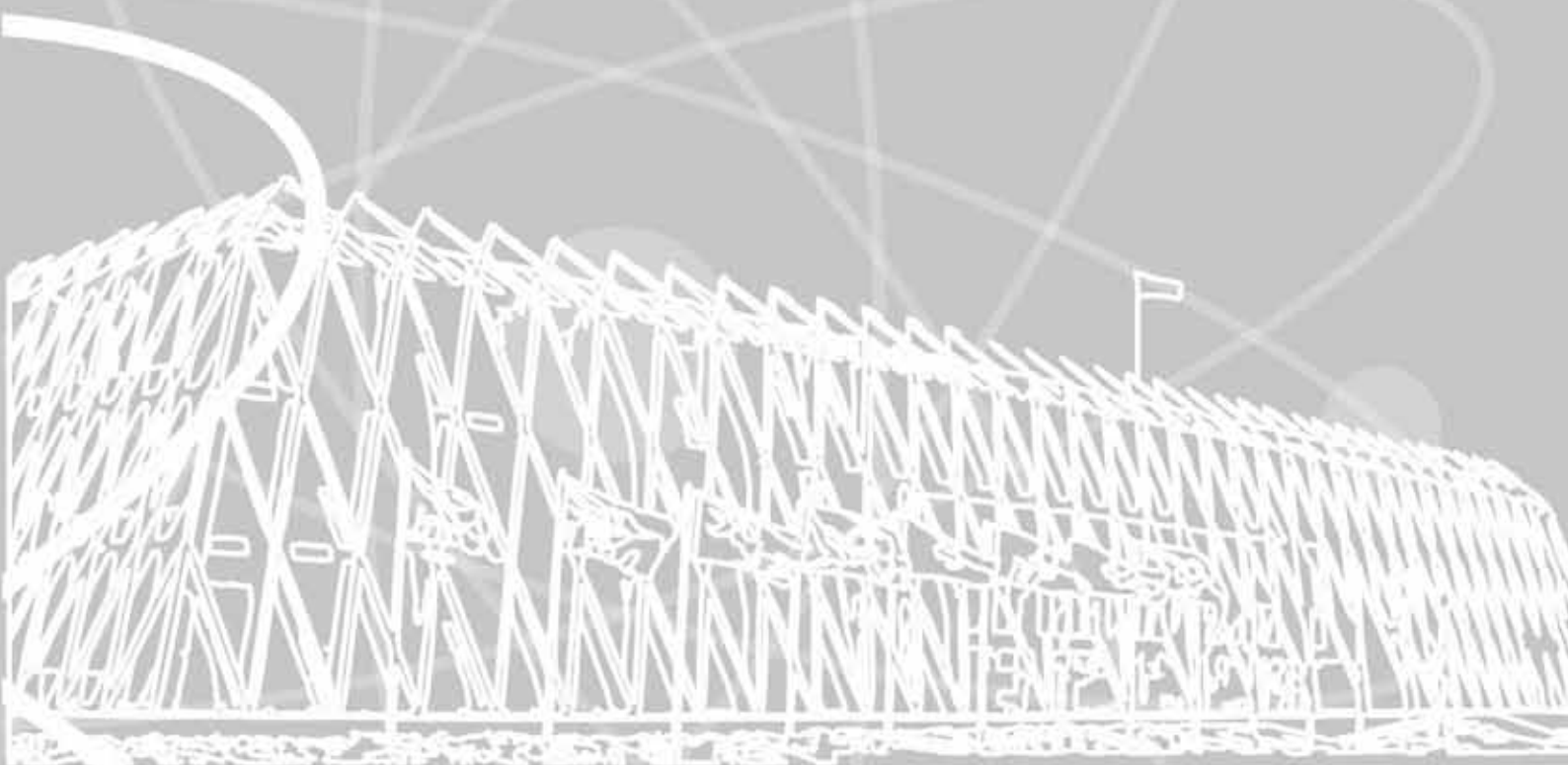




Атом во имя прогресса!

ЧЕЛОВЕК. ЭНЕРГИЯ. АТОМ

Научно-публицистический журнал №4 (18) 2012



- ЛЕГИТИМНЫЕ РЫЧАГИ
- СТРАНА НЕТИПИЧНЫХ РЕАКТОРОВ
- КОГДА БУДЕТ АЭС?
- ПЯТЬ ШАГОВ В НООСФЕРУ



*Материалы посвящённые 100 летнему юбилею
Льва Николаевича Гумилёва читайте в рубрике «Юбилеи» на стр. 64*

СОДЕРЖАНИЕ

«ГЛАВНОЕ»	
- Мир, свободный от ядерного оружия.....	4
- Выступление Президента Республики Казахстан Н.А.Назарбаева на Международной конференции «От запрета ядерных испытаний к миру, свободному от ядерного оружия».....	6
«ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ»	
- Легитимные рычаги ограничения распространения ядерного оружия: системная недостаточность 3-го поколения технологии обогащения.....	11
«АКТУАЛЬНО»	
- Сланцевый тренд.....	17
«ХРОНИКА».....	22
«В ФОКУСЕ»	
- На пути к энергетическому клубу.....	29
 Раздел «АТОМНАЯ ОТРАСЛЬ»	
«БЕЗОПАСНОСТЬ»	
- Мировой вектор неизменен.....	34
«СОТРУДНИЧЕСТВО»	
- Восемнадцать лет вместе.....	37
«ФОРУМЫ»	
- Конференция ИГИ.....	43
- Конференция ИРБЭ.....	47
«АТОМНАЯ КАРТА МИРА»	
- Страна нетипичных реакторов.....	48
«ДИСКУССИЯ»	
- Когда будет АЭС?.....	54
- «Мне непонятна позиция тех, кто без веских аргументов выступает против строительства АЭС» - интервью с Н.Надиловым.....	59
 Раздел «ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ»	
«ЮБИЛЕИ»	
- Век гумилёва только начинается.....	64
- Евразийские физические импровизации.....	69
«УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ»	
- Пять шагов в ноосферу.....	71
«ГОРИЗОНТЫ»	
- Миссия на марс.....	74
«ЭВОЛЮЦИЯ»	
- В поисках масштабного подобию.....	78

МИР, СВОБОДНЫЙ ОТ ЯДЕРНОГО ОРУЖИЯ



Казахстан в очередной раз на глобальном уровне проявил себя активным сторонником антиядерного движения. 29 августа в Астане прошла международная конференция «От запрета ядерных испытаний к миру, свободному от ядерного оружия». Конференция была приурочена к Международному дню действий против ядерных испытаний и состоялась благодаря совместным усилиям Мажилиса Парламента РК, ГУ «Назарбаев центр» и международного объединения «Парламентарии за нераспространение и ядерное разоружение».

На международный антиядерный форум приехали участники из 70 стран мира - известные политики, ученые, эксперты, представители парламентов мира и организаций межпарламентского взаимодействия. Среди них - Специальный представитель Генерального секретаря ООН – Глава Регионального центра ООН по превентивной дипломатии в Центральной Азии Мирослав Енча, Председатель Совета Федерации РФ Валентина Матвиенко, Министр иностранных дел ФРГ Гидо Вестервелле, член Конгресса США Эни Фалеомаваега, Председатель и основатель Инициативы средних держав

Дуглас Рош. Со многими из них встретился Нурсултан Назарбаев.

Как и ожидалось, главным ньюсмейкером форума выступил Президент Казахстана Нурсултан Назарбаев. В своем выступлении Лидер нации напомнил, что мир в третий раз отмечает Международный день борьбы против ядерных испытаний. Он был учреждён ООН по инициативе Казахстана, первым в истории закрывшим ядерный испытательный полигон на своей территории.

"Этот исторический акт, совершённый ровно 21 год назад по воле народа нашей страны, имеет огромное цивилизационное значение. Для Казахстана это был решительный шаг к подлинному суверенитету и Независимости. Для народа Казахстана ядерное оружие и радиация не были далекой теорией. Они были жестоким, неумолимым злом, которое свыше четырёх десятилетий терзало нашу землю», - сказал Нурсултан Назарбаев.

Глава государства также отметил, что с закрытием Семипалатинского полигона стартовал новый этап глобального процесса ядерного нераспространения и разоружения. Так, 16 лет назад по решению ООН был открыт для подписания Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний. Казахстан подписал его в числе первых.

Вместе с тем Нурсултан Назарбаев добавил, что XXI век немыслим без ядерной энергетики. "Для многих стран решение проблем бедности, безработицы, недостатка продовольствия связаны с реализацией проектов мирной атомной энергетики, безусловно, под строгим контролем ООН и МАГАТЭ. Поэтому наша постановка вопроса о безъядерном мире не имеет ничего общего с радиофобией или утопическим желанием навсегда «забыть» секрет получения энергии расщеплённого ядра. Безъядерный мир – это полный запрет на военное использование ядерной энергии. В этом суть моего предложения о разработке и принятии Всеобщей декларации безъядерного мира. Я был и остаюсь последовательным сторонником этой идеи", - подчеркнул Нурсултан Назарбаев.

Кроме того, глава государства особо отметил, что важнейшей инициативой созданного по предложению Казахстана форума G-GLOBAL должно стать обретение человечеством свободы от страха перед ядерным самоуничтожением. В частности, необходим поэтапный План всеобъемлющего сокращения стратегических наступательных вооружений с участием всех ядерных государств, разработанный и принятый под эгидой ООН. Важно добиться вступления в силу договора о запрещении ядерных испытаний. Необходимо выработать механизмы стимулирования государств, принципиально отказавшихся от военных ядерных программ.

Президент особо отметил, что безъядерный мир – это наша общая цель, к которой должно стремиться человечество. Именно в этих целях Казахстан запускает международный Проект «АТОМ». "Название проекта составлено из первых букв четырех слов на английском языке – «Abolish Testing. Our Mission», что означает «Отмена Испытаний – Наша Миссия». В рамках Проекта любой человек на Земле, выступающий против ядерного оружия, сможет подписаться под онлайн-петицией к правительствам мира с призывом навсегда отказаться от ядерных испытаний и добиться скорейшего вступления в силу Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний.

В заключение выступления Президент Казахстана призвал к активному участию в интерактивной дискуссии в формате G-GLOBAL. В её рамках миллионы пользователей ведут диалог по широкому спектру вопросов формирования в XXI веке нового справедливого мироустройства, важным элементом которого станет безъядерный мир.

Участники конференции приняли Обращение к правительствам и законодателям всех стран мира, подчеркнув их ответственность за безопасность граждан, проживающих в пределах их юрисдикций, и за сохранность своих стран и всей планеты для будущих поколений, высказались за создание новых региональных зон, свободных от ядерного оружия, особенно на Ближнем Востоке, в Северо-Восточной Азии и Арктике.

«Катастрофические гуманитарные и экологические последствия ядерных испытаний на Семипалатинском полигоне в Казахстане, а также на других ядерных полигонах по всему миру демонстрируют, что последствия применения ядерного оружия не поддаются контролю ни во времени, ни в пространстве», - говорится в обращении.

Участники конференции отметили, что обладание ядерным оружием порождает риски его распространения и использования, что представляет угрозы нынешнему и будущим поколениям, является неприемлемым, бессмысленным, не приносит стабильности и противоречит базовым этическим нормам и международному гуманитарному праву.

«Около одного миллиарда долларов, которые тратятся ежегодно на ядерное оружие небольшой группой стран, отвлекают интеллектуальные, научные и финансовые ресурсы, которые так остро необходимы для удовлетворения экологических, социальных и гуманитарных потребностей 21-го века», - подчеркивается в обращении.

В нем напоминает, что некоторые страны, такие как Казахстан, приняли решение в одностороннем порядке отказаться от обладания ядерным оружием и достигли в результате большей безопасности и благосостояния. «Все Южное полушарие планеты, а также многие страны в Северном полушарии, в том числе в Центральной Азии, укрепили свою безопасность путем создания зон, свободных от ядерного оружия», - отметили делегаты конференции. Они призвали поддерживать существующий мораторий на ядерные испытания и прекратить любое дальнейшее производство ядерного оружия, ввести нормы, запрещающие инвестиции государственных средств в компании и предприятия, непосредственно вовлеченные в производство ядерного оружия или средств их доставки.

Логическим продолжением Астанинской международной конференции «От запрета ядерных испытаний к миру, свободному от ядерного оружия» стало специальное заседание Генеральной Ассамблеи ООН, которое состоялось 6 сентября в штаб-квартире Организации в Нью-Йорке.

К международному форуму в Астане АО «Казпочта» приурочило выпуск почтовой марки, выразив тем самым стремление казахстанцев жить в мире без ядерных угроз. Почтовая марка станет своеобразным призывом и символом чаяний народов на безопасный, надежный и созидательный мир. С 27 августа 2012 года марка начала свое путешествие по всем странам, входящим во Всемирный почтовый союз.

БЕЗЪЯДЕРНЫЙ МИР — ГЛОБАЛЬНАЯ МИССИЯ КАЗАХСТАНА



Выступление Президента Республики Казахстан Н.А.Назарбаева на Международной конференции «От запрета ядерных испытаний к миру, свободному от ядерного оружия»

Құрметті қонақтар!
Қымбатты форумға қатысушылар!

Бүгінгі алқалы жиынға 70-тен астам мемлекеттен парламент басшылары мен депутаттары, үкімет мүшелері, белді халықаралық ұйымдар мен қоғамдық бірлестіктердің өкілдері, танымал саясаткерлер мен ғалымдар келіп отыр.

Осыншама танымал тұлғалардың Астана төрінде бас қосуы – бүгінгі форумда көтерілетін мәселе: «адамзатты ядролық қарудың алапат қаупінен құтқарудың» мейілінше өзектілігін көрсетеді.

Биыл наурыз айында Сеулде ядролық қауіпсіздік жөніндегі екінші жаһандық саммит өткені белгілі.

Бүгінгі халықаралық конференция көктемгі саммитте талқыланған маңызды міндеттерді жүзеге асыру жөніндегі Қазақстанның жаңа қадамы.

Адамзат баласын ядролық қауіптен құтқаруға шешуші үлес қосатын жаһандық деңгейдегі антиядролық қозғалыс құру біздің парызымыз.

Дорогие друзья!

Сегодня мир в третий раз отмечает Международный день борьбы против ядерных испытаний.

Он был учреждён ООН по инициативе Казахстана, первым в истории закрывшим ядерный испытательный полигон на своей территории.

Этот исторический акт, совершённый ровно 21 год назад по воле народа нашей страны, имеет огромное цивилизационное значение.

Хотел бы выделить три главных момента.

Первое. Для Казахстана это был решительный шаг к подлинному суверенитету и Независимости.

Для народа Казахстана ядерное оружие и радиация не были далекой теорией.

Они были жестоким, неумолимым злом, которое свыше четырёх десятилетий терзало нашу землю.

Всего на территории нашей страны произведено почти 500 атмосферных, наземных и подземных испытаний военного и так называемого «мирного назначения».

Это половина всех испытаний, проведённых в мире за все время существования ядерного оружия.

Изо дня в день радиация отравляла степные просторы, реки и озера, медленно уничтожая всё живое вокруг.

Ядерный Молох искалечил судьбы и подорвал здоровье более полутора миллионов казахстанцев, живших вокруг полигона.

Последствия ядерных испытаний ощущаются и по сей день.

Широкое народное движение в поддержку моих инициатив против ядерных испытаний придавало мне уверенности и сил в отстаивании интересов народа.

Несмотря на жесткое противостояние советского руководства и военно-промышленного комплекса, я подписал Указ о закрытии полигона.

Второе. День 29 августа стал точкой отсчета в процессе обретения всей Центральной Азией статуса региона, свободного от ядерного оружия.

Казахстан добровольно отказался от 4-го в мире ядерного потенциала, оставшегося в наследство от советской военной машины.

Это было свыше 110-ти баллистических ракет с одной тысячей двухсот ядерными боеголовками, способными достичь любой точки Земли.

В то время, да и нередко сейчас, можно слышать мнения, принижающие значимость этого мужественного шага Казахстана.



Например, кое-кто утверждает, что отказ Казахстана был обусловлен лишь отсутствием возможностей поддерживать атомный арсенал.

Замечу, что Казахстан занимает второе место в мире по запасам и первое – по производству урана.

Экономический потенциал нашей страны равен или превышает ВВП некоторых «пороговых» стран.

После распада СССР у нас были и специалисты, и необходимая инфраструктура для ведения военных ядерных программ.

Поэтому два десятилетия назад появление в лице Казахстана новой ядерной державы было лишь вопросом политической воли и времени.

Но мы проявили политическую волю в другом - принципиально и безоговорочно отказались от членства в «ядерном клубе».

В сотрудничестве с США и Россией боеголовки и бомбы были утилизированы.

В сентябре 2006 года вместе с другими странами региона мы подписали Семипалатинский договор, провозгласивший Центральную Азию безъядерной зоной.

Третье. С закрытием Семипалатинского полигона стартовал новый этап глобального процесса ядерного нераспространения и разоружения.

До 29 августа 1991 года в сфере ядерной безопасности принимались, в основном, ограничительные меры.

Казахстан первым свершил акт полного и безоговорочного запрета на испытания и, следовательно, совершенствование оружия «судного дня».

Шестнадцать лет назад по решению ООН был открыт для подписания договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний.

И Казахстан подписал его в числе самых первых.

К договору уже присоединились 183, а ратифицировали 157 государств.

Все державы «ядерного клуба» соблюдают мораторий на испытания.

После закрытия Семипалатинского полигона замолчали другие крупнейшие полигоны планеты – в Неваде, на Новой Земле, Лоб-Норе и Муруроа.

Поэтому для всего мира день 29 августа – это рубежная

точка, отодвинувшая опасность ядерного апокалипсиса.

Убежден, что с годами и десятилетиями осознание исключительной важности этой даты всем мировым сообществом будет только расти.

Дамы и господа!

Уже 65 лет британский журнал «Бюллетень учёных – атомщиков» измеряет уровень глобальной ядерной опасности символическими часами «судного дня».

В начале этого года их стрелка была переведена на минуту ближе к сроку возможной ядерной катастрофы.

С чем связана такая оценка?

Безусловно, специалисты хотели привлечь внимание участников Глобального саммита в Сеуле к массиву проблем в этой сфере.

Действительно, сегодня мы наблюдаем снижение динамики процесса укрепления глобальной ядерной безопасности.

Причем, даже несмотря на регулярное проведение саммитов по этой тематике.

Во-первых, пока не достигнута универсальность режима нераспространения ядерного оружия.

Вне соответствующего договора остаются «новые» ядерные и некоторые «пороговые» страны.

Во-вторых, два года назад был подписан Пражский договор между США и Россией, возобновивший процесс сокращения стратегических наступательных вооружений.

Однако это не стало примером для других стран официального «ядерного клуба».

В-третьих, не может вступить в силу договор о всеобщем запрете ядерных испытаний.

Для этого не хватает подписей всего лишь нескольких стран «пороговой» группы.

В-четвертых, не отрегулирован вопрос о глобальном контроле за развитием национальных программ ядерной энергетики.

Отсутствие чётких недвусмысленных норм бросает тень подозрений в «ядерных амбициях» или даже «в поддержке ядерного терроризма» практически на любое государство, которое стремится использовать мирный атом.

Эта явная несправедливость не способствует укреплению



нию режима нераспространения, репродуцирует недоверие в сфере ядерной безопасности.

Есть опасения, что поправки к Конвенции о физической защите ядерного материала не смогут вступить в силу, как планировалось, к 2014 году.

Причина этого – ступор в процессе их ратификации рядом стран.

В-пятых, авария на АЭС Фукусима в прошлом году четко обозначила для всего мира проблему отставания технологий обеспечения безопасности на объектах мирного атома.

Вот далеко не полный перечень вопросов, замедливших процесс формирования глобальной системы ядерной безопасности.

Но всё это, скорее, следствия, а не причины.

Источники этих проблем находятся глубже.

На текущее состояние глобальной ядерной безопасности сильно влияют изъяны в современной мировой политике, во многом доставшиеся в наследство от прошлых эпох.

Это инерция блокового мышления, дефицит доверия и открытости в отношениях между странами, недостаток ответственности отдельных государств.

Хаотичность объективного хода складывания многополярного мира усугубляет ситуацию.

Опиум военного атома все ещё дурманит голову некоторым политикам и военным.

В мире есть силы, которые узко видят глобальный многополюсный мир, прежде всего, как совокупность ряда центров ядерной силы.

Я убежден, что экзотике «ядерных зонтов» не должно быть места в мире будущего.

Безнравственно вопросы ядерной безопасности делать разменной монетой при решении других проблем межгосударственных взаимоотношений.

И в то же время XXI век немыслим без ядерной энергетики.

По мнению специалистов, к 2035 году потребности мировой экономики в энергии удвоятся. Сейчас на планете около 2-х миллиардов человек вообще не имеют доступа к электричеству.

Для многих стран решение проблем бедности, безработицы, недостатка продовольствия связаны с реализацией проектов мирной атомной энергетики, безусловно, под строгим контролем ООН и МАГАТЭ.

Поэтому наша постановка вопроса о безъядерном мире не имеет ничего общего с радиофобией или утопическим же-

ланием навсегда «забыть» секрет получения энергии расщепленного ядра.

Безъядерный мир – это полный запрет на военное использование ядерной энергии.

В этом суть моего предложения о разработке и принятии Всеобщей декларации безъядерного мира.

Я был и остаюсь последовательным сторонником этой идеи.

Уважаемые участники конференции!

С позиций политического реализма надо признать, что решение ключевых проблем глобальной ядерной безопасности неотделимо от общего процесса трансформации современного миропорядка.

Недавно, выступая на Астанинском экономическом форуме, я призвал формировать новое мироустройство в формате и на принципах G-GLOBAL.

Его важнейшей чертой должно стать обретение человечеством свободы от страха перед ядерным самоуничтожением.

Убежден, что на основе предложенных пяти принципов G-GLOBAL возможен прорыв в сфере глобальной ядерной безопасности.

Первое. Нужен поэтапный План всеобъемлющего сокращения стратегических наступательных вооружений с участием всех ядерных государств, разработанный и принятый под эгидой ООН.

В первую очередь, важно добиться вступления в силу договора о запрещении ядерных испытаний

Считаю, что мировое сообщество вправе добиваться принятия всеми членами «ядерного клуба» обязательств по сокращению своих атомных военных арсеналов.

Не всех и сразу, а постепенно.

Например, можно перейти к практике отказа от модернизации и снятия с вооружения устаревших ядерных зарядов и средств доставки.

Естественно, это должно идти параллельно процессу разоружения двух ведущих ядерных держав – США и России.

Далее, в перспективе видятся реалистичными меры по свёртыванию «ядерных зонтов».

Речь идёт об ограничении размещения и складирования ядерного оружия только пределами национальной территории государства, обладающего им.

Второе. Важны прочные международные гарантии безопасности всем участникам региональных безъядерных зон.



PNND

PARLIAMENTARIANS FOR
NUCLEAR NON-PROLIFERATION
AND DISARMAMENT

Необходимо выработать механизмы стимулирования государств, принципиально отказавшихся от военных ядерных программ.

Только на этой основе возможно справедливое решение проблем, связанных с перспективами развития ядерной энергетики в отдельных странах.

На сегодняшний день уже 30 государств приняли национальные обязательства в области ядерной безопасности.

В международном антиядерном праве и практической политике не должно быть никаких «двойных стандартов» и исключений.

Третье. Ядерное разоружение и безъядерный мир немыслимы без чётких механизмов доверия всех участников этого процесса.

Принцип доверия – это разумная альтернатива военным концепциям сдерживания, в том числе и ядерного.

Через месяц мы отметим 20-летие выдвижения казахстанской инициативы о Совещании по взаимодействию и мерам доверия в Азии.

Сегодня СВМДА – это развивающаяся перспективная структура региональной и глобальной безопасности.

В нём участвует 27 государств, в которых проживает половина всего населения мира, производится более трети всего мирового продукта.

Успешное развитие СВМДА показывает, что в XXI веке только на основе доверия можно конструктивно решать любые вопросы, возникающие в отношениях между государствами.

Глобальная система ядерной безопасности должна в полной мере задействовать потенциал региональных объединений – СВМДА, ОБСЕ, Организации исламского сотрудничества и других.

Соответственно, их «корзины» важно расширить проблематикой формирования безъядерного мира.

Предлагая идею G-GLOBAL, я назвал одним из фундаментальных принципов нового мироустройства глобальную толерантность.

К сожалению, в мировой практике ещё наблюдаются ложные послылы «подкрепить» силу той или иной религии мощью ядерного оружия.

Напомню, что 20 лет назад Казахстан решительно отказался от советов некоторых «доброжелателей» и сомнительной чести оказаться первой мусульманской ядерной державой.

Ядерное оружие – самоубийственно для человечества.

А суицид как прямой вызов Создателю осуждается всеми религиями мира.

И с этой точки зрения стремление обладать военной ядерной мощью – это абсолютное кощунство.

Безъядерный мир – это наша общая цель, к которой должно стремиться человечество.

Только действуя вместе, мы сможем сделать наш мир безопасней и лучше.

У нас есть возможность еще раз напомнить миру о трагических последствиях ядерных испытаний, чтобы подвигнуть глобальную общественность на более решительные действия по их окончательному и бесповоротному запрещению.

Именно в этих целях Казахстан сегодня запускает международный Проект «АТОМ».

Название проекта составлено из первых букв четырех слов на английском языке – Эболиш Тестинг. Ауэ Мишн («Abolish Testing. Our Mission»), что означает «Отмена Испытаний – Наша Миссия».

В рамках Проекта любой человек на Земле, выступающий против ядерного оружия, сможет подписаться под онлайн-петицией к правительствам мира с призывом навсегда отказаться от ядерных испытаний и добиться скорейшего вступления в силу Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний.

Я призываю участников конференции и всех людей доброй воли в мире поддержать Проект «АТОМ» и сделать построение мира без ядерного оружия нашей важнейшей целью.

Четвертое. Одной из основ будущего безъядерного общества наций я вижу глобальную транспарентность.

Казахстан собственным антиядерным опытом продемонстрировал всему миру силу открытости в вопросах ядерного разоружения и нераспространения.

Недавно на транспарентной основе мы осуществили проект транспортировки 210-ти тонн отработанного ядерного топлива на безопасное хранение.

Продолжается прозрачная работа по переводу казахстанских реакторов на низкообогащённое топливо.

Совместно с МАГАТЭ создаётся уникальная автоматизированная система учёта, контроля и физической защиты природного урана.

В практическую плоскость вышла работа по реализации заявки Казахстана в МАГАТЭ о размещении в нашей стране Международного банка ядерного топлива.

Все это примеры безусловных выгод для нашей страны, навсегда отказавшейся от ядерного оружия.

И, одновременно, это пример для других государств.

Пятое. Движение к безъядерному миру – это путь к кон-

структивной многополярности.

Позитивность сотрудничества во имя безопасности человечества демонстрирует участие многих стран в работе по превращению бывшего Семипалатинского полигона в «территорию мира».

Высокий уровень взаимодействия по этому вопросу между Казахстаном, США и Россией отмечен в совместном заявлении Президентов трёх стран, принятом в дни Сеульского Глобального саммита.

Весомый вклад в различные реабилитационные проекты внесли Япония, Канада, Нидерланды, Швейцария, а также ряд международных организаций.

Мы глубоко признательны всем за эту помощь.

Важную роль в преодолении последствий ядерных испытаний играют различные программы ООН.

Два года назад Генеральный секретарь Пан Ги Мун лично посетил территорию бывшего полигона.

Я благодарен ему за поддержку и высокие оценки антиядерной политики и инициатив Казахстана.

Сегодня у человечества есть уникальный шанс уйти от

бесконечного балансирования на грани ядерного коллапса.

И для этого как никогда важно объединение усилий всех наций, всех людей доброй воли!

Сегодня в этом зале присутствуют парламентарии стран со всех континентов планеты.

Поэтому нынешний форум можно назвать прообразом глобальной антиядерной парламентской Ассамблеи.

И я предлагаю вам рассмотреть возможность учреждения такой мировой общественной структуры.

В то же время хочу привлечь внимание участников к работе коммуникативной Интернет-площадки G-GLOBAL.

В её рамках миллионы пользователей уже ведут диалог по широкому спектру вопросов формирования в XXI веке нового справедливого мироустройства.

У меня нет никаких сомнений в том, что важным слагаемым этого миропорядка станет безъядерный мир.

Я призываю вас к активному участию в интерактивной дискуссии в формате G-GLOBAL и к работе за безъядерный мир, за наше будущее и будущее наших внуков.

г.Астана, Дворец Независимости, 29 августа 2012



ЛЕГИТИМНЫЕ РЫЧАГИ ОГРАНИЧЕНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЯДЕРНОГО ОРУЖИЯ: СИСТЕМНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ 3-ГО ПОКОЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕНИЯ



С момента открытия деления атомного ядра в 1930 году ученые и осведомлённые политические лидеры успели оценить двойственный характер ядерной энергии: с одной стороны, наука открыла исторически беспрецедентные перспективы научно-технического прогресса, в том числе в медицине, производстве новых материалов и энергетике, с другой, она сделала возможным создание взрывных устройств с такой магнитудой разрушения, которой раньше не существовало. Из этого противоречия вытекает одна из важнейших задач нынешнего века: обеспечение выгодного для человечества мирного использования достижений ядерной науки при одновременном исключении использования атомного оружия в качестве средства уничтожения или принуждения.

Международная система справлялась с решением этой проблемы на протяжении более шести десятилетий.

С первого применения ядерного оружия на заре в 1945 году атомная наука принесла пользу всему человечеству, но ядерные взрывчатые вещества не послужили целям уничтожения или вымогательства. Этот успех можно приписать существующим международным договорам и работе международных организаций. Однако, по некоторым признакам, существующие системные механизмы становятся недостаточными для ответа на вызовы быстро меняющегося мира и для решения проблем, порожденных последними технологическими достижениями.

В своем известном выступлении на Генеральной Ассамблее Организации Объединенных Наций в 2007 году Президент Республики Казахстан Нурсултан Назарбаев обратил внимание на ослабление международной системы коллективной безопасности, предупредив, что "международному сообществу не хватает легитим-



ных рычагов, способных остановить распространение оружия массового уничтожения". Недавние изменения в технологиях, в частности, появление 3-го поколения технологий обогащения урана, таких как лазерное обогащение, придают еще большую актуальность опасениям Назарбаева. В этой статье анализируются последствия появления этих технологий для международного сотрудничества в области нераспространения ядерного оружия.

К НОВОМУ РУБЕЖУ В ИЗОТОПНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ ОБОГАЩЕНИЯ

На протяжении многих лет ходят слухи о появлении новых методов разделения изотопов. Они теоретически и экспериментально исследовались более четырех десятилетий. Ряд экспериментальных проектов продемонстрировали практичность новых подходов. Однако только в последние годы исследования перешли от экспериментальной к промышленной стадии. Сейчас новые технологии изотопного обогащения уже стоят на пороге перехода к коммерческой стадии. Это вызывает

опасения специалистов и международной общественности, поскольку может подорвать усилия по ядерному нераспространению. Напротив, сторонники новых технологий обогащения утверждают, что в настоящее время они очень сложны, поэтому успешный переход к ним доступен лишь немногим развитым странам, научные учреждения которых строго соблюдают нормы и стандарты в области ядерного нераспространения.

