Есть ли возможность у ОИЯИ привлечь какие-то дополнительные источники финансирования?

- Дирекция Института и дирекция лабораторий занимаются и будут заниматься привлечением дополнительных источников финансирования. Задачи, поставленные в Семилетнем плане, требуют больших средств, так что сейчас наблюдается дефицит даже по проекту NICA/MPD. В 2015-2016 годах он будет восполнен, но в целом проект требует в два раза больше денег.

Часть, порядка 5 миллиардов рублей, мы можем получить от государства в рамках программы поддержки национальных научных мегапроектов, если, конечно, попадем в число избранных. А вот просто дополнительно увеличить размер взноса в бюджет ОИЯИ Россия не может, это потребовало бы паритетного увеличения долевого взноса других государств. Поэтому приходится изыскивать другие пути: оптимизировать расходы, сокращать инфраструктурные затраты, чтобы увеличивать долю средств на развитие. Современный путь, опробованный во всем мире – создание коллабораций, которые будут делать взносы не только деньгами, но приборами, оборудованием. Немалый доход может принести развитие сопутствующих технологий, например, информационных, инструментальной базы, конструирование новых материалов. Если всего этого не делать, дополнительных поступлений не будет и пострадает реализация основных проектов.

ПОСЛЕСЛОВИЕ К БЕСЕДЕ

О бюджете логично разговаривать с цифрами в руках. Вот некоторые.

Бюджет ОИЯИ на 2011 год утвержден Комитетом полномочных представителей стран-участниц в ноябре 2010 года.

Его содержание вытекает из концепции 7-летнего плана развития Института, которая, в свою очередь, основана на принципе концентрации ресурсов для обновления ускорительной и реакторной базы, и на бюджетном прогнозе на все годы научной 7-летки, принятом в 2008 году. Прогноз предусматривает ежегодный рост бюджета ОИЯИ. Динамика роста не должна привести к резким изменениям взносов, с одной стороны, а с другой, должна обеспечить во все годы 7-летки совокупные вложения непосредственно в развитие установок в объеме примерно 300 млн долларов с тем, чтобы достичь уровня расходов на одного научного

сотрудника до принятых в мировых научных центрах 100 тыс. долларов в год. Для достижения таких параметров на 2011 год предусмотрены расходы в объеме 98,8 млн долларов, на 2012 год – 117,2 млн долларов, на 2013 – 137,3 млн долларов, на 2014 – 158,8 млн долларов. Ежегодный рост бюджета составляет 21%, 19%, 17%, 16% соответственно.

Первым и главным критерием формирования бюджета на 2011 год и ориентировочных параметров бюджетов на 2012-2014 годы явились финансовые ориентиры 7-летней программы развития ОИЯИ, вторым – пропорции расходов бюджета, то есть соотношение расходов на персонал, НИОКР, материалы, оборудование, инфраструктуру. Бюджет должен способствовать решению двуединой задачи: повышению научной привлекательности Института за счет обновления экспериментальной базы и достойной оплаты труда. И то, и другое требует значительных средств. При их распределении следует стремиться к следующему соотношению: 50% направляется на оплату труда, 30% приходится на материальные затраты, 20% – на поддержание инфраструктуры Института.

Насколько реалистичен этот подход, показывают результаты исполнения бюджета 2010 года. Были обеспечены финансовыми ресурсами:

1. Работы по модернизации реактора ИБР-2 и спектрометрического комплекса. В декабре осуществлен физический пуск реактора.

2. Дальнейшее развитие импульсного источника резонансных нейтронов ИРЕН.

3. Развитие циклотронного комплекса ЛЯР.

4. Продолжение работ по модернизации Нуклотрона-М и работ по проекту NICA/MPD. В декабре достигнуты проектные параметры Нуклотрона-М.

Прямые инвестиции в приоритетные проекты составили 17,2 млн долларов, что в 2 раза больше, чем в 2009 году. Уровень фактического финансирования проектов соответствует параметрам семилетки и плана 2010 года.

Среднемесячная заработная плата в ОИЯИ возросла в 2010 году по сравнению с 2009 годом на 24% и составила 22 852 рубля в месяц, по научным сотрудникам – на 23% и составила 29 233 рубля в месяц.

Средняя зарплата в ОИЯИ практически сравнялась со средней по Московской области. В 2011 году повышена заработная плата работникам с учетом их вклада в результаты работы по приоритетным направлениям деятельности Института.

Объем средств на обеспечение социальных услуг сотрудникам составил в 2010 году 42 млн рублей, что на 38% больше по сравнению с 2009 годом.

С 2008 года работает система добровольного медицинского страхования (ДМС), по которой застраховано более четырех тысяч работников ОИЯИ. Расходы ОИЯИ на оказание медицинской помощи на платной основе по договорам ДМС увеличились с 665 рублей на одного человека в 2008 году до 5 280 рублей в 2010 году, то есть почти в 8 раз.

Подготовил Евгений ПАНОВ



«ФАКТОР ГРИД»



В Казахстане начинается внедрение грид-технологий. Первый сайт структуры распределенных вычислений создается в Евразийском национальном университете им. Л.Н. Гумилева. Четырехстороннее соглашение об этом было достигнуто весной 2011 года во время визита в ЕНУ заместителя директора Лаборатории информационных технологий Объединенного института ядерных исследований В.В. Коренькова, а во время ответного визита ректора ЕНУ в Дубну документ подписали и.о. директора ОИЯИ М.Г. Иткис, генеральный директор Национального ядерного центра Казахстана К.К. Кадыржанов, ректор Международного университета «Дубна» Д.В. Фурсаев и ректор ЕНУ им. Л.Н. Гумилева Б. Абдраим.

Стратегическая цель соглашения – создание в Казахстане национальной базы современных информационных технологий (ИТ), говорит Владимир Васильевич Кореньков. Тактическая цель – образовательная. Все эти ИТ должны стать предметом учебного процесса. В нем, кроме прочего, предусматривается обмен преподавателями и студентами между астанинским и подмосковным университетами. Процесс начнется с приезда в Дубну группы казахстанских сту-

дентов – будущих высококвалифицированных специалистов в области компьютеринга, носителей передовых технологий, в которых нуждается Казахстан.

Соглашение уже действует. На стажировке в ОИЯИ уже побывали двое молодых специалистов из ЕНУ – первые, скажем так, «грид-ласточки». Вернувшись в Астану, они приступили к созданию в университете пионерного грид-сайта. В Дубне ребята оставили о себе хорошую память – подготовкой, мотивированностью, отношением к делу. Поэтому их, по словам Коренькова, «удалось довести до достаточно высоких кондиций, что позволит им справиться с ожидающей их в Астане задачей».

