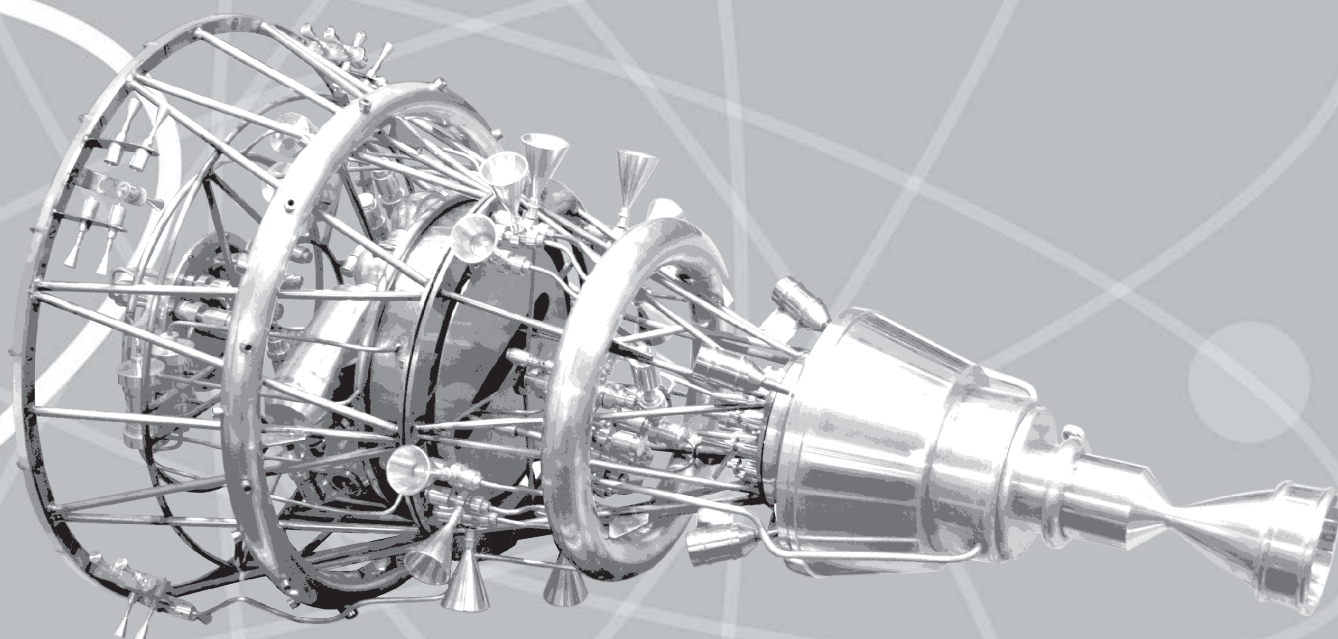




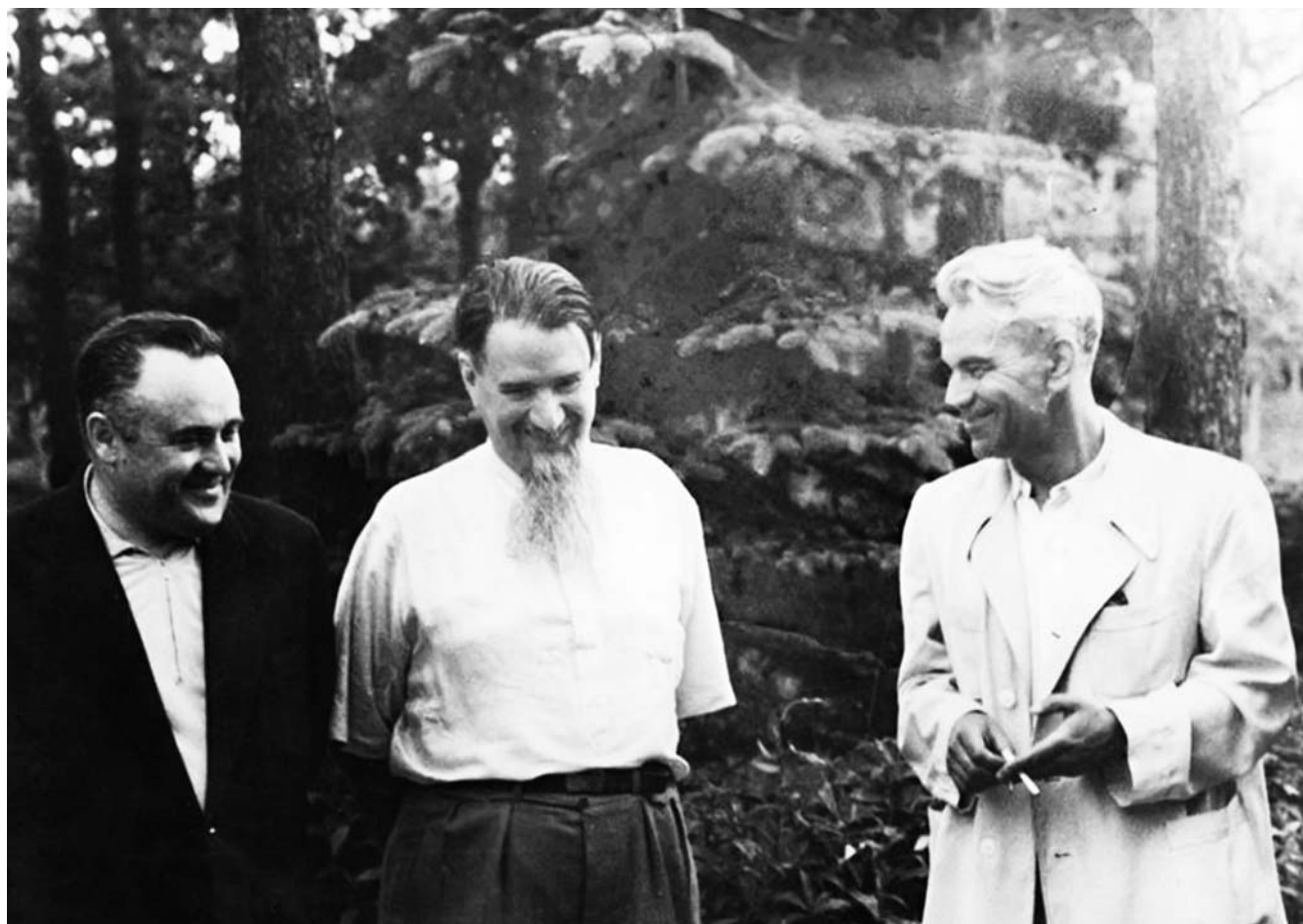
Атом во имя прогресса!

ЧЕЛОВЕК. ЭНЕРГИЯ. АТОМ

Научно-публицистический журнал №1 (23) 2015



- ВМЕСТЕ С ЛИДЕРОМ НАЦИИ – К НОВЫМ ПОБЕДАМ!
- РАЗВИТИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ КАЗАХСТАНА
- ЯДЕРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ КОСМОСА
- БЕЗОПАСНОСТЬ С ЗАПАСОМ ПРОЧНОСТИ



**Фотография «трех К» – Королёва С.П., Курчатова И.В. и Келдыша М.В.,
трех выдающихся учёных, прославивших страну, стала хрестоматийной.
Но мало кто знает, что именно они обсуждали в тот день...
Подробности читайте на стр. 38–53**

СОДЕРЖАНИЕ

ВМЕСТЕ С ЛИДЕРОМ НАЦИИ – К НОВЫМ ПОБЕДАМ!.....	4
РАЗВИТИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ПОСЛАНИЯ ПРЕЗИДЕНТА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН НУРСУЛТАНА НАЗАРБАЕВА «НҰРЛЫ ЖОЛ – ПУТЬ В БУДУЩЕЕ».....	11
АТОМ И ОБЩЕСТВО	17
АЭС И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ.....	18
БЕЛОРУССКАЯ АЭС	22
ХРОНИКА	26
СВЯЗЬ ВРЕМЕН	37
40 ЛЕТ ЭНЕРГОПУСКУ РЕАКТОРА ИВГ.1. ЯДЕРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ КОСМОСА.....	38
ЗАБЫТАЯ БОМБА В ГОРАХ ДЕГЕЛЕНА.....	54
АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА.....	61
ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ГИБРИДНЫХ ВЕТРО-ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В КАЗАХСТАНЕ	62
ОГРОМНЫЙ ОКЕАН ЭНЕРГИИ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА.....	66
ЗА ЭНЕРГИЕЙ СОЛНЦА	70
АБСОЛЮТНЫЕ ИННОВАЦИИ В ГАЗООЧИСТКЕ	75
ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ	79
БЕЗОПАСНОСТЬ С ЗАПАСОМ ПРОЧНОСТИ.....	80

ВМЕСТЕ С ЛИДЕРОМ НАЦИИ – К НОВЫМ ПОБЕДАМ!

26 апреля 2015 года состоялись внеочередные выборы Президента Республики Казахстан.