Однако если технология используется в промышленных масштабах, становится трудно сохранить специфику процессов под жестким контролем, причем независимо от того, насколько сложны эти процессы. Этим не преминут воспользоваться государства-изгои и террористы, охотящиеся за ядерными секретами с целью создания собственного ядерного оружия, но не желающие финансировать собственные научные исследования. Следовательно, нынешний этап развития технологий обогащения требует пересмотра коллективных структур и методов обеспечения безопасности, совершенствования и доработки существующей системы международных правовых и политических ограничений. Некоторые кри-

тики распространения новейших достижений в технологиях высказываются за поддерживаемый Соединенными Штатами мораторий на дальнейшее развитие лазерного изотопного обогащения, отмечая, что для этого США должны договориться "только с горсткой технологически продвинутых стран, способных к подобной инновации. В идеале, было бы лучше, если бы все страны заняли позицию подавления новых технологий для более эффективного обогащения урана".

Часть экспертов призывает Соединенные Штаты провести слушания по лазерной технологии, на которых может быть установлено, что ни одно государство не должно разрабатывать лазерную технологию и что Соединенные Штаты, а также другие страны могут работать вместе, «патентуя технологии и предотвращая распространение». Другие эксперты, видящие потенциальные угрозы нынешнего положения вещей, демонстрируют гораздо меньший оптимизм в отношении способности США, любого другого государства или коалиции стран обеспечить мораторий, предназначенный для подавления процесса расползания новых технологий. Объявление моратория, согласно этой точке зрения, в лучшем случае временный паллиатив. История науки свидетельствует, что как только технология перемещается из теоретической в практическую плоскость, бесполезно пытаться заставить кого-либо прекратить дальнейшие исследования. В данном конкретном случае это может объясняться тем, что бесполезно и непродуктивно для государств, обладающих ядерным оружием, по одиночке или совместно вмешиваться в научное развитие и промышленное внедрение лазерного обогащения - ведь ставки очень велики. Видимо, в текущих обстоятельствах и на нынешней стадии технологического развития, с учетом существующих институтов и практики коллективной безопасности актуален призыв уделять больше внимания шагам по использованию научных достижений для сокращения угрозы распространения ядерного оружия. Это означает, что нужно как смотреть вперед, так и оглядываться назад; взгляд назад полезен для оценки проведенных организационных мероприятий и выявления составляющих международного сотрудничества, которые оказались эффективными в смысле нераспространения.

Основная задача атомного века была очевидна с самых первых его дней. Главной идеей программы «Атом для мира», созданной в 1953 году и оглашенной Президентом США Дуайтом Эйзенхауэром, было сдерживание ядерного распространения при доступности научных достижений для всех. На Генеральной Ассамблее ООН в декабре 1953 года (фото 1) Эйзенхауэр провел четкое различие между достижениями научными и военными, подчеркнув важность поощрения первых и стимулирования коммерческой выгоды и, в то же время, строгого контроля над вторыми. Очевидно, президент США полагал, что ООН создаст международное наблюдательное агентство, обладающее правом надзора над всеми расщепляющимися материалами. Договор о нераспространении, принятый в 1970 году, исходил из духа Программы 1953 года, выраженного в словах "преимущества мирного при-

менения ядерных технологий ... должны быть доступны в мирных целях для всех участников Договора".

Международное сотрудничество в области нераспространения существует на нескольких уровнях. Основное международное соглашение в этой области - это Договор о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО), который на данный момент входят 190 подписавших его государств. Их можно разделить на две категории: признавших наличие у себя ядерного оружия до 1967 года оружия, и тех, что не признают обладания ядерным оружием. Договор держится на трех «столпах»: все подписанты соглашаются пользоваться благами мирной ядерной науки, содействовать разоружению и нераспространению. Конкретные обязательства по договору, однако, несколько отличаются для двух категорий стран. Ядерные державы (Китай, Франция, Россия, Великобритания и США), обязаны предотвращать распространение оружия и предпринимать добросовестные усилия по ядерному разоружению. Государствам, не обладающим ядерным оружием, запрещена разработка или приобретение ядерного оружия. От них требуются дополнительные меры контроля, призванные демонстрировать отсутствие стремления к приобретению или разработке атомных боезарядов. Ядерным государствам по ДНЯО соблюдать меры подобного контроля не требуется.

"Надзорная" организация, созданная под эгидой Организации Объединенных Наций, Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) является основным учреждением, проводящим проверки на международной основе. В 1990 году после информации о том, что Ирак пренебрег процедурами проверки и тайно реализует программу разработки ядерного оружия, МАГАТЭ решило усилить меры контроля.

Два последующих соглашения ДНЯО - Соглашение о гарантиях МАГАТЭ и Дополнительный протокол МАГАТЭ - повысили строгость контроля. Эти соглашения позволяют проводить инспекции на местах, МАГАТЭ - проводить экологический мониторинг необъявленных объектов в странах, не связанных с ядерным оружием, но подозреваемых в деятельности распространения. Мониторинг может осуществляться для оценки усилия страны в разработке расщепляющегося материала. С точки зрения производства ядерной энергии, два этапа ядерного топливного цикла особенно деликатны - начальное производство расщепляющихся материалов и переработка отработанного топлива. Мониторинг может присутствовать на одном или на обоих этих этапах, а также в рамках всего ядерного топливного цикла или различных приложений, таких как медицинское применение, испытание материалов и так далее.

При всех многочисленных проблемах безопасности, неизбежных в ядерную эпоху, обогащение урана и производство расщепляющихся материалов не были среди них главными в ранний ее период. Наиболее часто используемыми средствами изотопного обогащения были электромагнитное разделение, центрифужное разделение и газовая диффузия. Использование трех этих технологий для обогащения урана в промышленных мас-



штабах относительно легко контролировалось с использованием национальных технических средств, например, электронных; фотографические или сейсмические наблюдения проводились на расстоянии.

КОНТРОЛЬ НАД ТЕХНОЛОГИЯМИ

В годы холодной войны сложные изотопные технологии обогащения с использованием других физических принципов были экспериментально обоснованы и вовлечены в начальные стадии развития. Некоторые из этих технологий, в частности, методы лазерного обогащения, обещали большие коммерческие перспективы и повышали потенциал национальной безопасности ядерных стран. Эти подходы превышали пределы технические возможности многих неядерных государств, а кроме того, были им не по карману. В 2001 году один специалист по обогащению отметил, что лазерное разделение изотопов является слишком сложной технологией для типичного среднего государства.

Поддержка более сложных методов разделения изотопов уменьшилась и среди ядерных держав, поскольку во время холодной войны накопились большие запасы расщепляющихся материалов. Сравнительно низкие цены на энергоносители не способствовали под-

держке исследований теоретически перспективных, но коммерчески нецелесообразных технологий обогащения. Как следствие, некоторые из них остались на уровне экспериментальных проработок, а переход к технологиям промышленного уровня был просто отложен.

С начала ядерного века американские объекты для обогащения урана в коммерческих целях основывались исключительно на газовой диффузии. Коммерческой центрифуги не было в США до марта 2010 года, когда USEC объявила о пуске каскада центрифуг на коммерческих заводах в Piketon, штат Огайо. Некоторое время спустя, в июне 2010 года фирма URENCO проинформировала, что начато производство низкообогащенного урана на заводе центрифуг, расположенном в Юнис, Нью-Мексико. В октябре 2011 года Комиссия по ядерному регулированию (NRC) выдала лицензию AREVA Enrichment Services LLC на строительство и эксплуатацию газовых центрифуг обогатительного завода в Bonneville County, штат Айдахо. Однако проект AREVA застопорился в первую очередь по финансовым причинам, обусловленных ошибочными прогнозами будущих цен на уран.

В течение нескольких десятилетий в США полагались исключительно на газодиффузионный метод получения низкообогащенного урана, используемого в качестве топлива для коммерческих реакторов. Несмотря на

то, что центрифужные технологии дают существенные экономические и экологические преимущества, существующие газодиффузионные производства были сохранены. Однако в то же время велись исследования более совершенных технологий обогащения. Теория показала, что различные формы лазерного разделения изотопов (LIS) могут стать основой нового поколения эффективных технологий. Процесс, называемый AVLIS (атомный пар лазерного разделения изотопов) был экспериментально продемонстрирован в Ливерморской национальной лаборатории (LLNL) в 1974 году. Для изотопного разделения в США были также использованы лазеры на свободных электронах (ЛСЭ).

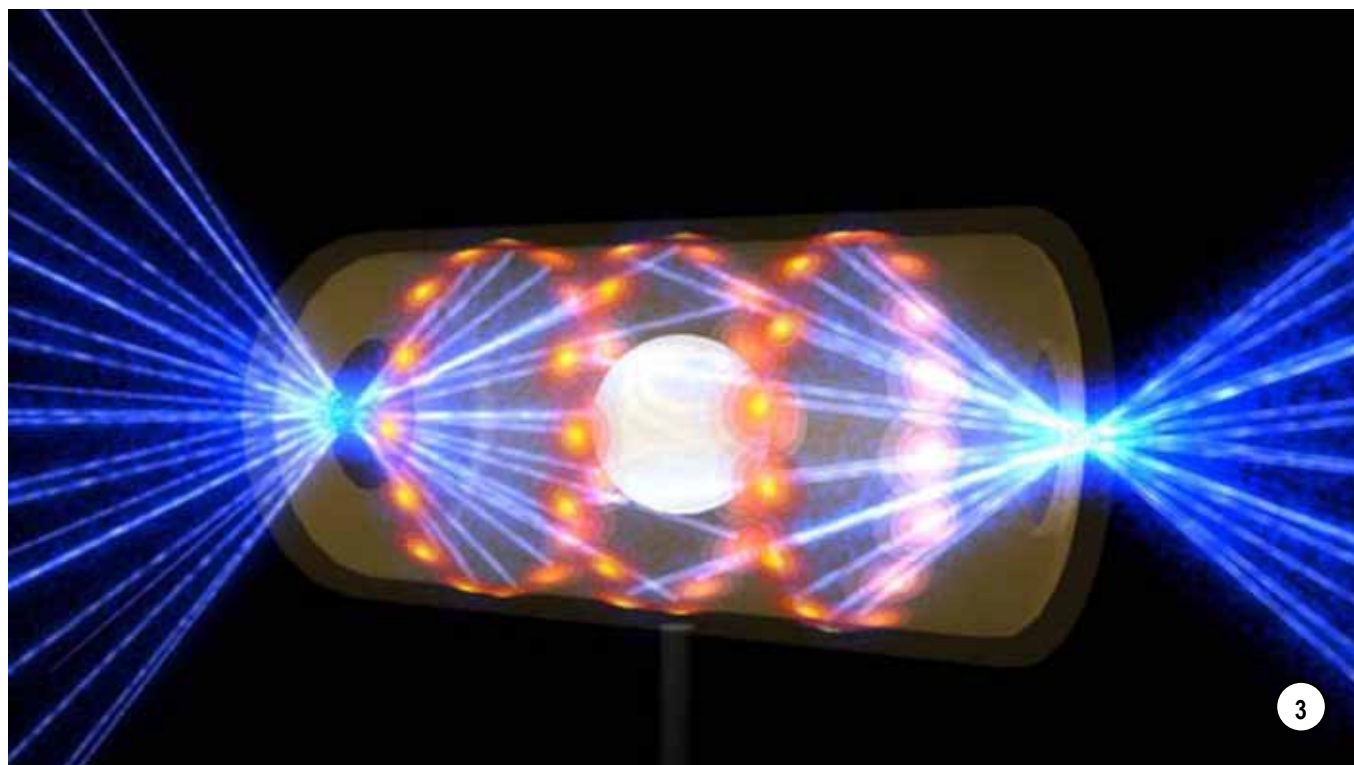
С учетом того, что эксперименты с LIS-технологиями проводились и в других странах мира, Министерство энергетики США (МЭ) стало рассматривать LIS как наиболее перспективный метод, способный обеспечить недорогой, экологически безопасный способ обогащения урана в США и у их торговых партнеров. Департамент Энергетики США видел в LIS замену старым и энергетически неэффективным газодиффузионным технологиям. К тому же лазерный способ, как выяснилось, позволял пропустить этап центрифуг, широко используемых в других странах.

Окончание холодной войны привело амбициозные планы по лазерному разделению в тупик. Новое законодательство США разрешило приватизировать обоганительные мощности и возложило ответственность за управление ими на получастную корпорацию, созданную Конгрессом США в 1992 году (корпорация США по обогащению, USEC, фото 2). В 1994 году USEC возобновила американские LIS-программы, обеспечивая поддержку для дальнейших исследований и разработки методов

лазерного разделения изотопов. Тем не менее, по финансовым причинам в июне 1999 года USEC отменила поддержку LIS-исследований и разработок. Между тем, другие страны продолжали исследование лазерной технологии, подталкивая ее к коммерческой жизнеспособности.

В 1988 году в Австралии Майкл Голдсворти создал компанию для коммерциализации разделения изотопов путем лазерного возбуждения под названием SILEX. В 1995 году Хорст Струве и Майкл Голдсворти провели эксперимент, принципиально доказавший коммерческую жизнеспособность собственных подходов SILEX. В результате было подписано соглашение о сотрудничестве между США и австралийским правительством, открывавшее путь для дальнейшего развития технологий Silex и ее последующей передачи в США. Методология SILEX была классифицирована в США и в Австралии.

В 2006 году GE Energy вошла в партнерство с австралийской системой SILEX для разработки третьего поколения процесса SILEX. В США, GE Energy сотрудничает с Hitachi, образуя GE-Hitachi. В июле 2007 года GE-Hitachi представила поправки лицензии в американскую Комиссию по ядерному регулированию (NRC), получив одобрение исследований и разработок, связанных с лазерным обогащением. Эти работы будут проводиться на объекте глобального ядерного топлива Америки (GNF) в Уилмингтоне, Северная Каролина. Партнерство GNF привело к развитию промышленного уровня "Тест петли", а впоследствии, к промышленному пилоту "Ведущий каскад". В середине 2008 года Самесо вступил в проект, приобретя 24% акций (GE принадлежит 51% и Hitachi - 25%). GE-Hitachi в настоящее время работает над тестовым циклом в (GNF) глобального ядерного топлива



в Уилмингтоне, в центре по производству топлива. GNF является партнером GE, Toshiba, Hitachi. Кроме того, в июне 2009 года, GE-Hitachi заявила о выдаче лицензии на строительство коммерческого завода по лазерному обогащению в Уилмингтоне.

Электромагнитная технология и технология газовой диффузии используют большие объемы электроэнергии. К их достоинствам относится простота наблюдения за работой оборудования с расстояния функционирования этих объектов. Центрифужная технология тоже весьма энергоемка и тоже хорошо контролируется по характерным вибрациям, производимым работающими аппаратами. Технология лазерного обогащения не имеет этих свойств. Оборудование гораздо более компактно и не создает промышленных шумов, вибраций и прочих характерных следов. В этом ее преимущество, но и недостаток – с точки зрения нераспространения, ибо ее «скрытность», незаметность может представлять особый интерес для государств или групп-распространителей в плане тайного приобретения и продажи.

Возможности удаленного наблюдения LIS зависят от ряда факторов. GNF, объект глобального ядерного топлива Америки в Уилмингтоне, Северная Каролина, добровольно предложил специалистам по нераспространению заметки о последствиях использования технологии LIS. Подробности оценки не были обнародованы, но вывод состоит том, что LIS-технология более рискованна в смысле нераспространения, связанные с ней риски превышают риски других технологий обогащения. Поскольку детали процесса не являются публичными, без дополнительной информации трудно принять или не принять этот вывод без вопросов. Если правда, что процесс использует гексафторид урана в качестве основного сырья, то процесс конверсии урана будет наблюдаться существующими средствами. Кроме того, если процесс LIS требует поворотных лазеров на красителях, которые все еще находятся на переднем крае технологий и легко отслеживаются через существующую систему приоритетов двойного назначения, то международные приобретения, а также национальные программы научных исследований и разработок будут под контролем. Тем не менее, по мере развития технологий необходимость в наблюдении может снижаться. С другой стороны, неожиданные прорывы в технологиях могут быстро превысить существующий потенциал надзора.

Некоторые типы технологий являются обязательными и должны быть полностью или частично одобрены. Лазерная программа, как известно, требует перестраиваемых лазеров на красителях, связанных с оборудованием, необходимым для измерения выхода. Оборудование для распыления урана, материалы обшивки и покрытия должны быть высокого качества, чтобы противостоять агрессивным коррозионным веществам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В мире происходит серьезный передел власти в сфере ядерных технологий. Некоторые ветераны дипло-

матической службы даже делают вывод, что мир сейчас переживает критический момент. Появляется возможность повернуть события и решительно двинуться в направлении "мира, свободного от ядерного оружия". Вместе с тем, ряд стран объявил о планах по приобретению крупных ядерных реакторов. Некоторые эксперты предупреждают, что большинство из этих стран «интересуется разработкой ядерной программы, которая способна на большее, чем просто подогрев воды для запуска турбин, которые производят электричество». По крайней мере, в четырех таких странах ясно дали понять, что там заинтересованы в повышении своей безопасности посредством ядерного оружия. Для этих государств идея развития мирного атома - шанс для получения ядерного оружия. Чтобы не усугублять ситуацию, некоторые наблюдатели призывают к скоординированному прекращению исследований и разработок новых технологий.

Мы считаем, что такой подход неэффективен и, в конечном счете, является беспомощным ответом на этот серьезный вызов международному миру и сотрудничеству. Призыв к мораторию на исследования по технологии LIS в этой ситуации лучшее, хотя и временное решение. История обогащения суммы технологий и, в целом, история науки показывает, что технологии неизбежно перемещаются из теоретической в практическую плоскость, поэтому бесполезно пытаться навязать другим странам прекращение дальнейших исследований. Но также бесполезно и контрпродуктивно для держав - обладателей ядерного оружия в той или иной форме содействовать развитию и промышленному внедрению технологии лазерного обогащения.

Лазерное обогащение (фото 3) открывает путь к созданию менее дорогих и более экологических производств топлива для атомных реакторов. В то же время, последствия неконтролируемого распространения лазерных технологий могут оказаться на порядок более разрушительными. Поэтому дальнейшее развитие лазерного способа требует более тесного и целенаправленного диалога между ядерными государствами и мер по усилению контроля и проверки. Этот диалог должен быть направлен на достижение консенсуса на основе норм и принципов, касающихся удаленного наблюдения.

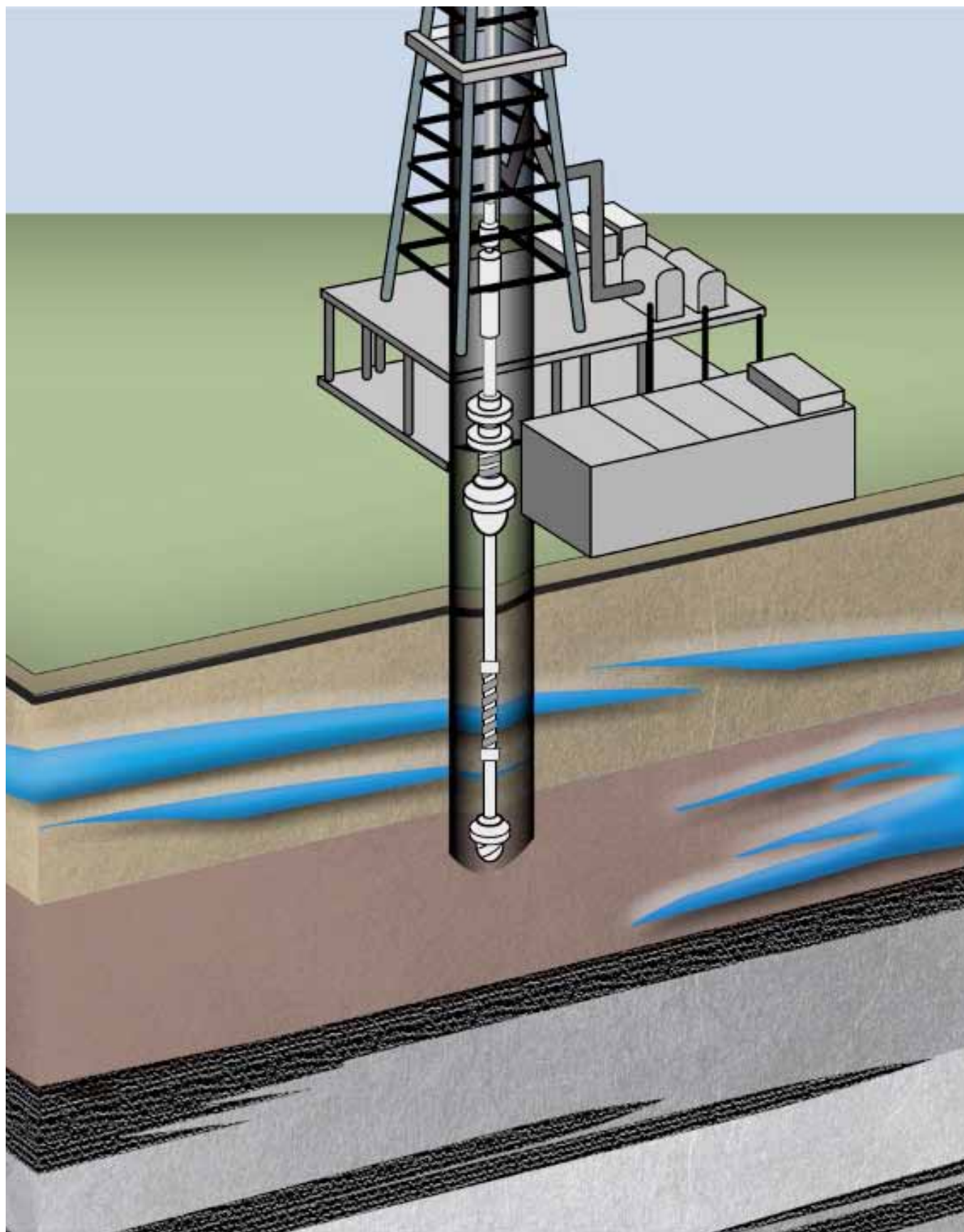
**Светлана Кожирова ,
профессор международных отношений ЕНУ
глобального ядерного топлива Америки (GNF) в
Уилмингтоне, Северная Каролина.**

**Грегори Глиссон,
профессор по проблемам безопасности Евро-
пейского центра Дж. Маршалла**

Специально для журнала «Человек.Энергия.Атом»

Примечание: авторы представляют свое персональное мнение, но не точку зрения Центра Дж. Маршалла

СЛАНЦЕВЫЙ ТРЕНД





В последние годы сланцевый газ привлекает внимание мирового энергетического рынка по двум базовым причинам: он совмещает качество ископаемого топлива и возобновляемого источника. «Сланец» является разновидностью природного газа, хранящегося в небольших газовых образованиях в толще сланцевого слоя осадочной породы. Данный газ относится к сильно рассеянным полезным ископаемым, т.е. месторождения

встречаются практически повсюду, но каждое из них по отдельности является сравнительно небольшим, концентрация газа там невысока. Что примечательно, сланцевые залежи встречаются на всех континентах.

Какую роль он сможет играть в будущем? Станет ли он предвестником энергетической революции? На эти и другие вопросы мы попробуем ответить в этом материале.



Основные запасы сланца, пригодные для организации производства газа, сосредоточены в Северной Америке, Австралии, Индии, Китае, Австрии, Швеции и Англии. Кроме того, крупные месторождения обнаружены в Венгрии, Германии, Польше и Украине.

Опыт США, которые за несколько лет стремительно нарастили добычу сланцевого газа, привлек широкое внимание многих стран. Европейские страны увидели для себя возможность снизить зависимость от внешних источников поступления газа и, тем самым, усилить геополитические позиции. Помимо США, Канады и Западной Европы, газсланцевый потенциал активно изучается в Китае (фото 1).

По данным годового отчета Energy Information Administration, объем запасов сланцевого газа США на 2011 год составляет 72 трлн. куб. м, из них технически-извлекаемые запасы - 24 трлн. куб.м. По их оценкам мировой объем сланцевого газа превышает 187 трлн. куб.м. В то же время по данным Международного энергетического агентства на основании исследований Cedigaz нетрадиционные запасы газа составляют всего 4% от доказанных запасов природного газа. Мнения экспертов по отношению к оценке мировых запасов сланцевого газа и перспектив развития этого направления диаметрально противоположны.

Однако «энергетическая эйфория» американцев, связанная с успехами США в добыче сланцевых углеводородов (фото 2), постепенно проходит. Этому способствуют отрезвляющие выводы специалистов. Формально богатые месторождения сланцевого газа и нефти позволяют надеяться, что через несколько лет

страна сможет полностью обеспечить себя энергией. Однако бывший руководитель производства нефтяной компании Shell в США Джон Хофмейстер в интервью The WallStreet Journal, отметил: «Если только что-то серьезно не изменится в ближайшие пять лет, мы будем стоять в очередях за бензином, потому что нам будет не хватать нефти».

Авторитетный менеджер считает, что оптимистические прогнозы недооценивают темпы истощения сланцевых месторождений: углеводороды добываются в большом количестве в первые месяцы, затем объем добычи уменьшается и устанавливается на более низком уровне. Чтобы поддерживать рост добычи, компаниям придется бурить множество скважин в темпе, «находящемся за пределами возможностей отрасли», заявил Д. Хофмейстер.

Опыт добычи в американских сланцевых бассейнах показывает, что каждое сланцевое месторождение требует индивидуального научного подхода и имеет совершенно уникальные геологические особенности, характеристики эксплуатации, а также существенные проблемы добычи. Необходимо подчеркнуть, что на сегодня показатели запасов сланцевого газа в мире и конкретных странах неоднозначны, т.к. сказывается и отсутствие единой методики подсчета этого нового энергоносителя.

Цены на нефть и газ также серьезно влияют на эффективность добычи. По некоторым оценкам, гидравлический разрыв пласта – инновационный, но противоречивый метод бурения, с помощью которого нефть или газ добываются из сланца или других пород,



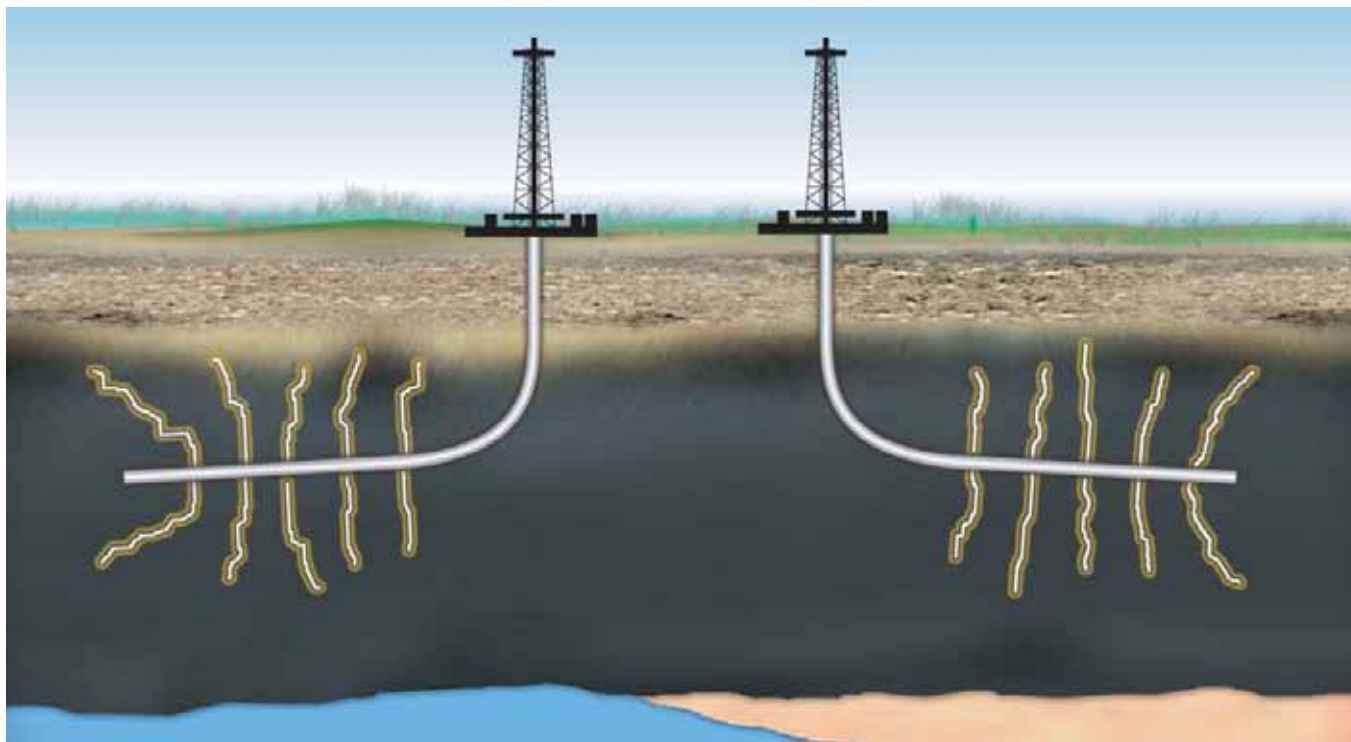
3

становится слишком дорогостоящим делом, если цена на нефть падает ниже \$50 за баррель. В условиях резкого спада в мировой экономике это может стать еще одним препятствием для отрасли. Производители газа в США уже пострадали от снижения цен из-за избыточных поставок сланцевого газа.

А в Старом Свете пока больше обеспокоены экологическими последствиями ставки на сланцы (фото3). Уже в следующем году Европейская Комиссия может предложить более жесткие правила по охране окружающей среды, касающиеся добычи сланцевого газа. Об этом сообщило Польское радио со ссылкой на представителя Еврокомиссии Джо Геннона. Он уверен, что «процесс добычи сланцевого газа может принести больше вреда окружающей среде, чем традиционные способы. А в нынешних правилах, которые создавались

еще до темы сланцев, мы имеем пробелы, которые надо заполнить. Если на территории Европейского Союза будет вестись широкомасштабная добыча газа, то такие правила должны гарантировать охрану окружающей среды и здоровья людей. Мы намерены представить предложения в 2013 году». (Кстати, и на саммите АТЭС лидеры организации сочли необходимым «провести оценку производственного и торгового потенциала, а также воздействия на окружающую среду сланцевого газа и других нетрадиционных видов природного газа».)

Сланцевого газа в Европе немало. Например, его запасов в ФРГ хватило бы стране на 13 лет. Однако добыча этого углеводорода связана с применением химикатов, из-за чего Министерство окружающей среды Германии намерено ограничить использование такого метода. Это, конечно, будет на руку Российской Феде-



Добыча газа ведется путем гидроразрыва пласта, который заключается в создании трещин в породе, позволяющих высвободить небольшие скопления залегающего в ней газа. Для этого пробуривается вертикальная скважина, от которой на большой глубине расходятся горизонтальные тоннели длиной до 2-3 км. В тоннели закачивается смесь песка, воды и химикатов. Затем внутри тоннелей производится взрыв. Гидроудар разрушает перегородки газовых «карманов» и газ поступает в тоннели, откуда его откачивают. Себестоимость добычи методом гидроразрыва пласта оценивается примерно в 80-320 долларов США за тыс. куб.м.

Процесс горизонтального бурения проводится посредством инновационной методики сейсмического моделирования 3D GEO, которая предполагает сочетание геологических исследований и картирования с компьютерной обработкой данных, включая визуализацию. В сочетании с горизонтальным бурением трехмерная сейсмика позволяет выявлять участки с небольшими объемами ископаемых, которые невозможно разведать традиционными способами.