Эти талантливые молодые люди – сотрудники Департамента учебных и информационных технологий ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, выпускники факультета математики и ИТ этого университета Нуржан Абдурахманов и Муратбек Баядилов. Оба специализировались в вычислительной технике. Оба, побывав в ОИЯИ, познакомились с грид-технологиями и другими технологиями из области распределенных вычислений. Оба превращаются в администраторов создаваемого грид-сайта

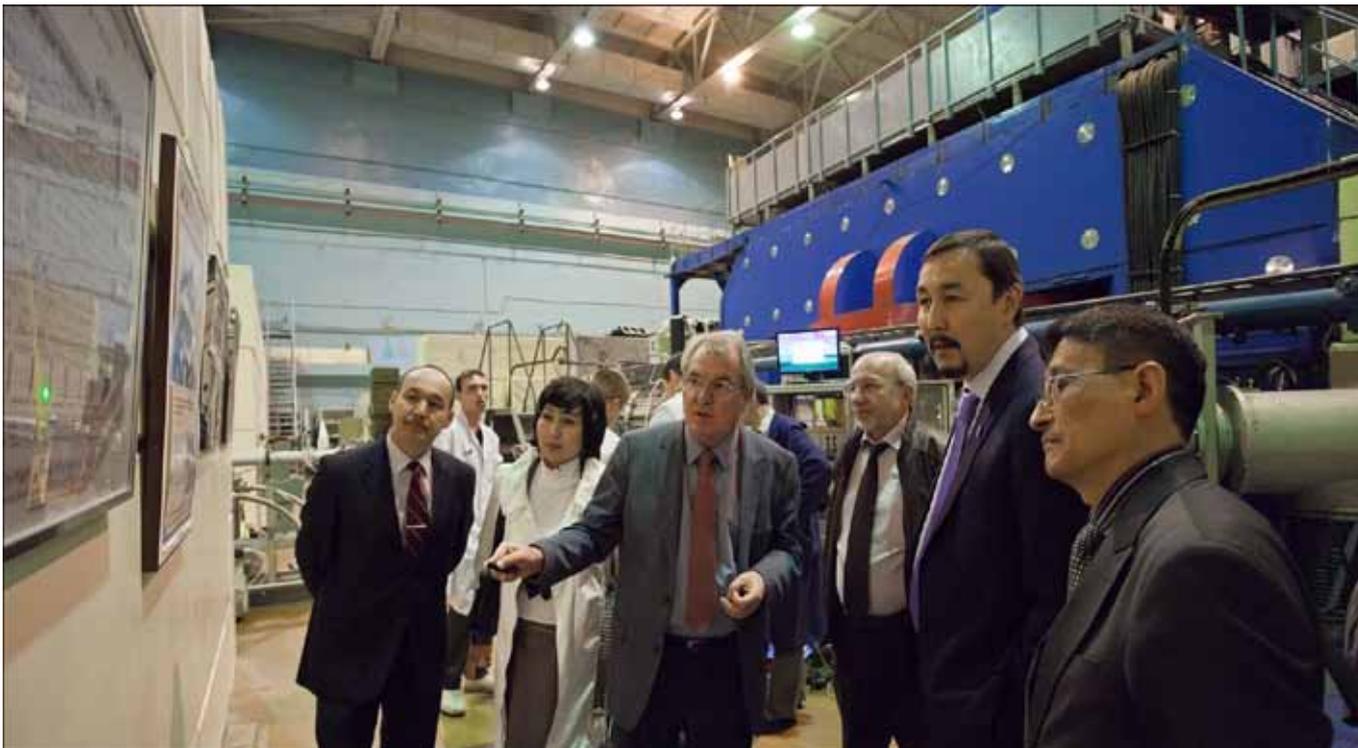


ЕНУ с перспективой расширения учебной инфраструктуры до национальной. Оба активно участвуют в назревшем процессе неизбежного включения страны в мировую грид-систему. Вокруг них будет строиться первая казахстанская «грид-команда». В нее пока войдут не больше 7-10 человек, уровень которых соответствует уровню задачи. Остальных начнут готовить в Дубне. Студентов в первую отправляющуюся туда группу намерены отбирать очень придирчиво.

Ничего особенного в области грид в Казахстане вроде бы еще не случилось, и все же произошел серьезный позитивный сдвиг в развитии информационных технологий, констатирует Кореньков. До его весенних лекций в ЕНУ представление о грид имели в стране очень и очень немногие. Во всяком случае, нынешние администраторы университетского сайта ничего о них не знали. Лекции Владимира Васильевича, говорят Нуржан Абдурахманов и Муратбек Баядилов, были настоящим откровением. Они пробудили интерес к новому, желание попробовать свои силы в работе с неизвестными технологиями, например, такими диковинными, как «облачные». В Казахстане появились люди, которые, поднабравшись опыта, будут

представлять свою страну в совместных проектах с Россией и с другими странами и организациями. А это вполне реальная и близкая перспектива.

Шеф, куратор, учитель и нянька (в одном лице) казахстанских стажеров в ОИЯИ Александр Ужинский в 2006 году окончил университет «Дубна», пришел на работу в ЛИТ, поступил в аспирантуру университета и был отправлен в Европейский центр ядерных исследований в Женеву. Там он два года работал в команде проекта «Мониторинг данных», к которому сейчас присоединился ОИЯИ. После возвращения из Швейцарии закончил аспирантуру и защитил кандидатскую диссертацию. Уже три года преподает в университете, ведет семестровый курс по грид-технологиям для студентов «Дубны», Московского физико-технического института и Учебно-научного центра ОИЯИ... Закончив возиться с казахстанскими стажерами, Ужинский вновь отправился в ЦЕРН, чтобы подключиться к проекту мониторинга – «грандиозному проекту в области информационных технологий», как охарактеризовал его В.В. Кореньков, имеющему целью отследить весь процесс передачи данных между всеми сайтами в мировой грид-



структуре, то есть не меньше, чем в масштабах планеты.

Для студентов, аспирантов, сотрудников ЕНУ этот путь тоже не заказан, говорит Кореньков. Создав учебный грид-сайт университета, фактически положив начало развитию грид-структуры в Казахстане, ЕНУ со временем может занять ведущее место в стране, установить тесное и взаимовыгодное сотрудничество с ОИЯИ и ЦЕРН. Все цивилизованные страны сегодня стремятся развивать культуру и структуры распределенных вычислений. Поэтому несколько припозднившийся в этом отношении Казахстан должен сейчас совершить рывок. Чтобы наравне с европейскими странами войти в число «продвинутых пользователей грид». Это, в известном смысле, есть вклад во внешнюю политику государства, обязанную учитывать процессы глобализации. Грид – тот ее элемент, который стирает границы, но только в информационном плане.

Значит, закладывая в Казахстане основы грид, создавая первые сайты, накапливая опыт работы, надо постоянно иметь в виду сверхзадачу: привлечение талантливых ребят. Им найдется место в международных проектах, в том числе тех, в которых участвует ОИЯИ. Обучение должно быть не просто обучением, но и погружением в среду. Этот метод применялся при стажировке первых казахстанских специалистов. Они присутствовали на всех общих мероприятиях лаборатории, сидели на собраниях, участвовали в обсуждении проектов и перспектив и невольно проникались масштабностью дела.