Победу одержал Нурсултан Абишевич Назарбаев, набрав 97,75 % голосов избирателей.

Инаугурация Нурсултана Абишевича Назарбаева прошла во Дворце Независимости 29 апреля 2015 года.

В Большом зале Дворца Независимости председатель Конституционного Совета Республики Казахстан И.Рогов объявил о том, что в соответствии со статьей 42 Конституции Президент Республики Казахстан вступает в должность с момента принесения присяги народу Казахстана.

Нурсултан Назарбаев, возложив правую руку на Конституцию Республики, принес на государственном языке присягу:

— Торжественно клянусь верно служить народу Казахстана, строго следовать Конституции и законам Республики Казахстан, гарантировать права и свободы граждан, добросовестно выполнять возложенные на меня высокие обязанности Президента Республики Казахстан!

Глава государства подошел к Государственному флагу Республики Казахстан и поцеловал его.

Во время исполнения Государственного гимна Республики Казахстан был произведен 21 артиллерийский залп.

Председатель Центральной избирательной комиссии К.Турганкулов вручил Нурсултану Назарбаеву удостоверение Президента Республики Казахстан.



Выступление Лидера нации Н.Назарбаева на церемонии вступления в должность Президента Республики Казахстан

Қымбатты отандастар!

26 сәуір еліміз үшін тағы бір тарихи, тағдырлы күн болды. Президент сайлауы Қазақстан халқының кемеңгерлігін бүкіл әлемге паш етті. Ел бірлігіне беріктігі мен кемел келешекке сенімін танытты. Мәңгілік Елдің мызғымас ұстындарына адалдығын көрсетті. Бұл таңдау – жарқын болашаққа қадам басқан Қазақстанның таңдауы! Бірлігін берекеге ұластырып, ұлы істер жолында ұйысқан барша халықтың жолы! Өзінің, ұрпағының болашағын қасиетті Отанымыз – Қазақстанмен бірге көретін әрбір азаматтың ерік-жігері!



Бүгінгі мерейлі сәтте маған берілген сенім мандаты – мемлекеттімізді нығайту жолындағы қыруар істеріміздің бағасы! Қазақстанды ең қуатты елдердің қатарына қосуды көздейтін ұлы мақсатқа берілген халқымның ақ батасы! «Мәңгілік Ел» ұлттық идеясы мен «Қазақстан 2050» стратегиясына, «Нұрлы жол» бағдарламасы мен «Бес халықтық реформаға» елімнің білдірген қолдауы.

Өмірін халқының бақыты жолына арнаған жанға бұдан зор құрмет болмайды. Мен үшін ел сенімінен асқан мәртебе жоқ, сол сенімді ақтаудан артық бақыт жоқ. Сол себепті, мен Қазақстанның жарқын болашағы жолында қандай тәуекелге де дайынмын.

Уважаемые казахстанцы!

Дорогие друзья!

Соратники и единомышленники!

Только что согласно Конституции страны – я дал присягу моему народу! Её слова я сегодня впервые произнёс накануне самого доброго и светлого праздника – Дня единства народа.

Силу единства нашего общества наглядно показали состоявшиеся президентские выборы. Я благодарен всему нашему народу!

Мы продемонстрировали всему миру силу единства и крепкой сплоченности народа. Состоявшиеся выборы войдут в историю, как самые массовые по электоральному участию. Казахстанцы оказали мне великое доверие, ещё раз призвав служить Родине. Мы вместе прошли непростой путь: поверили в себя, обрели Независимость, построили государство, открыли миру новый Казахстан, нашли себя как единую и великую нацию. Ваше доверие всегда вдохновляло меня, давало уверенность и силу. И сейчас хочу со всей ответственностью сказать, что как и в предыдущие годы буду верно служить народу, оберегать страну и благополучие всех наших граждан, буду защищать наши высшие общенациональные интересы.

Выборы 26 апреля 2015 года подтвердили, что народ Казахстана сплочен, сосредоточен, нацелен на будущее. Мы – одна семья, и у нас одна Родина. Судьба каждого из нас – в судьбе Казахстана. Мы вместе прошли путь от хаоса к процве-



танию. Нам удалось без эксцессов и катаклизмов пройти непростой «тройной транзит»: от советской системы к рыночной экономике, демократии и новому межэтническому согласию. Приняв первую долгосрочную Стратегию «Казakhstan-2030», мы твердо вступили на путь устойчивого развития. Наша страна одолела «Азиатский кризис» 1997-98 годов. И несмотря на вызовы, мы начали строить нашу новую столицу Астану, гордость всех казахстанцев.

Состоятельность нашего государственного строительства доказана успешным преодолением вызовов глобального экономического кризиса 2007-2009 годов. В отличие от других государств Казахстан сохранил экономический рост и не уронил уровень жизни наших граждан. К 2012 году Казахстан вошел в число 50-ти самых конкурентоспособных экономик мира. Мы стали страной со средним уровнем доходов населения. Мы вошли в число 50 крупнейших экономик мира. Стратегия «Казakhstan 2030» сработала. Главные задачи, которые я поставил в 1997 году, были выполнены всего за 15 лет.

Я назвал важные вехи, которые дают четкое представление о цене нашей государственности. Сейчас всё это хорошо помнит старшее поколение. Но молодые поколения должны знать и помнить цену нынешнего благополучия страны. Именно в те трудные годы проявились лучшие черты характера нашего народа – конструктивность, взвешенность, прагматизм. Верность этим ценностям позволит воплотить нашу мечту о Мәңгілік Ел – построить сильное и эффективное государство на века.

Стратегия – 2050 поставила перед нацией новую амбициозную задачу: войти в число 30-ти самых развитых государств мира. В начале второго десятилетия ситуация в мире способствовала нашему ускоренному развитию. Но сегодня глобальный мир стал развиваться не по самому благоприятному сценарию. На наших глазах кризисы и конфликты сотрясают все части света. Увеличивается количество несостоявшихся государств, граждане которых прозябают в нищете или гибнут в военных конфликтах. Нестабильность вплотную подошла к границам Центральной Азии.

Последние 2-3 года, видя нарастание глобальных проблем, я думал о том, как укрепить и обезопасить наш Казахстан и не сбиться с пути вхождения в 30-ку наиболее успешных стран. Я обсуждал ситуацию с лидерами других государств. Со всей ответственностью хочу предупредить нацию. Нашему дальнейшему развитию еще продолжает угрожать 5 новых внешних вызовов.

Первый. Это кризис мирового порядка и нарастание общей неопределенности. Мировая система безопасности испытывается на прочность конфликтами нового типа. На мировой арене появляются новые несистемные игроки, использующие экстремизм и насилие.

Второй вызов – продолжается турбулентность мировой экономики. Санкционные, «валютные» и торговые войны обостряют проблемы во всех странах.

Третий. Процесс изменения климата сегодня происходит с непредсказуемыми последствиями, ведет к разным катаклизмам.

Четвертый. Центральная Азия может быть затронута новыми линиями мировых разломов, что также станет вызовом для всего региона.

Пятый вызов – кризис глобального порядка и нестабильность мировой экономики ставят под вопрос международную координацию по борьбе с этими вызовами.

В ответ на турбулентность мировой экономики мы разработали новую экономическую политику «Нұрлы жол». Она представляет собой смелые и быстрые действия с главной целью создания новых рабочих мест и упрочения фундамента для нового экономического роста. Однако, важно понимать, что внешние угрозы нарастают. Чтобы справиться с внешними угрозами, нам необходимо укрепиться внутренне. Большая ошибка считать, что достигнутые нами за эти годы восхитительные успехи и благополучие незыблемо.

Я вижу стоящие перед страной пять масштабных внутренних задач.

Во-первых, нам надо увеличить долю среднего класса, как опоры нашей стабильности, развить бизнес и помочь стране стать государством с преобладающим количеством жителей среднего достатка. Во-вторых, мы огромная страна. Поэтому нам надо развивать Единый внутренний рынок и сбалансированное развитие всех регионов. В-третьих, борьба с коррупцией является одним из главных приоритетов нашей работы. В-четвертых, создание новых рабочих мест, для этого осуществляется индустриальная программа, развивается бизнес. В-пятых, укрепление единства нации на новом витке истории. Всё это вызовы нашей государственности в XXI веке.

Время мировых перемен ставит каждое государство перед выбором: или реформы или деградация. Достоинство пройдет через эпоху перемен тот, кто способен на самообновление, значит, на реформы. Перед нами стоит огромная принципиальная задача: сделать непотопляемым наш государственный корабль. Задача предстоящих лет: укрепить Казахстан, и даже несмотря на время мировых бурь, уверенно войти в число 30 государств лидеров грядущего мира.

Я предложил 5 институциональных реформ, которые стали моей предвыборной платформой. Результат голосования 26 апреля я воспринимаю как прямой мандат народа на немедленное проведение реформ. И я намерен проявить всю свою волю, решимость, сконцентрировать государственный аппарат и консолидировать усилия общества на выполнение реформ. В самое ближайшее время будет создана Национальная комиссия по модернизации при Президенте страны.