рации. Не случайно член Комитета Государственной Думы по энергетике Павел Завальный, принимавший участие в совместной поездке российских депутатов и членов Европарламента по объектам газодобычи северных месторождений, высказал твердое убеждение, что на ближайшие десятилетия альтернативы трубопроводному транспорту российского газа в Евросоюзе нет.

«Эра трубопроводных проектов близка к завершению, но это не значит, что трубопроводные системы уступают своё место, - говорит председатель Совета Союза нефтегазопромышленников России Юрий Шафраник. - В них вложены сотни миллиардов долларов, российских и не российских, вся Европа опутана ими. Трубопроводы были, есть и в ближайшие десятилетия будут нужны. Что касается сланцевого газа, то внутри России он по определению не может быть конкурентом обычному природному газу, которого у нас очень много». Тем не менее, эксперт убежден: «Плохо то, что мы долго довольствовались только трубными системами. Не разрабатывая новых технологий добычи и транспор-

тировки газа, мы потеряли минимум 25 лет... В определенных случаях и регионах сланцевый газ может стать конкурентом нашему природному газу. И не только он, но и другие виды газа. Все зависит от экономики, от энергетической политики государства».

Важным вопросом в процессе добычи сланцевого газа выступает экологическая безопасность. Основная угроза заключается в использовании большого количества химикатов, которые смешиваются с водой и песком. Операцию гидроразрыва пластов на одной территории приходится повторять до 10 раз в год. При гидроразрыве химическая смесь пропитывает породу, что ведет к загрязнению больших территорий, а также грунтовых вод. В Европе, где экологическое законодательство более жесткое, чем в США, это может стать серьезной проблемой.

На сегодняшний день ни в Казахстане, ни в странах Таможенного Союза пока не проводились фундаментальные исследования по эффективности сланцевого газа. Работы в этом направлении носят пока отрывочный и не системный характер.

Казахстан-США: энергетическое партнёрство

В октябре в Вашингтоне состоялось 9-ое заседание совместной казахстанско-американской комиссии по энергетическому партнерству под сопредседательством министра нефти и газа РК Сауата Мынбаева и первого заместителя министра энергетики США Дэниела Понемана.

“В ходе заседания стороны обсудили текущую ситуацию и перспективные направления в таких отраслях, атомная промышленность и вопросы нераспространения, углеводородная энергетика, электроэнергетика, возобновляемые источники энергии и энергосбережение”, - говорится в сообщении, распространенном в понедельник.

В частности, “были рассмотрены вопросы по созданию учебного центра в области физической ядерной безопасности, внедрению в Казахстане технологий транспорта на сжатом природном газе, методы более чистого сжигания угля и изучение возможности разработки сланцевых газов и угольного метана”, говорится в информации.

Кроме того, обсуждался вопрос повышения энергоэффективности в промышленном секторе и разработки карты геотермальных источников энергии Казахстана, совершенствование механизма региональной торговли электроэнергией, развитие конкуренции и укреплению надежности систем передачи электроэнергии.

Как отмечается, по итогам переговоров был подписан план совместных действий РК и США по реализации энергетического партнерства на 2012-2013 гг.



Деятельность АО «НАК «Казатомпром» за 9 месяцев 2012 года

Как сообщила пресс-служба компании в 3-м квартале 2012 года предприятия АО «НАК «Казатомпром» выполнили производственную программу и достигли намеченного уровня производственных показателей. Объем добычи урана в Республике Казахстан за 9 месяцев составил 15 080 тонн, что на 8 % выше аналогичного периода прошлого года.

В общем объеме добычи урана в Республике Казахстан доля АО «НАК «Казатомпром» составила 8 601 тонну, что почти на 8% выше уровня аналогичного периода прошлого года.

Консолидированный доход АО «НАК «Казатомпром» за 9 месяцев 2012 года составил 203,4 млрд. тенге, что на 23% ниже показателя аналогичного периода 2011 года. Уменьшение связано с переносом поставок урана на последний квартал т.г., а также снижением спотового индикатора по урану во втором полугодии 2012 года.

Чистый доход за июль-сентябрь текущего года составил 25,0 млрд. тенге.

Производственные показатели АО «Ульбинский металлургический завод» в сравнение с 9 месяцами прошлого года демонстрируют увеличение производства бериллиевой продукции на 13 %, танталовой - на 17% .

ТОО «МАЭК-Казатомпром» для потребителей г. Актау и Мангистауской области за 9 месяцев 2012 года произвело более 3 401 млн. кВт*час электроэнергии, 2 180 тыс. ГКал тепловой энергии. Данные показатели полностью соответствуют производственным планам Компании.



Состоялся VII Евразийский энергетический форум KAZENERGY

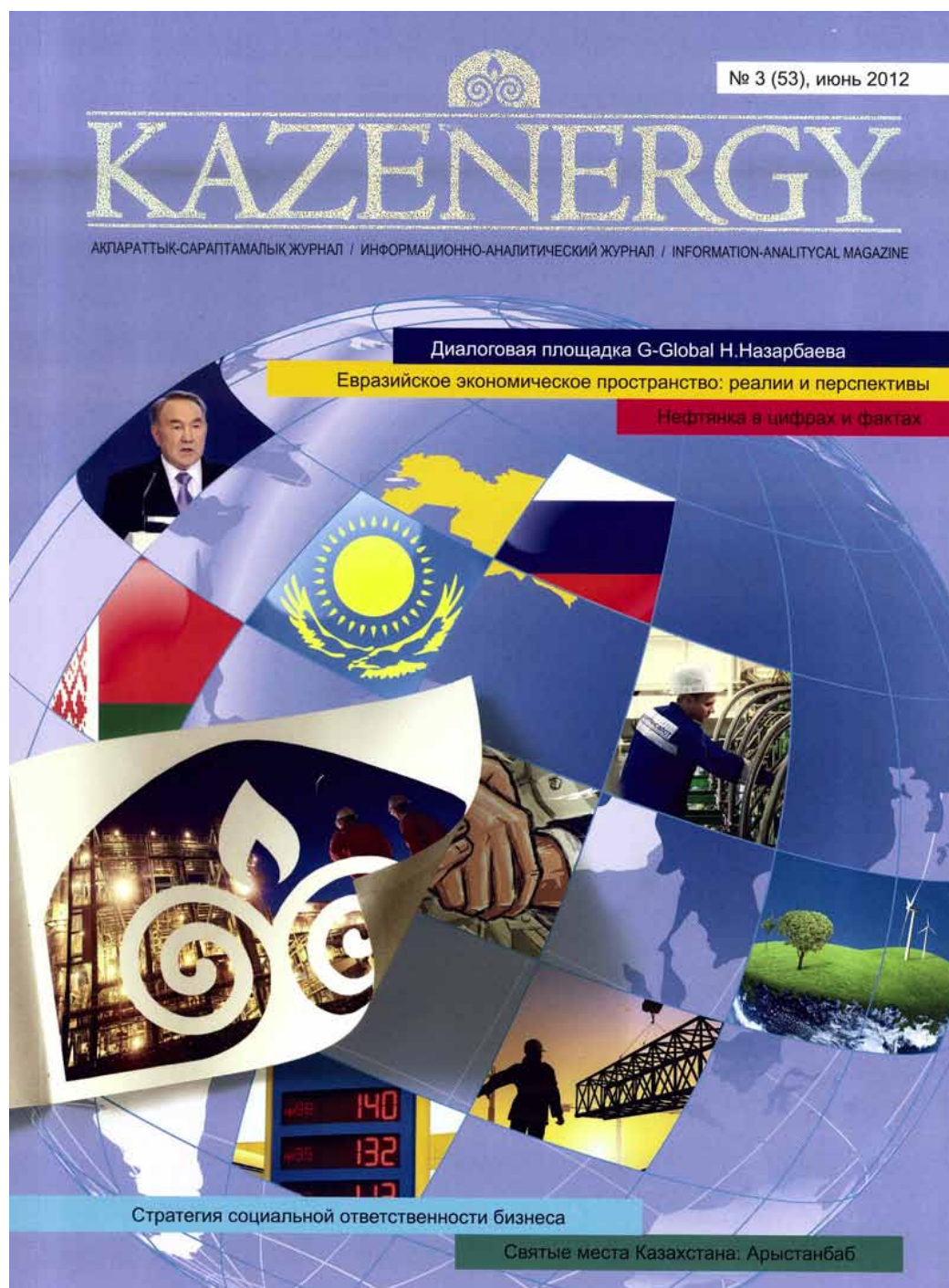
Темпы строительства АЭС в КНР, России, Индии догнали прежний уровень до аварии на Фукусиме. Об этом в ходе второго дня VII Евразийского энергетического форума KAZENERGY заявили генеральный секретарь Всемирного энергетического совета Кристофер Фрей и директор экспертно-консультативного совета Национальной администрации энергетики Китайской Народной Республики Гуобао Жанг, передает корреспондент

«Что беспокоит энергетических лидеров в 2012 году? Это исследование еще не публиковалось. Это макровопросы, рецессии, волатильность цен на энергоносители, арабская весна, динамик в Ближнем Востоке. Это было и остается, неопределенность вокруг климата и достигнутого прогресса, когда нам нужно снижать выбросы газа по всему миру. Это то, что беспокоит всех мировых лидеров. Это глобальная точка зрения, включая 93 страны. Министры энергетики и президенты находятся в том же положении, что и до Фукусимы. Ядерная энергетика практически уже вернулась. Цены снижаются по всем видам топлива, включая сланцевый газ», — отметил генеральный секретарь Всемирного энергетического совета Кристофер Фрей.

По мнению генсека ВЭС, удивительно то, что сейчас министры энергетики и президенты энергетических компаний на-

ходятся в том же положении, как и до Фукусимы. «Нам нужно усиливать согласованные действия в этой части. Две трети всех вновь строящихся АЭС находятся в КНР, России, Индии, можно добавить Южную Корею — и тогда уже будет три четверти вновь строящихся АЭС, и эти страны не изменились в своем отношении к ядерной энергетике. А поэтому ядерная энергетика практически вернулась к дофукусимскому уровню», — заключает глава ВЭС.

Директор экспертно-консультативного совета Национальной администрации энергетики Китайской Народной Республики Гуобао Жанг добавил, что в Китае, где действует 15 реакторов и еще 26 реакторов находятся на стадии строительства — ожидается рост потребления атомной энергетики. «В 2015 году в КНР будет эксплуатироваться 41 реактор, это третье место после США и Франции. Однако авария «Фукусимы» все же замедлит темпы развития атомной энергетики в Китае — до 2020 года мощности ядерной энергетики в КНР будут снижены до 60 миллионов киловатт часов», — говорит китайский эксперт.



Литовцы на референдуме высказались не против атомной энергетики, а против конкретного проекта Висагинской станции

Негативный результат референдума по строительству новой АЭС в Литве не означает, что литовцы сказали "нет" атомной энергетике. Их не устраивает конкретный проект Висагинской атомной станции, продвигаемый властями. Они сомневаются, что он конкурентоспособен в сравнении с теми станциями, которые уже строятся в соседних России и Белоруссии. Такова оценка, данная экспертным сообществом итогам референдума, который хотя и носит консультационный характер и обязательной силы не имеет, однако мнение людей станет важным аргументом в дискуссии о будущем ядерной энергетики в Литве.

Против строительства АЭС на референдуме высказалось 62,65 проц голосовавших.

Лидер партии "Порядок и справедливость" Роландас Паксас, в частности, считает, что при голосовании на референдуме сыграло роль, что рядом с Литвой уже строятся Калининградская и Белорусская АЭС. По его словам, "это было серьезным аргументом, который привел к умному решению". Кроме того, полагает он, на исход референдума повлияла и стоимость проекта Висагинской АЭС, и то, что народ не был уверен в тех, кто находится у власти".



МАГАТЭ прогнозирует глобальный рост спроса на атомную энергетику

В ближайшие 20 лет в мире будет наблюдаться устойчивый рост числа ядерных реакторов, несмотря на аварию на японской АЭС "Фукусима".

Об этом говорится в докладе Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), который был обсужден делегатами 67-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН, передает Центр новостей ООН.

"Рост спроса на ядерную энергию наблюдается во всем мире, несмотря на аварию на "Фукусима Даичи". Рост будет более медленным, чем мы ожидали до аварии. Но последние прогнозы свидетельствуют об устойчивом росте числа ядерных реакторов в ближайшие 20 лет", - говорится в выступлении Юкио Амано, распространенном в зале Генассамблеи. Сам глава МАГАТЭ не смог прибыть в Нью-Йорк из-за последствий урагана "Сэнди".

Юкио Амано отметил, что большинство новых атомных реакторов, которые планируется построить или которые уже строятся, находятся в Азии. По его словам, такие традиционные пользователи, как Китай, Индия, Республика Корея и РФ, планируют значительно расширить свои программы в сфере ядерной энергетики.

Он также подчеркнул, что МАГАТЭ тесно сотрудничает с так называемыми странами-новичками, которые планируют построить свои первые АЭС. Юкио Амано привлек внимание к тому, что ОАЭ недавно стали первой страной за 27 лет, начавшей строительство своей первой атомной электростанции. По словам главы МАГАТЭ, Вьетнам, Бангладеш, Польша и Беларусь планируют последовать этому примеру.

Юкио Амано также обратил внимание на то, что Иран, КНДР и Сирия не соблюдают свои международные обязательства в рамках Договора о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО) в полной мере.



В Японии приняты новые правила в атомной энергетике

31 октября в Японии приняты новые правила эксплуатации атомных электростанций. В соответствии с ними в радиусе 30 км вокруг АЭС устанавливаются "зоны безопасности", в которых в случае аварии должны проводиться работы по ликвидации последствий. Таким образом, число граждан, проживающих в районах проведения специальных мероприятий, увеличилось до 4,8 млн человек.

Согласно новым правилам, в случае аварии на АЭС обязательной эвакуации подвергается все население, проживающее в радиусе 5 км вокруг станции. Причем, их эвакуация должна проводиться еще до того, как специалисты замерят уровень радиационного фона. Решение об эвакуации граждан, проживающих в радиусе 30 км, будет приниматься в зависимости от степени угрозы. Раньше такая зона составляла лишь 10 км.

По словам представителя организации, ответственной за обеспечение безопасности в сфере атомной энергетики, правила дополнены в соответствии с международными стандартами. Кроме того, подготовлены специальные информационные материалы, в которых инструкции описаны понятным простым гражданам языком.

После аварии на АЭС "Фукусима-1", вызванной разрушительным цунами в марте 2011 года, первоначальная зона специальных мероприятий вокруг станции была установлена в радиусе 20 км. При этом, по информации комиссий, занимавшихся расследованием того, насколько эффективно и правильно ликвидировались последствия аварии, многие граждане не получили должной информации и не представляли себе масштабов катастрофы.



Hitachi инвестирует 20 млрд фунтов стерлингов (32,2 млрд долларов) в атомную энергетику Великобритании

Компания Hitachi Ltd. инвестирует 20 млрд фунтов (32,2 млрд долларов) в атомную энергетику Великобритании, сообщил премьер-министр страны Дэвид Кэмерон, выступая перед парламентом. Накануне японская компания объявила о покупке британского ядерного предприятия Horizon у немецких RWE AG и E.ON AG за 696 млн фунтов наличными в консорциуме с канадской компанией SNC-Lavalin.

Планы Hitachi в отношении Horizon распространяются на строительство двух или трех электростанций мощностью 1300 мегаватт на площадках Horizon в регионе Уилфа в Англии и Олдбери в Глостершире. Президент компании Хироаки Наканиси назвал эту сделку началом "100-летнего сотрудничества с Великобританией".



В Южной Корее выключили два атомных реактора

В Южной Корее принято решение заглушить два ядерных реактора из-за того, что сертификаты на некоторые их компоненты оказались поддельными. Министр экономики Хонг Сук Ву сообщил, что эти компоненты не используются в рабочей зоне реакторов и не являются угрозой для их безопасности. К ним относятся предохранители электрических цепей, вентиляторы системы охлаждения и силовые выключатели, которые не имеют специального сертификата для использования в ядерной промышленности.

Выключение этих реакторов из национальной системы энергоснабжения может привести к беспрецедентному дефициту электроэнергии в предстоящие месяцы, заявил министр.

Более 5 тысяч компонентов, перечисленных в списке, нуждаются в международной сертификации для использования в ядерной энергетике, сказал министр. Почти все они входят в состав АЭС Йонгван на юго-западе страны, где два реактора выведены из эксплуатации.

"Необходимо проведение проверки их безопасности из-за использования на этих двух реакторах несертифицированного оборудования", - подтвердил министр.

По его словам, эти компоненты стоимостью 750 тыс. долларов были получены от восьми поставщиков с 2003 года. Хонг Сук Ву также отметил, что прокуратура начнет проверку в отношении поставщиков, предоставивших фальшивые сертификаты на используемые в реакторах компоненты. Помимо этого, собственное расследование проведет и государственный энергетический оператор Korea Hydro and Nuclear Power.

Атомная электростанция в Йонгване используется с 1979 года и в настоящее время имеет шесть эксплуатируемых реакторов.

В последнее время на 23 реакторах, которыми владеет Южная Корея, отмечались различные неполадки. На них производится 35% производимой в стране электроэнергии. До 2030 года, в соответствии с текущими планами правительства, будет запущено еще 16 реакторов.



В КНР нашли гигантское месторождение урана

В китайской автономии Внутренняя Монголия было обнаружено крупнейшее в стране месторождение урановых руд, сообщает китайское издание Синьхуа.

О точном объеме запасов, которые нашли в районе Дайин, не сообщается, однако известно, что по своему количеству они превышают потенциал месторождения Йили в Синцзян-Уйгурском автономном районе, которое было обнаружено 4 года назад (10 тысяч тонн).

Неподалеку от месторождения были найдены значительные запасы каменного угля, которые составляют по предварительным подсчетам около 51 млрд тонн. Такое количества могло бы покрыть 6 лет мировой добычи угля и 12 лет - китайской.

Поднебесная как правило поддерживает параллельное освоение запасов угля и урана, поскольку таким образом государство может сэкономить на вложениях в развитие.

Стоит отметить, что поиск урана на месторождении был начат с проверки на радиоактивность. После этого команда из геологов, техников и конструкторов общим количеством в 500 человек проводила исследования в течение 10 месяцев.

Атомная энергетика в Республике находится в сравнительно неразвитом состоянии. Тем не менее, в ближайшем будущем будет реализована программа ее развития с целью увеличить долю АЭС в общем объеме производства электроэнергии с 1% до 6% к 2020 году. В этой связи КНР необходим уран, который сейчас в страну импортируется, тогда как собственное производство составляет лишь 5% от спроса).

Ранее сообщалось, что в Китае была введена в эксплуатацию мощнейшая гидротурбина в мире.



Турецкий министр против Армянской АЭС

Министр энергетики и природных ресурсов Турции Танер Йылдыз провел встречу с журналистами. В ходе встречи министр отметил, что Турция готова в меру своих возможностей при содействии частного сектора поставлять электроэнергию в Сирию, если эта страна выразит такое желание.

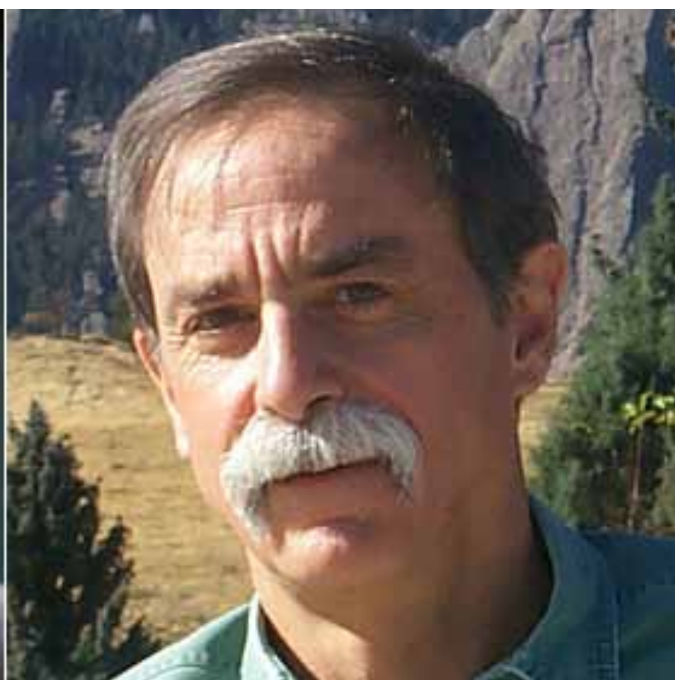
Танер Йылдыз выразил обеспокоенность по поводу продления срока эксплуатации расположенной в 16 км от города Игдир Армянской АЭС еще на 10 лет. Турецкий министр отметил в беседе с журналистами, что Турция намерена осуществить на международной арене ряд инициатив, направленных на закрытие Армянской АЭС.

Напомним, что в Армянской атомной электростанции в Мецаморе постоянно проводятся мероприятия по обеспечению безопасности, осуществляемые при техническом содействии США, Евросоюза и МАГАТЭ. По оценке специалистов, Армянская АЭС имеет высокий уровень сейсмической безопасности.

Правительство Турции планирует до 2023г. построить 3 атомные станции: первую – в Мерсине с помощью России, вторую – в Синопе (совместно с Японией), а переговоры относительно строительства третьей, которые Турция ведет с Южной Кореей, Китаем и Канадой, пока продолжаются.



Объявлены Нобелевские лауреаты по физике



Нобелевской премии по физике в этом году были удостоены Серж Арош (Франция) и Дэвид Уайнлэнд (США). Этим специалистам в области квантовой физики удалось открыть возможность измерения состояния отдельных частиц без разрушения их самих. Ученые получили важные фундаментальные результаты, связанные с наблюдением перехода квантовых систем из квантового состояния в классическое с разрушением суперпозиции состояния.

При этом открытие С.Ароша и Д.Уайнлэнда имеет важное практическое применение: оно позволит создать сверхточные часы, необходимые для навигации и фундаментальной физики, а также крайне быстрые квантовые компьютеры. Стоит отметить, что в этом году Нобелевский комитет не уделил внимания открытию "частицы Бога" – бозона Хиггса. Об успешном завершении "охоты" на частицу Европейская организация ядерных исследований (ЦЕРН) объявила 4 июля 2012г. после ряда экспериментов на Большом адронном коллайдере

По материалам пресс-службы МИД РК, BNews, ИТАР-ТАСС, BBC, Синьхуа, CNNTurk и др.

НА ПУТИ К ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ КЛУБУ





Международную конференцию по сотрудничеству в области энергетики стран-участниц ШОС, состоявшуюся в казахстанском Актау, можно отнести к наиболее значимым политическим событиям осени. Она находится в ряду таких событий как саммит государств-членов Движения неприсоединения (ДН) в Тегеране и форум АТЭС во Владивостоке. Связь этих встреч проглядывает в их содержательной части.

На конференции в Актау (фото 1) обсуждались вопросы перспективы торгово-экономического сотрудничества на Каспии с учетом развития прибрежных регионов каспийской пятёрки; региональная политическая стабильность и безопасность с учетом иранского фактора; «Афганистан после 2014»: возможные последствия и ожидания для Каспийского бассейна и другое. Форум проводится при поддержке Правительства Казахстана.

А вот саммит в Тегеране (фото 2) - событие сенсационное. В «изолированную» страну приехали высокие гости из 120 государств да еще представители от 17 государств-наблюдателей (вдобавок именно Иран на три года стал председателем Движения неприсоединения). По мнению многих обозревателей, сбор на одной площадке столь представительного политического бомонда – не только убедительное свидетельство жизнеспособности одного из самых крупных международных объединений, но и весомая заявка на то, что в ближайшем будущем ДН может стать серьезной политической силой глобального масштаба.

Надо иметь в виду, что в странах ДН проживает около 55% населения земного шара. Вдобавок они представляют 60% стран-членов Организации Объединенных Наций. А с уче-

том того, что политика есть продолжение экономики, более существенны другие цифры: на долю стран-участниц Движения приходится 76% мировых запасов нефти и около 66% запасов природного газа. При этом надо особо учитывать колоссальный углеводородный потенциал Ирана и Ирака, который непременно раскроется в условиях политической и экономической стабилизации.

Именно стабилизация обстановки в регионе (прежде всего урегулирование конфликта в Сирии) была предметом главной заботы участников Тегеранского саммита. Многие из них считают, для этого страны ДН обязаны сплотиться и возглавить решение острейших глобальных проблем, касающихся, в том числе, энергетической безопасности, поскольку стабильность снабжения мировой экономики энергетическими ресурсами является сегодня одной из самых актуальных тем глобальной политики.

Неудивительно, что энергетическая безопасность была одной из основных тем и на саммите АТЭС (фото 3). Традиционно особое внимание было уделено региональному энергетическому сотрудничеству, обеспечению устойчивого баланса энергетики в регионе. Что касается конференции в Актау, то ее стержнем была реализация потенциала энергетического взаимодействия в рамках Шанхайской организации сотрудничества. Примечательна в этом плане, например, позиция Китая. В Поднебесной полагают, что укреплять энергетическое сотрудничество на Каспии в рамках ШОС необходимо и что есть два основных подхода к тому, каким образом это сделать. Первый - создать Энергетический клуб ШОС. Второй - создать единое энергетическое пространство. Это позволит внедрить



новую концепцию энергетического сотрудничества.

Если быть справедливым, то впервые предложил создать Энергетический клуб ШОС Президент России Владимир Путин еще в июне 2006 г. Тогда же он упомянул о возможности кредитования Россией отдельных экономических проектов в рамках Организации и подчеркнул, что она «обладает достаточной организационно-правовой структурой для того, чтобы активнее продвигать перспективные экономические проекты».

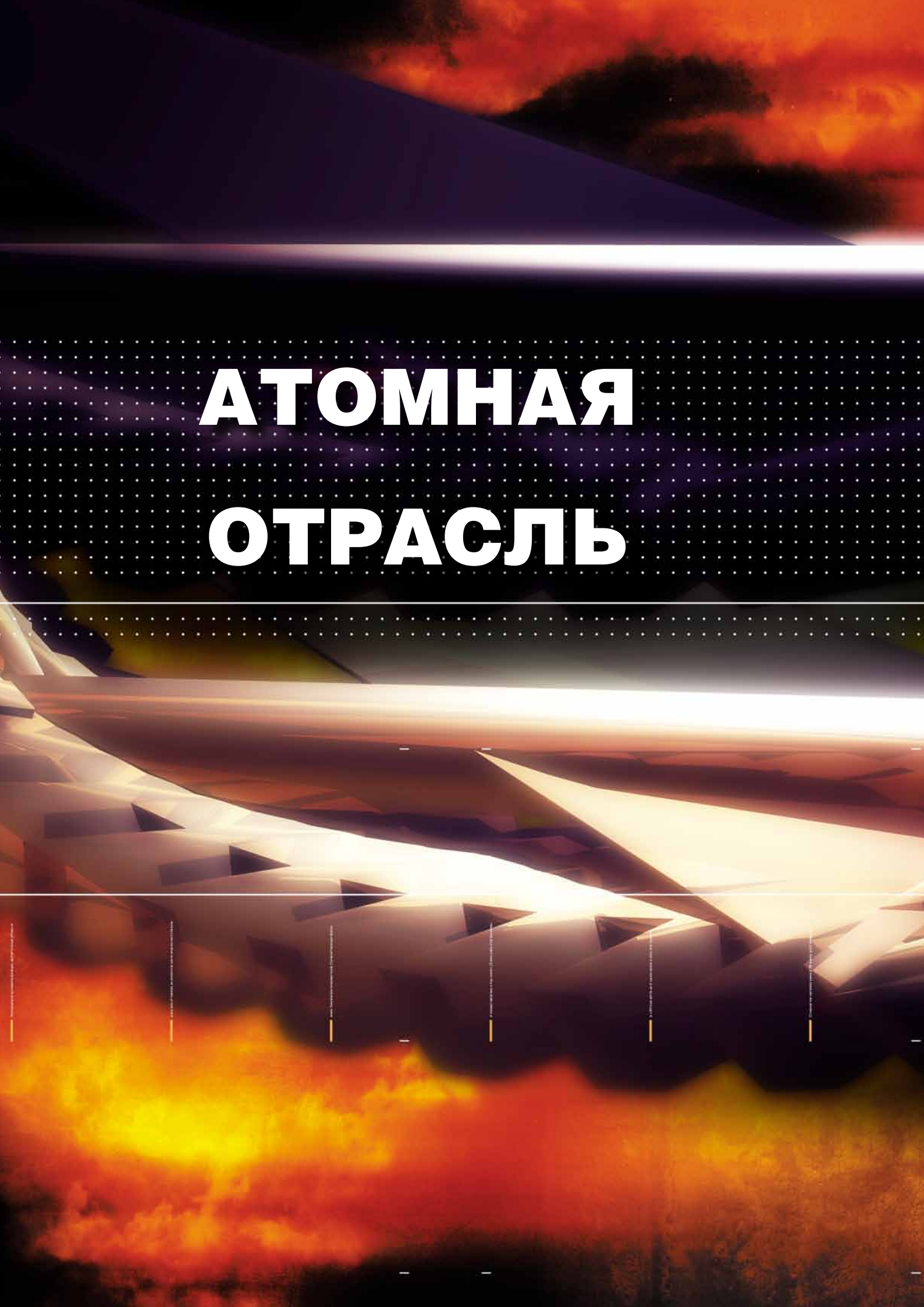
За прошедшие 6 лет страны-члены ШОС неоднократно возвращались к этой идее, было проведено несколько форумов, посвященных организации и направлениям деятельности будущего Энергетического клуба. Наиболее активно непростой проблематикой занимались в России и Казахстане, в частности, в московском Институте энергетической стратегии, генеральный директор которого доктор технических наук Виталий Бушуев на одной из конференций давно представил подробный доклад о перспективах энергетического сотрудничества в рамках ШОС.

Создание Энергетического клуба должно способствовать углублению взаимодействия производителей энергоресурсов (Россия – Казахстан – Узбекистан – Иран) и потребителей энергоресурсов (Китай – Таджикистан – Кыргызстан – Индия – Пакистан – Монголия) и стать первым шагом на пути превращения ШОС в самодостаточную энергетическую систему как в глобальном, так и региональном контекстах. В условиях нестабильности мировой экономики и зависимости ее оживления от темпов экономического роста в Китае и Индии, являющихся нетто-импортерами энергоресурсов, активизация энергетической политики ШОС могла бы сыграть серьезную роль в обеспечении устойчивого роста не только экономик стран-членов и стран-наблюдателей ШОС, но и оказала бы положительное воздействие на мировую экономику в целом.