Развитие грид-технологий в Казахстане может сдерживаться недостатком качественных сетей передачи данных. Внутри ЕНУ проблему сетей решить можно, но в стране быстро с ней не справиться. Не будет ли университетский грид выглядеть в таком случае откровенной игрушкой?..

Есть структуры, так сказать, «боевые», поясняет Кореньков, в которых, скажем, работает грид-сайт ОИЯИ. Здесь очень жесткие требования по качеству соединений, по кана-

лам связи, по количеству ресурсов и по многим другим параметрам. Сразу войти в эту инфраструктуру новым странам очень тяжело, необходим переходный период. Так было и в ОИЯИ. Сначала создали для своих целей локальную структуру, потом стали подсоединять к ней другие сайты. В Казахстане нужно поступить так же. Создать «тренировочную» структуру для знакомства с технологиями, а после того, как обучена команда, делать «боевой» грид-сайт. Так что со всех сторон учебный сайт ЕНУ приобретает статус первоочередной цели. Подобных сайтов немало в разных странах, например, в Узбекистане, в Болгарии, на Украине они уже сложились в «учебную» инфраструктуру. Она существует в мире параллельно «боевой». Здесь нет жестких требований по надежности, по доступности, по скорости передачи данных и по прочим показателям, а вот программное обеспечение полностью идентично тому, что используется в «боевой» системе. Получив определенный опыт работы с тренировочным сайтом, подготовив команду, владеющую определенными навыками, можно делать следующий шаг, уже серьезный – подключаться к мировой грид-системе. Вот этот шаг должен быть обеспечен качественными сетями, адекватной сетевой инфраструктурой, позволяющей поддерживать скорость передачи данных не меньше одного гигабита в секунду.

Такой мощный фактор, как «фактор грид» может повлиять на организацию и программы подготовки специалистов по информатике и вычислительной технике. Разновидность грид-технологий, так называемые «облачные вычисления», по сути, есть технологии предоставления вычислительных, шире, компьютерных «сервисов» – услуг. Решая какие-то конкретные задачи, управление, индустрия, наука, бизнес могут приобрести технику программное обеспечение, нанять специалистов, то есть создать материальную базу для решения. А могут взять эту базу в аренду. Сейчас, говорит В. Кореньков, появляется все больше крупных фирм, готовых предоставить



вам оборудование, программы, специалистов, которые на своем оборудовании, с помощью имеющихся у них программ решат вашу задачу. Вам создадут кластер любой конфигурации, предоставят любой сервер... Ваша задача требует дорогого программного обеспечения, но купив его и справившись с задачей, вы положите его на полку до следующего случая. Есть ли смысл его покупать? Может быть, аренда выгоднее? Если вы привыкли считать деньги, то обязательно это определите. И если аренда дешевле, а это бывает сплошь и рядом, то арендуете компьютеринг точно так же, как взяли бы напрокат автомобиль. Вам сделают работу – вы за нее заплатите. Подобно тому, как платите за свет и воду.

Вот это – на понятном уровне – и есть концепция «облачных вычислений», которые очень активно развиваются в мире в последние пять лет и вызывают деловой интерес продвинутой части бизнес-сообщества. Это направление выросло из «компьютеринга по требованию, когда пользуются какой-то структурой на стороне», в первоначальной классификации отцов-основателей грид американских ученых Яна Фостера и Карла Кессельмана. Информационные технологии развиваются столь бурно, что эта систематизация потребовала уточнения. Сейчас «айтишники» насчитывают четыре уточненных направления распределенных вычислений: обработка огромных массивов данных, суперкомпьютерные параллельные вычисления, использование невыделенных ресурсов и тот же «компьютеринг по требованию», в конце концов отпочковавшийся от грид и превратившийся в «облачные вычисления». И, к тому же, породивший новые тенденции, от которых нельзя отмахнуться.

Общее число специалистов по ИТ в мире может резко сократиться, потому что каждой организации теперь не обязательно иметь большой штат программистов и системных администраторов, чтобы поддерживать свою собственную информационно-вычислительную структуру. В связи с этим

высококласных специалистов, сосредоточенных в мощных центрах данных и крупных фирмах, предоставляющих разнообразные сервисы пользователям, понадобится больше, и наоборот, спрос на специалистов, чья квалификация невысока, будет невелик. Уже сейчас многие фирмы переоценивают свою потребность в системных администраторах и программах, которые весьма дорого обходятся бизнесу. Еще дороже обходятся приобретение и постоянный ремонт техники, ее совершенствование, покупка и поддержание программного обеспечения. Сервис на стороне чем дальше, тем больше выгоден.

Эта тенденция рано или поздно найдет отражение в организации учебного процесса. И лучше, разумеется, учесть ее пораньше. А ведь уже улавливаются и другие тенденции, которые заявят о себе в полный голос не сегодня-завтра. Как выявили в ЛИТ ОИЯИ, принцип свободного распространения информации объективно приводит к объединению ресурсов и к повышению эффективности их использования в два-три раза. Это дает больший эффект, чем внедрение суперкомпьютеров. Резервы для увеличения вычислительных мощностей просто потрясающие даже на существующем оборудовании, говорит Кореньков. И если вычислительные ресурсы ОИЯИ используются на 95-97 процентов, то это высший на сегодня мировой показатель, потому что привычно считают, будто 30 процентов – это великолепно.

Говоря про объединение ресурсов, мы имеем в виду так называемые невыделенные ресурсы, имеющиеся в любом компьютере любого пользователя. Сейчас разрабатываются технологии их использования. Многие задачи, оказывается, поддаются разбивке на более мелкие, которые можно запускать в компьютеры, подключенные к интернету, а затем, обрабатывая и интегрируя частные результаты, получать окончательный ответ.

Евгений ДЕНИСОВ



ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ



АЭС И ВСЕЛЕННАЯ ЧАСТЬ II

Начало в №2 (12) за 2011 год.