Её миссия – управление поэтапной реализацией 5 реформ и координация действий государственных органов, бизнес-сектора и гражданского общества.

При Национальной комиссии будет действовать Международный консультативный совет в составе авторитетных иностранных и казахстанских экспертов. Это будет способствовать использованию наилучшего международного опыта. На первом заседании комиссии я представлю План Нации – «100 конкретных шагов дальнейшего государственного строительства», который объяснит, что мы собираемся делать по пяти реформам. «100 шагов» – это наш ответ на глобальные и внутренние вызовы и, одновременно, план по вхождению в 30-ку развитых государств в новых исторических условиях. Осуществление реформ – первостепенная общенациональная задача на предстоящие 10–15 лет.

Я назвал план реформ Планом Нации, потому что реформы требуют непосредственного участия каждого гражданина Казахстана. Реформы – дело народа, а не только государственной машины. Суть реформ – в модернизации нации. Именно качество нации, сила духа народа, способность принять вызовы времени и идти только вперед было и будет определяющим фактором успеха государства.

Я вижу строгую последовательность осуществления реформ.

Первое. Предстоящая реформа системы государственной службы сформирует прозрачную и эффективную модель, при которой служащие будут уважать права граждан и служить их законным интересам. Госслужба станет прототипом справедливого казахстанского общества, когда всем гражданам без исключения предоставляются равные возможности для самореализации на основе принципа меритократии.

Второе. Реформа сделает судебную систему беспристрастной. Справедливый суд станет доступным для инвесто-



ров и бизнеса. Право частной собственности будет незыблемо. Инвестиционное правосудие и международный арбитражный центр по примеру лучшего международного опыта должны сделать бизнес-климат в стране одним из самых привлекательных в мире.

Третье. В мире уже появился термин «казахстанское экономическое чудо». Действительно, мы за короткий срок сделали очень многое. Сегодня Казахстан – экономический лидер в Центральной Азии. Но нельзя останавливаться. Реформы сделают национальную экономику передовой, основанной на знаниях. Ключевая задача – улучшение жизни казахстанцев. Это принципиально важно для создания широкого среднего класса. Для обеспечения экономического роста, основанного на индустриализации, мы проведем кардинальные структурные реформы. Образование и здравоохранение будут ориентированы на стандарты стран-членов Организации экономического сотрудничества и развития. Для диверсификации экономики мы привлечем транснациональные компании в перерабатывающую промышленность, что обеспечит выход Казахстана на мировой рынок. Наша страна станет транспортным и логистическим центром Ев-

разии. На базе высокотехнологичной инфраструктуры «ЭКСПО-2017» будет создан финансовый центр «Астана» с особым статусом.

Четвертое. Многообразие нашего общества – это наша сила, а не слабость. Все граждане должны пользоваться одним объемом прав, нести один груз ответственности и иметь доступ к равным возможностям. Наше общество исторически сложилось из множества языков и культур, став более сильным и единым. Сегодня нас объединяют ценности Мәңгілік Ел: гражданское равенство, трудолюбие, честность, культ учености, толерантность, честность, преданность и патриотизм. И это не просто слова. Наши предки говорили: «Если вы загадываете на год вперед – выращивайте хлеб; если вы загадываете на сто лет вперед – посадите деревья; если вы загадываете на целую вечность – воспитывайте Человека». Ценности Мәңгілік Ел программируют наше благополучное будущее. И мы должны дальше укреплять нашу общую гражданскую идентичность ради единства и сплоченности страны.

Пятое. Реформа сделает работу государственного аппарата прозрачной и подотчетной гражданам. Государство должно стать компактным и больше полномочий делегировать него-



сударственному сектору. План реформ, который я даю нации, позволит, во-первых, обеспечить гражданам безопасность в неспокойном мире, во-вторых, инклюзивную, всеобъемлющую модернизацию.

В первые годы обретения независимости мы строили основы суверенного государства. Это был первый этап нашего государственного строительства. Затем, укрепившись, мы проделали путь к состоявшемуся государству. Это был второй этап. Сейчас, начиная великие реформы, мы прокладываем путь к Мәңгілік Ел. Это будет третий этап нашего государственного строительства.

Уважаемые казахстанцы!

Успешное выполнение Плана Нации требует благоприятного международного климата. Мы продолжим сотрудничество с нашими стратегическими партнерами – Россией, Китайской Народной Республикой, США, странами Европейского Союза, исламского мира. Мы будем активно работать в международных организациях. Как лидер Центральной Азии, Казахстан будет поддерживать общую архитектуру безопасности и экономическое развитие нашего региона. Особые отношения

нас будут связывать с нашими ближайшими партнерами по Евразийскому экономическому союзу – Россией, Беларусью, Кыргызстаном и Арменией. Казахская дипломатия будет наращивать усилия по мирному урегулированию острых региональных конфликтов в исламском мире и на постсоветском пространстве.

Уважаемые сограждане!

Дорогие друзья!

Сейчас перед нами встают новые вызовы. Наш ответ – усиление государства и модернизация нации. Казахская мудрость гласит: «Асу бермес асқар жоқ». Казахский путь сплотил нашу нацию одной целью и общей мечтой. Выборы показали – каждый казахстанец осознает свой долг перед собой и перед страной. И в этом источник моей уверенности в успехе реформ, успехе моего народа и государства. Я обращаюсь к нации принять самое широкое участие в объявленных мною реформах. Слово «Республика» переводится с латыни дословно как «Общее дело». Модернизация Казахстана – и есть наше общее дело. Какие бы испытания ни были впереди, мы справимся, опираясь на силу нашего государства и мудрость народа.

В эту торжественную минуту, хотел бы привести слова из конкурсного сочинения пятиклассницы школы-лицея №7 из Актау Карины Даниловой, тронувшие меня до глубины души: «Мне очень хочется всегда жить в благополучной и мирной стране», – написала она. «Чтобы не было войн, какие были в Чечне или Таджикистане, откуда вынуждены были уехать мои прабабушка и прадедушка – ветераны Великой Отечественной войны». Мирное небо над головой – вот самое главное для каждого из нас».

Мы, возмужавшая нация, делаем решительный шаг в новую эпоху. Пусть будет благословенна вечная земля Казахстана! Пусть будет сильна наша единая нация!

Қымбатты отандастар!

Менің халқым – ұланғайыр жері бар, ұлы мұратты елі бар, бабалар жазған ұлы тарихы мен ұрпағы көз тіккен ұлы болашағы бар халық. Мыңжылдық тарихындағы ең бірегей бетбұрысында халқымның зор сенімін арқалағаным – мен үшін ең биік мәртебе. Кейінгі ұрпаққа кемел Қазақстанды табыстау – баршамызға ортақ парыз. Жаңа ғасырдың сын – қатерлеріне төтеп беріп, дамыған елдердің қатарына қосылу – ортақ жауапкершілік. Біз ұрпаққа көркейген елді, нығайған бірлікті, мызғымас тұрақтылық пен еселенген байлықты мирас етеміз.

Бүгін – Қазақстан тарихының жаңа беті ашылды. Біз дамудың даңғылына тың қарқынмен аяқ басамыз. «5 халықтық реформаны» табысты жүзеге асырып, болашағы біртұтас елге айналамыз. ХХІ ғасыр – бірлік пен достықтың қуатымен озатын ғасыр. Біз бейбітшілік пен келісімге, татулық пен тұрақтылыққа тәу етіп, тәубе дейміз. Осы құндылықтарымыздың қадіріне жету арқылы Мәңгілік Ел боламыз. Сол жолда талмай еңбек етейік, қадірлі халқым!

Қазақстанның жұлдызы жоғары, жолы нұрлы болсын! Елдіктің туы биікте желбіреп, абыройымыз асқақтай берсін! Еліміз аман, жұртымыз тыныш болсын!



ТЕЛЕГРАММА
от Национального ядерного центра РК
Президенту Республики Казахстан Назарбаеву Н.А.

Уважаемый Нурсултан Абишевич!

От имени ученых, специалистов и всех работников Национального ядерного центра Республики Казахстан примите самые искренние поздравления с убедительной Победой на внеочередных выборах Президента Республики Казахстан!

Итоги выборов очередной раз стали свидетельством высокого к Вам доверия и поддержки народа Казахстана. Сегодня все мы видим и знаем результаты государственного курса, которым Вы нас ведете. Это единство, стабильность, согласие, процветание и устремленность в будущее.

Под Вашим руководством Республика Казахстан за относительно короткий промежуток времени добилась значительных успехов в сфере внешней политики, став авторитетным и ответственным членом международного сообщества.

Неоценим Ваш вклад в глобальный процесс ядерного разоружения и нераспространения. Одним из первых решений на заре Независимости, после закрытия Семипалатинского испытательного ядерного полигона, стало Ваше решение о создании Национального ядерного центра. Так атом стал служить народу в мирных целях. Мы благодарны Вам за сегодняшние достижения Казахстана в развитии атомной науки.