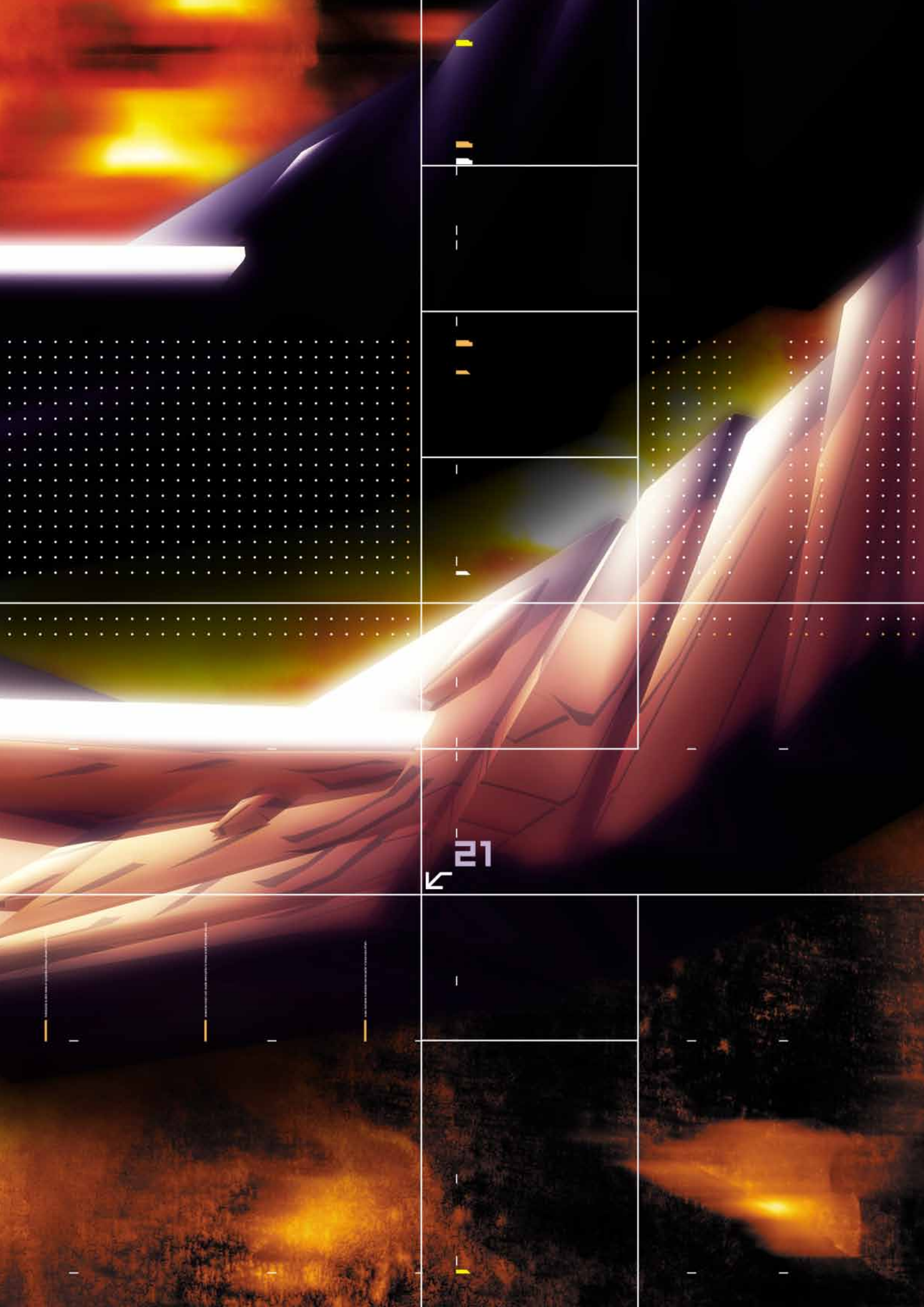


Конечно, решение глобальных проблем не терпит суеты, но если на всех форумах будут по 6 лет обсуждать инструментарий будущего взаимодействия, то проблемы безопасности – энергетической, экономической, политической – едва ли рассосутся сами собой.

Максим Макаев



АТОМНАЯ ОТРАСЛЬ



МИРОВОЙ ВЕКТОР НЕИЗМЕНЕН



Моя поездка в Японию состоялась по приглашению Йоичи Фуджие – сенсея, бывшего председателя Комиссии Японии по атомной энергии, заслуженного профессора Токийского института технологии, большого друга казахстанских атомщиков (фото 1).

«Салон Фуджие» – неправительственная организация, созданная сенсеем после выхода на пенсию, объединившая его соратников – весной 2012 года проводил конференцию по осмыслению результатов аварии на японской АЭС «Фукусима-1».

Конференция имела большое значение, поскольку «Салон» весьма авторитетен, он во многом формирует общественное мнение в ядерной области. В этот раз собравшиеся обсуждали, как повлияла авария на развитие атомной энергетики в мире. Большинство делегатов представляло Восточную Азию, но были также представители России, Центральной и Средней Азии.

В своем докладе я постарался донести до участников конференции сложившееся в Национальном ядерном центре видение того, как должна развиваться атомная энергетика в Казахстане. С аналогичными сообщениями выступили и представители других стран. Из выступлений определенно следовало, что программа развития атомной энергетики ни в одной из стран-участниц конференции не была свернута или пересмотрена после аварии на «Фукусиме». При этом на пер-

вый план везде выдвинулись вопросы безопасности ядерных электростанций.

В Европе же своим решением отказаться от «мирного атома» заявила Германия и еще 5 стран. Участники конференции сошлись во мнении, что эти решения, скорее всего, диктовались не техническими, а политическими причинами, и, по сути, служили популистской предвыборной риторике.

Серьезный анализ событий на «Фукусиме-1» подтвердил предварительный вывод о том, что основным виновником аварии явилось цунами, а не конструкционные или эксплуатационные недостатки станции и даже не само по себе землетрясение. Редчайшее катастрофическое стечение обстоятельств не повлияло на мировой вектор развития атомной энергетики. Он остался прежним: от водо-водяных реакторов – к реакторам на тепловых нейтронах, затем – к реакторам на быстрых нейтронах, в дальнейшем – к кипящим, солевым, жидко-солевым и так далее.

В докладах, представленном несколькими компаниями, в том числе японской ТЕРСО, обобщены все решения и прописаны все шаги, необходимые для дальнейшего прогресса в атомной энергетике. Отмечено, что он во многом зависит от общественных настроений, особенно в Японии. И здесь они, скорее, в пользу АЭС, при том, что после аварии можно было бы ожидать обратного. По-видимому, общество отдает себе отчет, что Япония без атомной энергетики просто не проживет:





ее доля в энергетическом балансе страны значительно выше, чем во многих странах, от функционирования АЭС напрямую зависит и работа промышленности, и повседневная жизнь. Поэтому общественное мнение Японии, несмотря на печальный опыт, вряд ли потребует запрета ядерных электростанций.

Замечу, что технические стороны прогресса атомной энергетики, стратегия ее развития на конференции практически не обсуждались. Обсуждалась стратегия повышения безопасности АЭС в свете новых требований МАГАТЭ. Согласно им, на всех станциях она привязана к стресс-тестам, то есть некоторому набору испытательных действий, необходимых для того, чтобы станция, установив все рекомендованные системы и испытав их, продолжила свою работу. «Фукусима-1» таких тестов не проходила, она была введена в строй в 70-х годах прошлого века, оснащена энергетическими реакторами второго поколения с имевшимися в то время системами безопасности. Она не выдержала удара цунами – 14-метровая волна залила генератор, питающий насос охлаждения активной зоны.

А вот соседняя с «Фукусимой» станция удар выдержала. Ее пример показал, что если расположить оборудование выше исторического уровня цунами, оно окажется неопасным для станции и ничего не случится. Здесь установили защиту от волны с перестраховкой, ориентируясь не на нормативную высоту в 6-8 метров, а на запредельную высоту в 15 метров. Этот, оставшийся в запасе метр и спас станцию. Ничего не залило, ничего не отключилось. Все системы безопасности, включая системы охлаждения сработали, как положено. Когда началось

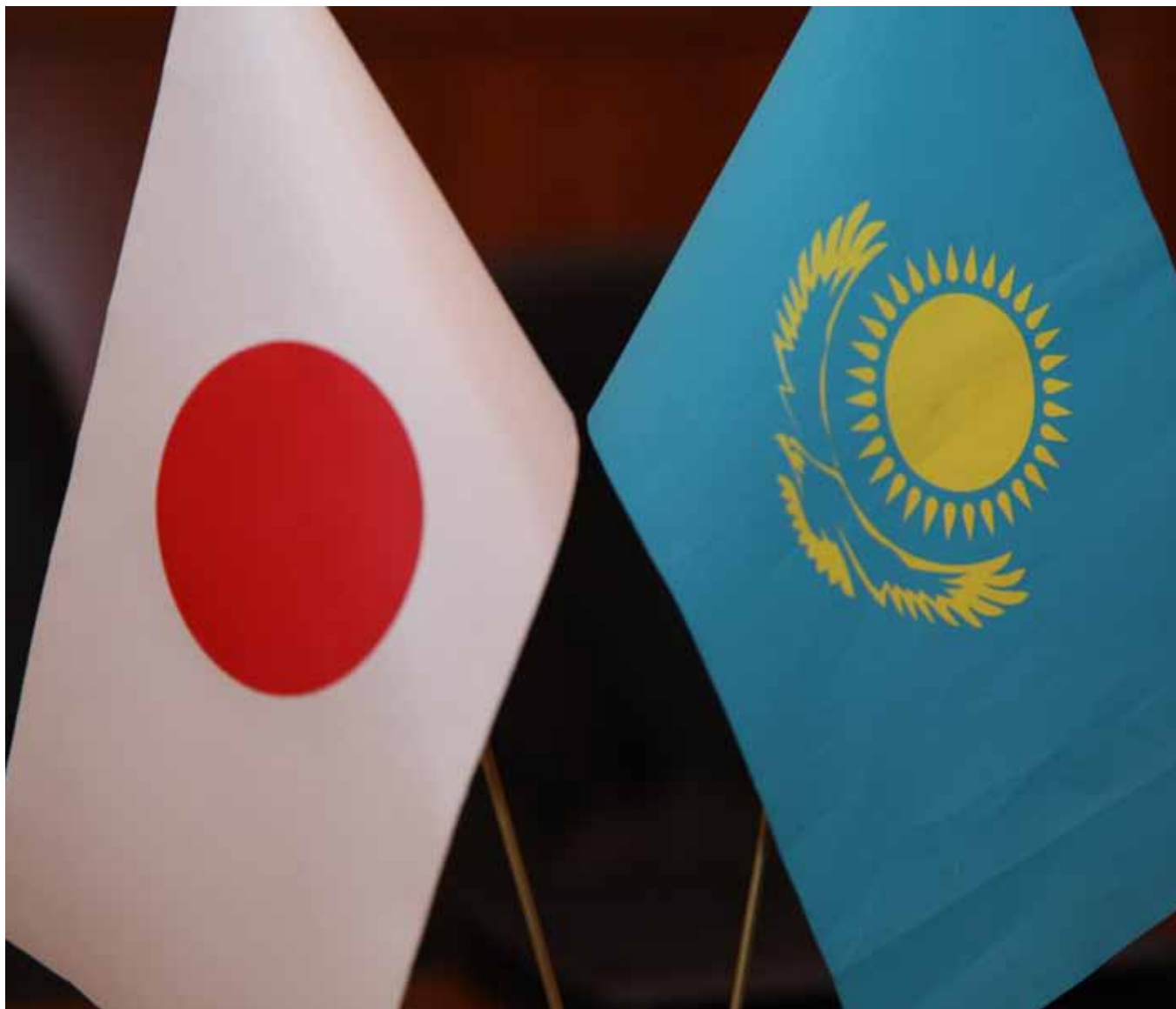
землетрясение, аварийная защита отключила реактор. Цунами пришло сюда через 40 минут после подземного толчка, так что людей со станции успели эвакуировать, как то и требуется по аварийному расписанию. Большинство населения пристанционного городка спаслось, потому что без сбоев действовали системы оповещения, эвакуации и прочие. При этом городок был разрушен до основания.

Прозвучавшие на конференции доклады позволили составить представление о состоянии с безопасностью АЭС во многих странах. Собранных очень заинтересовала ситуация в Индии, где атомная отрасль исторически развивалась в отрыве от общемировых тенденций. Индия до сих пор следует собственным трендам, создавая свои собственные типы реакторов – на природном уране, на тепловых нейтронах, на быстрых нейтронах. Уже сейчас внедряются промышленные энергетические установки на быстрых нейтронах как часть энергетики страны. Индийские специалисты предлагают Японии сотрудничество в этой области, включая вопросы безопасности. Их заинтересовал и мой доклад. У казахстанских атомщиков есть основания для сотрудничества с индийскими и в научно-исследовательских, и в опытно-конструкторских работах.

Мировая научная общественность всегда едина, у нас нет причин для непреодолимых разногласий. Лучший способ создать самый безопасный реактор в мире – профессиональное сотрудничество. Оно всегда актуально. Мы в Казахстане для него открыты.

Ергазы Кенжин,
директор Института атомной энергии НЯЦ РК

ВОСЕМНАДЦАТЬ ЛЕТ ВМЕСТЕ



В 2012 году исполняется 18 лет сотрудничеству между Национального ядерного центра Казахстана и организациями, институтами и компаниями Японии в области мирного использования атомной энергии и ядерных технологий. Это сотрудничество, начавшись с исследований в обоснование безопасности атомной энергетики, охватывает ныне все больший круг проблем в атомной сфере.

НАУЧНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Первые контакты между японскими и казахстанскими специалистами завязались в 1993 году на международных форумах, где наши атомщики докладывали о результатах проведенных исследований и существующем экспериментальном оборудовании.

С 13 по 17 сентября 1993 года в Курчатове, тогда еще Семипалатинске-21 на базе Объединенной экспеди-

ции НПО «Луч» Национального ядерного центра проходила международная конференция «ЯЭ-93» – «Ядерная энергетика в Республике Казахстан: концепция развития, обоснованность, безопасность». В ее рамках состоялись переговоры казахстанских ядерщиков с японскими коллегами, на которых была достигнута предварительная договоренность о сотрудничестве.

В сентябре 1994 года были заключены первое рамочное Соглашение между NUPEC (Nuclear Power Engineering Corporation) и НЯЦ и первый годовой контракт на проведение экспериментов по программе проекта COTELS. За прошедшие 17 лет в рамках совместных проектов были успешно выполнены исследования в области безопасности легководных энергетических реакторов АЭС (проекты COTELS и IVR-AM), начаты и продолжаются исследования в обоснование безопасности реакторов на быстрых нейтронах (проект EAGLE).



ПРОЕКТ COTELS

С 1994 года по проекту COTELS были реализованы три исследовательские программы по изучению процессов, сопровождающих тяжёлую аварию водоохлаждаемого энергетического реактора с плавлением его активной зоны, включающие в себя:

- эксперименты по исследованию взаимодействия расплава с водой (FCI);
- эксперименты по исследованию взаимодействия расплава с водой и бетоном (MCCI), при условиях подачи охлаждающей воды на поверхность расплава (находящегося в бетонной ловушке) и имитации остаточного тепловыделения в расплаве;
- эксперименты по исследованию взаимодействия кориума с материалом модели нижнего днища корпуса реактора (LHI) при наличии охлаждения кориума водой.

В рамках сотрудничества были созданы новые экспериментальные установки и устройства. Результаты исследований подтвердили возможность управления тяжелой аварией на разных стадиях ее развития и были признаны мировой научной общественностью.

ПРОЕКТ IVR-AM

Исследовалось взаимодействие кориума с материалом модели нижнего днища корпуса реактора при имитации остаточного тепловыделения в топливе и имитации работы систем охлаждения, подавляющих это взаимодействие. Программа изначально была рассчитана на 5 лет, однако последовавшая после начала работ реорганизация японской корпорации NUPEC, идеолога этой программы, не позволила реализовать исследования в полном объеме, так как сроки сократились до трех лет (2000-2003 г.г.). В рамках

проекта IVR-AM было проведено четыре эксперимента, которые показали возможность проведения таких исследований в будущем.

ПРОЕКТ EAGLE

С 1995 года параллельно с исследованиями по проекту COTELS изучались возможности проведения экспериментов на базе Института атомной энергии НЯЦ в обоснование безопасности реакторов на быстрых нейтронах. Они должны были способствовать решению ключевых проблем, а именно, смягчению последствий или предотвращению возникновения повторной критичности при аварии с плавлением активной зоны создаваемого в настоящее время коммерческого реактора на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем.

В июле 1995 года НЯЦ РК посетили японские специалисты из TIT (Tokyo Institute of Technology – Токийский технологический институт), JNC (Japan Nuclear Cycle Development Institute – Японский институт развития ядерного топливного цикла, ныне Агентство по атомной энер-

гии JAEA, образовавшееся путем слияния двух крупных институтов Японии JAERI – Japan Atomic Energy Research Institute, Японского института атомной энергии, и JNC), а также специалисты из японских фирм-производителей реакторного оборудования. Главным результатом этой встречи стало решение проводить в реакторе ИГР внутри-реакторные эксперименты по программе проекта, который впоследствии получил название EAGLE.

В декабре 1995 года был заключен первый контракт с JAPC (японская атомно-энергетическая компания – Japan Atomic Power Company) по обоснованию возможности экспериментов в реакторе ИГР. Тем самым был дан официальный старт работ по проекту. До 2000 года их финансирование осуществлялось JAPC, с 2000 года исследования выполнялись по пятилетнему контракту между JNC и НЯЦ.

В 1998 году программа проекта EAGLE была расширена за счет включения в нее вне реакторных экспериментов, а общая длительность работ была оценена в семь лет. В связи с этим в 1999 году началось строительство стенда вне реакторных установок, проектирование и изготовление вне реакторных экспериментальных устройств. Открытие





первой очереди этого стенда, получившего одноименное название с проектом EAGLE, состоялось в мае 2000 года. С момента сдачи в эксплуатацию стенда EAGLE было проведено в общей сложности более 35 вне реакторных экспериментов. Эксперименты проводились, в том числе, с использованием жидкого натрия.

Основным пунктом в программе проекта EAGLE являлась подготовка и проведение внутри реакторных экспериментов. В соответствии с ним в 2006 году на реакторном комплексе ИГР было проведено два подобных эксперимента (ID - integral destruction). При их подготовке осуществлены методические реакторные эксперименты по отработке средств и методик измерения параметров и обоснованию конструкции экспериментальных каналов ID.

Исследовательская программа проекта EAGLE была успешно завершена в 2006 году. Результаты исследований подтвердили возможность контролируемого перемещения расплава и поставили перед исследователями новые задачи.

В настоящее время подходит к концу и ее продолжение - программа работ в обоснование безопасности реакторов на быстрых нейтронах по проекту, названному EAGLE-2. Этот проект выполнялся 6 лет (2006-2012 г.г.). Проведены все запланированные внутри реакторные и вне реакторные эксперименты. Несмотря на тяжелую аварию на японской АЭС «Фукусима-1» в марте 2011 года, возможность расширения программы EAGLE до 2018 года сейчас обсуждается.

ПРОЕКТ CORMIT

В июне 2011 года состоялись переговоры с представителями Toshiba о возобновлении в рамках нового проекта CORMIT экспериментальных исследований процесса взаимодействия расплава активной зоны водоохлаждаемого реактора с бетонной ловушкой при тяжелой аварии. Эти исследования необходимы для выбора материала и конструкции высокотемпературного защитного покрытия

бетонного основания шахты реактора. В настоящее время выполняются работы по планированию экспериментов на оборудовании Института атомной энергии в 2013-2015 годах. Их проведение особенно актуально сегодня, когда усиливаются требования к безопасности атомной энергетики после печальных событий в Японии, вызвавших аварию на АЭС «Фукусима-1».

ПРОЕКТЫ С УЧАСТИЕМ МНТЦ

В рамках сотрудничества между Японией и Казахстаном выполняются и другие работы с использованием реакторных и вне реакторных установок НЯЦ.

В 1996-1998 годах в ИАЭ совместно с НИКИЭТ (РФ) при поддержке Японского исследовательского института атомной энергии (JAERI) проводились работы по проекту K-517-96 Международного научно-технического центра «Экспериментальные исследования рассеяния в атмосфере излучения реакторов ИВГ.1М и РА». Получены экспериментальные данные о характеристиках нейтронного и гамма-излучения на высоте 1 м над поверхностью земли на расстоянии до 1 км от реакторов, которые будут использованы для верификации программ расчета радиационных полей от ядерных источников излучения.

С 2003 года в НЯЦ выполняются работы по проекту K-578 Международного научно-технического центра «Радиационные испытания литиевой керамики для blankets термоядерного реактора» (при поддержке JAERI).

В 1995-1998 годах был выполнен при поддержке JAERI проект № K-012 Международного научно-технического центра «Изучение проблем безопасности реакторной установки ВВР-К в обоснование ее дальнейшей эксплуатации в условиях повышенной сейсмичности». Проект уделяет внимание техническим средствам, которые минимизируют вероятность аварии на реакторе ВВР-К.

В 2006-2010 годах в ИАЭ РГП НЯЦ РК выполнялся проект K-1265 Международного научно-технического центра «Исследование процессов при удержании расплава кориума в корпусе легководного реактора» В рамках работ по проекту, получившему название INVECOR, осуществлялось, также как и в проекте IVR-AM, экспериментальное моделирование тепловых и физико-химических процессов в условиях, характерных для тяжелой аварии водоохлаждаемого реактора с плавлением материалов его активной зоны при взаимодействии расплава топлива с материалом днища силового корпуса. При выполнении проекта использовалось оборудование, созданное совместно с Японией при подготовке экспериментов по проекту IVR-AM.

В настоящее время в ИАЭ при поддержке JAEA завершается проект K-1566 Международного научно-технического центра «Технология очистки облученного бериллия».

РАЗВИТИЕ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Одним из важных направлений деятельности предприятий атомно-промышленного комплекса Казахстана является создание и развитие атомной энергетики страны. Национальному ядерному центру, в числе других задач, по-



ручены исследования в обоснование строительства первой казахстанской атомной электростанции. В них с 2006 года участвуют японские организации и специалисты.

В 2006-2008 годах НЯЦ совместно с JAPC выполнил работу по разработке RKURD- требований эксплуатирующих организаций к проекту казахстанской АЭС.

В 2009, 2011 годах НЯЦ завершил первый этап технико-экономических исследований (ТЭИ) в обоснование строительства АЭС в Казахстане. Исследования проводились совместно с казахстанскими институтами и JAPC. Планируется продолжение работ.

С целью развития атомной и водородной энергетики будущего Национальный ядерный центр и Агентство по атомной энергии Японии (JAEA) подписали в феврале 2009 года Соглашение о сотрудничестве в области исследования и развития атомной энергетики и ядерных технологий. Одним из его направлений является развитие наукоемких ВТГР-технологий и переход к атомно-водородной энергетике будущего. Высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы производят не только электричество, но и тепло (~950°C), которое может быть использовано в технологиях рафинирования нефти, газификация угля, производства этилена, стирола, аммиака, стали, водорода и др. Сегодня эти технологии используют органическое топливо, что создает тяжелую экологическую нагрузку на окружающую среду. В качестве первого шага по развитию ВТГР-технологий



предлагается разработка и реализация в Курчатове совместно с японскими специалистами из JAEA проекта опытно-демонстрационной АЭС малой мощности (50 МВт) с реактором типа ВТГР.

ВЕХИ, КОНТАКТЫ, ДОКУМЕНТЫ

В августе 2006 года во время визита в Казахстан премьер-министра Японии был подписан меморандум о намерениях стран наращивать сотрудничество в области мирного использования атомной энергии.

В конце апреля 2007 года в развитие договоренностей Казахстан посетила японская делегация, возглавляемая министром экономики, торговли и промышленности Акирой Амари. В поездке министра сопровождали чиновники японских предприятий ядерной промышленности и частные предприниматели, которые встречались с руководителями правительства, министерств, ведомств, институтов и национальных компаний Казахстана.

30 апреля 2007 года премьер-министр Казахстана Карим Масимов и министр Акира Амари подписали совместное заявление об укреплении стратегического партнерства в области мирного использования атомной энергии, а также документы в области реакторных технологий и изготовления ядерного топлива, в том числе:

- блок документов о сотрудничестве в области добычи природного урана;
- меморандум о сотрудничестве в подготовке кадров для ядерно-энергетической отрасли между Агент-

ством природных ресурсов и энергетики Японии и МЭМР Республики Казахстан;

- соглашение между JAPC, НЯЦ РК, Казатомпромом и КАЭ о продвижении легководных реакторов в Казахстан, включая совместное сотрудничество по проведению ТЭИ и разработке ТЭО строительства АЭС в Казахстане.

20 июня 2008 года было подписано совместное заявление Президента Казахстана Нурсултана Назарбаева и премьер-министра Японии Ясуо Фукуды, в котором приветствуется сотрудничество в области мирного использования атомной энергии, в том числе «развитие сотрудничества между Национальным ядерным центром и Японским агентством по атомной энергии в осуществлении передовых исследований и разработок в области атомной энергии и энергии ядерного синтеза, в частности, по проведению исследований высокотемпературного реактора с газовым охлаждением и его прикладных технологий ...».

23 февраля 2009 года были подписаны соглашения между НЯЦ и JAEA по сотрудничеству в области мирного использования атомной энергии, в том числе:

- в области исследований в поддержку проекта ИТЭР;
- в области разработки и реализации инновационного проекта ВТГР.

2 марта 2010 года было подписано Соглашение между Казахстаном и Японией о сотрудничестве в области мирного использования атомной энергии. Оно обеспечивает прочную основу для дальнейшего развития сотрудничества наших стран в атомной сфере.

VII МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «МОНИТОРИНГ ЯДЕРНЫХ ИСПЫТАНИЙ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ» В Г.КУРЧАТОВ

С 06 по 10 августа 2012 г. в Казахстане на базе Института геофизических исследований Национального ядерного центра РК проведена VII Международная конференция «Мониторинг ядерных испытаний и их последствий».

Конференция проведена в год, когда Подготовительная комиссия ОДВЗЯИ отмечает 15-летие создания и Национальный ядерный центр Республики Казахстан отмечает свой юбилей - 20-летие деятельности.

Цель конференции – обмен информацией о последних достижениях в области создания международных и национальных систем ядерного мониторинга, методов обнаружения и распознавания сигналов от взрывов и землетрясений, изучения последствий ранее проведенных ядер-

ных испытаний, использование этих систем и данных для решения прикладных и научных задач.

Организаторами конференции являлись Агентство Республики Казахстан по атомной энергии, Национальный ядерный центр Республики Казахстан, Организация Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний, Комиссариат по атомной энергетике Франции, Институт вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения РАН, Институт динамики геосфер РАН.

В работе VII Международной конференции приняли участие ученые и специалисты десяти стран (США, Норвегия, Франция, Россия, Монголия, Кыргызстан, Таджикистан, Туркмения, Казахстан, Узбекистан) и Международной



Члены оргкомитета VII Международной конференции «Мониторинг ядерных испытаний и их последствий»



Тимур Жантикин - Председатель Агентства Республики Казахстан по атомной энергии



Маркус Райтерер - представитель ОДВЗЯИ

Организации по Договору о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ОДВЗЯИ, Вена, Австрия), представляющие 32 организации. Среди организаций-участниц, кроме ОДВЗЯИ, - Бюро по контролю за вооружениями Госдепартамента США, Агентство прикладных технологий воздушных сил США (AFTAC), Ламонт-Дохертская земная обсерватория Колумбийского университета США (LDEO), Агентство по сокращению угрозы Министерства обороны США, Комиссариат по атомной энергии Франции (CEA/DASE), Норвежский центр NORSAR, Институт динамики геосфер Российской академии наук (ИДГ РАН), Научно-исследовательский институт физики

Земли РАН (ИФЗ РАН), Геофизическая служба Российской Академии Наук (ГС РАН), Институт нефтегазовой геологии и геофизики Сибирского отделения РАН (ИНГГ СО РАН), Институт геофизики Уральского отделения РАН (ИГ УО РАН), Институт вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения РАН (ИВМиМГ СО РАН), Алтае-Саянский филиал Геофизической службы Сибирского отделения РАН, Северо-Осетинский филиал геофизической службы РАН, Научная станция РАН в г. Бишкеке, Национальный ядерный центр Республики Казахстан (НЯЦ РК), Институт геофизический исследований Институт радиационной



Члены оргкомитета VII Международной конференции «Мониторинг ядерных испытаний и их последствий»



Мартин Калиновски, ОДВЗЯИ



Роберт Честер Кемерайт, Центр прикладных технологий военно-воздушных сил США (AFTAC)



Ронгсонг Джи, отдел по контролю за вооружениями, верификации и соблюдению соглашений Госдепартамента США



Сухбаатар Усних, Исследовательский институт астрономии и геофизики Монгольской академии наук



Наталия Михайлова, Институт геофизических исследований НЯЦ РК



Валерий Ковалевский, Институт вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения РАН



В музее НЯЦ РК



В музее СИП (ИРБЭ НЯЦ РК)



На площадке «Опытное поле» СИП



Участники конференции

безопасности и экологии Национального ядерного центра Республики Казахстан (ИГИ НЯЦ РК), Исследовательский центр астрономии и геофизики Монгольской академии наук, Институт сейсмологии Национальной академии наук Кыргызской Республики, Геофизическая служба Академии наук Республики Таджикистан, Институт сейсмологии Академии наук Республики Узбекистан и др. Всего в конференции участвовало 75 ученых и специалистов, в том числе 65 участника из стран СНГ и 10 - из стран дальнего зарубежья. К началу конференции изданы тезисы 66 заявленных докладов, вышел в свет Вестник НЯЦ РК, включивший первую часть из 24 докладов.

На конференции представлены 66 докладов (включая стендовые) от лица 109 авторов.

Участники конференции обменялись наиболее интересными научно-техническими достижениями, выявили ряд новых проблем для совместного решения учеными разных стран, обсудили пути более эффективного взаимодействия для достижения благородных целей ядерного нераспространения и ядерной безопасности

В соответствии с Программой, для участников кон-

ференции были организованы экскурсии на СИП (Опытное поле), техническая экскурсия на станции системы Куратов-Крест, экскурсии в музей НЯЦ РК, музей СИП в ИРБЭ НЯЦ РК. Желающие ознакомились с достопримечательностями г. Семей, побывали в государственном историко-культурном музее Абая, в музей изобразительных искусств семьи Невзоровых, у мемориала жертвам ядерных испытаний на острове «Полковничий».

Предоставленная участникам возможность общения как в официальной, так и в неформальной обстановке создала на конференции дружественную и теплую атмосферу на протяжении всех дней мероприятия. Вечерний коктейль, шашлыки на берегу Иртыша, официальный прием, организованный в кафе «Астана», позволили участникам поделиться впечатлениями, наладить дружественные связи.

Средства массовой информации, освещающие работу конференции, были представлены Республиканским телеканалом «Казахстан», областным телеканалом, региональным телеканалом ТВК-6, местным телеканалом, а также семью республиканскими и областными газетными изданиями.

5 МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ



С 12 по 14 сентября 2012 года на базе Института радиационной безопасности и экологии Национального ядерного центра Казахстана состоялась 5-я Международная конференция «Семипалатинский испытательный полигон. Радиационное наследие и перспективы развития». Главными темами конференции стали:

1. Радиозоологическое состояние различных радиационно-опасных объектов, включая места проведения ядерных испытаний и аварий (реабилитация радиоактивно-загрязненных территорий и передача земель в хозяйственный оборот; современная радиозоологическая обстановка в местах проведения ядерных испытаний, динамика и прогноз развития; особенности миграции радионуклидов в различных экосистемах; радиоаналитические методы в экологических исследованиях).