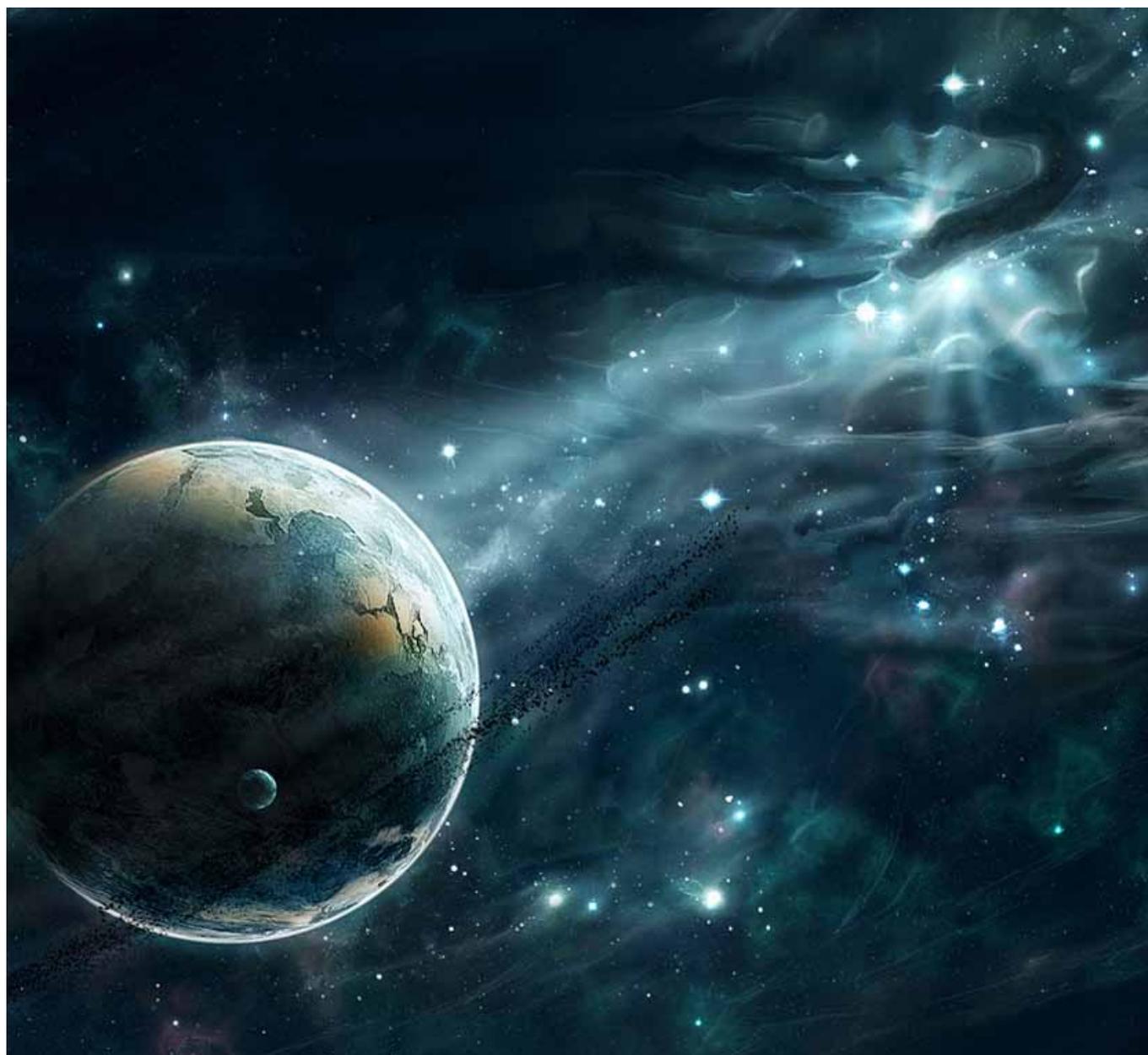
Инженерно-философский подход к физике и технологии бытия подводит к идее, что наблюдаемая Вселенная со стороны своей кинетики и динамики с самого начала функционирует как глобальная атомная электростанция, которая эффективно воспроизводит атомную и звездную структуру материи вместе с пространством и временем.

В практическом плане это означает, что устремленная в будущее долгосрочная энергетическая стратегия должна базироваться на новой парадигме знания.

Какой мыслится эта парадигма? Несколько упрощая, она должна являть собой синтез множества фундаментальных представлений, как еще не оформившихся, так и сформулированных в целой библиотеке исследований междисциплинарного ряда. Из них, например, следует, что устойчивость и эволюция нашего мира заданы масштабной симметрией и периодизацией базовых объектов и соответствующих процессов и явлений, согласованных и синхронизированных с феноменом человека. Чтобы увидеть это, и нужно вооружиться гносеологическими призмами и линзами современных фундаментальных наук.

К сожалению, их основные принципы, понятия и методы слабо согласованы между собой. Директор Института Макса Планка Карл Вайцекер говорил, что надо бы взяться за объединение пяти грандиозных теоретических построений – квантовой космологии, квантовой механики, теории относительности, как общей, так и специальной, неравновесной термодинамики и теории элементарных частиц. Он, блестящий физик-теоретик, примерно в 1972-1975 годах пытался высказаться с позиций междисциплинарного знания.

Оценивая единую теорию поля или универсальную теорию всех взаимодействий в своей книге «Мечты об окон-