Крепкого Вам здоровья, успехов в осуществлении всех поставленных задач, а мы, в свою очередь, приложим все свои силы для того, чтобы под Вашим руководством продолжить решать задачи по научно-технологическому обеспечению реализации политики Республики Казахстан в области мирного использования атомной энергии, радиозоологии, поддержки режима нераспространения.

Развитие энергетической отрасли в рамках реализации Послания Президента Республики Казахстан Нурсултана Назарбаева «Нұрлы Жол – Путь в будущее»



*Владимир Школьник,
Министр энергетики Республики Казахстан*



Как отметил Президент Нурсултан Назарбаев в своем ежегодном Послании народу Казахстана, «ближайшие годы станут временем глобальных испытаний. Будет меняться вся архитектура мира». На XVI-ом съезде партии «Нур Отан» глава государства добавил, что «Обрушение цен на мировых рынках энергоресурсов и металлов резко увеличило экономические риски. Почти все государства испытывают серьезные геополитические и экономические вызовы».

Казахстанцы уже сейчас ощущают влияние известных геополитических и экономических факторов на повседневную жизнь, экономику и энергетику. И ответом Казахстана на экономические риски стала новая экономическая политика «Нұрлы

жол». Она включает, во-первых, меры противодействия экономической турбулентности в рамках государственных программ инфраструктурного развития, а во-вторых, продолжение курса индустриализации во вторую пятилетку».

Тут следует отметить, что устойчивое развитие государства, так же как и процессы кардинальных изменений невозможны без достаточной обеспеченности энергетическими ресурсами. Происходящее в энергетической сфере способно оказывать решающее влияние не только на экономику, но и на другие сферы.

Потенциал Республики Казахстан огромен, в том числе и в энергетической отрасли. Страна находится на 18-ом месте в



мире по производству первичных энергоресурсов; на 12-ом по запасам нефти и газа; на 2-ом по запасам урана. К тому же, республика занимает 7-е место в мире по объему доказанных запасов угля. Таким образом, экономика Казахстана полностью обеспечена собственными сырьевыми и топливно-энергетическими ресурсами и имеет значительный доход от их экспорта.

Основу казахстанского экспорта энергоресурсов традиционно составляют нефть, уголь и природный газ.

Сегодня в республике зарегистрировано 199 контрактов на недропользование углеводородного сырья. В 2014 году добыча нефти составила 80,8 млн. тонн, за год в стране пере-

работано 14,9 млн. тонн. Объем экспорта нефти и газового конденсата за 2014 год превысил 72 млн. тонн

За последние 2 года из разведки в промышленную разработку введены 6 месторождений – Алимбай, Масабай, Ракушечное, Восточный Жагабулак, Каратурун Восточный, Каратурун Морской.

Добыча газа в 2014 году составила 43,2 млрд.куб.м. Основными газодобывающие компании страны сегодня известны по всему миру – это «Карачаганак Петролеум Оперейтинг Б.В.», ТОО «Тенгизшевройл», АО «СНПС-Актобемунайгаз» и ТОО «СП «КазГерМунай».

Добываемый в Казахстане газ, в основном, является попутным, поэтому требуется его переработка на газоперерабатывающих заводах до состояния товарного продукта. Сегодня в Казахстане действуют три газоперерабатывающих завода (ГПЗ): Казахский ГПЗ, Тенгизский ГПЗ и Жанажольский ГПЗ. Объем экспорта казахстанского газа в 2013 год составил 11,1 млрд. куб. м.

Президент Казахстана поставил перед энергетиками задачу по переходу от простых форм торговли к производственному и научно-техническому сотрудничеству, а также дальнейшему развитию инвестиционной привлекательности отрасли и взаимодействия в области инноваций и высоких технологий с ведущими энергетическими компаниями мира.

Дальнейшим этапом развития промышленности является создание условий для обрабатывающих отраслей. В нефтегазовом секторе это развитие глубокой переработки нефти и газа с получением нефтехимической продукции.

Нефтехимическая промышленность Казахстана сегодня развивается с уклоном к внедрению современных технологий и решений. Позитивная оценка возможностей развития в Казахстане нефтегазохимических производств подтверждена результатами исследований, в том числе, международных экспертов. В настоящее время в республике реализуются инвестиционные проекты по созданию «якорных» производств по углубленной переработке нефти и газа.

Меры по развитию нефтегазохимической отрасли в Республике Казахстан предусмотрены положениями Государственной программы индустриально-инновационного развития на 2015-2019 годы, а также в Комплексном плане по развитию нефтегазового сектора на 2014-2018 годы.

Учитывая, что нефтегазохимические производства (глубокая переработка с получением продукции с высокой добавленной стоимостью) требует крупных вложений, реализация таких проектов невозможна без должного инфраструктурного обеспечения.

В мировой практике принято, что объекты инфраструктуры строятся государством, это обеспечивает привлечение инвестиций и новых технологий. Существующая инфраструктура позволяет компаниям-участникам специальной экономической зоны (СЭЗ) экономить до 20 % капитальных и до 15 % операционных затрат. С этой целью в рамках мероприятий по реализации послания Президента будет продолжено строительство объектов инфраструктуры СЭЗ «Национальный индустриальный нефтехимический технопарк». Сумма привлеченных инвестиций только на основные производственные объекты (полипропилен, полиэтилен, бутадиен) составит порядка 8 млрд. долларов США. После полного завершения строительства инфраструктуры и производственных объектов, а также запуска основных заводов на СЭЗ ожидается мультипликативный эффект, в том числе выпуск экспортоориентированной продукции с высокой добавленной стоимостью на сумму порядка 2 млрд. долларов США в год.



Развитие энергетической, в том числе и электротранспортной инфраструктуры Казахстана, также является одним из приоритетных направлений развития нашей экономики. Как отметил Президент Н.Назарбаев, «...ограниченность магистральных сетей вызывает дефицит электроэнергии в южных регионах страны. Надо сосредоточиться на двух проектах. Это позволит создать сбалансированное энергообеспечение казахстанскими электростанциями всех регионов страны».

Во исполнение поставленных задач в Республике Казахстан будут построены высоковольтные линии в восточном и южном направлениях – «Экибастуз-Семей-Усть-Каменогорск» и «Семей-Актогай-Талдыкорган-Алматы», благодаря чему будут обеспечены условия для электрификации ряда энергодефицитных участков железной дороги, дан дополнительный импульс развитию приграничных территорий и расширению проектов по освоению потенциала возобновляемой энергии.

Несмотря на наличие значительных запасов традиционных видов энергоносителей у нас есть четкое понимание, что эти источники энергии не вечны. В то же время, в Казахстане богатейший потенциал для развития возобновляемой энергетики – силы воды, ветра и солнца представлены в избытке, и не использовать эти возможности было бы просто неразумно.

Наша страна, как член мирового сообщества активно участвует в международных проектах по уменьшению выбросов парниковых газов, выдвигает собственные экологические инициативы. В 2010 году Республика Казахстан стала инициатором теперь уже всемирной экологической инициативы «Зеленый мост». С 2013 года в Казахстане реализуется концепция перехода к «Зеленой экономике», согласно которой к 2020 году доля ВИЭ в общем объеме производства электроэнергии достигнет 3 %, а к 2030 году уже 10 %.

Более того, в соответствии со «Стратегией «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства» Президентом поставлена задача по развитию производства возобновляемых и альтернативных видов энергии, включая атомные источники, на долю которых к 2050 году должно приходиться не менее половины всего совокупного энергопотребления страны.

Говоря о потенциале атомной энергетики, следует подчеркнуть экологичность и относительно низкую стоимость генерации, что позволяет назвать ее одним из самых конкурентоспособных источников энергии на сегодняшний день. В Казахстане имеются все объективные предпосылки для создания и развития атомной отрасли: наличие значительного количества разведанных запасов урана, развитая уранодобывающая и ураноперерабатывающая промышленность, наличие атомной науки, собственные высококвалифицированные специалисты, а также нормативная правовая база регулирования вопросов использования атомной энергии, соответствующая требованиям МАГАТЭ.

С 2009 года Казахстан является крупнейшим мировым поставщиком сырья для атомной энергетики. В 2014 году в нашей стране произведено 22,8 тыс. тонн урана, таким образом, мы смогли подтвердить позиции нашей страны, как лидера, обеспечив порядка 40 % потребности мировой атомной энергетики в этом стратегическом сырье.

В Казахстане сегодня рассматривается вопрос о строительстве первой атомной станции на территории независимого Казахстана. Развитие собственной атомной генерации позволит нашей стране оптимально и сбалансировано использовать имеющиеся топливные и минеральные ресурсы, повысить экспортный потенциал, обеспечить экологическую чистоту энергетических технологий, развить ядерные технологии для использования в различных отраслях экономики, обеспечить социально-экономическое развитие территорий страны в регионах предполагаемого строительства АЭС.

По расчетам, преобразования в рамках «Зеленой экономики» к 2050 году позволят нашей стране дополнительно увеличить ВВП на 3 %, создать более 500 тысяч новых рабочих мест, сформировать новые отрасли промышленности и сферы услуг, существенно улучшить стандарты качества жизни граждан страны.