2. Актуальные проблемы обеспечения радиационной безопасности в промышленности и медицине (проблемы оценки, учета и контроля дозовых нагрузок населения и персонала; индивидуальный дозиметрический контроль; проблемы оценки, анализа и интерпретации данных; индивидуальная дозиметрия персонала и населения от внешних источников излучения и внутреннего поступления радионуклидов; аппаратно-методическое обеспечение для контроля и ретроспективной оценки доз).

На открытии Конференции с приветственным словом выступил Генеральный директор Национального ядерного центра Кайрат Кадыржанов. Он сказал:

- За время, прошедшее с официального закрытия бывшего Семипалатинского испытательного ядерного полигона, наиболее важные, ключевые проблемы СИП были определены и успешно разрешены НЯЦ РК и его дочерними организациями. За весьма короткий период относительно исторического масштаба, 20 лет со дня основания, Национальный ядерный центр РК провел успешные трудоемкие

работы по полной конверсии СИП, осуществил комплекс актуальных работ в области атомной науки и техники, радиозоологии, радиационной безопасности, ядерных и радиационных технологий, мониторинга несанкционированных ядерных испытаний в мировом масштабе. В настоящее время радиозоология, в силу быстрого развития атомной энергетики, радиационного наследия бывших ядерных полигонов и отходов урановой горнодобывающей и перерабатывающей промышленности стала наиболее актуальной областью исследований. И эта область исследований особенно важна для Казахстана.

Институт радиационной безопасности и экологии НЯЦ РК, на базе которого проводится конференция, в течение 19 лет своего существования решает актуальные вопросы радиозоологии, радиационной безопасности в местах нахождения различных полигонов Казахстана, проведения ядерных испытаний, расположения различных "могильников" и хвостохранилищ, проводит радиационный мониторинг хозяйственной деятельности на территории СИП и обеспечивает радиационную безопасность проводимых здесь работ. В результате исследований ИРБЭ НЯЦ РК получен огромный объем информации относительно текущей радиационной обстановки на СИП и прилегающих территориях...

В конференции приняли участие специалисты из Норвегии, Японии, Австралии, России, Казахстана и других стран.

В течение трех дней конференции на пленарных заседаниях были представлены 39 устных и 22 стендовых доклада. На пресс-конференции состоялась презентация серии книг «Актуальные вопросы радиозоологии Казахстана». Для участников конференции были проведены экскурсии в Музей СИП, в лабораторный корпус № 27, на «Опытное поле» и в «Фермерское хозяйство». Плодотворная работа завершилась официальным приемом, концертом артистов Астаны и Семей.



СТРАНА НЕТИПИЧНЫХ РЕАКТОРОВ. ОПЫТ ИНДИИ

Несмотря на наши традиционные взгляды на Индию, как на бедную, но развивающуюся страну, факт остаётся фактом: первая атомная электростанция заработала здесь в 1969 году. А впервые страна задумалась о развитии собственной атомной энергетики, когда исход Второй мировой войны был далеко не очевиден.

ИНДИЙСКАЯ ЯДЕРНАЯ ПРОГРАММА. ПЕРВЫЕ ШАГИ

Работы в Индии в области ядерной науки и технологии были предприняты выдающимся индийским физиком Хоми Джеханжиром Бхабха (фото 1) в марте 1944, когда он отправляет предложение об учреждении ядерного исследовательского института. В результате Бхабха становится первым директором Института фундаментальных исследований им. Тата.

Новое правительство Индии приняло Акт по атомной энергии 15 апреля 1948 года, ведущий к образованию индийской Комиссии по атомной энергии (ИКАЭ) менее чем через год после обретения независимости. В то время премьер-министр Пандит Джавахарлал Неру (фото 2) уже играл заметную роль в международной политике, основывая Движение неприсоединения и поддерживая ядерное разоружение. Однако, он отказался закрыть для Индии возможность создавать ядерное оружие пока остальные страны сохраняли ядерные арсеналы и одобрял программы направленные на поддержку индийского военного потенциала.

В 1954 году индийская ядерная программа началась двигаться в направлении, которое в конечном счете привело к установлению ядерного потенциала. 3 августа 1954 создается министерство атомной энергетики, во главе с Бхабха.

Программа развивалась быстро. Атомный бюджет

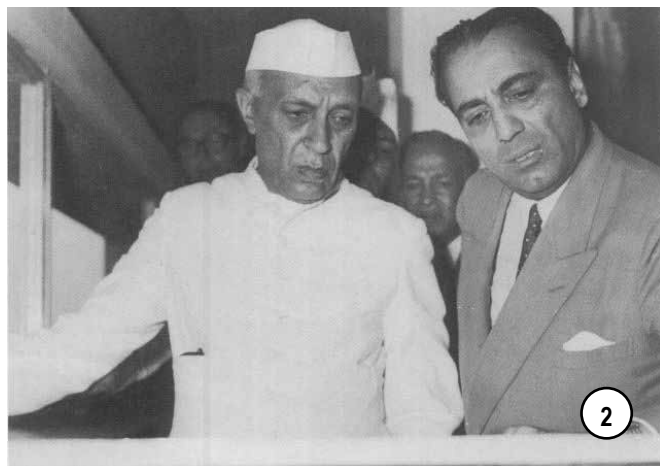
увеличился двенадцатикратно с 1954 по 1956 года. К 1958 министерство расходовало одну треть индийского научно-исследовательского бюджета. К 1959 году в Институте по изучению атомной энергии работало около тысячи ученых и инженеров.

В 1955 году началось сооружение с британской помощью первого индийского реактора, 1-мегаваттного исследовательского реактора "Апсара". В сентябре 1955, после более чем года переговоров, Канада согласилась поставить Индии мощный 40-мегаваттный исследовательский реактор. Согласно программе администрации Эйзенхауэра "Мирный атом" США согласились поставить 21 тонну тяжелой воды для него в феврале 1956, таким образом сложилось название реактора "Cirus" - Canada-India Reactor, U.S.

Приобретение Cirus'a было переломным моментом на пути к индийской атомной бомбе. Реактор имел конструкцию, идеальную для производства оружейного плутония и обладал удивительно большими исследовательскими возможностями, на нем можно было производить достаточно плутония для одной-двух бомб в год.

МИРНЫЙ АТОМ

В этот же период создавалась и индийская мирная атомная программа. Переговоры с американскими фирмами по созданию в Индии первой АЭС в Тарапуре (штат Махараштра) велись в 1960-1961 гг. Она стала первой АЭС и запущена в эксплуатацию в 1969 г. Мощность этой АЭС — 420 тыс. кВт. Технический проект Тарапурской АЭС был разработан компанией «Дженерал электрик» (США). Она имела два кипящих легководных реактора. В реакторах использовался обогащенный уран, поставки которого из США были обеспечены соглашением на 30-летний срок. Общая сумма креди-





тов, предоставленных Индии на строительство этой станции, составляла 95 млн долл.

Позднее Штаты нарушили свои обязательства в виду ряда причин. Последние поставки урана из США были получены в 1980 г. Через два года ситуация была разрешена путём подписания соглашения о поставках урана из Франции.

Учтя горький опыт АЭС в Тарапуре, индийские ученые применили методы использования местного урана на последующих атомных электростанциях (в Раджастане, Мадрасе, Нароре), где были установлены тяжеловодные реакторы на природном уране. Реакторы этого типа были признаны индийскими специалистами наиболее подходящими природным ресурсам страны, так как из-за небольшого содержания урана его обогащение экономически нецелесообразно.

Уже в 70-е гг. 20 столетия было решено, что технической базой атомной энергетики Индии в ближайшие десятилетия будут именно эти реакторы типа «CANDU».

Атомная станция в Раджастане явилась первой, где

использовался данный реактор, она была введена в строй в 1972 г. Основная часть оборудования была произведена фирмами Канады. С начала 80-х гг. Раджастанская электростанция действовала на 40 % своей мощности, режим ее работы характеризуется хроническими техническими неполадками. Частично все эти проблемы можно объяснить прекращением технического содействия Канады, частично плохим состоянием энергосистемы в целом.

Следует отметить, что прекращение американской и канадской технической помощи вызвало задержку и увеличение стоимости строительства атомных объектов. Кроме того, возрастание стоимости строительства явилось следствием роста цен на основные материалы и оборудование.

Проблемы, с которыми индийская энергетика столкнулась в первоначальный период развития своей атомной отрасли, были порождены тем, что атомная энергетика находилась на более высоком техническом уровне, чем промышленность Индии в целом. Кроме того, была огромная зависи-



мость от иностранных инвестиций и поставок сырья. Спустя тридцать с лишним лет картина совершенно изменилась.

РЕАЛЬНОСТЬ, ПЛАНЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

По данным 2010 года в Индии в эксплуатации находится 17 энергетических реакторов, общая эксплуатационная мощность которых составляет 4,1 ГВт, хотя совокупная номинальная мощность значительно выше.

На различных этапах строительства в Индии находятся шесть реакторов общей мощностью 3,0 ГВт. Определены планы по сооружению еще 23 реакторов общей мощностью 21,5 ГВт.

К 2020 г. планируется, что мощности атомной энергетики составят 20 МВт, а к 2032 г. – 63 МВт. В этих условиях Индия стремится к развитию сотрудничества со странами, являющимися сегодня ключевыми держателями технологий реакторостроения, в первую очередь Россией, США (в пар-

тнерстве с японскими компаниями) и Францией.

Всего к 2020 г. Индия планирует задействовать под строительство новых АЭС 5-7 площадок, две из которых, расположенные в штатах Андхра Прадеш и Гуджарат.

В Индии есть большая группа компаний с хорошим опытом работы для атомной отрасли.

Обеспечением сырьевыми материалами могут заниматься компании "Midhani", NFC, "Bharat Forge" и совместное предприятие L&T и ядерно-энергетической корпорации (NPCIL). Опыт строительных работ в атомной энергетике имеют L&T, HCC и "Gammon India". Производством оборудования для атомной энергетики занимаются L&T, BHEL, "Godrej", MTAR, "Avasarala" и WIL. За исполнение EPC-контрактов (engineering, procurement, construction) могут отвечать L&T, HCC и BHEL.

Наконец, услуги по инжинирингу оказывают L&T, EIL и TCE.

Индийские машиностроители успешно осваивают вы-



пуск заготовок и поковок для атомного оборудования, а также выпуск трубок и колен трубопроводов высокого давления. На предприятиях Индии освоен выпуск цельных заготовок из Cr-Mo-V сталей весом до 250 тонн. Есть практический опыт производства трубок из сплава "Incoloy 800", титана и циркалоя. Выпускаются также пластины из различных видов сталей и сплавов, в том числе, 316LN (активно применяется в быстрых реакторах) и сплава 800.

Индийские специалисты освоили производство основного оборудования для PHWR, быстрых натриевых реакторов и сухих хранилищ ОЯТ. В Индии накоплен также большой опыт строительных и монтажных работ при сооружении атомных энергоблоков.

Большинство индийских машиностроительных предприятий, завязанных на атомный комплекс, обладают возможностями для расширения объемов производства. На заводах и конструкторских бюро внедрены современные средства проектирования оборудования, а сами заводы экипированы мощной производственной базой.

Индия на сегодняшний день располагает технологической цепочкой в атомной сфере, которая является конкурентоспособной на мировом уровне.

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

6 сентября 2008 г. страны-участницы Группы ядерных поставщиков (ГЯП) приняли историческое для Индии решение, в котором говорилось, что «правительства государств-членов ГЯП могут передавать Индии включенные в исходный

список предметы и соответствующую технологию для применения в мирных целях и использования на гражданских ядерных установках, поставленных под гарантии МАГАТЭ».

Это решение об ослаблении торгового режима в отношении Индии, не являющейся членом Договора о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО) – базового для режима ядерного нераспространения документа, – стало, во многом, результатом усилий со стороны США. Политика Вашингтона при администрации Джорджа Буша определялась стремлением развивать стратегические отношения с Индией для создания противовеса растущему в Азии влиянию Китая, включающие сотрудничество в области атомной энергетики.

Для Индии снятие ограничений на сотрудничество в области атомной энергетики важно не столько в связи с перспективами стратегических отношений с Соединенными Штатами, сколько в связи с острой необходимостью обеспечения растущих потребностей в электроэнергии.

В апреле этого года Агентство Индии по ядерному регулированию (AERB) стало новым участником Международной программы оценки проектов (MDEP). Программа MDEP была инициирована в 2006 году Комиссией США по ядерному регулированию (NRC) Агентством Франции по ядерной безопасности (ASN) с целью развивать инновационные подходы к эффективному использованию ресурсов и знаний национальными регулирующими органами при рассмотрении новых проектов реакторных установок. Изначально членами MDEP были национальные регулирующие органы Канады, Китая, Финляндии, Франции, Японии, Южной Кореи, России, ЮАР, Великобритании и США. Индийское агентство AERB



стало первым новым членом MDEP с момента его создания.

Сотрудничество с «большой тройкой» ядерных поставщиков (Россией, США и Францией) рассматривается в Индии в качестве приоритетного, прежде всего, через призму строительства в стране новых легководных реакторов. Министерство по атомной энергии Индии утвердило пять новых площадок, на которых может быть построено в общей сложности 34 ГВт ядерных генерирующих мощностей. В Гуджарате и Андхра Прадеш планируется построить реакторы американского дизайна (Westinghouse Electric совместно с Toshiba и GE совместно с Hitachi). В Махараштре планируются к сооружению французские реакторы EPR.

Россия развернет строительство в Харипуре, а также осуществит работы по расширению числа энергоблоков на АЭС «Куданкулам» (фото 3), где в настоящее время завершается строительство двух энергоблоков. Нельзя исключать, что площадка в штате Орисса, «зарезервирована» под строительство канадских тяжеловодных реакторов типа CANDU.

Помимо «большой тройки» ядерных поставщиков (Россия, США, Франция), Индия заинтересована в развитии сотрудничества с Японией, которая способна предоставить ноу-хау в области реакторостроения. Однако правительство Японии проявляет сдержанность в этой области, указывая на тот факт, что Индия продолжает оставаться вне рамок ключевых международных договоренностей в области ядерного нераспространения, включая ДНЯО и Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ДВЗЯИ).

Обязательным условием вхождения на индийский ядерный рынок является высокая локализации производ-

ства оборудования для АЭС, т.е. размещение заказов на его производство на индийских предприятиях. В этой связи значительный акцент канадскими, российскими, американско-японскими и французскими компаниями строится на формировании правовой базы сотрудничества с «титанами» индийской промышленности: Larsen & Turbo, Bharat Heavy Electricals Ltd и др.

Другим фактором, стимулирующим развитие Индии международной кооперации в области атомной энергетики, является отсутствие значительных урановых месторождений на территории страны и в этой связи зависимость от импорта уранового сырья. Большинство из эксплуатируемых в Индии реакторов в связи с дефицитом ядерного топлива (ежегодные потребности Индии в уране в настоящее время составляют 961 т) вырабатывают электроэнергию значительно меньше номинальной мощности. Например, в 2008-2009 фин. г. коэффициент использования установленной мощности (КИУМ) на индийских АЭС составил 55%.

Среди других стран ядерных экспортеров, привлекающих пристальное внимание Индии, в первую очередь следует назвать поставщиков уранового сырья, в частности Австралию, Казахстан, Монголию и Намибию.

Другими странами, проявившими заинтересованность в развитии сотрудничества с Индией в области мирного использования атомной энергии, которые, однако не являются ключевыми игроками на ядерном рынке - Аргентина, Бельгия, Великобритания и Швеция.

Айтуар Санжар

АЭС В КАЗАХСТАНЕ БУДУТ. ТОЛЬКО ВОТ ГДЕ И КОГДА?



Наш журнал на протяжении последних лет подробно освещал планы строительства атомной электростанции на территории Казахстана. По этому вопросу высказывались специалисты Национального ядерного центра, Казатомпрома, других компетентных структур. Звучали аргументы профессионалов, обнародовались и комментировались развёрнутые планы... Накал дискуссии достигал высоких градусов, что вполне понятно. Ведь дефицит электроэнергии в Казахстане растёт с каждым годом. К сожалению, это факт. В структуре энергетических мощностей 88 % приходится на тепловые электростанции, 12% - на ГЭС и менее одного процента - на прочие виды генерации. Крупные ТЭС работают, главным образом, на угле, их выбросы загрязняют атмосферу и почву. Кроме того, в выбросах содержатся

радиоактивные вещества. Коротко говоря, энергетика на ископаемом органическом топливе крайне негативно влияет на экологическую обстановку.

Все это известно тем нашим читателям, которые сами активно участвуют в дискуссии или систематически следят за ней. Для тех, кто не совсем в курсе дела или только входит в проблему, напомним некоторые основополагающие положения. Скажем, то, что вполне реальной альтернативой ТЭС могут стать (и во многих странах стали) атомные электростанции. Они лишены главного недостатка тепловых, поскольку почти не загрязняют природу. База для их строительства в Казахстане есть. И весьма солидная база. Располагая 21 процентом мировых запасов урана, Казахстан занимает первое место по его добыче. На Уль-



бинском металлургическом заводе за много лет отработана технология производства топливных таблеток для энергетических реакторов. На продукции Ульбы держится атомная энергетика многих государств. В стране есть квалифицированные кадры, имеющие опыт эксплуатации реактора на быстрых нейтронах БН-350 в Актау. В Национальном ядерном центре РК накоплен огромный исследовательский материал.

Однако, несмотря на, казалось бы, благоприятное для развития ядерной энергетики стечение обстоятельств, до начала строительства АЭС в Казахстане по-прежнему далеко. У них есть сильные противники – во властных структурах, в бизнес-среде, среди деятелей культуры. Но есть и не менее серьезные сторонники. Столкновение по

поводу «мирного атома» - это, по сути, столкновение интересов групп влияния. Оно маскируется под жаркие дебаты в обществе, общественные и парламентские слушания и тому подобные вещи. Конечно, внимательный взгляд обнаруживает за ними «угольное» или «урановое» лобби, но от этого, как говорится, не легче. Ведь не стоятся ни АЭС, ни ТЭС, а значит, дефицит электроэнергии не просто сохраняется, а увеличивается. Время уходит. Проблема тонет в бесконечных дискуссиях. В июне 2011 года показалось, что с ними, наконец, покончило Постановление Правительства Республики Казахстан № 728 «Об утверждении Программы развития атомной отрасли в Республике Казахстан на 2011-2014 годы с перспективой развития до 2020 года». Но нет, не тут-то было. Вскоре споры вспыхнули с новой силой.



Чем больше появляется сторонников АЭС, тем теснее сплавляются и их противники. Вернее, «появлялось», «сплавилось». До нынешней осени, пока не случилось нечто, переломившее эту тенденцию. 5 сентября 2012 года Постановлением Правительства РК № 1147 утвержден Генеральный план развития Актау. Согласно этому плану, в городе планируется строительство атомной электростанции. Цитируем:

«Строительство АЭС будет осуществляться в соответствии с комплексной программой российско-казахстанского сотрудничества в области использования атомной энергии. По заказу акционерного общества «Казахстанско-Российская компания «Атомные станции (КРКАС)» выполнено технико-экономическое обоснование строительства атомной станции с реакторными установками ВБЭР-300 в Мангистауской области Республики Казахстан», - говорится в документе, который вступил в силу со дня подписания.

Развитие Актауской АЭС должно пройти в два этапа. На первом будут введены два блока мощностью по 300 МВт каждый. На втором станция получит еще один или два энергоблока. На первом этапе, согласно технико-экономическому обоснованию, рассмотрена схема выдачи электрической мощности на напряжение 220 кВ. К 2020 году предполагается развитие сетей напряжением 500 кВ.

На сегодняшний день расчетная величина коммунально-бытовых нагрузок существующей территории города оценивается в 190 МВт. Для ее покрытия планируется строительство подстанции (ПС) 110/10 кВ «Прибрежная»,

ПС 110/10 кВ «Приозерная», ПС 110/10 кВ, реконструкция действующей ПС 110 кВ ГПП-1Г. Для внешнего электроснабжения новой застройки Актау-Сити и Баскудук будет построена ПС 220/110/10 кВ «Орталык» мощностью 2 x 250 МВА и пяти ПС 110/10 кВ закрытого типа.

«Предложения по развитию системы электроснабжения города на напряжении 110 кВ основаны на существующем принципе построения сетей - присоединение ПС глубокого ввода к источникам по радиальным ЛЭП 110 кВ», - говорится в правительственном документе.

Основными источниками централизованного электроснабжения Актау, прилегающих населенных пунктов и промышленной зоны на сегодняшний день являются электростанции Мангистауского атомного энергокомбината (товарищество с ограниченной ответственностью «МАЭК-Казатомпром»): ТЭЦ-1, 2 и ТЭС суммарной установленной мощностью 1342 МВт (располагаемая мощность 892 МВт). ТЭЦ-2 связана высоковольтными линиями электропередачи 110 кВ с ТЭЦ-1 и ТЭС. В центральной части промзоны расположен центральный распределительный пункт 110 кВ, который соединен с ТЭЦ-2 и ТЭС ВЛ 110 кВ.

Внешнее электроснабжение потребителей города осуществляется от разных источников, что обеспечивает взаиморезервирование. Большинство высоковольтных линий электропередачи 110 кВ принадлежат товариществу с ограниченной ответственностью «МАЭК Казатомпром». Распределение электроэнергии и эксплуатацию электросетевого хозяйства осуществляют государственное коммунальное



предприятие «Актауское управление электрических сетей» (АУЭС) и товарищество с ограниченной ответственностью «Управление электроснабжения» (УЭС), государственное коммунальное предприятие «Мангистауэнерго», акционерное общество «МРЭК».

«На расчетный период с учетом прогнозируемых уровней электропотребления и электрических нагрузок, ввиду предельных сроков наработки оборудования существующих электростанций МАЭК ТЭЦ-1, 2 и выбытия его из эксплуатации (суммарная располагаемая мощность составит 520 МВт) ожидается значительный дефицит мощности Мангистауской области», - говорится в документе.

Правительством РК рассматривается несколько проектов размещения атомных станций на территории Казахстана. Согласно одному из них, на юге страны может разместиться Балхашская АЭС суммарной мощностью около 2700 МВт – именно «может», потому что ее появ-

ление никем и ничем не гарантировано. Дискуссии вспыхнут с новой силой, и прощай, проект!.. В Курчатове будет (лучше все-таки сказать: «может быть») положено начало опытно-демонстрационной двухблочной АС малой мощности с выработкой 78 МВт для решения проблемы электро- и теплоснабжения малых городов Казахстана. После начала опытной эксплуатации АС ММ в Курчатове (теоретически) возможно создание производственных комплексов на базе АС ММ в 40 малых городах суммарной тепловой мощностью три-четыре ГВт. В перспективе может даже дойти до разработки и реализация проекта АЭС с реакторами типа ВТГР. Вот было хорошо! Ведь если АЭС будет запущена, то Восточный Казахстан сможет уже сам экспортировать электроэнергию.

Вот такие перспективы.

Редакция

Поэт, постоянный представитель Казахстана в ЮНЕСКО Олжас Сулейменов:

- Я, как ярый антиядерщик, должен говорить «нет» всем этим банкам ядерного топлива и АЭС. Но недавно услышал, что на озере Балхаш строят тепловую электростанцию, которая в год будет сжигать 12 млн тонн экибастузского угля, содержащего 42 процента золы. Алматы и так задыхается, а новая ТЭС просто погубит наш город. Тем более, я уверен, что она будет работать на Китай. То есть мы будем продавать туда чистенькую электроэнергию, а все отходы оставлять у себя. Тем временем южная столица стремительно растет, и по плану здесь будет проживать 4 млн человек. Соответственно, потребность в электричестве будет огромная, и количество таких электростанций возрастет. В таком случае я проголосую за атомные электростанции, более щадящие биосферу... Но нам все равно придется невольно спасать биосферу и переходить на атомные технологии. В этом плане желательно, чтобы работы по проектированию и строительству безотходных АЭС ускорились.



МНЕ НЕПОНЯТНА ПОЗИЦИЯ ТЕХ, КТО БЕЗ ВЕСКИХ АРГУМЕНТОВ ВЫСТУПАЕТ ПРОТИВ СТРОИТЕЛЬСТВА АЭС



Первый вице-президент Национальной инженерной академии РК Надир НАДИРОВ

Споры вокруг строительства атомной электростанции (АЭС) в Казахстане то разгораются с новой силой, то гаснут. Безусловно, авария на японской АЭС Фукусима-1, Чернобыле, американской АЭС Три-Майл-Айленд, не прибавили атомной энергетике очков. Общественность слишком обеспокоена рисками, сопровождающими эту отрасль. Казахская общественность – не исключение. Но, с другой стороны, все понимают, что сегодня атомная энергетика – это наименее грязный способ получения энергии и тепла. Фундаментальная и прикладная наука атомной отрасли постоянно рождает технологические новинки, постоянно, которые дают другим отраслям экономики так необходимые им ноу-хау.

О проблемах атомной энергетики корреспонденту КазТАГ рассказал известный ученый в области нефтехимии, добычи, переработки и транспортировки углеводородов, единственный академик в плеяде ученых-нефтехимиков Казахстана Надир Надиров.

- Надир Каримович, почему у нас о строительстве АЭС говорят очень много, а практических дел не видно? С чем это конкретно связано?

- Одна из проблем, из-за которых строительство АЭС затягивается – это не совсем благоприятное общественное мнение. После аварии на японской АЭС «Фукусима-1» в сознании мировой общественности сложилась не совсем позитивное восприятие атомной энергетики. Эта авария вызвала цепочку других событий, подпортивших имидж отрасли. Безусловно, они коснулись и сознания казахстанской общественности. Именно после этой аварии в Казахстане стали чаще и настойчивее звучать голоса, утверждающие, что атомная энергетика слишком опасна для людей.

С другой стороны, властям, если они хотят добиться успеха, нельзя не учитывать и политический фактор. На сегодняшний день в связи с терактами и массовыми убийствами социально-политическую обстановку в мире нельзя назвать благоприятной. Естественно, у многих обывателей возникают определенные, я бы сказал, понятные страхи. И они не хотят эти страхи множить. Поэтому в обывательском сознании АЭС – это источник еще одной опасности.

Кроме того, многие боятся априори. И задаются вопросом: если в технологически продвинутой Японии авария на АЭС нанесла весьма ощутимый вред окружающей среде, то какой вред может быть от аварии на АЭС в Казахстане? Например, в рыбе, которую ловят в акватории моря, приле-

гающего к «Фукусиме-1», содержание радионуклидов в сотни раз превышает допустимые дозы.

- Понятно. Но если мы говорим о технологическом превосходстве Японии, значит, предполагаем, что авария носила технический характер. Не правда ли?

- Что касается технологического преимущества, то это очевидно. Хотя уже сейчас ясно, что причиной аварии на «Фукусиме-1» стал человеческий фактор. Именно его и берут за основу представители учрежденной парламентом Японии комиссии по расследованию причин аварии. Кстати, ранее считалось, что причиной аварии стало землетрясение и вызванное им мощное цунами.

Впрочем, человеческий фактор, по сути своей, присутствует всегда. Иногда в большей мере, иногда – в меньшей мере. Взять, к примеру, сброс атомных бомб на японские города Хиросима и Нагасаки в конце второй мировой войны. Американцы приняли это решение, чтобы напугать СССР, продемонстрировать свое технологическое преимущество. Американские ученые искренне считали, что сделали великое открытие. Военные это открытие использовали в собственных целях. Политики их поддержали. Но плодом великого открытия стала великая беда, и человечество воспринимает атомную бомбардировку японских городов как абсолютное зло.

- С этим утверждением нельзя не согласиться. Но складывается мнение, что вопрос строительства АЭС в Казахстане уже предрешен, у нас, населения, никто ничего не спрашивал, и потому нам остается только поддержать уже принятое решение. Неужели нет альтернативы атомной энергетике?

- Если брать за точку отсчета Казахстан, то здесь довольно большие запасы других энергоносителей. Наша страна богата углем, нефтью и газом. Как правило, этих ресурсов больше, чем достаточно, чтобы вырабатывать достаточные для казахстанской экономики и населения объемы электрической энергии и тепла.

Однако имеющийся потенциал имеет свои ограничения. Так, например, Казахстан поставляет сырую нефть за рубеж по ранее заключенным контрактам, не соблюдая пункты которого, если хотим, чтобы нас уважали, просто нельзя. Значит, есть дефицит сырой нефти, которую мы можем, в идеале, пустить на выработку электроэнергии и тепла для внутренних нужд. Казахстан, конечно, стремится уйти от нефтяной зависимости, для чего принимаются весьма амбициозные программы по развитию промышленной инфраструктуры. Но резко сократить объемы экспорта сырой нефти мы не можем. Ибо более трети всего внутреннего валового продукта (ВВП) формируется за счет продажи нефти.

Сжигание угля, нефти, мазута или газа, как показала мировая практика, наносит окружающей среде не меньше вреда, чем потенциально может нанести атомная энергетика. Это, в том числе, ведет к изменению климата, повышению температуры Земли, уровня мирового океана и многим другим рискам.

- Об этих проблемы, Надир Каримович, нас информируют СМИ, но реально мы их не ощущаем. Теоретически они нас беспокоят, но и только. Нас уровень мирового океана не касается...

- Еще как касается. Возьмите, к примеру, погоду в Алматы нынешним летом. В течение почти двух месяцев не было дождей, хотя в предыдущие годы они были. На улицах города засохли почти все кустарники: такого раньше не наблюдалось. А засуха негативно сказывается на всей казахстанской экономике, особенно в агропромышленном комплексе. В 2012 году урожайность зерновых оказалась почти в два раза ниже, чем в прошлом.

Другой пример. Многие в Казахстане считают Алматы одним из самых красивых городов мира. Через его территорию протекают 22 горные реки. Во многом благодаря этому климат в южной столице мягкий, комфортный для населения. Но это только вершина айсберга. Далеко не все знают, что за последние несколько лет из-за парникового эффекта половина всех ледников, которые дают городу живительную влагу, уже растаяла.

- Тревожно, конечно, но, как мне кажется, пока не смертельно. Многих обывателей приучили думать примерно так: угля в Казахстане хватит лет на 300, и потому нам нужно строить исключительно тепловые станции. Вред экологии нанесен будет, но пусть об устранении ущерба думают следующие поколения.

- Думаю, следующие поколения, если мы будем поступать как временщики, нас проклянут. Между тем уголь, нефть и газ относятся к невозобновляемым источникам энергии. Если начнем бесконтрольно ими пользоваться, то все прогнозы экспертов можно будет смело сократить на порядок. Тогда как запасы урана практически неисчерпаемы. Так, по итогам 2011 года объем добычи урана составил 19,45 тыс. тонн, что почти на 9% выше уровня 2010 года. Тем самым Казахстан сохранил за собой позиции лидера мировой уранодобывающей отрасли, обеспечив 35% от общемирового объема добычи урана, который по предварительным данным составил 55,4 тыс. тонн.

В пользу атомной энергетики говорит и экономика. Себестоимость выработки 1 кВт/ч электроэнергии на АЭС одна из самых низких по сравнению с другими способами получения энергии.

Кроме всего прочего, у Казахстана есть опыт эксплуатации атомных реакторов. 30 лет назад в Актау (тогда еще Шевченко) на базе реактора БН-350 была построена первая в мире атомная станция на быстрых нейтронах. Согласно технологическим нормам, реактор должен был отработать как минимум 25 лет, и он успешно этот срок отработал, причем, без аварий. Значит, у Казахстана есть не только специалисты, умеющие работать на атомном реакторе, но и опыт его безопасной эксплуатации.