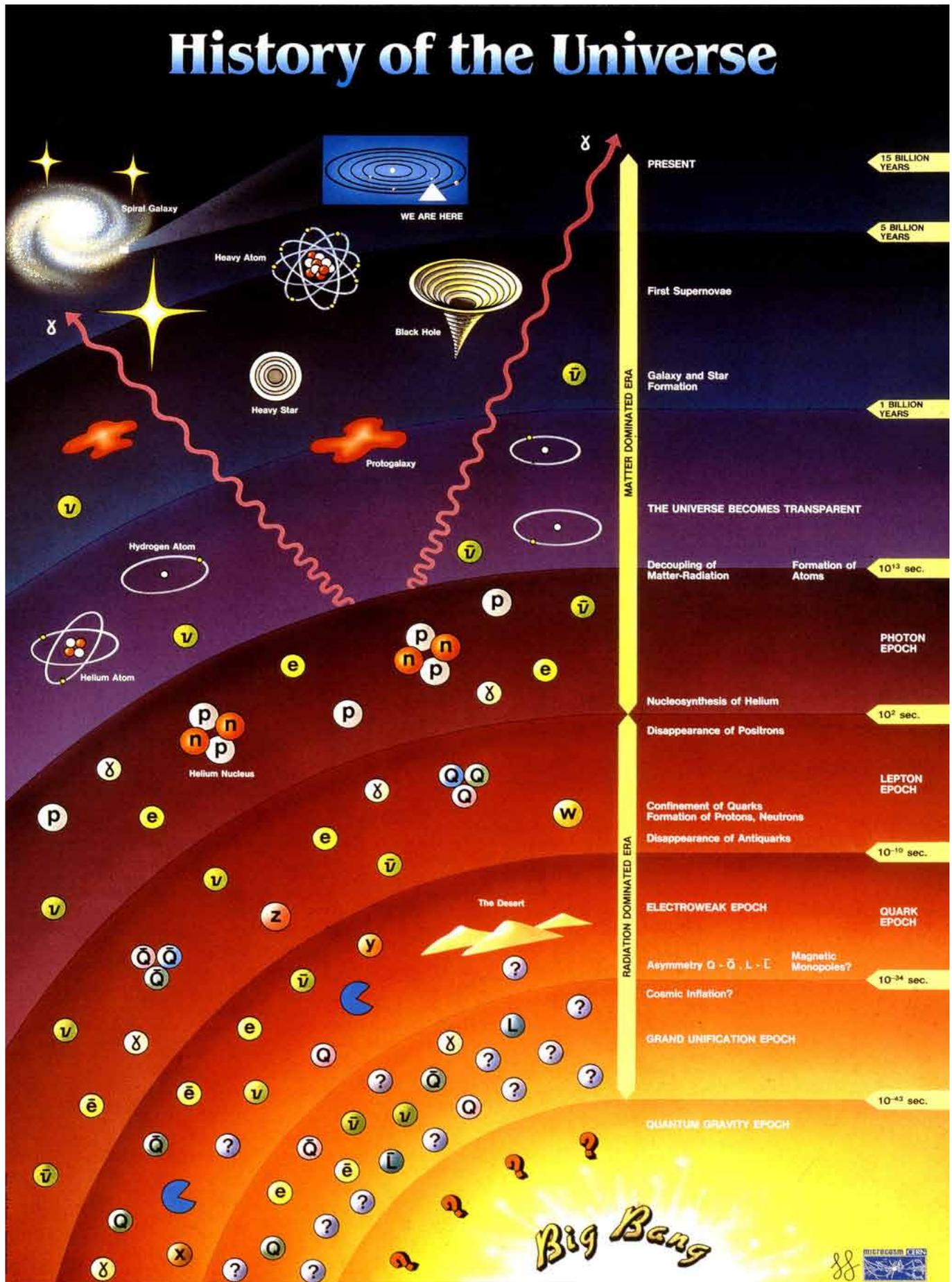


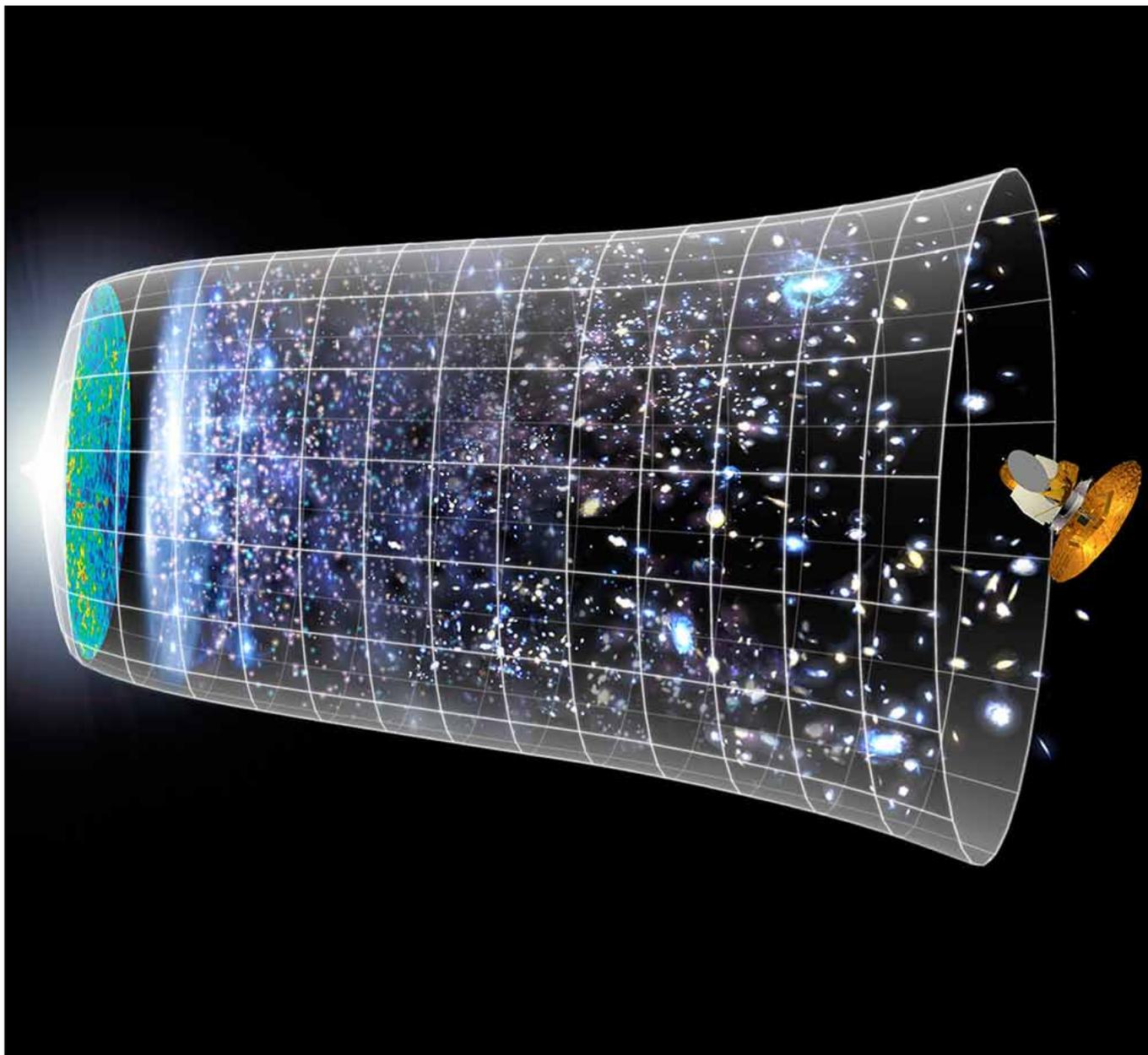
чательной теории» нобелевский лауреат С. Вайнберг пришел к выводу, что на самом деле она является многоуровневой интеллектуальной конструкцией на почве математики. Поиск единой физической теории, «новой физики», новых частиц и взаимодействий происходит, по словам Вайнберга, внутри многих разделов высшей алгебры и теории чисел, которые были разработаны в предыдущие сто и более лет выдающимися профессиональными математиками. Причем они, как, например, норвежец С. Ли, не вкладывали в свои построения никакой физики, но в стандартной модели широко используется симметрия Ли или разработки французского математика Картана по сверхсложным математическим группам. Способность ориентироваться во всех этих изощренных построениях, врожденное знание о формулах, в которых зашифрованы мировые законы, как догадался еще Кант, – врожденное свойство, присущее физикам-теоретикам.

Может оказаться в итоге, что числа и математические формы и операторы в действительности управляют миром, но тогда надо корректно определить статус других базовых категорий. Что, например, прикажете делать с 210 реальными

параметрами системы МКСА, с помощью которых описывается и измеряется наш мир? Теоретиков эти физические величины просто не интересуют. Напротив, автор, не обладающий врожденными способностями, придерживается, как уже упоминалось, инженерно-философского подхода. Автор развивает концепцию, что с первого мгновения большого взрыва процесс творения Вселенной шел на основе генома мира. До большого взрыва пространства и времени не было, и Вселенная, похоже, создана не расширением, а индукцией. Если пространства и времени не существовало, то что же тогда расширялось?.. А вот матрица генома, содержащая программу творения, записана на пространственно-временном (LT) языке с учетом масштабных инвариантов и базовых онтологических объектов. Эта идея подробно обоснована в монографии С. Сухоноса «Масштабная гармония Вселенной». Гипотеза присутствия изначальной техники и технологии бытия в момент рождения нашего мира, сформированного согласно антропному принципу, предполагает наличие логарифмического масштабного волновода, в узлах которого образуются 12 базовых объектов – от максимона до метagalактики.