Задачи непростые, но реалистичные. К примеру, уже создано и запущено в работу массовое производство солнечных панелей из добытого и переработанного в Казахстане сырья. В нашей стране успешно завершены полевые испытания ветрогенераторов, работающих даже при шквальных ветрах – уникальной разработки казахстанских ученых.

Ветроэнергетика, по мнению казахстанских энергетиков и экономистов, в долгосрочной перспективе обладает значительным потенциалом. На территории 50 тысяч квадратных километров (2 % площади Республики Казахстан) среднегодовая скорость ветра превышает 7 м/с.

В период с 2013 по 2020 годы планируется ввести в работу 34 ветроэлектростанции суммарной установленной мощностью около 1787 МВт, 28 солнечных электростанций суммарной установленной мощностью около 713,5 МВт, и 41 малую ГЭС суммарной установленной мощностью около 539 МВт. Общая прогнозная сумма инвестиций в проекты развития ВИЭ в Казахстане составляет более 540 миллиардов тенге.

Развитие альтернативной энергетики, несмотря на ее бесспорную значимость, потенциал и широкие возможности применения, нуждается в популяризации, а также системной государственной поддержке. Для этих целей в Республике Казахстан разработана и внедряется система господдержки частных хозяйств, желающих использовать альтернативные источники энергии.

Резюмируя вышесказанное, следует отметить, что Казахстан, за почти четвертьвековую историю независимости, сумел стать одним из признанных лидеров стран постсоветского пространства. Обязательным условием для построения сильной и конкурентоспособной промышленности является энергетическая безопасность экономики, в связи с чем на энергетике и энергетиках республики лежит огромная и непрерывная во времени ответственность.

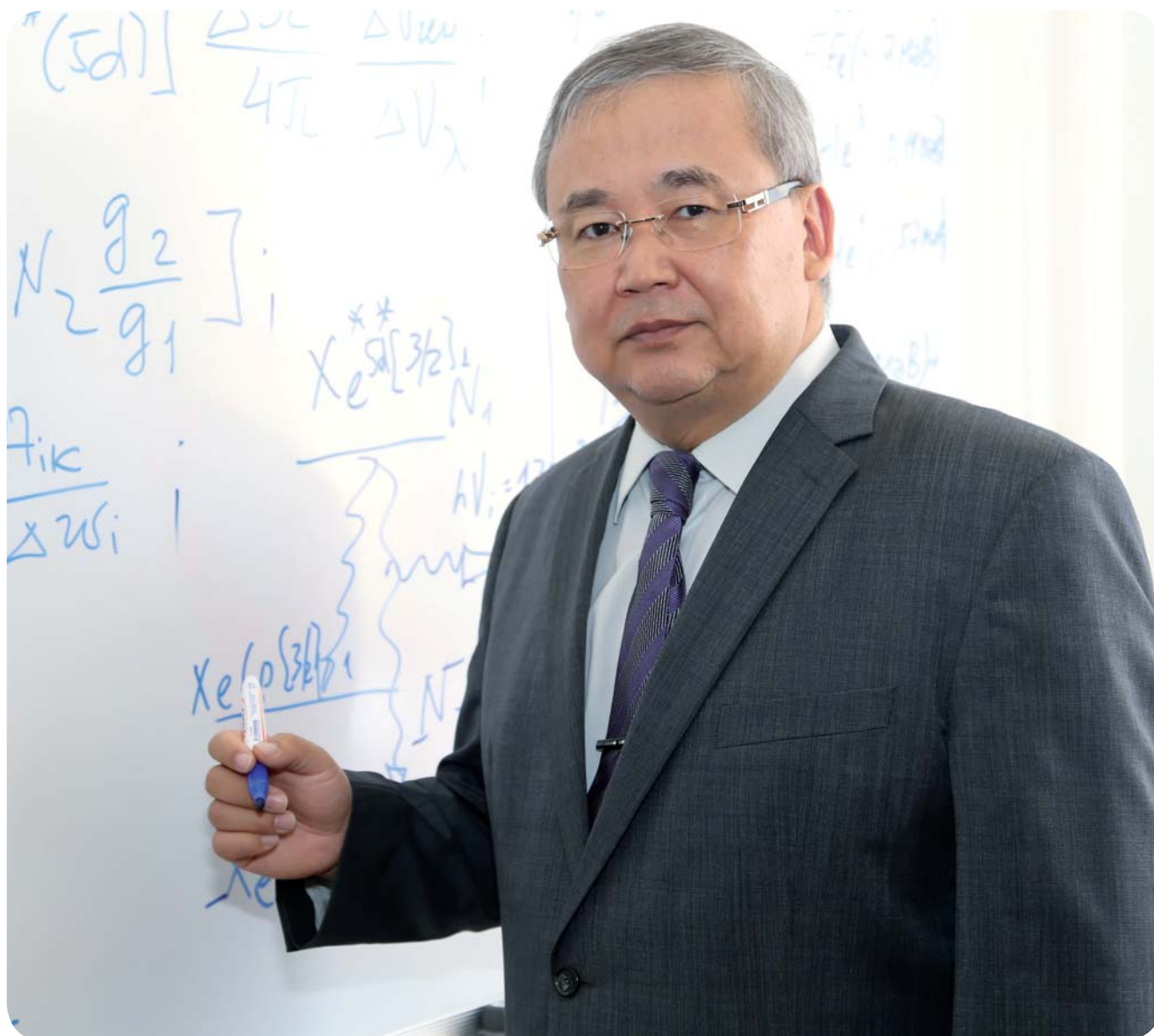
Как состоявшееся и динамично-развивающееся государство, Казахстан сегодня ставит перед собой амбициозную задачу – войти в число 30-ти самых конкурентоспособных стран мира. И как сказал Глава государства в своем Послании «Нұрлы Жол – Путь в будущее»: «Новая Экономическая Политика «Нұрлы Жол» – наш глобальный шаг на пути в число 30 самых развитых стран мира».



АТОМ и ОБЩЕСТВО



АЭС и научно-техническое сопровождение



Эрлан БАТЫРБЕКОВ,
Генеральный директор Национального ядерного центра РК

Атомная энергетика – единственный вид крупномасштабной энергетики, способный уберечь планету от глобального потепления, вызванного выбросами в атмосферу парниковых газов, и в Казахстане имеются все предпосылки для ее создания. Республика обладает четвертью всех мировых запасов урана, развитой урановой промышленностью и большим научным потенциалом в ядерной сфере.

«Мы должны иметь атомную электростанцию в Казахстане, и мы можем сейчас это сделать», – сказал Президент Казахстана Нурсултан Назарбаев на совещании, на котором определялись задачи по реализации «Стратегии-2050».

На сегодняшний день решение о создании АЭС на территории Республики Казахстан уже принято и дальнейшему рассмотрению подлежат вопросы научно-технического обеспечения этого процесса.

В этой связи генеральный директор Национального ядерного центра РК Эрлан БАТЫРБЕКОВ отметил следующее:

— Опыт государств, развивающих атомную энергетику, показывает, что на всех этапах функционирования АЭС, от подготовки к строительству до вывода из эксплуатации, неизбежно возникают вопросы научно-технического характера. Это связано с повышением их безопасности, надежности и технико-экономической эффективности.

Сегодня Национальный ядерный центр РК является ведущей научно-исследовательской организацией в Казахстане, которая способна выполнять работы по научно-техническому обеспечению развития атомной энергетики. И такая работа фактически уже проводится. Так, нашими специалистами совместно с институтами и организациями Казахстана и Японии были выполнены технико-экономические исследования, в результате которых была определена оптимальная мощность энергоблоков АЭС и возможные места ее размещения. Результаты исследований послужили основой для работы Правительственной комиссии и межведомственной рабочей группы по выбору места размещения и конфигурации первой атомной электростанции на территории Республики.

— Согласно выводам Правительственной комиссии одним из перспективных районов размещения АЭС является город Курчатов. Для Курчатова это станет поворотным этапом в его развитии?

— Мультипликативный эффект, безусловно, большой. Строительство АЭС – это шаг вперед не только для одного города, а для всего Казахстана. Этот проект даст толчок развитию всей промышленности страны.

— А ваш отец, который был первым директором НЯЦ, как он отнесся к тому, что в Курчатове появится атомная станция?

— Да, он был обеими руками за, он всегда высказывался за развитие атомной энергетики. Понятно, что АЭС должна строиться в наиболее подходящем месте. Курчатов является одним из таких мест. Составляющих много. Начиная от обеспеченности водой и наличия необходимой инфраструктуры, заканчивая природно-климатическими условиями и антропогенными факторами. Там большой и серьезный комплекс условий.

— То есть НЯЦ готов продолжать деятельность по поддержке строительства АЭС в Казахстане?

— Безусловно, мы готовы и дальше принимать самое активное участие на всех этапах работ по созданию АЭС: от разработки ТЭО и выбора площадки до ввода в эксплуатацию и сопровождения ее работы.