- Но одним из самых значимых последствий развала СССР стал именно кадровый голод в отделившихся республиках. Многие специалисты в тяжелые 90-е

годы ушли из отрасли, и занялись чем угодно, но не работой по специальности. И сегодня дефицит специалистов просто катастрофический.

- Не могу с вами не согласиться. Но Казахстан стремится выйти на новый технологический уровень, показать миру и собственному населению преимущества атомной энергетики. Думаю, для нас не составит особого труда приобрести необходимые технологии, привлечь, если возникнет острая необходимость, высококвалифицированных иностранных специалистов.

Примером страны, целенаправленно развивающей атомную энергетику, является Иран. Как бы мировое сообщество ни относилось к иранской ядерной программе, Тегеран ее осуществляет, и сейчас находится на стадии пуска первой атомной станции в Бушере. Это говорит о том, что руководство Ирана понимает необходимость развития атомной энергетики и видит в ней перспективу. Иран, и это заметно, стремится к большей самостоятельности в вопросе обогащения урана. Свое топливо всегда дешевле, оно минимизирует зависимость страны от внешних поставщиков.

Нельзя забывать и о политической составляющей. Успешная реализация проекта строительства АЭС, а затем ее безопасная эксплуатация дадут Казахстану мощные политические дивиденды. Это – рост доверия со стороны мирового сообщества и высокий международный имидж.

- С упрямством, зачастую достойным лучшего применения, мы печемся об имидже. Даже саммит ОБСЕ с этой целью провели. Но при этом, Надир Каримович, забываем спросить у простых людей, нужна ли им АЭС.

- Да, спросить стоило бы. Как мне представляется, по вопросу строительства АЭС нужно проводить общественные слушания с участием специалистов, местного населения и широкой общественности. Опыт такой формы работы в Казахстане имеется. Года два тому назад в акватории Каспийского моря возникла необходимость строительства базы быстрого реагирования. Именно здесь должны были разместиться специалисты, которые, в случае необходимости, будут устранять аварии на месторождении Кашаган. Причем, местом строительства базы выбрали устье, где Урал впадает в Каспийское море. По этой причине местное население выступило против строительства базы. Оно опасалось, что в ходе строительства рыба из устья просто уйдет.

Власти организовали общественные слушания, два этапа из которых оказались безрезультатными. Меня пригласили на третьи по счету слушания в Атырау, и попросили выступить перед местным населением на казахском языке. Многие меня знали, и доверяли моему мнению. Я попробовал объяснить людям, что в случае аварий на Кашагане сюда должны прибыть аварийные службы из других стран. А это долго, дорого, и не факт, что успеют. После этого местное население поддержало идею строительства базы. Это говорю к тому, что люди у нас неглупые, и если найти правильный подход, то и идею строительства АЭС они поддержат.

И потом, мне непонятна позиция тех, кто без веских аргументов выступает против строительства атомной станции. Уже сегодня, если хотим благополучия и процветания страны, мы должны думать о будущем. По данным экспертов, к 2030 году энергопотребление в Казахстане вырастет вдвое. Этот дефицит, хотим мы того или не хотим, закрывать нужно. АЭС – оптимальный выход из положения.

Другие же энергоносители можно с большей пользой использовать в сфере нефтехимии и производить продукцию с высокой добавленной стоимостью.

- Высокая добавленная стоимость – об этом говорят все, когда речь заходит о диверсификации экономики. Можно ли заподозрить, например, Германию в том, что она не выпускает высокотехнологичную продукцию? Но и она после аварии на «Фукусиме-1» решила закрыть свой последний атомный блок к 2022 году. О чем это говорит?

- Что касается решения руководства Германии, то любое решение столь уважаемой страны надо уважать. У каждой страны свои приоритеты. Но есть на этот счет некоторые соображения. Думаю, Казахстану не стоит слепо следовать тем или иным веяниям, проявившимися после аварии на японской АЭС. Сейчас еще довольно сложно сказать, смогут ли немцы закрыть ту брешь, которая образуется после консервации атомных блоков. В качестве теоретической альтернативы можно рассматривать энергию солнца и ветра. Но только теоретически. Всем специалистам понятно, что строить энергетическую безопасность на этих источниках нельзя. Они слишком уязвимы. И наиболее важное обстоятельство: немцы могут заплатить за отказ от атомной энергетики очень большую цену. Уже сегодня многие соседние страны предлагают Германии покупать их электроэнергию.

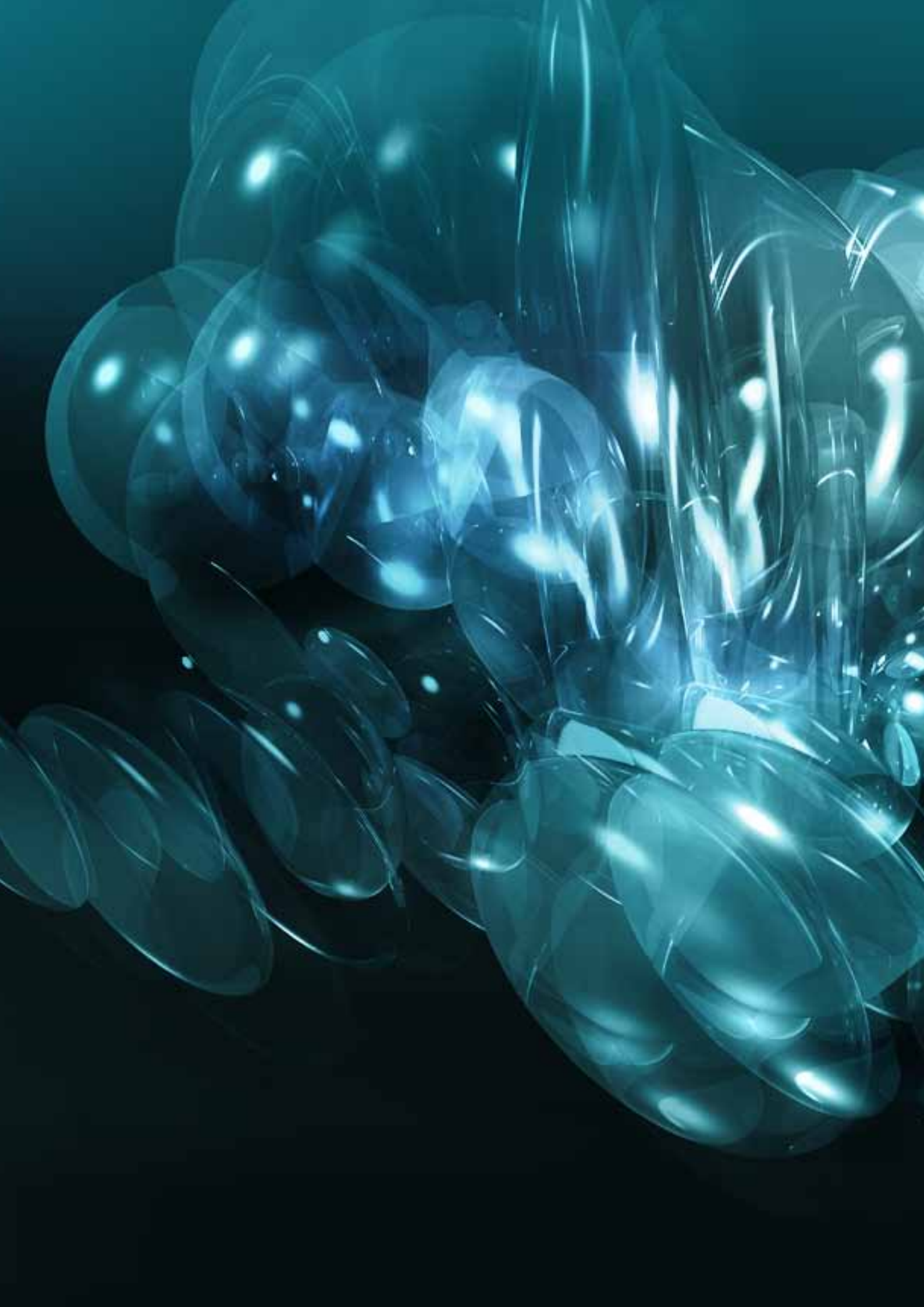
Правда, позицию официального Берлина понять можно. Европа имеет небольшую территорию и весьма большое население. Строить АЭС, когда рядом оказывается слишком много людей, не всегда разумно. Казахстан же, в отличие от Европы, имеет невысокую плотность населения и большую территорию. Но однозначно утверждать, что высокая плотность населения тормозит развитие атомной энергетики, нельзя. Взять хотя бы Китай. Он имеет одну из самых широкомасштабных программ ввода атомных блоков.

Думаю, ключевую роль играет другое обстоятельство: потребность в электроэнергии и имеющиеся возможности их удовлетворять. К примеру, Япония, несмотря на последствия аварии, имеет ограниченные возможности. Быстро прирастить энергетический потенциал японцы могут исключительно за счет строительства и ввода новых атомных блоков. Все остальные энергоносители обойдутся японцам слишком дорого.

Отличие же Казахстана в том, что мы можем выбирать, какие источники и где строить. А строительство и эксплуатация атомной станции даст нам новый опыт, создаст новую отрасль, под воздействием которой на новый технологический уровень выйдет вся казахстанская экономика.

- Спасибо за интервью!

Тулкин Ташимов (КазТАГ)





**ВЕРХНИЙ
УРОВЕНЬ**

ВЕК ГУМИЛЕВА ТОЛЬКО НАЧИНАЕТСЯ...



Исполнилось 100 лет со дня рождения советского и российского историка, востоковеда, этнолога, поэта, переводчика с персидского языка, основоположника пассионарной теории этногенеза Льва Николаевича Гумилева.

В преддверии этой даты о своих встречах и беседах с выдающимся ученым вспоминает известный журналист Гадильбек ШАЛАХМЕТОВ.

Спросил у Гадильбека Шалахметова, лично знавшего и общавшегося со Львом Гумилевым:

– Можно ли сказать, что минувший век был веком Гумилева?

Тот на секунду всего задумался:

– Век Гумилева только начинается.

...На письменном столе Гадильбека Минажевича книги, рукописи, альбомы и снова книги, рукописи. «Вот эта книга только что вышла к столетию со дня рождения Льва Николаевича, и эта – тоже... Эту дату гениального – не побоюсь этого слова – ученого предполагается отмечать широко».

Мы едем с Шалахметовым в Музей Гумилева, что расположен в столичном университете, носящем имя ученого, и там я вижу его письменный стол, пишущую машинку, рукописи – почерк ровный, без помарок, бумага пожелтевшая... Подумать только, в сталинских лагерях, где провел 14 лет, он умудрялся писать на бумажных мешках из-под цемента...

Полагаю, что не будет ошибкой вкратце напомнить читателям биографию Льва Николаевича Гумилева.

Родился в Царском Селе 1 октября 1912 года. Сын поэтов Николая Гумилева и Анны Ахматовой. Доктор исторических

и географических наук. В 1930–1934 годах работал в экспедициях в Саянах, на Памире и в Крыму. С 1934 года начал учиться на историческом факультете Ленинградского университета. В 1935 году был исключен и арестован, но через некоторое время освобожден. В 1937 году восстановлен в ЛГУ.

В марте 1938 года снова арестован и осужден на пять лет. Срок отбывал в Норлаге, работая техником-геологом в медно-никелевой шахте, по отбытии срока был оставлен в Норильске без права выезда. Осенью 1944 года добровольно вступил в Советскую армию, воевал рядовым в 1386-м зенитно-артиллерийском полку, закончил войну в Берлине.

В 1945 году был демобилизован, восстановлен в ЛГУ, который окончил в начале 1946 года и поступил в аспирантуру Ленинградского отделения Института востоковедения АН СССР, откуда был исключен «в связи с несоответствием филологической подготовки избранной специальности».

28 декабря 1948 года защитил в ЛГУ кандидатскую диссертацию по истории, принят научным сотрудником в Музей этнографии народов СССР.

7 ноября 1949 года был арестован, осужден Особым совещанием на 10 лет, которые отбывал сначала в лагере особого назначения в Шерубай-Нуре около Караганды, затем – в лагере у Междуреченска в Кемеровской области, в Саянах.

В своем знаменитом «Реквиеме» Анна Ахматова писала:

Это было, когда улыбался
Только мертвый, спокойствию рад.
И ненужным привеском качался
Возле тюрем своих Ленинград.
И когда, обезумев от муки,
Шли уже осужденных полки,
И короткую песню разлуки
Паровозные пели гудки,
Звезды смерти стояли над нами,
И безвинная корчилась Русь
Под кровавыми сапогами
И под шинами черных марушь.

11 мая 1956 года Гумилев реабилитирован «по причине отсутствия состава преступления». С 1956 года работал библи-



отекарем в Эрмитаже. В 1961 году защитил докторскую диссертацию по истории («Древние тюрки»), а в 1974 году — докторскую диссертацию по географии («Этногенез и биосфера Земли»). 21 мая 1976 года ему было отказано в присуждении второй степени — доктора географических наук. До выхода на пенсию в 1986 году работал в Научно-исследовательском институте географии при ЛГУ.

Умер 15 июня 1992 года в Санкт-Петербурге. Похоронен на Никольском кладбище Александро-Невской лавры.

По личной инициативе Президента Казахстана Нурсултана Назарбаева один из лучших вузов страны назван именем Льва Гумилева.

Л. Гумилевым были предложены оригинальные методы исследования этногенеза, заключающиеся в параллельном изучении исторических сведений о климате, геологии и географии. Основу его научного багажа составила оригинальная пассионарная теория этногенеза, с помощью которой он пытался объяснить закономерности исторического процесса.

В своих исследованиях ученый придерживался идей, близких евразийству. Например, масштабы монголо-татарского ига он считал сильно преувеличенными. По его мнению, для русско-монгольских отношений был характерен, скорее, симбиоз. Критика европоцентризма занимает в его трудах очень большое место. Древних (до XIV века) и современных русских он считает разными этносами.

Эта теория Льва Николаевича не является общепризнанной, и ряд авторов подвергает ее жесткой критике.

Гадильбек Шалахметов рассказывает:

– Мы познакомились с Гумилевым в Ленинграде в конце прошлого века. Тогда начала публиковаться его книга «Этногенез и биосфера Земли». В ту пору я увлекался космическими процессами и сказал Льву Николаевичу: «Никогда не подумал бы связать космос и этнографию».

Он усмехнулся и ответил: «Жизнь кочевых народов напрямую связана с космосом. У вас в Казахстане вышла книга Акселеу Сейдимбекова «Поющие купола». Она как раз об этом».

В 1986 году, когда Лев Николаевич читал лекции в Ленинградском университете, а я стал председателем Гостелерадио Казахстана, пришла мысль организовать выступление Л. Гумилева на Центральном телевидении СССР.

«Бесплезная и вредная для вас затея», — отмахнулся Лев Николаевич.

Но то ли наступили времена перестройки, то ли победил авторитет моих друзей, уже известных на Центральном телевидении, — обозревателя Льва Вознесенского, создателя КВН Анатолия Лысенко, Володи Соловьева. В его проекте «Это вы можете» (ЭВМ) Лев Николаевич выступил с двумя лекциями о сакральных секретах жилища кочевников — юрты.

Почта была огромная. На Центральном телевидении мне показывали мешки писем с благодарностями за передачу.

О Льве Николаевиче можно говорить много и долго, но я хочу рассказать только о том, что слышал от Гумилева, что знаю достоверно.

Одна из историй относится к 1974 году. Тогда мы с Муромом Ауэзовым и историком Акселеу Сейдимбековым, ныне покойным, организовали общество казахской молодежи — «Жас



Тулпар». В него входили студенты, которые учились в Москве, Ленинграде – в основном казахи, но были и русские, и ребята других национальностей. Мы ратовали за независимость Казахстана. И конечно, нами заинтересовалось всемогущее КГБ: что это такое вы придумали?

И когда нас спросили, на что мы опираемся в своих стремлениях, мыслях, то мы ответили, что на труды Льва Николаевича Гумилева. Потому что он рассказал о том, чего в советское время мы не знали, открыл иной кругозор. Мы смогли другими глазами взглянуть на историю своей страны. В ином ракурсе перед нами предстала история средних веков, по-другому мы оценили личности Чингисхана, Тамерлана... В советское время ничего об этом не было известно.

У меня нередко спрашивают: повлияли ли работы Гумилева на историков? Безусловно, ведь во многом идеи Льва Николаевича революционны. В Ленинградском университете он вел свои изыскания на тему тюрков: как появились тюрки и почему они очень важны в истории, более того, – без тюрков невозможно было бы становление славянских народов. И это в советское время!

Он впервые ввел понятие этноса, а ведь в СССР сформировалась такая школа, которая этого не признавала, и работы Гумилева считались исторической самодеятельностью, его не принимали за серьезного ученого...

Но сейчас на дворе иной век, идеи Гумилева живут, их не могут не учитывать серьезные ученые...

Когда мы столкнулись с работами Льва Николаевича Гумилева, то очень поверили его взгляду на мир, на всемирную историю. Молодая казахская интеллигенция 60-х годов посчитала его идеи верными.

Мы думали так же, и мы подружились. Мне кажется, что его книги – для всех народов Земли. Он первый понял – этносы

возникают и умирают, это похоже на биологические виды, похоже на рыб, птиц, но вот переход на эту точку зрения дается с трудом.

Приведу пример: нынешние греки – это не те греки, которые жили в античные времена, а другие. Они тоже называются греками, а народ другой. Почему? Возникают вопросы... Или вот некоторые россияне переживают, с нежностью вспоминают времена империи, но империя не вернется...

И вот, когда мы прочитали работы Гумилева, то в наших головах появились мысли: а не сможет ли Казахстан стать независимым? И мы думали, что при нашей жизни он не достигнет независимости. Но это произошло.

И тут начинается история Межгосударственной телерадиокомпании «Мир», которой я руководил, у истоков которой стоял – и она тоже создавалась на принципах евразийства. Это была большая работа, и она касалась судеб людей.

Президенты Казахстана и России Нурсултан Назарбаев и Борис Ельцин одобрили идею создания межгосударственной телерадиокомпании. На нашу долю выпало много работы, и оказалось, что она созвучна идеям Гумилева.

Я сразу сказал всем – и своим сотрудникам, и высокому начальству, что первая передача новой компании пойдет из кабинета Льва Гумилева, к тому времени уже усопшего. Тем самым мы как бы заявляем, что наша компания – Евразийская.

Супруга ученого Наталья Викторовна помогала нам в создании передачи. Гумилев часто об этом говорил, повторил это и незадолго до смерти: «Ищите друзей!..» Напомню, что этот лозунг положен в основу создания нашей телерадиокомпании.

Здесь не могу не вспомнить нескольких людей, которых с полным правом можно назвать последователями идей Гумилева. Первый – это Айдер Курчки, который последние 15 лет



был литературным секретарем ученого. Он много сил вложил в издание первого собрания сочинений Льва Николаевича. Эти двадцать пять томов с обложками, которые все называют «тюремными» из-за того, что на них изображено нечто похожее на решетку, сейчас можно увидеть в нашем музее.

Курчки – отличный публицист, он издавал журнал «Декоративное искусство», эдакий лихой левый журнал, где печатались фрагменты сочинений Гумилева.

Айдер издавал журнал вместе со своей супругой – Ирмай Мамаладзе, журналисткой «Комсомольской правды». Хочу также заметить, что первый 25-томник издавался при деятельном участии телерадиокомпании «Мир». Курчки предложил мне написать нечто наподобие предисловия, после выхода первого тома сделал такую надпись: «Дорогому Гадильбеку, вдохновителю нашего проекта, моему другу и сотоварищу на долгие-долгие годы. Редактор и составитель Курчки».

Я тогда рискнул и в одной из книг поместил свою небольшую статью «Мир над Евразией», хочу сегодня напомнить некоторые строчки из нее: «Голубой шар Земли плывет среди энергетических волн Космоса – так начались 20 июня 1993 года телевизионные передачи Межгосударственной телерадиокомпании «Мир»... Главная задача «Мира» – выразить все краски и переливы могучего духовного сияния нашей Родины.

Разумеется, мы не можем сделать этого, не осознав идей и трудов одного из великих ученых-евразийцев – Льва Николаевича Гумилева, не поняв проблем, которые он ставит перед нами, открывающими новые пути.

И, помогая в публикации многотомной исторической фрески Л. Гумилева, каждый из мировцев, наверное, говорит себе: «Мы проснулись, мы воспряли ото сна, навеянного нам прошлым. Каждый способен на все, каждый равнозначен Творцу... Каждый равнозначен травинке и рыбе, птице и животному,

и каждый человек, обладающий всемогущей силой знания, этически должен быть равен пылинке и Земле.

...Вспомним своих сородичей – и 400, и 200 веков тому назад, вышедших из родных степей и лесов через Алтай и Сибирь, через Берингов пролив и Тихий океан навстречу солнцу в просторы Америки. Они создали на своем пути народы, оставив в их памяти знаки понимания мира.

Сумей хотя бы повторить то, что они сделали. А если хватит сил и мудрости, то больше.

Сумей стать каждым человеком этой планеты, вобрать в себя судьбу каждого и его историю, и тогда Земля станет наконец-то твоим родным домом...»

Главная работа Льва Николаевича «Этногенез и биосфера Земли» перекликается с трудами Владимира Вернадского. Продолжает труды Александра Чижевского... И, наверное, можно сказать, что продолжает идеи космизма. Мы должны видеть не только историю царей, ханов, императоров, но и процессы, по которым развивается история.

Вот один случай. В 1989 году состоялась самая последняя советская декада – такие декады культуры проходили по всему Советскому Союзу. Так вот, это были Дни культуры Казахстана в Ленинградской области. Лев Николаевич был тогда профессором Ленинградского университета. А я – председателем Гостелерадио Казахстана.

Я предложил, чтобы в программу Дней вошло чествование Льва Гумилева как ученого, внесшего заметный вклад в науку. Ленинградский обком партии был против, нам предложили отказаться от этого чествования. Аргументы выдвигались такие: он – каторжник, он сидел в тюрьме...

Долгие годы труды Гумилева не печатались. И первая его книга вышла, кажется, в 1980 году в Азербайджане. Она называлась «Тысячелетие вокруг Каспия»...



В быту, в общении Гумилев был простой, великолепно владел языком – все-таки сын больших поэтов, но в лагере, тюрьме он научился и по «фене ботать»... Если ему что-то не нравилось, то он мог вставить такое словцо, что будь здоров!.. Много курил, причем знаменитый некогда «Беломорканал».

Первые три его книги написаны на бумажных мешках из-под цемента... А приставленному за ним вертухаю он говорил: «Милый, ты после того, как покопаешься в моих вещах, сложи все, особенно бумаги, как было». А мне он сказал в связи с нашей с ним затеей на телевидении: «Милый, зачем ты ввязываешься в это дело – у тебя семья... Для чего тебе головой рисковать? Могут и башку разбить».

В советское время в ходу были такие термины, как «на-род», «нация», но нельзя было даже услышать слово «этнос». По сути дела, первым об этносе заговорил у нас Лев Николаевич, более того, он доказал, что этнос развивается, изменяется, и вообще он временен. Для многих это было неожиданно, с ним вели дискуссии тогдашние светила науки, но он шел своим путем, поскольку был настоящим ученым... Но и литература была ему близка, да иначе и быть не могло. С детских лет писал стихи, занимался переводами с фарси, он очень хорошо знал этот язык.

Анна Ахматова как-то заметила, что известный всем литературоведческий термин «серебряный век» ввел Лев Гумилев. Так что можете представить широту кругозора этого

человека!.. Ну а основными объектами его исследований были тюркский мир и славянский мир. Он знал славянские языки, изучал тюркские, языки народов Центральной Азии. То есть он был и хорошим лингвистом.

Многие люди, попадая в тюрьму, в лагерь, ломаются. Гумилева же трудности как будто закаляли.

Хочу сказать еще вот что. Поскольку его изыскания напрямую касаются тюрков, то он часто говорил (мы в Казахстане прекрасно знаем, что такое джайлау и кыстау), что его летовка была в Москве, а зимовка в Санкт-Петербурге – на лето они с супругой Натальей Викторовной переезжали в столицу. Там он встречался с учеными, читал лекции, в общем, сложа руки не сидел.

В 2007 году Нурсултан Абишевич Назарбаев и Владимир Владимирович Путин открывали на Чистопрудном бульваре в Москве памятник Абаю. Я мечтаю о том, чтобы они же открыли памятник Гумилеву около нашего университета в Астане. И тогда памятник Абаю в Москве и памятник Гумилеву в нашей столице будут как бы двумя нерушимыми опорами моста нашей дружбы. И мост этот встанет над символической рекой под названием Евразия.

Записал Геннадий ДОРНИН



ЕВРАЗИЙСКИЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ИМПРОВИЗАЦИИ

В России и Казахстане прошли торжества, посвященные 100-летию со дня рождения Льва Николаевича Гумилева.

Кульминацией юбилея в Казахстане стал междисциплинарный форум «Наследие Л.Н. Гумилева и современная евразийская интеграция». Он имел не только культурное и научное, но и стратегическое значение. В выступлениях участников форума с позиций гумилевской теории был дан анализ современных геополитических факторов, мировых интеграционных процессов, очень актуальный в международно-практическом смысле.

Льва Николаевича сегодня все чаще называют известным, иногда даже великим евразийцем. Но что такое евразийство в условиях усиливающейся глобализации? Как соотносятся с ней укрепляющиеся тенденции региональной интеграции? Что она, вообще, такое? Часть общего процесса глобализации или самостоятельный процесс? На многие вопросы у Льва Николаевича прямых ответов нет, есть лишь принципиальные. Но за 20 лет, прошедших после его кончины, мир заметно изменился и усложнился. Сегодня годятся уже не все ответы, а новых нет.

Построение Евразийского союза должно как можно быстрее перейти в практическую плоскость, настойчиво звучало на конференции. Если мы не желаем превращения в пустынную территорию, населенную отсталыми племенами, обслуживаю-

щими трансконтинентальную магистраль, альтернативы интеграции нет. Для скорейшего ее начала необходимы руководящие принципы и модели объединения. Его идеология, философия. Его, если угодно, технология. Необходимо организационное и информационное обеспечение. Нужна просветительская работа... Эти положения не вызывали возражений ни у кого из участников дискуссий на секционных заседаниях и «круглых столах». Сходились собравшиеся в Евразийском университете им. Гумилева и в том, что евразийский синтез должен начинаться с культурного синтеза, ибо именно в культуре заключен основной потенциал евразийства; что нужен не догоняющий тип развития, при котором Евразия безвольно следует в колее Европы и США, не унификация под западные стандарты, а собственный, со ставкой на человека путь (при том, разумеется, что западные ценности остаются важнейшим ресурсом для Востока).

Процесс евразийской интеграции уже идет, но идет ощупью, без долгосрочного выверенного плана, без четких критериев. Во многом это импровизация. Наверно, ожидать иного пока просто не приходится. Конечно, хорошо было бы иметь ясные теоретические установки и спущенные «сверху» указания, но их нет. Поэтому приходится импровизировать. Стихийно рождающиеся и проходящие проверку «внизу», «на местах» жизнеспособ-





ные схемы и методы, однозначно доказывающие необходимость и плодотворность интеграции, затем поднимаются «вверх» или распространяются по горизонтали. И это совершенно нормально и естественно, например, для науки.

Не дожидаясь каких-то особых указаний, ученые давно используют эффективные интеграционные модели и формы. Для решения своих животрепещущих задач они объединяются в этикие «колхозы», «кооперативы» или, как принято называть такие коллективы, коллаборации. Они существуют в научно исследовательских организациях Европы, Азии, Японии, США, России, например, в Европейском центре ядерных исследований в Швейцарии или в Объединенном институте ядерных исследований в подмосковной Дубне. Коллаборации имеют вид свободных интернациональных содружеств ученых. В таком содружестве, условно говоря, из 20 человек могут быть французы, немцы, итальянцы, русские, казахи, индийцы, японцы, да вообще кто угодно, национальность не имеет значения, про нее просто-напросто забывают. Имеет значение квалификация и те чисто человеческие качества, которые одинаково ценятся в любом народе – доброжелательность, порядочность, способность прийти на помощь. Этническая терпимость в их число не входит. Она элементарно не нужна там, где следуют развитой культуре толерантности, где все комплиментарны всем. Этнической или какой-то иной некомплиментарности в научных коллаборациях не бывает.

Чем все это обусловлено? Общей значимой целью. Хорошим образованием, высоким профессиональным и общекультурным уровнем. Достойным качеством жизни. Материальным достатком. Социальной и бытовой устроенностью. Защищен-

ностью, равенством перед законом, равенством возможностей. Справедливостью в распределении благ... И – общим пассионарным настроем. Он свойствен и увлеченным своим делом исследователям, и «генераторам идей» - первопроходцам неосвоенных пространств мысли.

Подобные модельные ячейки – прообразы больших интегрированных систем – образовались и на территории Казахстана, конкретно, в Курчатове, где базируется большинство подразделений Национального ядерного центра. Здесь на уникальных исследовательских установках работают ученые и специалисты Казахстана, России, Франции, США, других стран. Особенно длительное, плотное и плодотворное сотрудничество установилось с японскими ядерными организациями (о чем подробно рассказывается в материалах этого номера). Контроль за соблюдением Договора о нераспространении ядерного оружия в масштабах Евразии ведут специалисты Института геофизических исследований НЯЦ. Институт радиационной безопасности и экологии, отслеживая реальную обстановку на бывшем Семипалатинском испытательном полигоне, также действует в интересах всей Евразии.

Ученые, в отличие от политиков, усвоили завет Льва Николаевича Гумилева, задолго до распада СССР предупреждавшего, что «в условиях Евразии разъединяться – это значит всегда поставить себя в зависимость от соседей, далеко не всегда бескорыстных и милостивых». Последние десятилетия доказали это на практике, и других доказательств физикам НЯЦ не требуется.

Редакция

ПЯТЬ ШАГОВ В НООСФЕРУ

Казахстан был достойно представлен на Второй международной конференции по фундаментальным проблемам устойчивого развития в системе «Природа- Общество- Человек». В университет «Дубна» приехали ученые из Казахского национального университета им. Аль-Фараби, Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, Института экономических исследований, Центра сценарного анализа и прогнозирования, Национальной академии естественных наук. Все они приняли живое участие в развернувшейся оживленной дискуссии.

Это, разумеется, не случайно. На постсоветском пространстве Казахстан наряду с Россией является лидером в области устойчивого развития (УР). После мирового саммита «РИО+20» специалистам, принадлежащим к российско-казахстанской школе УР, основы которой заложили еще русские философы-космисты и уже в советское время обогатили такие мыслители, как В.И. Вернадский, П.Г. Кузнецов, Н.Н. Моисеев, просто необходимо было обменяться мнениями, сверить часы и согласовать траекторию дальнейшего движения.

Несмотря на создание фундаментальных научных трудов, получивших международное признание, методик, обеспечивающих переход к УР, наконец, разработку государственной программы РФ «Проектное управление устойчивым развитием», концепция по-прежнему далека от практического воплощения. То же и в Казахстане: Государственная программа УР, судя по всему, прочно забыта. Идея не овладела и не овладевает массами. Более того, массы чаще всего о ней даже не подозревают. Концепция УР остается элитарной, известной узкому кругу специалистов.