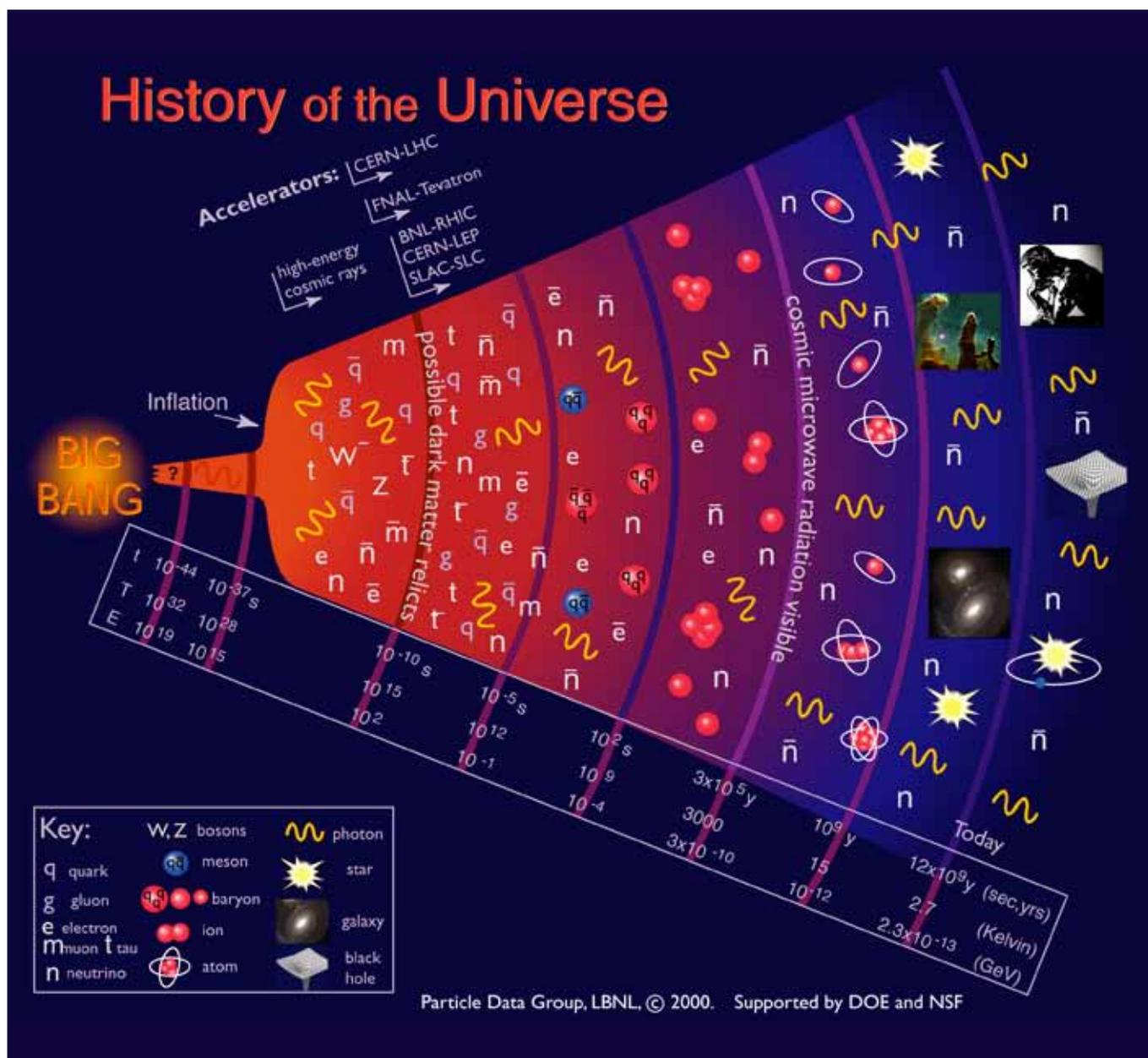


Категория «геном мира» была введена и разработана в серии монографий профессора Б.А. Астафьева (например, «Основы мироздания: геном, законы и творение мира»). Астафьев определил геном как закон структурно-фундаментальной организации, генетического единства и эволюции Вселенной. В частности, были определены «эволюционные космические спирали», влияющие на основные виды и группы событий на планете Земля.

В нашем случае «геном мира» трактуется как источник физики бытия, его инвариантов, параметров, величин и законов. 12 базовых объектов-процессов логарифмического волновода – это 12 онтологических структур, образующих метрический масштабный ряд с шагом 10⁵ или 10¹⁰. В центре такой модели расположен объект, имеющий статус «живой клетки» с размером 10-3 сантиметра. Отталкиваясь от этого центра мироздания, на оси мира можно разместить также феномен человека. Геном содержит, кроме многоуровневой квадрупольной матрицы, совмещенные

геометризмы, отражающие функционирование других мировых фигур, сопряженных с «Законодательным органом», в частности, круг универсума и систему из мировых секторов и конусов, которые выделяют роды и виды бытия в форме 252 кодонов.

Формирование эпицентров мирового бытия от элементарных частиц до атомов, затем звезд и галактик может происходить последовательно вдоль масштабной волны, но возможен также параллельный либо гибридный генезис основных объектов и процессов. Такой сценарий эволюции нашей Вселенной, выполняющей функции проявленного реактора и индуктора бытия, жизни и разума, косвенно подтверждается аналитическим исследованием принципов подобия физических объектов в монографии С. Федосина «Физика и философия подобия от преонов до метагалактик». В этом труде автор, обобщая большое количество фактов, разбросанных по многочисленным статьям и книгам, обосновывает идею о подобии атомов и звезд главной



последовательности. По сути, Федосин за 30 лет работы частично реализовал упомянутое мной в начале пожелание К. Вайцзекера о синтезе концепций. Доказательная и теоретическая база монографии насчитывает более 700 формул с подробными вычислениями и 150 диаграмм-графиков. Причем это не безразмерные математические конструкции. В формулах Федосина есть массы, расстояния, размеры – реальные физические величины.

Оказалось, что диапазон масс атомов от водорода до самого тяжелого элемента под номером 112, известного автору в 1999 году, составляет 277 атомных единиц, а диапазон масс звездного населения также дает величину, близкую к 277. Значит, ядрам атомов из таблицы Менделеева можно поставить в соответствие определенные звезды, используя калибровочный коэффициент подобия по массе. Анализ показал, что Солнечная система по массе подобна атому кислорода. Известно, что 70 процентов всех звезд являются двойными и кратными. С учетом средних расстояний

между такими объектами можно выявить их аналогию с молекулярным газом.