В настоящее время нами разработан проект программы научно-технического сопровождения строительства и эксплуатации АЭС в Республике Казахстан. Программа охватывает вопросы совершенствования нормативно-правовой базы в ядерно-энергетической отрасли, развития необходимых элементов ядерного топливного цикла, создания государственной системы экологического мониторинга АЭС и подготовки персонала. Реализация такой программы позволит создать необходимые условия для обеспечения строительства и эксплуатации атомных станций в стране.

— Какие задачи должны быть решены в области нормативно-правовой базы атомной энергетики?

— Законодательство в области использования атомной энергии, в целом, отстает от насущных потребностей и проблем сегодняшнего дня, особенно в свете решений о сооружении первой АЭС в Казахстане и ожидаемого развития атомной энергетики в стране. Кроме того, в действующих законодательно-нормативных документах имеются недоработки, относящиеся к сфере обращения с ядерно-опасными объектами, источниками ионизирующего излучения и радиоактивными отходами. Так, есть необходимость пересмотреть положения о работе хранилищ радиоактивных отходов в части определения ресурсной базы их существования, порядка отнесения РАО к объектам налогообложения при размещении в хранилищах.

— Вы упомянули про развитие необходимых для АЭС элементов ядерного топливного цикла. Что имеется в виду?

— Задача состоит в том, чтобы обеспечить участие казахстанской атомной промышленности в ключевом этапе ядерного топливного цикла – изготовлении топлива. Для этого, в первую очередь, необходимо создать условия для выполнения НИОКР по разработке, опытному производству, испытаниям, сертифицированию и лицензированию отечественного топлива. Это, в свою очередь, потребует выполнения большого объема работ по обеспечению соответствия конструкторской, экспериментально-методической, теоретической и производственной баз.

В частности, существующие научно-исследовательские установки должны быть модернизированы, их технические характеристики должны быть развиты и приведены в соответствие с поставленными задачами. В целях использования казахстанских исследовательских реакторных установок в работах по испытаниям топлива, включая работы по его аттестации, необходима их коренная модернизация для обеспечения соответствия экспериментальных и эксплуатационных технологий современному международному уровню.

— Очевидно, что к моменту ввода в эксплуатацию АЭС в соответствии с национальными стандартами безопасности должна быть приведена база обращения с РАО. В этой связи вопрос: должны ли перейти на качественно новый уровень соответствующие технологии?

— Да, безусловно. На протяжении нескольких десятилетий на территории Казахстана происходило накопление радиоактивных отходов. Это результат эксплуатации ядерных установок, разработки урановых месторождений, добычи нефти и газа, а также деятельности на бывшем Семипалатинском испытательном полигоне.

Еще в 1993 году Правительство РК приняло решение о создании в Институте атомной энергии хранилища отработавших ампульных закрытых источников ионизирующего излучения на базе комплекса исследовательских реакторов (КИР) «Байкал-1». Данный комплекс расположен на территории бывшего Семипалатинского полигона на расстоянии 75 км до ближайшего населенного пункта (г. Курчатов).

КИР «Байкал-1» оборудован защитным периметром, современными средствами физической защиты и охраняется войсковым подразделением МВД.

К настоящему времени принято более 51 000 АИИИ (суммарной активностью 3,0-106 Гбк).

На территории КИР «Байкал-1» уже накопилось и продолжает накапливаться значительное количество РАО (2 100 тонн с суммарной активностью 5 500 Гбк). Основными источниками РАО являются места исторических загрязнений (например, территории бывшего Иртышского химико-металлургического завода, пунктов захоронения радиоактивных отходов и прилегающих к ним территорий, площадки Токрау и др.). Таким образом, решение проблемы цивилизованного обращения с РАО различной активности уже сейчас является настоятельной необходимостью, не говоря о начале эксплуатации АЭС.

Решение этой проблемы мы видим в разработке и реализации на базе существующего хранилища проекта создания Республиканского центра по переработке и длительному хранению РАО. Реализация данного проекта позволит, в частности, внести существенный вклад в улучшение экологической обстановки в регионе и в Казахстане в целом. Кроме того, это шаг вперед в вопросе профилактики здоровья населения, преодолении радиophobia населения. Еще один плюс – новые рабочие места. Также можно будет более полно использовать сохранившуюся материально-техническую базу Национального ядерного центра.

— Что подразумевается под экологическим мониторингом АЭС?

— Экологический мониторинг является важным средством обеспечения безопасности при использовании ядерной энергии. Это система регулярных наблюдений за показателями загрязнения окружающей среды и параметрами состояния биоты. Главная задача – это своевременно выявить и спрогнозировать нежелательные для человека и экосистем последствия.

В случае возникновения аварийных ситуаций экологический мониторинг является одним из основных источников получения необходимой информации. И уже на его основе можно провести незамедлительную и адекватную оценку необходимости защитных мероприятий для управления аварийной радиационной ситуацией.

— Кадры, как известно, решают все. Где набрать столько грамотных специалистов? Ответственность на АЭС особого рода. Она высочайшая. Все это заставляет с беспокойством озираться вокруг и спрашивать: кто придет на работу? Ведь кого попало с улицы не возьмешь.

— Вы правы, необходимо принимать во внимание особенности подготовки эксплуатационного персонала для первого блока АЭС. Подготовка персонала должна осуществляться с учетом следующих особенностей. Время подготовки ограничено периодом строительства АЭС. На момент начала подготовки отсутствуют полностью или частично национальные технические средства обучения (ТСО) и требуемая документация, включая учебно-методические материалы. Необходимо ускоренное создание учебно-тренировочных пунктов (УТП), при этом невозможно будет обеспечить подготовку персонала в полном объеме. Во время сооружения АЭС не будет возможности осуществлять в классическом виде такие формы работы с персоналом, как стажировка и дублирование.

Подготовка эксплуатационного персонала имеет гораздо больший объем работ и требует существенно больше ресурсов в единицу времени, чем текущая подготовка персонала действующей АЭС.

Перечень должностей и профессий работников и квалификационные требования к ним разрабатываются на основе квалификационных справочников. Расчет потребности в персонале выполняется на стадии разработки проектной документации. Потребность в персонале зависит от многих факторов, это объем и порядок обслуживания технологических систем и оборудования строящейся АЭС, уровень автоматизации технологического объекта управления, опыт обслуживания аналогичных АЭС.

В нашем случае стажировка персонала возможна только на зарубежных атомных станциях. Конечно, она станет более затратной, но никакие ограничения по количеству персонала, направляемого на стажировку (около 150 человек ключевого персонала для управляющей организации), не могут быть оправданы. Подход к подбору, комплектованию и подготовке персонала должен быть дифференцированным и предусматривать разделение персонала на категории в зависимости от

влияния на безопасность, надежности работы систем и обслуживания АЭС, требований к наличию опыта работы.

— Но ведь очевидно, что до отправки на стажировку на зарубежную АЭС будущий оператор уже должен обладать некоторыми практически навыками работы, например, на соответствующих тренажерах

— Безусловно, и в этих условиях важную роль в предварительной подготовке персонала, направляемого на стажировку на зарубежные блоки АЭС, должен сыграть учебно-тренировочный пункт на базе аналитических тренажеров, который предлагается создать в РГП НЯЦ РК. Аналитические тренажеры основаны на математическом моделировании процессов, происходящих в оборудовании блока АЭС. Управление такими тренажерами осуществляется на уровне обычного управления компьютером (мышь, курсор, клавиатура) в информационном поле, полностью расположенном на экране персонального компьютера, включая гидравлические схемы, мнемосхемы, управляющие и информационные таблицы и пр.

Положенные в основу аналитических тренажеров полные и точные математические модели имитируют в реальном времени все нейтронно-физические, теплофизические и тепло-гидравлические процессы энергоблоков, а также всю логику систем управления и автоматики.

В дальнейшем, подготовка оперативного персонала АЭС в обстановке максимального приближения к реальным условиям работы проводится на полномасштабных тренажерах. Основным отличием полномасштабного тренажера является полная имитация блочного щита управления (БЩУ). При этом функции атомной станции имитируются математическими моделями, на реакции и решения которых оператор оказывает управляющее воздействие средствами БЩУ. Подсистема инструктора, входящая в состав тренажера и обеспечивающая управление учебным процессом, предусматривает возможность задания широкого спектра аварийных ситуаций, охватывающих стандартные и специфические неисправности всего моделируемого оборудования.

Вопрос размещения полномасштабного тренажера может иметь разные решения в зависимости от количества однотипных блоков, которые будут построены в стране. В случае развертывания масштабной программы строительства АЭС и, тем более, в случае тиражирования однотипных блоков, предпочтительно осуществить мероприятия по созданию учебно-тренировочного пункта на базе единого тренажерного центра полномасштабных и аналитических тренажеров. Такой центр обеспечит условия для реализации процесса тренажерной подготовки и переподготовки эксплуатационного персонала АЭС для ядерно-энергетической отрасли Республики Казахстан.