Казалось бы, это довольно странно, ибо суть дела проста: устойчивое развитие – это «развитие, обеспеченное положительной производной свободной мощности общества» (О.Л. Кузнецов). Однако чтобы ухватить эту суть, нужно начать думать немного иначе, что, согласитесь совсем не просто. Мешает и определенная терминологическая путаница (либо «развитие», то есть «изменения», либо «устойчивость», то есть «стабильность»). Поэтому концепция пока

не становится достоянием не только широких масс, но и правительств, новое видение стоящих перед человечеством проблем и путей их решения пока не востребовано, пока продолжают дискуссии в узком кругу. Концепция станет руководством к действию только тогда, когда придет срок. А он, видимо, не столь уж и далек – его стремительно приближает надвигающийся всесторонний глобальный кризис.

Об этом говорил в своем докладе «Система Природа – Общество – Человек: философия развития через взаимодействие» соруководитель Научной школы устойчивого развития, президент Российской академии естественных наук, профессор О.Л. Кузнецов. Он проанализировал направления разработки и реализации планов перехода к УР, потребные для этого внутренние и внешние источники энергии; философские, естественнонаучные и технологические предпосылки реализации и другие аспекты проблемы. По мнению докладчика, стратегия УР берет начало в ноосферных представлениях В.И. Вернадского. Она должна вести к гармонизации и балансу энергетических, экологических, экономических и социальных интересов сегодняшнего населения и будущих поколений при условии сохранения природы. Стратегия должна учитывать взаимодействия в интегрированном капитале человечества, включающем человеческий (уровень образования, качество жизни), социальный (человеческие отношения, кооперационные взаимодействия, семья), промышленный, финансовый и природный капиталы. Ее реализация ляжет на плечи новой генерации, способной подхватить новые идеи и принять новое видение. Но ситуация с «новыми людьми» тревожная. В США, по словам О.Л. Кузнецова, современное молодое поколение называют «поколением глупых». Молодежь постсоветского пространства, по-видимому, не умнее, она «заметна поглупела в результате социальных процессов отторжения, потери интереса к науке и к знанию».

Содоклад «Русский космизм и Научная школа устойчивого развития: глобальные научные инициативы» представил академик РАН, соруководитель Школы, профессор Б.Е. Большаков. Он обратил внимание собравшихся на то,

Современное понимание устойчивого развития



Взаимодействия в интегрированном капитале Человечества



Энергетический баланс Земли

Вид энергии	Общие запасы, Дж
Невозобновляемые ресурсы	
Термоядерная энергия	$3,60 \cdot 10^{26}$
Ядерная энергия деления	$1,98 \cdot 10^{24}$
Химическая энергия ископаемых органических ресурсов	$1,98 \cdot 10^{23}$
Внутреннее тепло Земли	$4,82 \cdot 10^{20}$
Возобновляемые ресурсы	
Энергия морских приливов	$25,2 \cdot 10^{22}$
Энергия падающих на Землю лучей	$20,8 \cdot 10^{23}$
Энергия солнечных лучей, аккумулирующаяся в верхних слоях атмосферы в виде атомарных кислорода и азота	$0,43 \cdot 10^{17}$
Энергия ветра	$6,12 \cdot 10^{21}$
Энергия рек	$6,48 \cdot 10^{13}$

В настоящее время Человечество производит $1,1 \cdot 10^{20}$ Дж энергии!

что о грядущей цивилизационной катастрофе предупреждают не только ученые, о ней с 1959 года говорили и говорят Генеральные секретари ООН. В 2012-м о «беспрецедентном кризисе» напомнил Пан Ги Мун, назвав нынешнюю модель глобального развития «нерациональной», обрекающей на нищету огромное число землян. Впервые за последние 30 лет Генсек ООН в преддверии «РИО+20» воссоздал т.н. «группу верхнего уровня», состоящую из глав 20 государств во главе с президентом Финляндии и поручил ей проанализировать все стекающиеся на саммит предложения, направленные на «рационализацию модели» (их было больше тысячи), выбрать наиболее важные и представить их в специальном докладе по выходу из кризиса.

Положения этого доклада российско-казахстанской школой УР были детально проанализированы и наполнены конкретным содержанием. И если, по мнению членов «группы высшего уровня», перейти к рациональной стратегии развития не удастся из-за необязательности концепции УР для повседневной практики, то в Дубне отнюдь не ограничились констатацией факта, а задались вопросом, почему же она необязательна. Потому, отвечает российско-казахстанская школа, что общеобязательно лишь то, что основано на законах, причем, на законах права, но не на законах природы. За нарушение этих последних не следует неотвратимого наказания, хотя последствия для гораздо большего числа людей тут могут быть гораздо тяжелее. Поэтому, прозвучало в докладе Большакова, было бы в принципе правильно придать законам природы настоящий правовой статус, во-первых, и составить некоторую «дорожную карту» движения к ноосфере, во-вторых. Для этого, конечно, потребуются не просто общее видение проблемы, но и конкретный научный инструментарий конструирования и проектирования, базирующийся на сохранении потока мощности или энергии, проекцией которого является космопланетарный закон развития жизни, и перехода к качественно иной цивилизации. Он должен обязательно содержать «общий язык пространства-времени» (В.И. Вернадский), то есть ноосферный язык устойчивого развития и прорывных технологий, сшивающий воедино законы разных научных парадигм.

Такова «глобальная научная инициатива» номер один - инициатива, безусловно, фундаментальная, поскольку,

Языки для описания взаимодействий в системе природа-общество-человек

Алгебра

Дифференциальные и интегральные уравнения

Языки термодинамики и синергетики

Теория струн, мембран и М-теория
(по Стивену Хокингу)

Язык **LT** пространственно-временных величин

ку, имея LT-язык, можно переходить к следующей инициативе. Она вырастает на положении «группы верхнего уровня» о невозможности управления устойчивым развитием без инструмента его оценки. Значит, необходим некоторый глобальный индекс УР. В докладе Б.Е. Большакова приведены доказательства того, что общепринятый показатель ВВП (валовой внутренний продукт) для этого непригоден. Индекс должен отражать ясный и прозрачный смысл движения к ноосфере, быть пригодным для мониторинга и оценки по всем сферам жизни.

Введя глобальный индекс УР, мы можем перейти к третьей глобальной научной инициативе. В своем докладе Цивилизационному форуму двадцать президентов полагают, что международному сообществу необходима новая политическая экономия. В докладе Б.Е. Большакова на конференции в Дубне дается конкретизация этого тезиса. Новая политэкономия должна быть основана на радикальном укреплении взаимосвязей между экономикой, экологией и социальной сферой, ибо сбои в работе существующих рыночных механизмов очевидны. Именно они приводят к образованию «мыльных пузырей» спекулятивного капитала. Предметом новой политэкономии станет управление УР в системе «Природа – Общество – Человек», методом – совокупность универсальность мер и законов на LT-языке.

Необходимым условием вхождения в ноосферную цивилизацию является циклическая смена технологий и систем управления ими. Достаточным – появление человека с новым, ноосферным сознанием, лишенного инстинктов рыночного хищника, категорически отрицающего возможность наживы за счет ближнего, ориентированного на развитие и творчество. В обществе, состоящем из таких людей, исчезнет почва для коррупции, рэкета, фальсификации продуктов, лекарств и прочих подобных явлений. Отсюда – глобальная инициатива номер четыре, озвученная в докладе Большакова. Необходима разработка комплекса технологий для управления переходом к УР. Их главной целью будет развитие сознания и самосознания человека, умеющего реализовать свои творческие задатки, способного выдвигать и воплощать идеи и технологии, обеспечивающие долгосрочное развитие общества, адекватно реагировать на внешние и внутренние воздействия.

Развитие биосферы как ускоряющийся волновой процесс



Обеспечить появление людей с ноосферным сознанием должна соответствующая законодательная база. На ее разработку направлена пятая глобальная инициатива – создание Ноосферной конституции человечества. Ее первая редакция уже создана в России и обнародована профессором Л.С. Гординой на 6-м Цивилизационном форуме «РИО+20» и получила там одобрение. Конституция действительно необходима по нескольким важным причинам. Например, потому, что «права человека» – не то же самое, что «права человечества». Отсутствие последних означает незащищенность народов от геноцида, голода, эпидемий и прочих бед. Права человечества как целого еще предстоит определить и сформулировать. Какими они могут быть, показывает проект Нооконституции. В ней устанавливается искомая связь между законами природы и права, так как, являясь законом права, Нооконституция использует универсальный язык законов природы.

Сегодня, сказал в заключение профессор Б.Е.Большаков, мы имеем достаточный массив идей и разработок, позволяющий перейти от общего видения ситуации к проектированию и конструированию ноосферного будущего человечества. Мы можем управлять этим процессом с помощью открытых нами универсальных законов Творца природы. Постигая эти законы, мы постигаем тайные замыслы Творца. Применяя их на практике, мы, хотим или не хотим,

Переход к Ноосфере по В.И. Вернадскому

Заселение человеком всей планеты
Резкое преобразование средств связи и обмена между странами
Усиление связей, в том числе политических, между всеми странами
Начало преобладания геологической роли человека над другими геологическими процессами, протекающими в биосфере
Расширение границ биосферы и выход в космос
Открытие новых источников энергии
Равенство людей всех рас и религий
Увеличение роли народных масс в решении вопросов политики
Свобода научной мысли и научного искания
Продуманная система народного образования и подъем благосостояния
Создание реальной возможности не допустить голода и нищеты
Разумное преобразование первичной природы Земли для обеспечения потребностей численно возрастающего населения

становимся Его со-творцами. Поэтому все предложенные глобальные научные инициативы полезны вне зависимости от того, будут они приняты или нет. Если да, то их реализация должна строиться на основе партнерства цивилизаций, опирающегося, в свою очередь, на все мировое наследие, в том числе, конечно, и на наследие русского космизма.

Евгений ДЕНИСОВ

МИССИЯ НА МАРС



В мировых научных кругах все активнее обсуждается так называемая «марсианская миссия». Полет на Красную планету становится делом недалекого будущего, а на решении многочисленных, разнообразных и очень сложных задач его обеспечения уже сегодня концентрируются силы и ресурсы.

Обсуждению этих задач была посвящена выездная сессия Бюро Отделения физиологии и фундаментальной медицины (ОФФМ) Российской академии наук, впервые состоявшаяся в Дубне. Что привело представителей наук о жизни в город физиков? Объективная потребность в интеграции знания, подталкивающая специалистов разных областей к «межвидовому общению», сказал, приветствуя гостей, директор Объединенного института ядерных исследований академик В.А. Матвеев. У физиков созрела огромная потребность передать свои наработки в арсенал медицины и здравоохранения, поэтому их контакт с представителями наук о жизни может оказаться чрезвычайно конструктивным и социально значимым. К тому же, заметил В.А. Матвеев, в последнее время работы в области медицины носят более инновационный характер, чем работы в области физики, поэтому физикам очень полезно познакомиться с проблемами и подходами фундаментальной медицины.

Биологам, физиологам, врачам, в свою очередь, необходимо взять на вооружение методологию познания, выработанную физикой и химией, сказал вице-президент РАН академик А.И. Григорьев. Именно точные науки способны предложить эффективный метод изучения живого. Без этого невозможно решение ключевой проблемы современности – продвижения в области наук о жизни. Есть в союзе физиков и биологов и еще один аспект, поддержал академик Матвеева и Григорьева Ю.В.

Наточин, академик-секретарь ОФФМ РАН. Что, например – применительно к марсианскому проекту – случится с космонавтами в межпланетном пространстве? Чтобы ответить на этот вопрос, надо рассматривать организм как целое. А для этого нужно понимать, что такое жизнь и как она возникла, что невозможно без понимания того, как возникли Земля, Вселенная. Этим занимается именно физика. Вот и получается, что проблемы радиационной физиологии – это, в равной степени, проблемы наук о жизни и точных наук.

Поэтому Дубна может стать той площадкой, где физики, медики, физиологи, представители других наук сообща искали бы прорывные решения злободневных задач, отметил А.И. Григорьев. С помощью ОИЯИ уже удалось справиться с рядом проблем в области космической медицины при подготовке орбитальных полетов. Вклад Института оказался здесь очень весомым. Стоящие в повестке дня проблемы межпланетных полетов значительно сложнее, но в Лаборатории радиационной биологии ОИЯИ предложены концептуальные подходы. И это чрезвычайно ценно: ведь для полета на Марс радиобиологические ограничения будут ключевыми и, к сожалению, во многом лимитирующими.

Главным лимитирующим фактором будет галактическое космическое излучение, прозвучало в докладе директора ЛРБ ОИЯИ, члена-корреспондента РАН Е.А. Красавина. В нем присутствуют тяжелые ионы высоких энергий (наиболее представлены ядра группы углерода и железа с энергией 300-500 МэВ на нуклон). Интегральный поток составляет примерно 105 частиц на квадратный сантиметр в год или 160 частиц в сутки. Какими могут оказаться прогнозируемые последствия этого облучения? Они таковы: генетические повреждения – генные и структурные

мутации, онкология, нарушение зрительных функций (образование катаракты и повреждение сетчатки), нарушение функций центральной нервной системы (ЦНС), лучевая болезнь, хотя эта последняя крайне маловероятна. (Это, как пояснил позднее в своем комментарии заведующий лабораторией Института медико-биологических проблем РАН профессор А.А. Иванов, далеко не всегда смертельная и вообще самая редкая болезнь на Земле – за все время наблюдений в СССР зафиксировано только 500 случаев.) А вот риск возникновения рака при облучении ускоренными ионами железа в 20 раз больше, чем при гамма-облучении. Катаракта развивается через 45-50 недель после даже ничтожной дозы облучения тяжёлыми ионами. Некоторые зарубежные исследователи вообще считают, что в результате прохождения через хрусталик глаза одного иона железа с энергией 300-500 МэВ на нуклон спустя какое-то время обязательно возникает катаракта. Серьёзная опасность грозит и нервным тканям. Они, безусловно, будут поражаться, что приведет к каким-то нарушениям и отразится на работе мозга. Исходя из данных экспериментов на ускорителях, можно предположить, что под действием галактического излучения уже через три месяца работоспособность астронавтов снизится, они утратят часть профессиональных навыков, у них ослабнет способность к обучению... Так ли это? Не окажется ли миссия на Марс под угрозой? Хуже того, не будет ли провалена?..

По мнению Е.А. Красавина, для ответа на два последних, самых главных вопроса необходимо предложить какие-то новые подходы. Например, ввести такой показатель как вероятность осуществления миссии. Она окажется под угрозой, если вследствие различных неблагоприятных факторов (облучение, невесомость, гипокинезия, стресс и пр.) возникнут грубые нарушения поведенческих реакций космонавтов, пострадает зрение, прекратится кроветворение, разовьется астенический синдром, снизится двигательная активность. Угрозы могут обернуться провалом, а значит, к потере гигантских средств, затраченных на подготовку



и осуществление полета... Интересно, что в число угрожающих факторов не входит онкология, при том, что ее возникновение не исключено, напротив, вполне вероятно. Дело в том, что она проявится только после возвращения экспедиции на Землю. Иными словами, рак у космонавтов допустим, поскольку не помешает выполнению миссии. Главное – в этом. Миссия не будет считаться неудачной, если люди заболеют или получат увечья. Им воздадут почести как героям и будут лечить. Когда они прилетят назад. Жестко? Да. Но миссия на то и миссия, чтобы быть выполненной, в крайнем случае – ценой жизни. Вот почему, кстати, «миссия на Марс» сегодня говорят чаще, чем «полет на Марс» или «путешествие на Марс».

Такое смещение акцентов подразумевает, что миссия должна быть осуществлена даже при отсутствии надежной защиты от космических излучений, хотя очевидно, что при надежной защите вероятность успеха значительно выше. Что можно предложить сегодня в качестве такой защиты? Традиционные способы, как утверждается, не годятся. Если, допустим, увеличить до немыслимой толщины защитный слой воды, он будет размножать излучение, множить его фрагменты, а защитить корабль мощным магнитным полем – значит, подвергнуть экипаж потенциальной опасности, ибо воздействие такого поля на живые организмы не изучено. Поэтому, по мнению Е.А. Красавина, самый верный способ уменьшить воздействие космических потоков – лететь быстрее. При сегодняшних скоростях радиационный барьер непреодолим. Шанс дают новые двигатели космических кораблей, прообразы которых уже появляются. С их помощью можно раза в три повысить скорость полета в межпланетном пространстве, соответственно, втрое сократить время заточения в корабле и, значит, втрое уменьшить вредное воздействие излучений на космонавтов. Этого, как полагают специалисты, вполне достаточно для обеспечения радиационной безопасности марсианского путешествия. Хотя гарантий никто не даст. Их нет и быть не может.

Ведь кроме галактической на космонавтов будет действовать радиация солнечная, напомнил собравшимся профессор В.М. Петров, плюс излучение радиационных поясов Земли. Солнечные космические лучи – это, в основном, протоны, имеющие свою пространственную структуру, да и радиационные пояса вносят свой специфический вклад в общую картину. Она такова: на стабильный хронический фон галактического потока накладываются острые протонные пики при событиях на Солнце. При этом энергия протонов может достигать 1020 электрон-вольт. Этой-то обобщенной картиной и должны задаваться параметры радиационной защиты космического корабля, как с точки зрения радиобиологии, так и технической физики. Обеспечить их невозможно, поэтому, заметил В.М. Петров, придется смириться с неизбежностью определенного воздействия излучений на астронавтов.

Какими окажутся последствия, насколько опасны они для выполнения программы полета, раз, и для экипажа, два? Чтобы оценить их, нужно ввести понятия радиационного риска (возрастание вероятности гибели при увеличении облучения) и эргономического риска (вероятность неверного выполнения полетных операций), который появляется за счет воздействия на ЦНС. Эти аспекты пребывания человека в открытом космосе пока изучены плохо, считает В.М. Петров. Далеки от решения, по его мнению, и вопросы радиационной защиты экипажа. Для



нее нельзя использовать свинец, который в пространстве будет генерировать вторичные частицы. Источником вторичного, в основном, нейтронного излучения в области малых доз станут и материалы корабля. Это излучение имеет колоссальный коэффициент относительной биологической эффективности и приводит к сильному поражению биологических структур. Поэтому эффекты, возникающие в диапазоне малых доз, требуют специальных исследований.

Профессор М.И. Панасюк, директор НИИЯФ им Д.В. Скобельцина МГУ обратил внимание собравшихся на тот факт, что от радиации страдают не только живые организмы, но и электронное оборудование космических аппаратов. Сбои в микроэлектронике могут служить индикатором биологических сбоев, так как в картине воздействия много общего. По мнению профессора, защититься от тяжелых заряженных частиц нельзя, но что-то предпринять для ослабления поражений – можно. В области микроэлектроники помогут конструкторские ухищрения, выбор материалов, планирование космических экспериментов. Так, нельзя выполнять ответственные операции в период или в месте особой радиационной опасности, во время солнечных вспышек, в районе Южно-атлантической («бразильской») аномалии. При обращении к человеку и прочим живым биологическим

структурам понятие конструирования отпадает. А планирования – остается. Нужно точно определять время космических экспедиций, а чтобы получить точную оценку риска и вероятности успеха космической миссии, надо применять модели.

О космической радиации нам известно очень много, все-таки космическое пространство исследуется давно, сказал М.И. Панасюк. Но какие-то критические точки остаются. Изучение их желательно с участием мировых космических агентств – Российского, Европейского, NASA. Но тут возникает столкновение интересов. Возьмем такой вопрос: сколько можно пробыть на Луне? Вычисления по российским моделям радиационного риска показали: при максимуме солнечной активности – 45 дней, при минимуме – 360 дней. По американским моделям – 210 и 90 дней соответственно. В чем причина расхождения, понятно: в разных исходных посылках, поскольку единых посылок не существует. Мировое научное сообщество не выработало общепринятых представлений о радиационном риске, опасности или безопасности пребывания в открытом космосе. В Европе сейчас пытаются свести подходы разных школ воедино, но пока разногласия велики. По мнению американцев, нужно лететь на Марс в год наибольшей солнечной активности, потому что в такие годы галактическое излучение минимально. Российские же модели



показывают, что американцы переоценивают снижение галактической радиации и недооценивают радиационный риск.

А может, все мы вместе недооцениваем степень устойчивости мозга человека? – спросил директор Института мозга человека им. Н.П. Бехтерева РАН, член-корреспондент РАН С.В. Медведев. Мозг способен к самовосстановлению и компенсации. Американцы подсчитали, что марсианский полет будет стоить астронавтам потери 15 процентов нейронов. Это, примерно, равносильно тому, что они будут выпивать по бутылке водки в день. Но 15 процентов – не очень значимо, если теряются они на одном участке мозга и не сразу. Возьмите микроинсульты или опухоли, убивающие такое же число нейронов. Ведь человек остается вполне адекватным. Поэтому угроза миссии со стороны мозга достаточно мала... Опасна потеря 30 процентов нейронов, но и здесь нужно учитывать каждодневное восстановление человеческого организма. Сейчас уже установлено, что каждый день умирает сто грамм клеток крови и один килограмм соматических и висцеральных клеток. За жизнь человек производит три тонны крови. Клетки мозга обновляются хуже и все-таки тоже обновляются. Наверно, самая тяжелая ситуация – с сетчаткой глаза, она почти не обновляется, как и некоторые участки коры, очень важные для интеллектуальной деятельности. Но процессы, пусть и медленно, идут и там...

Поэтому безнадежности при оценке вероятного успеха марсианской миссии у меня нет, заключил С.В. Медведев. Все будет зависеть от динамики поражения и динамики репарации организма. Если восстановление будет идти быстрее, то шансы есть, а значит, есть и повод для оптимизма.

Осторожный оптимизм прозвучал в выступлениях и других участников выездной сессии Бюро ОФФМ РАН. Директор Института медико-биологических проблем, член-корреспондент РАН И.Б. Ушаков напомнил о большой устойчивости базовых оснований и моделей психики. По-видимому, она далеко не сразу поддастся атакам космического излучения. Профессор А.А. Иванов предложил не сбрасывать со счетов известные радиопротекторы, которые, будучи введенными в организм до того, как он подвергнется облучению, повышают его устойчивость.

Да, ученые действительно много знают о космических излучениях. Но старые представления и нормы, ГОСТы, разработанные для орбитальных полетов, нуждаются в обновлении и уточнении. Здесь опытных данных не хватает. Их можно частично получить на уникальной ускорительной базе ОИЯИ, соединив подходы физиков и биологов. Потребуется также экспериментальные исследования в космосе – с помощью так называемых «спутников возврата». Собственно, они уже велись, причем, на людях, а именно, на космонавтах. У тех из них, кто несколько раз побывал на орбитальных станциях «Мир» и МКС после первых двух полетов уровень хромосомных aberrаций резко возрастал, а после третьего полета происходила некоторая адаптация к радиации. У летавших на МКС она наблюдалась отчетливее, а полученные дозы, были, наоборот, меньше – за счет лучших бытовых условий и, главное, лучшей защиты. Значит, ее все-таки возможно улучшить. А чем надежнее защита, тем реальнее становится миссия на Марс.

Евгений ДЕНИСОВ

В ПОИСКАХ МАСШТАБНОГО ПОДОБИЯ

БИОСФЕРА ЗЕМЛИ И ВСЕЛЕННАЯ

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ

Проверим верность наших построений на другом материале – на М-интервале жизни, от атомов до планеты Земля. Для этого необходимо предположить, что эволюция - в соответствии с Законом Гермеса Трисмегиста - заново начинает строительство каждого нового этажа Биосферы с элементов, которые стремятся создать сферические формы, то есть, используя тот же алгоритм, что и при строительстве каждого нового этажа Вселенной.

В первом приближении это действительно так. На М-оси эволюция биосистем идет по периодическому закону: начинается все со сферических атомов, потом разнообразие молекул нарастает до предела, затем происходит свертка, образуются небольшое количество наиболее крупных молекул, из которых природа создает одноклеточные организмы (изначально это РНК, белки, липиды и углеводы); одноклеточные в ходе эволюции также растут в размерах, их сложность увеличивается до предела, потом достигает предела разнообразия и природа переходит на следующий этаж - многоклеточных. Здесь две половые клетки соединяются в ооциты, с которых и начинается развитие организмов. И своеобразными маркерами сверки на М-оси служат сферические формы, которые возникают исключительно на границах уровней, на переходе с одной ступени на другую. Биологическая жизнь на М-оси занимает 15 порядков, от вирусов (-6) до самой биосферы (+9). Этот М-интервал можно четко разделить три участка по 5 каждый.

Первый М-этаж. Одноклеточные.

Из биологических молекул (сначала из РНК и белка) природа создала вирусы, причем использовала эти молекулы как готовые кирпичи. Так был построен мир вирусов (-6), бактерий (-4), ядерных клеток (-3) и инфузорий (-1). Мир одноклеточных на М-оси занимает 5 порядков.

Второй М-этаж. Многоклеточные.

Клетки больше определенного предельного размера эволюция создавать не стала. Она пошла другим путем. Взяв за основу жгутиковые (самые «продвинутые» одноклеточные), эволюция из их колоний стала создавать мир многоклеточных. В качестве кирпичей для строительства природа использовала клетки. И из клеток был создан прекрасный и сложный мир растений и животных. Который на М-оси занимает также 5 порядков (рис.1).

И здесь эволюция уперлась в некий предел. Существа больше 30-метровых динозавров и китов оказались под запретом. А самые большие растения – это 100-метровые деревья и 200-метровые водоросли (есть такой вид в океане).

Третий М-этаж. Биогеоценозы и социумы. Стремясь по М-оси все выше и выше, эволюция приступила к созданию самых разнообразных биогеоценозов, в которых организмы животных и растений использовались как кирпичи следующего этапа строительства. Это особенно ярко проявилось при создании мира социумов, иерархия размеров которых очевидна. От самых маленьких блоков (семей) эволюция прошла по пути укрупнения через общины, племена, народы, цивилизации и теперь вплотную подошла к миру объединенного в единый экономический организм человечества. Удивительно, но диапазон размеров социумов

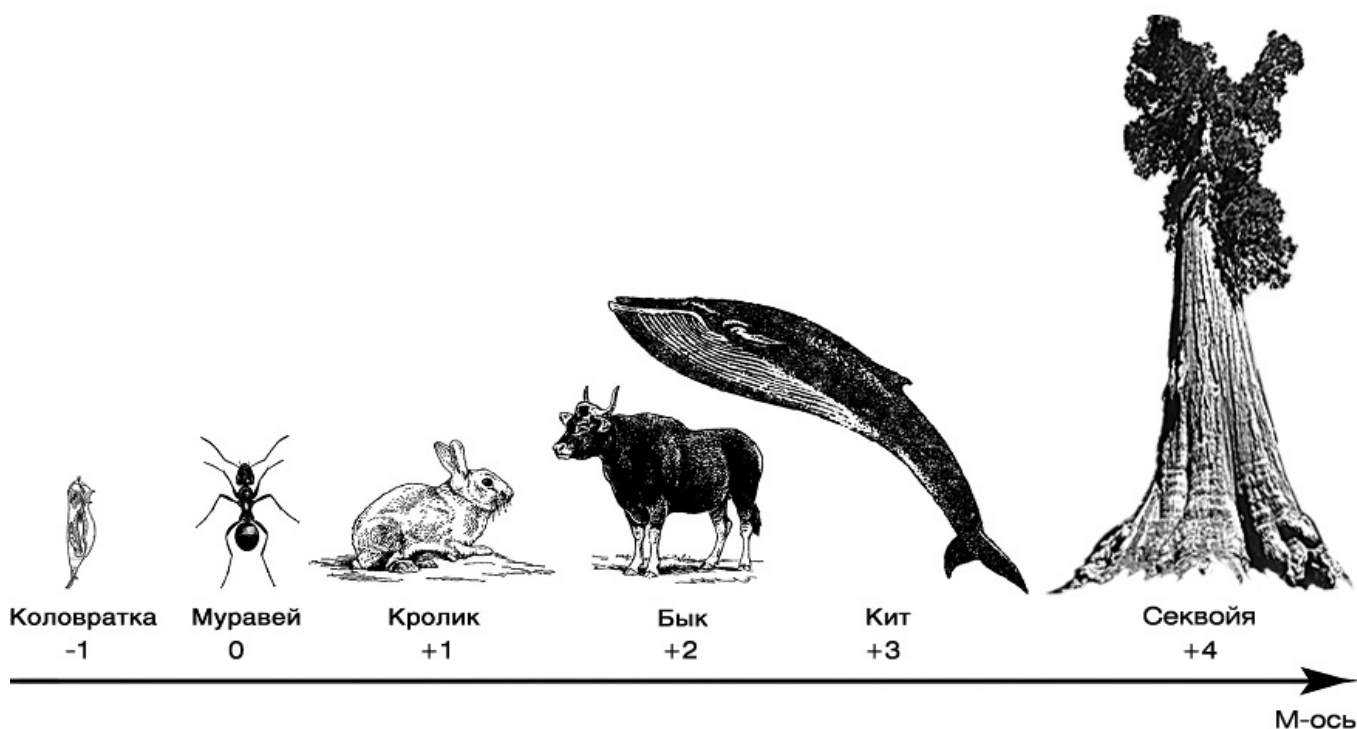


Рис.1. Мир многоклеточных организмов на М-оси от коловратки до секвойи занимает также 5 порядков.

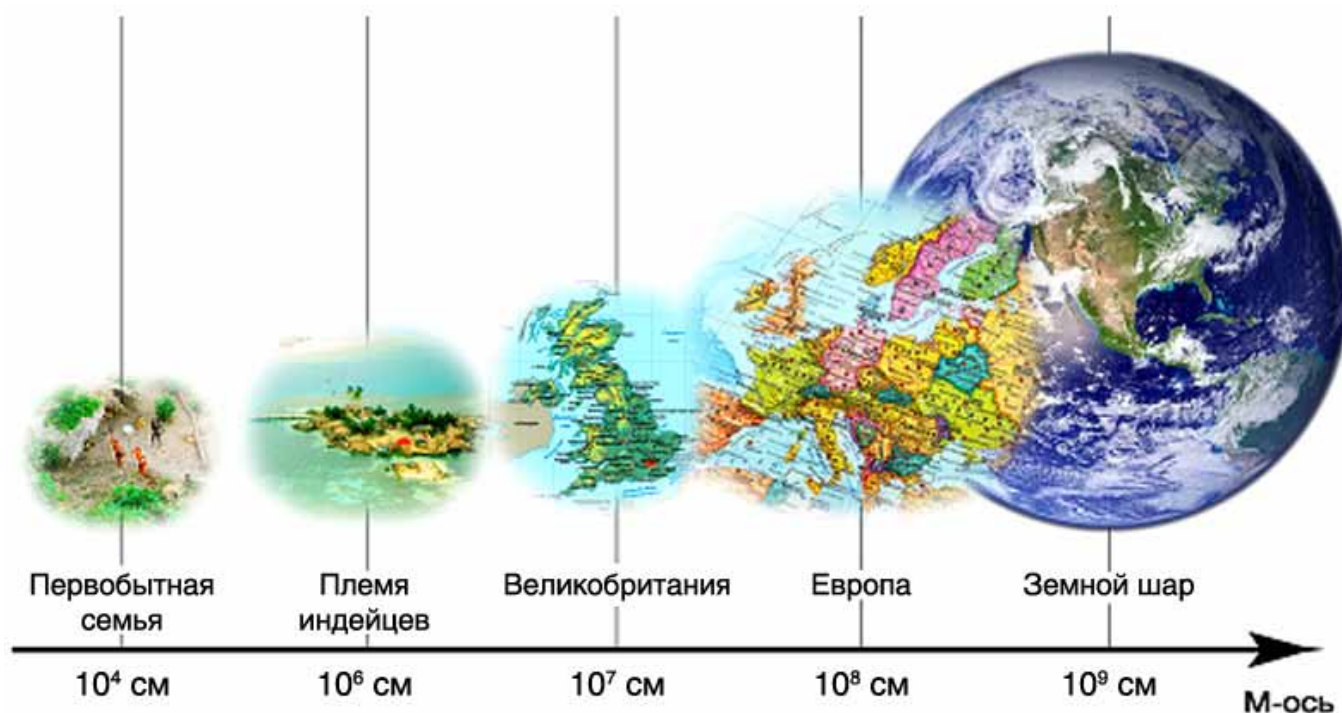


Рис.2. Социальные системы занимают на М-оси также 5 порядков. Площадь выживания для одной семьи – не менее 200х200 метров в средних условиях. Предельный размер социальной системы – объединенное человечество.