Вот некоторые выводы Федосина. Собственное вращение звезд подчиняется константе, являющейся аналогом постоянной Планка для атомов. Магнитные моменты планет и звезд соответствуют моментам электрона и протона. В Солнечной системе квантуются как удельные орбитальные моменты импульса планет, так и их спиновые моменты. Анализ состава звезд в галактике показывает, что их распределение по массе соответствует распределению химических элементов на солнце и в туманностях. Оказалось также, что параметры всех объектов Вселенной от нуклонов до галактик можно оценить по их массе, внутренней скорости частиц и спину. Умножая массы и характерные размеры на соответствующие масштабные коэффициенты, получаем массы и размеры всех основных объектов от преонов до метагалактики. Выявлено подобие не только атомных и звездных систем (атомы соответствуют звездам, имеющим планеты,

электроны – этим планетам), но и других объектов, например, нуклонов и нейтронных звезд, мюонов и белых карликов.

Теперь можно показать, что наша галактика функционирует как гибридный атомный и ядерный реактор и индуктор на нескольких масштабных уровнях, включая уровень элементарных частиц. Хотя расчетам звезд и моделям их структуры посвящено огромное количество работ, сам расчетный механизм и баланс энергий не учитывает причину их бытия, генезис и эволюционный алгоритм. Обычно полагают, что полная энергия звезды равна половине гравитационной. Принято считать, что в космосе гравитационные силы уплотняют вещество до размеров звезд и планет, а тепловое движение сжатых частиц противостоит коллапсу. Однако здесь надо учесть электромеханику Вселенной, наличие универсального вращения на всех уровнях (действие масштабных сил), которое через индукцию активизирует электрические и магнитные процессы.

И. Копыловым и В. Бушуевым опубликована целая серия стратегических работ, учитывающих действие электромеханических факторов. Оказалась возможной интерпретация нашей планеты как космического гироидина, тринитарной супермашины, которая кроме вращения относительно своей оси участвует как минимум еще в нескольких движениях: вместе с магнитным полем Солнца вокруг барицентра Солнца, во-первых, и, во-вторых, в движении относительно центра галактики, вызванным вращением магнитного поля галактики. В книге «Электромагнитная Вселенная» профессор Копылов показал, что в рамках электромеханической модели категории движения и энергии обусловлены пространством и временем, корпускулярным статусом вещества и волновым статусом энергии. При переходе к координатной системе мощности, энергии и импульса наша Вселенная выглядит как тороидальная система основного магнитного поля, которое удерживает малые торы галактики в виде токов и потоков рассеяния. Электро- и магнитодвижущие силы Вселенной, электромеханические моменты формируются всеми зарядами и массами, образующими пространство-время универсума.

Из теории электромеханической Вселенной следует, что окружающий планету мир состоит из преобразователей и накопителей энергии. Более уместно пользоваться понятиями распределенной активной и реактивной мощности, которых нет в современной квантовой космологии (Хокинг, Пенроуз, Картер, Эллис и др.). Здесь пролегает граница между современной формой материализма в интерпретации сущности, механизма и способа существования Вселенной и идеализма, объясняющего процессы высшей алгеброй, теорией чисел либо величинами, не имеющими конкретной размерности.

Согласно теории И. Копылова, каждая галактика имеет свою масштабную резонансную частоту, массу и заряд, поэтому двух одинаковых галактик не существует. При движении Солнечной системы по спиральям галактики происходит изменение ее положения по отношению к глобальному магнитному полю Вселенной, отчего меняется энергетическое состояние, влияющее на эволюцию. Наша звезда, Солнце, функционирует в режиме МГД-генератора и двигателя и фактически получает необходимую магнитную энергию в резуль-

тате движения системы в галактике в структуре космического пространства и времени.

Здесь следует отметить, что аналогом постоянной Планка в звездных системах является орбитальный момент импульса, который в среднем составляет 1,76.1042 дж.сек. Расчеты показывают, что распределение орбитального момента планет в Солнечной системе качественно совпадает с распределением момента в атоме кислорода. При этом Меркурий и Венера соответствуют его 1s оболочке, Земля и Марс – 2s оболочке, большие планеты, начиная с Юпитера – 2p оболочке. Большой разброс масс планет и подобие электронов друг другу можно объяснить спецификой масштабных сил и случайными эволюционными факторами. При электромагнитном взаимодействии баланс зависит от массы и заряда, при гравитационном – в основном от массы. Кроме того, электрон подчинен многочисленным правилам квантования, а планетные системы много проще атомов, здесь взаимодействие имеет только одно направление.

Масштабно-фрактальная гармония базовых объектов и процессов Вселенной реализуется на нескольких уровнях, которые относительно независимы по балансу экзистенциальной энергии. Дело в том, что Э-энергия обеспечивает само существование или проявление элементарных частиц, ядер, звезд и галактик в материальной физической Вселенной.

На уровне ядер атомов, а также ядер звезд, планет и галактик масштабно-фрактальное подобие которых не вызывает сомнений, возможно развитие идеи особой атомной гравитации согласно концепции и расчетам С. Федосина. Здесь электромагнитные силы действуют параллельно с ядерными силами притяжения. Из-за наличия концентрированной электромагнитной и вращательной энергии в режиме сжатия атомов пространства (протонов) и атомов времени (нейтронов) в присутствии атомов электричества (электронов) и света (фотонов) возникают новые комбинации элементарных процессов. В этом кинетическом и вихревом реакторе, распределенном по масштабам с шагом 105 и 1010, возникает особая фрактально-ядерная гравитация. Появляются новые глобальные параметры и величины – эффективные гироманнитные заряды Солнца и Земли, в которых учтены соответствующие магнитные моменты и спины.

Физика Вселенной и Солнечной системы, имеющая на экранах научного сознания множество интерпретаций и слабо согласованных моделей, теорий и подходов, тем не менее может восприниматься как некоторая обучающая система, основные законы и алгоритмы которой необходимо учитывать при проектировании будущего.

В самой эволюции Вселенной просматривается развертка активности генома нашего мироздания, присутствие его индукционных полей и потенциалов, наличие информационно-логических компонент процесса, а также наличие организованной технологии бытия и антропного процесса, который привел к возникновению жизни и разума. В итоге были сформированы не только атомы вещества, но и атомы пространства и времени, электричества и света. И в этом смысле Вселенная трактуется как атомная электростанция для физики бытия.

Владимир Лусин



ДОСТОЙНАЯ ПАМЯТЬ ДОСТОЙНОМУ ЧЕЛОВЕКУ



25 августа в Усть-Каменогорске состоялось торжественное открытие бюста-памятника трижды Герою Социалистического Труда, лауреату Ленинской и трех Государственных премий СССР, министру среднего машиностроения СССР, Почетному гражданину Усть-Каменогорска Ефиму Павловичу Славскому.