— А как решить задачу подготовки квалифицированных экспертов, которые будут вовлечены в регуляторно-надзорную деятельность в связи со строительством АЭС?

— Программа подготовки таких экспертов должна предполагать формирование широчайшего кругозора и набора знаний, менее конкретных, чем знания эксплуатационного персонала, но более глубоких и всеобъемлющих. От этого будет прямым образом зависеть обоснованность принимаемых решений, начиная от решения по выбору типа и мощности АЭС, ее конструктивного исполнения, режимов эксплуатации и, в конечном итоге, ее эффективности и надежности. Одна из основных задач, которые должны быть решены в ближайшей перспективе, это проведение национальной экспертизы технических проектов АЭС, предлагаемых к строительству, определение наиболее пригодного для Казахстана проекта, выработка рекомендаций по его улучшению и адаптации к локальным условиям конкретной площадки.

Одним из наиболее эффективных путей решения данной проблемы является реализация программы комплексного обучения и стажировки экспертов в ведущих мировых компаниях — производителей реакторного оборудования и застройщиках АЭС. Считаю, было бы целесообразно организовать это сотрудничество на базе того владельца технологии АЭС, чей реактор будет применен в качестве первого энергетического реактора в Казахстане.

Интересные факты об АЭС

Первая атомная электростанция была построена в 1954 году, и уже через десять лет их было 38. На сегодняшний день в мире существует 438 действующих ядерных реактора, которые производят 377 гигаватт электроэнергии. Большая часть из реакторов находится в США — 99. К сравнению, во Франции — 58, а в России их 34.

Если составить список мировых лидеров производства энергии на АЭС, то он будет выглядеть так:

1. США — 99 реакторов
2. Франция — 58 реакторов.
3. Япония — 48 реакторов.
4. Россия — 34 реактора
5. Южная Корея — 23 реактора.
6. Китай — 23 реактора.
7. Индия — 21 реактор.
8. Канада — 19 реакторов.
9. Великобритания — 16 реакторов.
10. Украина — 15 реакторов.
11. Швеция — 10 реакторов

Во всех остальных странах менее 10 реакторов.

Подготовил Андрей Кратенко

БЕЛОРУССКАЯ АЭС



15 января 2008 года на заседании Совета Безопасности Республики Беларусь было принято решение о строительстве в Беларуси атомной электростанции.

Для реализации в Республике Беларусь был выбран российский проект «АЭС – 2006» с усовершенствованными водо-водяными реакторами поколения III +.

Научное сопровождение – фактор безопасности работы ядерных объектов

Безопасность функционирования АЭС базируется на семи основополагающих принципах:

- 1) выбор места размещения;
- 2) наличие нормативно-правовой базы;
- 3) минимизация влияния АЭС на окружающую среду и окружающей среды на функционирование АЭС;
- 4) выбор проекта АЭС, обладающего внутренней самозащищённостью, исключающего выход радиоактивности за пределы активной зоны, а также исключающего расплав топлива;
- 5) наличие независимого регулирующего и контролирующего органа, не подвластного влиянию любых ведомств и министерств;
- 6) наличие квалифицированного эксплуатационного и контролирующего персонала;
- 7) научно – технического сопровождения функционирования АЭС вплоть до момента вывода её из эксплуатации и решения вопроса с радиоактивными отходами и отработанным ядерным топливом.

Особое положение занимает научно – техническое сопровождение строительства и эксплуатации АЭС.

Научно – техническое сопровождение строительства и эксплуатации АЭС особенно актуально для стран начинающих развитие атомной энергетики.

Научная поддержка развития атомной энергетики осуществляется путем реализации государственных программ, обеспечивающих необходимую непрерывность процесса накопления научно-технического потенциала. Наполнение их конкретным содержанием в каждой стране зависит от национальных приоритетов, этапа развития ядерно-энергетической отрасли и др. В рамках этих документов в полном объеме или частично – в зависимости от масштабов и направленности программ и задействованного в них научного потенциала – решаются задачи по следующим направлениям:

— комплексный анализ процесса производства и использования атомной энергии с учетом возникающих проблем экономического, экологического и социального характера;

— углубленный анализ международного опыта обеспечения безопасности объектов атомной энергетики на основе новейших современных технологических решений и научно-технического сопровождения их реализации на практике;

— развитие инфраструктуры ядерных и радиационных технологий на уровне мировых достижений и их внедрение в производство;

— формирование системы подготовки отечественных специалистов высшей квалификации, способных самостоятельно и квалифицированно решать возникающие вопросы в сфере ядерной энергетики, на базе новейших достижений теоретической и прикладной науки;

— создание национальной системы нормативно-правовой базы по ядерной и радиационной безопасности в соответствии с международными требованиями и стандартами;

— научное обоснование механизмов управления производством и использованием атомной энергии;

— исследование фундаментальных процессов, определяющих технические решения в атомной отрасли, и возможность их продвижения в практическую плоскость при реализации национальной ядерно-энергетической программы;

— изучение физических особенностей реакторной установки и влияния их на безопасность происходящих в ней процессов, решение прикладных задач нейтронной физики теплофизики и гидродинамики активной зоны, воздействия излучения на материалы и всех остальных сопутствующих задач, которые возникают в процессе развития атомной энергетики;

— создание и постоянное пополнение фонда расчетных компьютерных кодов для проведения нейтронно-физических, теплофизических и теплогидравлических расчетов и проведение на их основе анализа безопасности ядерных установок и т. п.;

— формирование экспериментально-методической базы;

— проведение комплексных материаловедческих исследований;

— организация тесного творческого сотрудничества научно-технических школ страны для решения общих задач;

— активизация международного научно-технического сотрудничества.

Для решения этих задач в Республике Беларусь были созданы две Государственные программы.

Государственная научно-техническая программа «Ядерно-физические технологии для народного хозяйства Беларуси» и Государственная программа «Научное сопровождение развития атомной энергетики в Республике Беларусь на 2009-2010 гг. и на период до 2020 г.».

Первая программа в основном была посвящена подготовительному периоду, в котором в основном решались следующие задачи:

— определение приоритетной площадки для размещения АЭС;

— выбор проекта АЭС;

— разработка первоочередных нормативно – правовых и нормативно– технических документов в области ядерной и радиационной безопасности;

— разработка проектов стратегии обращения с радиоактивными отходами и отработавшем ядерным топливом в Республике Беларусь.

Вторая программа была направлена на разработку и внедрение научно-технических предложений об оптимизации технологических процессов, повышающих ядерную, радиационную и экологическую безопасность, физическую защиту, а также эффективность объектов использования атомной энергии.

Государственная программа «Научное сопровождение развития атомной энергетики в Республике Беларусь на 2009-2010 гг. и на период до 2020 г.» содержит 13 мероприятий, которые направлены на решение следующих задач:

— разработку национальной технической нормативной базы, включающей документы, определяющие основные тре-



бования и условия к безопасному размещению, эксплуатации и снятию с эксплуатации атомной электростанции в Республике Беларусь, обращению с радиоактивными отходами и физической защите ядерно-опасных объектов;

- разработку систем и методов контроля качества оборудования объектов атомной энергетики, проведение научной экспертизы предложений, связанных со строительством АЭС и иных объектов использования атомной энергии;

- проведение анализа и моделирования процессов в оборудовании АЭС и иных ядерных установках на всех стадиях жизненного цикла;

- адаптацию и усовершенствование технологии обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом;

- оценку воздействия АЭС на окружающую среду и окружающей среды на АЭС на всех стадиях жизненного цикла;

- проведение работ по усовершенствованию физической защиты объектов использования атомной энергии;

- проведение работ по повышению качества подготовки студентов и специалистов;

- подготовки научных работников высшей квалификации (кандидатов и докторов наук) в области атомной энергетики и ядерных технологий;

- организацию эффективного международного сотрудничества по обеспечению атомной энергетики;

- осуществление информационно – аналитического обеспечения развития атомной энергетики в Республике Беларусь с целью повышения доверия жителей республики к атомной энергетике и преодоление «чернобыльского синдрома». В ее основе лежит тщательная и постоянная информационно-просветительская и образовательная работа с различными группами специалистов и населения с учетом уровня их подготовки и формирование адекватного отношения граждан к атомной энергетике, а также информационно-аналитическое сопровождение деятельности органов управления различного уровня, ответственных за принятие решений по проблемам и тенденциям развития ядерной энергетики в Беларуси;

- выполнение работ по перспективному развитию атомной энергетики;

- проведение модернизации материально-технической базы организаций, обеспечивающих научное сопровождение развития атомной энергетики в Республике Беларусь.