тот же, что на предыдущих этапах – те же 5 порядков (рис.2).

Элементом социальной системы является семья – ячейка общества и человек, который как социальный элемент без семьи являет собой некий образ ядрышка такой ячейки.

Что же мы видим? Что на М-оси все живые системы занимают три одинаковых по длине интервала (рис.3).

На этом М-интервале биосферы человек занимает центральное место (рис.4).

Этим человек подобен живой клетке, которая занимает центральное место в масштабном интервале всех систем Вселенной (см. первую часть статьи в 17-м номере журнала). Она находится в центре трех интервалов Вселенной, а человек – в центре трех интервалов жизни на Земле. Следовательно, место человека в иерархии биосферы подобно месту клетки во Вселенной.

Обобщая картину трех этажей во Вселенной и Биосфере, можно предположить, что три этажа Биосферы трем этажам Вселенной, что масштабно-структурная организация жизни на Земле – голографическая копия такой же организации Вселенной. Она просто сжата по М-вертикали (в 4 раза плотнее), но развернута «по горизонтали» – разнообразие живых систем выше, чем косных и они устроены внутренне гораздо сложнее.

ОТ ДОДЕКАЭДРА К КУРНОСОМУ ИКОСЭДРУ АРХИМЕДА

Еще Платон утверждал, что Бог – это геометр. Что означает – главные и универсальные законы устройства нашего мира – это законы геометрии. Рассмотрим, как геометрия управляет химией, биологией, цитологией и... социологией.

Подобие иерархии Биосферы иерархии Вселенной подсказывает, что в Биосфере каждый из этажей также может начинаться с неких сферических (или подобных сфере) элементов, что здесь могут быть интервалы масштабов, на которых доминируют сферические формы, что затем из этих сфер создаются всевозможные – более разнообразные, менее симметричные и менее распространенные – объекты живой природы. И действительно, первый этаж Биосферы начинается со сферических вирионов (ядер вирусов). Второй этаж также стартует со сфер – с половых клеток (ооцитов), которые в подавляющем числе случаев имеют сферическую форму. А вот применительно к третьему этажу Биосферы – социальным системам – на первый взгляд, вообще нельзя говорить о какой-либо сферичности. Социумы «живут» на поверхности планеты, они «расплющены» тяготением и собрать социальную систему в «шарик» можно только на орбите, в космическом корабле. Но и для этого этажа даже на Земле топология додекаэдра остается ключевой.

Как же природа строит сферические формы в узких полосках М-оси в самом начале каждого из трех М-этажей Биосферы? Начнем анализ с молекулярно-кластерного полуподвала Биосферы.

МОЛЕКУЛЫ. ПОДВАЛ БИОСФЕРЫ.

Разнообразие форм в живом мире огромно и шаров там почти нет. За исключением существ, обитающих в самом начале участка молекулярного мира. Это фуллерены. Они получили свое в честь известного американского архитектора Бакминстера Фуллера, предложившего строить ажурные куполообразные конструкции из пяти- и шестиугольников.

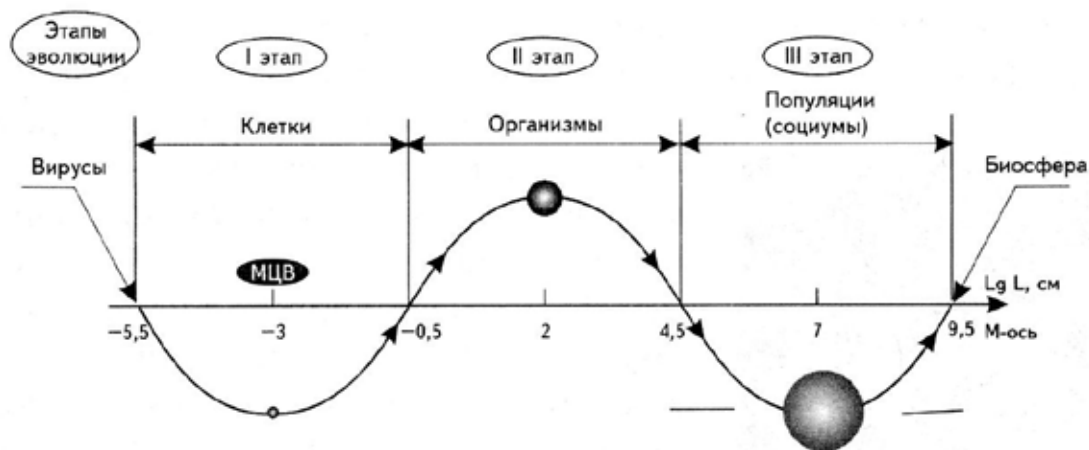


Рис.3. На М-оси каждый из глобальных этапов эволюции Биосферы занимает точно по 5 порядков.

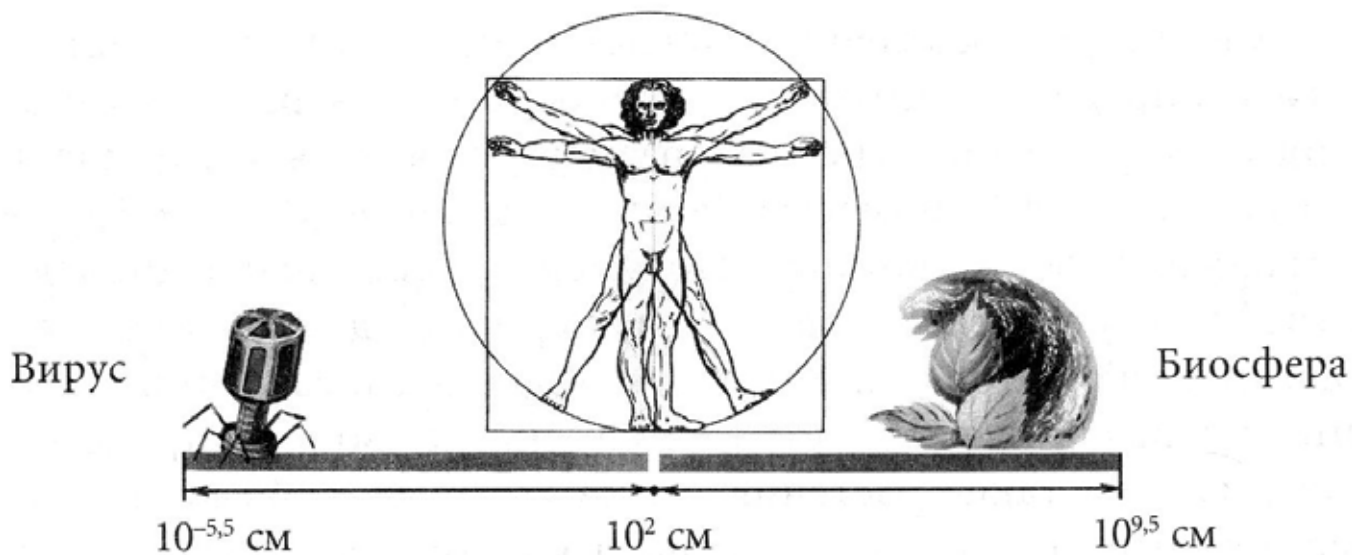


Рис.4. Человек в масштабном центре биосферы

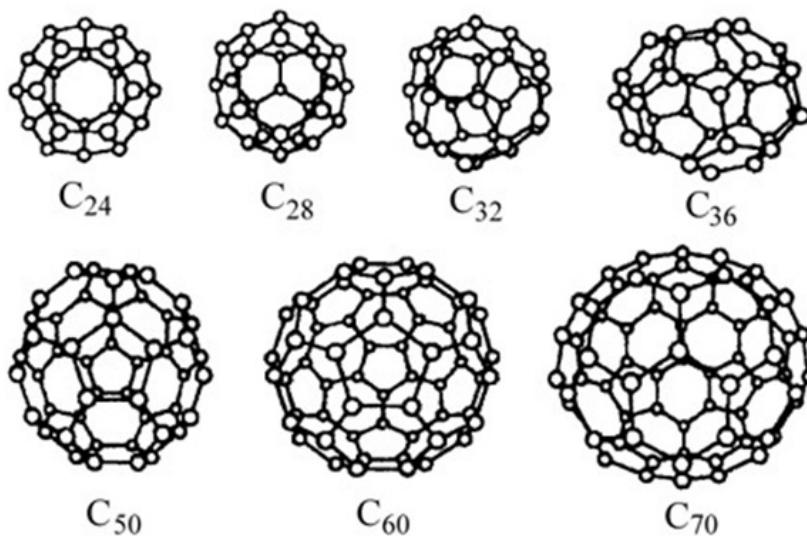


Рис.5. Небольшие по размерам фуллерены обладают уникальной особенностью – они повторяют сферическую форму исходного элемента – сферического атома углерода. Самый большой из сферических – фуллерен C_{60} .



Рис.6. Вирус гепатита А Диаметр 25-28 нм.

На первый взгляд кажется, что конструкция собрана из треугольников, однако чередование пяти- и шестилучевых центров как раз и соответствует строению фуллерена.

Эти молекулы принимают форму сферы начиная с 20 атомов на поверхности икосаэдра, постепенно, по мере нарастания количества атомов углерода на поверхности, все больше приближаясь к ней (рис.5), пока при 60 атомах не получается самый известный фуллерен – C_{60} , который и дал название всему этому классу молекул-кластеров. (Не потому ли, кстати, что именно эта молекула «скопирована» при изготовлении футбольного мяча?..) Конфигурация C_{70} , уже удаляется от сферической формы.

Фуллеренам сегодня наука отдает пальму первенства в зарождении жизни в космосе. Благодаря своей конструкции они могут переносить внутри себя различные молекулы и атомы, которые, рано или поздно оказавшись на поверхности какой-нибудь безжизненной планеты, дадут толчок развитию биосферы.

М-ЭТАЖИ БИОСФЕРЫ

Переходя с подвала на первый этаж, мы обнаруживаем, что здесь строительство начинается с вирусов. И как ни удивительно, здесь природа также стартует с икосаэдров и подобных им форм. При дальнейшем увеличении размеров вирусов белки могут образовывать кластеры протомеров из четырех белков. И в этом случае на поверхности вновь вос-

становливается додекаэдрически-икосаэдрическая структура из 60 единиц, полностью повторяющая симметрию фуллерена C_{60} . Яркий пример - форма вируса гепатита А (рис.6).

Абсолютно все многоклеточные, обитающие на втором М-этаже Биосферы, начинают свое развитие с однотипной клетки, которую называют ооцитом. Ооцит начинает делиться, превращается в сферическую морулу (похожую на ежевику), потом – в бластулу. На бластуле сферическая симметрия исчезает и начинается развитие сложной формы зародыша. Ключевым моментом, который завершает развитие в сферическом виде, является переход к бластоцисте. И что характерно, морула превращается в бластулу, которая завершает свое свободное развитие, достигнув такой же точно формы, как и фуллерен C_{60} (рис.7).

Характерным моментом для дальнейшего развития организма является то, что после достижения предельно симметричной формы (фуллерена C_{60}) бластоциста завершает свое свободное путешествие и прикрепляется к стенке матки. После этого он перестает быть сферичным и начинается развитие уже зародыша. Это означает, что стартует развитие плода. Успешно завершена стадия свободного блуждания и начата фаза полноценного развития организма.

Согласно некоторым теориям, в частности, автора «Дианетики» Рона Хаббарда, человек помнит все, что происходило с ним не только в младенческом состоянии, но и в состоянии развития плода, от слияния двух половых клеток. Не на этой ли памяти основана феноменальная популярность

такой игры, как футбол?.. Цель каждой команды - прекратить свободное «путешествие» мяча по полю, загнав его в сетку ворот противника. Футбольный мяч имеет форму фуллера C60 и одновременно бластоциста в тот момент, когда он «влетает» в стенку матки и прекращает свое свободное движение. После этого игра начинается с центра поля. А центр поля, как мы установили, – это масштабный центр Вселенной... Возможно, каждый из зрителей, обладая клеточной памятью, помнит тот радостный момент, когда его клеточная бластула наконец-то причаливает к надежному берегу и начинается его существование. Если так, то это поистине удивительно. А разве не удивительно то, что развитие клеточных форм со стадии единичной сферы (ооцита) до стадии предельной симметрии сферической упаковки из 60 клеток точно повторяет аналогичное развитие от атома углерода до фуллера?

Впрочем, стоит ли удивляться? Ведь, согласно Платону, законы геометрии справедливы для всех уровней структурной организации. Более того, говоря словами из «Изумрудной Скрижали», перед нами просто очередная демонстрация чудес Единой Вещи.

ПЕРИОДИЧНОСТЬ СФЕРИЧЕСКИХ ФОРМ НА М-ОСИ

Мир един. Поэтому мы видим периодическую повторяемость сферических форм на каждом новом витке, последующее построение из них все тех же фигур, ряд которых заканчивается фигурой с конфигурацией фуллера с его 60 ячейками на поверхности. Геометрия не зависит от физических свойств объектов или их размеров. Безусловно, в этом утверждении нет ничего нового. Новое лишь в том, что сферические формы возникают с определенной периодичностью на М-оси. В частности, можно найти период примерно в 5 порядков, а это означает, что мы должны встречать сферическую фигуру типа фуллера C60 на каждом из уровней.

Так ли это? Фуллерен из атомов углерода имеет размеры порядка 10-7 см (1 нм). На 5 порядков правее находится бластоциста, размер которого 10-2 см (100 мкм). Еще на 5 порядков правее, на размерах 103 см, располагаются крупные 20-30-метровые купола Фуллера, которые и дали название

фуллеренам. Очередной сдвиг на 5 порядков вправо, и мы приходим к ядру Земли размером в 3000 км. Но есть ли какие-то основания предполагать, что оно обладает поверхностной симметрией типа C60?

Гипотеза о том, что поверхность Земли покрыта сетью силовых линий, которые образуют симметричную картину, предложена еще в 70-е годы московскими учеными Н. Гончаровым, В.Макаровым и В.Морозовым. Это так называемая гипотеза икосаэдро-додекаэдрического строения Земли (ИДСЗ). Она в последнее время приобрела немало сторонников, которые вспоминают о том, что Пифагор (или Платон) считали землю шаром с сегментами на поверхности, очень напоминающим футбольный мяч. Таким строением должна обладать не только Земля, но и другие - они должны иметь на поверхности определенного рода ячеистую силовую конструкцию. Например, Луна, у которой диаметр соответствует диаметру ядра Земли (3400 км) может быть фуллереноподобной. И, надо сказать, признаки подобной неоднородности поверхности Луны имеются, в частности, это гравитационные аномалии, которые связывают с тем, что она покрыта так называемыми масконами.

Откуда возникают такие аномалии? Возможно, причина в том, что все твердые планеты формировались на последней стадии из так называемых «планетезималей», которые имели размеры порядка тысячи километров. После их соединения в одно тело за счет гравитации они были смяты и округлены... Но не настолько, чтобы не осталось следов их первичного отдельного происхождения. Чем больше планета, тем сильнее гравитация на ее поверхности, поэтому тем ближе она к сфере и тем меньше гравитационные аномалии. Заметим, что у Луны (которая почти в 10 раз меньше Земли) величина отклонения гравитационного поля существенно выше, чем у Земли.

Соединение из планетезималей часто представляют как столкновения гигантских тел в космосе. Можно предположить, что во время этого соединения на стадии последней сборки некоторые из них могли оказаться «лишними», то есть не вложиться симметрично в форму новой планеты. Эти избыточные блоки остались рядом с планетой в виде спутников.



Рис.7. Этапы «большого пути» жизни человека на первых стадиях. Слева – морула через 80 часов после деления ооцита. Симметрия икосаэдра, на поверхности 20 клеток. Справа – завершенная форма развития бластоциста. На поверхности 60 клеток, симметрии точно соответствует симметрии фуллера C60. В центре – бластоцист в переходной стадии от совершенной моруле к совершенной бластуле.

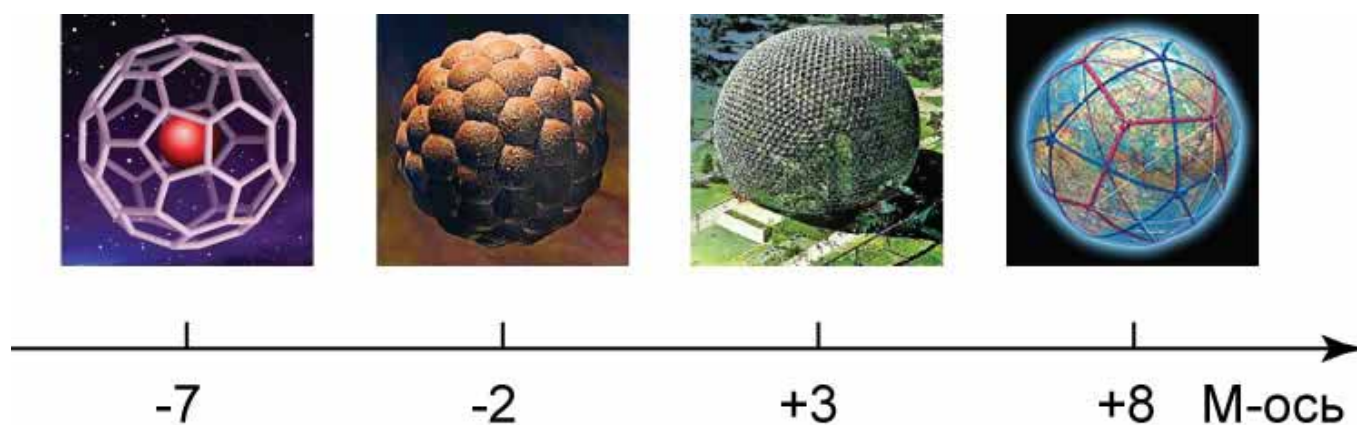


Рис.8. Фуллерены (-7), бластоциста (-2), купол Фуллера (+3), ядро Земли (+8).

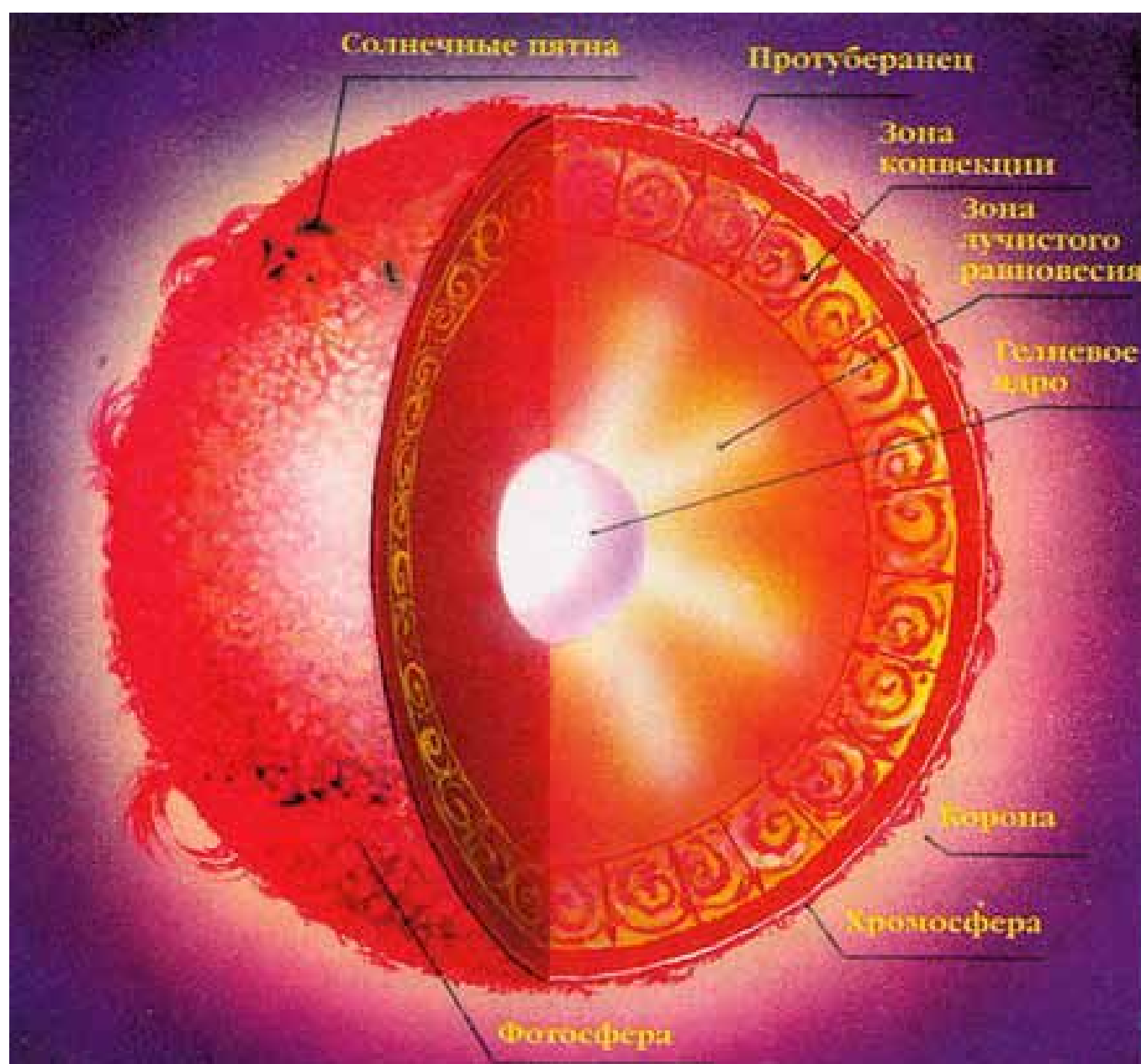


Рис.9. На поверхности Солнца в результате тепловой конвекции постоянно существуют ячейки, которые сверху мы видим, как гранулы

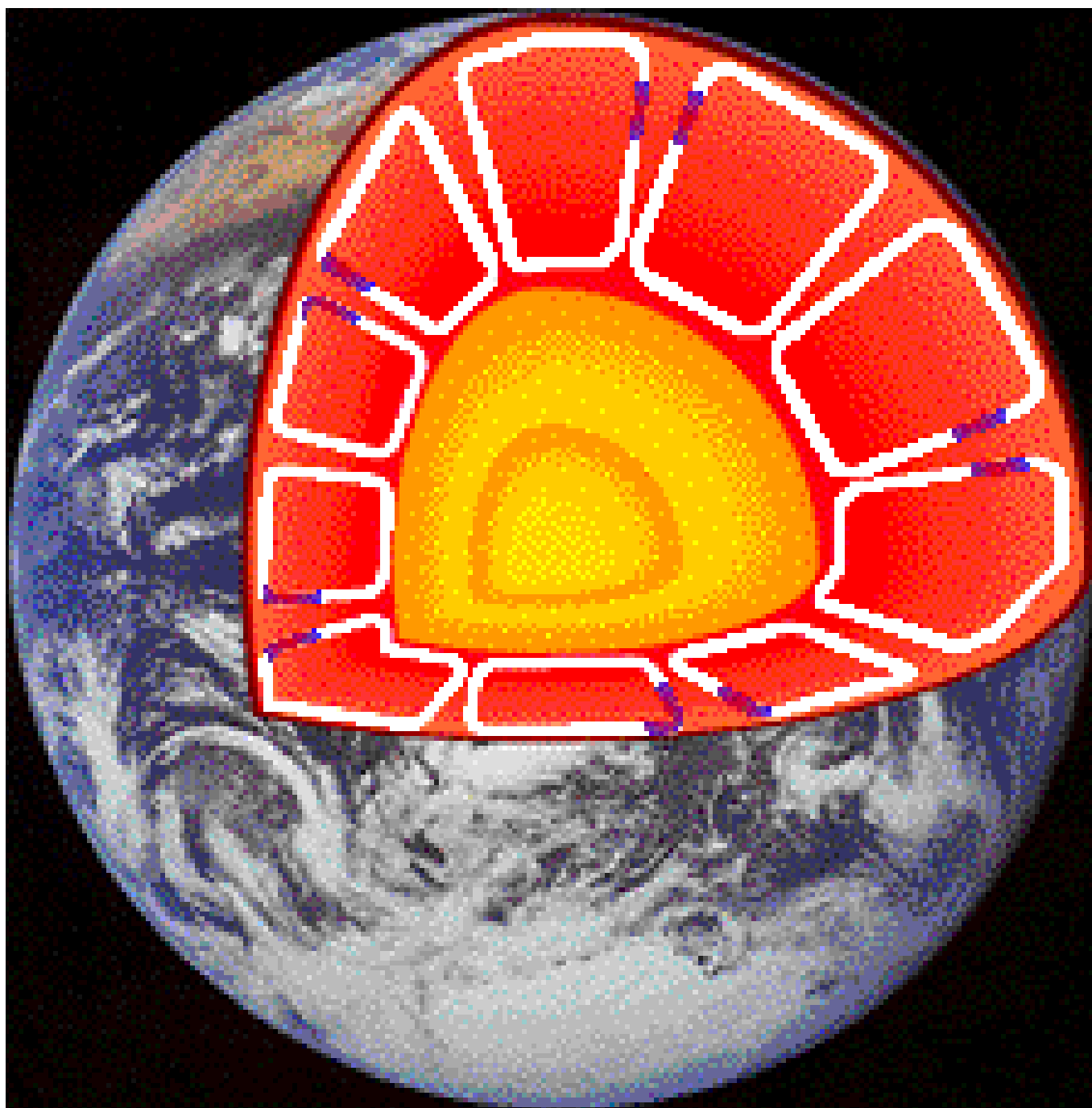


Рис.10. Внутри мантии Земли существует своя конвекция, которая приводит к формированию множества ячеек, количество которых вполне может быть близким к 60. В этом случае силовая структура поверхности Земли подобна фуллерену C60.

Другими словами, такому крупному блоку, как Луна просто не досталось места на орбите, близкой к центральному зародышу планеты Земля. Сталкивались ли они или медленно состыковывались на орбите? С учетом того, что орбитальные скорости на одинаковом расстоянии от Солнца практически у всех тел одинаковы, можно предположить, что блоки будущих планет просто постепенно стягивались взаимной гравитации и буквально причаливали к центральному зародышу планеты. Впрочем, Ядро Земли могло формироваться и по другому сценарию – путем медленно захвата соизмеримых астероидов гигантского размера.

Как бы там ни было, если принять версию о составной структуре ядра Земли, то выстраивается масштабная периодичность с шагом через 5 порядков (рис.8).

ЗЕМЛЯ – ФУЛЛЕРЕН C60?

До сих пор мы рассматривали статическую версию образования блочной структуры планет. Но вполне вероятно, что одновременно (или исключительно) важную роль в ячеистой структуре их поверхности играет конвекция. Дело в том, что при нагреве жидкого материала в относительно

тонком слое восходящие и нисходящие потоки образуют в нем ячейки конвекции. Первым их исследовал Бенар, поэтому они получили название ячеек Бенара. Впоследствии их обнаружили на Солнце. Именно они обуславливают зернистую поверхность его структуры (рис.9). Их размеры лежат в пределах 700...2000 км.

Аналогичные конвекционные ячейки существуют и в мантийном слое земли (рис.10).

Причем, судя по масштабу, их размеры ничем не отличаются от ячеек на Солнце, порядок тот же – 1000 км. Если это так, то на поверхности Земли эти мантийные ячейки должны оставлять четкий след - в виде земной «грануляции». Имеет ли он идеальный характер или нет? Если конвекционные потоки стабильны, то ячейки конвекции будут регулярными и примерно одинаковыми по размеру. быть. Со временем вполне может выясниться, что их проекция на поверхность Земли создает рисунок, подобный поверхностной структуре фуллерена C60.

ИТОГИ

Вселенная разделена на три масштабных этажа. На каждом из уровней доминируют базисные, исходные элементы в сферическом виде: максимоны, атомы и звезды.

Биосфера также разделена на три этажа. На каждом этаже в той или иной степени проявляется стремление к созданию сферических кластеров. При этом законы их симметрии одинаковы, независимо от того, что именно берется за исходный материал: атомы, биологические молекулы,

клетки, люди или блоки, из которых сформировалась Земля.

Мы видим, что мир на разных масштабах действительно подобен и одновременно специфичен. Мы видим, что иерархическая структура Биосферы в чем-то подобна иерархической структуре Вселенной, а в чем-то просто уникальна. Следовательно, масштабное подобие есть, но оно не сводимо к масштабному равенству форм и законов.

Единство мира очевидно. Мир на разных масштабных уровнях устроен подобно (иногда даже геометрически одинаково). В этих статьях мы обнажили лишь часть этого единства – общие закономерности геометрии формы и структуры. Но даже эти простые первые шаги позволяют нам по-новому взглянуть на проблему структуры элементарных частиц, пересмотреть устоявшиеся взгляды на их деление на части (которых практически нет) и с новой стороны подойти к проблеме энергии эфира.

Мы видим, что законы геометрии упаковок действительно универсальны на всех масштабных срезах Вселенной и Биосферы. Платон был прав, утверждая, что Бог это геометр. Мы видим, что тянувшаяся от «Изумрудной Скрижали» Гермеса Трисмегиста научная традиция видеть подобие и единство на разных масштабных срезах нашего мира продолжается и развивается сегодня. Усилия Гермеса, Пифагора, Платона, Кеплера, Резерфорда и многих других ученых, которые разрабатывали эту тему, не напрасны. Возможно, именно эта научная традиция позволит человечеству освоить наконец фантастически богатые источники энергии, «запечатанные» для нас в структуре пространства.





Атом во имя прогресса!

ЧЕЛОВЕК. ЭНЕРГИЯ. АТОМ

Научно-публицистический журнал



Собственник:

РГП «Национальный Ядерный Центр
Республики Казахстан»

Адрес редакции:

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

Главный редактор:

Кайрат Кадыржанов

Руководитель корпункта в г.Астана:

Гадильбек Шалахметов

Ответственный редактор:

Евгений Панов

Медиа-консалтинг & BDI:

Морис Абдуллин

Дизайн и вёрстка:

Сергей Гавриленко

Корректор:

Владимир Плошай

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

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

Выходит один раз в квартал.

Тираж – 2000 экз.

Отпечатано в ТОО «Extrapress-Co»

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

тел.: + 7 (727) 272 06 09, 272 20 84

www.extrapress-co.kz