Церемония открытия бюста-памятника прошла на набережной Иртыша, носящей имя Ефима Славского. В мероприятии приняли участие председатель правления АО «НАК «Казатомпром» Владимир Школьник, аким ВКО Бердыбек Сапарбаев, исполняющий обязанности председателя правления АО «УМЗ» Юрий Шахворостов, представители Посольства России в Казахстане, ОАО «ТВЭЛ», ОАО «Атомредметзолото» (Россия), общественность Усть-Каменогорска, работники Ульбинского металлургического завода и жители города.

Открыл торжественную церемонию аким Восточно-Казахстанской области Бердыбек Сапарбаев. Он зачитал приветствие Президента Республики Казахстан Нурсултана Назарбаева к восточноказахстанцам, направленное по случаю открытия бюста-памятника Е.П. Славскому. В своем обращении Глава государства отметил огромный вклад, который внес Е.П. Славский в становление атомной промышленности страны, возведение важных стратегических объектов, развитие Ульбинского металлургического завода и города Усть-Каменогорска.

Бердыбек Сапарбаев выразил надежду, что памятник Е.П. Славскому будет способствовать патриотическому воспитанию молодежи, бережному отношению к прошлому, к тем людям, без которых не было бы сегодняшних достижений. От имени восточноказахстанцев Бердыбек Сапар-







баев поблагодарил руководство национальной атомной компании «Казатомпром» за активное участие в социальной жизни не только области, но и всего Казахстана.

Председатель правления АО «НАК «Казатомпром» Владимир Школьник назвал основные направления многогранной деятельности министра Средмаша Е.П. Славского, связанной с созданием и развитием атомной отрасли Советского Союза и Казахстана. «Сегодня, благодаря поддержке президента нашего государства, Казахстан занимает первое место в мире по добыче и продаже урана. «Казатомпром» реализует программы, направленные на дальнейшее развитие атомной отрасли, осуществляет немало других индустриальных проектов. Созидательная работа наших людей на благо нашей страны является лучшей памятью потомков Ефиму Павловичу Славскому», – завершил выступление Владимир Школьник.

Исполняющий обязанности председателя правления АО «УМЗ» Юрий Шахворостов отметил значительную роль Е.П. Славского в решении социальных проблем

Усть-Каменогорска и области: «Ветераны, люди старшего поколения иногда называют Ефима Павловича Славского крестным отцом нашего города. И это действительно так, потому что современный Усть-Каменогорск – город, который мы любим и который считается сейчас одним из красивейших городов Казахстана – во многом создан Славским». Юрий Шахворостов подчеркнул и деятельное участие Е.П. Славского в судьбе Ульбинского металлургического завода. Заводчане чтят память этого незаурядного человека, выдающегося руководителя и государственного деятеля. Поэтому не случайно, что инициатива создания памятника Е.П. Славскому принадлежит ветеранам УМЗ.

Присутствовавший на церемонии временный поверенный в делах России в Казахстане Сергей Тарасенко подчеркнул, что у России и Казахстана очень много общего. Об этом нельзя забывать. Необходимо крепить связи между двумя государствами, продолжать сотрудничество по всем направлениям, а особенно в таких отраслях, как космос и атомная промышленность.

Своими воспоминаниями о Е.П. Славском поделились председатель областного Совета ветеранов Геннадий Бердюгин и бывший начальник Иртышского управления строительства Владимир Плохих.

В церемонии открытия бюста-памятника принимал участие внук Е.П. Славского, который поблагодарил ветеранов УМЗ за выдвинутую инициативу, руководство УМЗ и «Казатомпрома» – за поддержку этой идеи, авторов скульптуры – за ее творческое воплощение, а руководство области – за активное участие в реализации проекта.

Завершилась церемония торжественным возложением цветов к бюсту-памятнику Е.П. Славскому.

Славский Ефим Павлович (1898-1991) – советский государственный и партийный деятель. Министр среднего машиностроения СССР (1957-1986). Депутат Верховного Совета СССР (1958-1988). Трижды Герой Социалистического Труда (1949, 1954, 1962), лауреат Ленинской (1980) и трех Государственных (1949, 1951, 1984) премий СССР. Награжден десятью орденами Ленина, орденом Октябрь-

ской революции, орденом Трудового Красного Знамени, а также многими медалями. Почетный гражданин города Усть-Каменогорска.

Имя Е.П. Славского тесно связано с созданием атомной отрасли СССР. Он является одним из основателей и руководителей атомной промышленности и ядерной индустрии Советского Союза. При Е.П. Славском, почти 30 лет возглавлявшем Министерство среднего машиностроения, развивались атомная наука и техника СССР и стран Восточной Европы, укреплялся ядерный щит государства, вводились в строй атомные электростанции и ядерные установки различного назначения, разрабатывались и внедрялись уникальные технологии по добыче урана, золота, производству минеральных удобрений, применению изотопов в медицине, сельском хозяйстве и других отраслях народного хозяйства, возводились новые современные атомграды.

Яркий след Е.П. Славский оставил и в развитии атомной отрасли Республики Казахстан, которая сейчас







по праву считается одной из ключевых, стратегически важных отраслей отечественной экономики. По инициативе Е.П. Славского для разведки месторождений урана в Казахстане было организовано управление «Волковгеология», были построены Целинный и Прикаспийский горнохимические комбинаты, рядом с которыми впоследствии появились города Степногорск и Актау (ранее Шевченко), на рудниках Южно-Казахстанской и Кызылординской областей началась добыча урана. Под его руководством и при непосредственном участии в Усть-Каменогорске, на Ульбинском металлургическом заводе, стали активно реализовываться проекты, связанные с развитием атомной энергетики.

С 1962 по 1988 годы Е.П. Славский избирался депутатом Верховного Совета СССР от Восточного Казахстана. За эти годы он внес огромный вклад в развитие Усть-Каменогорска и области. Благодаря его деятельному участию были построены животноводческие комплексы,

жилые здания в Самарке, Никитинке, мост через Убу в Шемонаихе. В областном центре появились Дворец культуры УМЗ, Дом пионеров, станция юного техника, Дворец спорта, гостиница «Иртыш», набережная Иртыша, микрорайон Стрелка и другие социальные объекты.

В память о заслугах Е.П. Славского, в 1998 году, к столетию со дня рождения этого выдающегося человека, по предложению работников АО «УМЗ» набережная Иртыша была переименована в набережную имени Е.П. Славского.

Памятник Е.П. Славскому представляет собой отлитый из бронзы бюст высотой 1,6 метра, установленный на гранитном постаменте высотой 2,9 метра.

Над проектом работали скульпторы Хамитби Кулчаев (Усть-Каменогорск) и Александр Лягин (Москва). Архитектор – Станислав Христофоров, ведущий архитектор Ульбинского проектно-конструкторского института (АО «УМЗ»).

Айтуар Санжар



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
mikusheva@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