Отдельной задачей программы научного сопровождения развития атомной энергетики является разработка и создание системы научно – технической поддержки Госатомнадзора Министерства по чрезвычайным ситуациям по вопросам ядерной и радиационной безопасности, в рамках которой будет обеспечено научно-техническое и информационное сопровождение работ по повышению эффективности государственного регулирования в области ядерной и радиационной безопасности объектов использования атомной энергии, в том числе разра-

ботаны и внедрены методики, созданы программно-аппаратные средства для проведения:

- экспертной оценки надежности и безопасности объектов использования атомной энергии, а также систем хранения и транспортировки ядерного топлива;

- анализа надежности систем контроля и диагностики объектов использования атомной энергии;

- экспертной оценки вероятностного анализа безопасности объектов использования атомной энергии;

- осуществлена верификация и валидация компьютерных программ, применяемых для анализа безопасности объектов использования атомной энергии;

- обеспечено информационное сопровождение работ по повышению эффективности государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии.

Таким образом, полная реализация задач, обозначенных в приведённых Государственных программах, позволят:

- создать Национальную нормативную базу в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности при развитии атомной энергетики в Республике;

- создать программно-аппаратные средства для проведения анализа работы АЭС на всём периоде его функционирования;

- используя разработки, выполненные в рамках Государственных программ, проводить экспертный анализ строительства, эксплуатации и вывода из эксплуатации ядерных установок;

- разработать оптимальный вариант обращения с радиоактивными отходами;

- проводить оценки влияния ядерного объекта на население и окружающую среду на всех этапах функционирования ядерных объектов.

Реализация Государственных программ научного сопровождения отвечает национальным интересам страны. Результаты, полученные в ходе ее выполнения, будут способствовать безопасному и эффективному производству и использованию атомной энергии и обеспечению энергетической безопасности государства

*Авторы: В.Т. Казазян, А.И. Киевицкая,
А.В. Кузьмин, А.П. Малыхин*



Советом управляющих МАГАТЭ одобрено Соглашение с Казахстаном о создании Банка низкообогащенного урана

11 июня 2015 года Совет управляющих Международного Агентства по Атомной Энергии (МАГАТЭ) рассмотрел вопрос повестки дня «Обеспечение гарантированных поставок. Создание Банка низкообогащенного урана (НОУ) МАГАТЭ для поставок НОУ государствам-членам».

По итогам рассмотрения Совет управляющих единогласно утвердил проект Соглашения о Создании Банка НОУ и уполномочил Генерального директора Агентства заключить и осуществлять Соглашение с Казахстаном.

В своем выступлении на открытии заседания Совета управляющих Генеральный директор МАГАТЭ Юкия Амано подчеркнул важность создания Банка НОУ, который позволит получить государствам-членам МАГАТЭ доступ к топливу, в случае невозможности его приобретения на глобальном коммерческом рынке. По его мнению, подписание Соглашения о создании Банка ознаменует новый этап для данного проекта, который перейдет в фазу практической реализации.

Обсуждение данного пункта повестки продемонстрировало поддержку со стороны членов Совета управляющих. Была отмечена важность создания механизма международной системы гарантированных поставок ядерного топлива и повышения уверенности государств в его получении. Высказана признательность Казахстану за конструктивное сотрудничество и вклад в создание Банка. Обращено внимание на то, что наша страна является мировым лидером по производству урана, обладает необходимым опытом в ядерной сфере и наличием высокопрофессиональных кадров.

Делегациями с удовлетворением был отмечен факт применения к Банку НОУ высокого уровня стандартов ядерной безопасности МАГАТЭ. Многие делегации подчеркнули большую роль и весомый вклад Казахстана в ядерное нераспространение и глобальное разоружение.

Выступая на заседании Совета управляющих, Постоянный представитель РК при международных организациях в Вене Кайрат Сарыбай отметил, что проект по созданию Банка НОУ в Казахстане является уникальным и не имеет аналогов в истории Агентства. Создание международных резервов низкообогащенного урана под эгидой МАГАТЭ позволит всем его государствам-членам получить гарантированный доступ к ядерному топливу, без ущемления их суверенного права на развитие собственных мирных ядерно-энергетических программ в соответствии с положениями Договора о нераспространении ядерного оружия и Устава МАГАТЭ.

Подписание Соглашения о создании Банка НОУ между Казахстаном и МАГАТЭ предварительно планируется провести в конце августа 2015 года. Данная дата имеет глубоко символичное для Казахстана значение. Именно 29 августа 1991 года Указом Президента РК Нурсултана Назарбаева навсегда был закрыт Семипалатинский испытательный полигон. По инициативе Казахстана Генеральная Ассамблея ООН приняла резолюцию о провозглашении 29 августа Международным днем действий против ядерных испытаний.

В ходе состоявшегося заседания Совет управляющих также утвердил Проект Соглашения между МАГАТЭ и Российской Федерацией о транзите, цель которого заключается в обеспечении возможности поставок низкообогащенного урана в Банк НОУ МАГАТЭ в Республике Казахстан и из Банка НОУ МАГАТЭ в государства-члены, получившие право на такие поставки.

По мнению Генерального директора МАГАТЭ Ю. Амано, после подписания Соглашения потребуется около двух лет для окончательного завершения работы по созданию и открытию Банка НОУ МАГАТЭ.

Центральным элементом БНОУ МАГАТЭ является физический запас НОУ стандартной коммерческой спецификации с обогащением урана-235 до 4,95 % в виде гексафторида, которого будет достаточно для примерно одной полной загрузки активной зоны реактора или для трех перезагрузок реактора с водой под давлением мощностью 1000 МВт(эл.). МАГАТЭ будет владельцем НОУ, хранящегося в банке, НОУ будет находиться под его контролем и в его официальном юридическом владении. Банк НОУ МАГАТЭ будет размещаться на Ульбинском металлургическом заводе, г.Усть-Каменогорск, Казахстан.

Финансирование данного проекта в размере 150 млн. долларов, переданных в МАГАТЭ, складывается из добровольных взносов следующих стран и организаций: Фонд «Инициатива по сокращению ядерной угрозы» (NTI) – 50 млн. долл., Норвегии (5 млн. долл.), США (49.54 млн. долл.), ОАЭ (10 млн. долл.), ЕС (до 25 млн. евро) и Кувейта (10 млн. долл.).



По материалам сайта: <http://www.nuclear.kz/>

Google испытывает высокотехнологичные «воздушные змеи» – летающие ветрогенераторы

Руководитель подразделения Google X доктор Астро Теллер (Dr. Astro Teller) объявил на прошлой неделе, что исследовательское подразделение поискового интернет-гиганта собирается произвести в Северной Калифорнии тестовые запуски высокотехнологичного «воздушного змея» с размахом крыльев в 25 метров. Этот летательный аппарат, весьма напоминающий один из многих современных беспилотников, на самом деле является летающим ветрогенератором, имеющим восемь турбин, связанных с электрическими генераторами. Наматывая круги на высоте 450-500 метров, где дуют постоянные ветра, такой генератор способен выработать и передать на землю за сутки около 600 кВт·ч энергии, работая по 24 часа в сутки семь дней в неделю.

Подразделение Google X работает над технологиями летающих ветрогенераторов, начиная с 2013 года, с момента покупки компанией Google компании Makani Power. До настоящего времени были произведены летные испытания небольшого летающего ветрогенератора с восемью турбинами, размах крыльев которого составлял 8,5 метров и который послужил прототипом для большого 25-метрового генератора. Следует отметить, что конструкция 25-метрового генератора допускает установку нескольких дополнительных турбин, что вписывается в цель компании Google, которая заключается в получении большего количества энергии из одного источника и снижении стоимости получаемой энергии.

Специалисты Google X будут запускать своих «воздушных змеев» в районе Pigeon Point близ города Пескадеро, Калифорния. Именно в этом месте и проходили испытания меньшего, 8-метрового варианта ветрогенератора. «Скорость ветра на высоте может изменяться на 30 километров в час, а его направление – на 90 градусов за одну секунду» – рассказывает доктор Теллер, – «Это достаточно жесткие условия, в которых проходят проверку все использованные нами инженерные, технические решения и конструкция летательного аппарата в целом».

Самым необычным в предстоящей программе испытаний является то, что Ларри Пейдж, один из основателей и руководитель компании Google, поставил группе доктора Теллера задачу разбить при испытаниях минимум пять опытных образцов летающих ветрогенераторов. «Ларри Пейдж сказал мне – разбейте минимум пять аппаратов» – рассказывает доктор Теллер, – «Если вы не ломаете экспериментальное оборудование или хотя бы его часть во время испытаний, вы никогда не найдете ошибки в его конструкции и не научитесь ничему новому. И я знаю, что Лари полностью прав в этом».

Источник: <http://www.supersait.org>



Коста-Рика почти квартал живет лишь за счет «зеленой» энергии

Сегодня некоторые государства продвинулись в сфере использования возобновляемых источников энергии значительно дальше, чем другие. Например, латиноамериканское государство Коста-Рика уже более 70 дней использует лишь «зеленую» энергию, которую она получает из возобновляемых источников.

Это стало возможно благодаря тому, что в стране прошло большое количество осадков, и в результате этого, ГЭС Коста-Рики работают на 100 % весь текущий год. В 2015 году государство еще пока не использовало газ, уголь или нефть для получения энергии. Коста-Рике хватает сегодня того, что она получает от ГЭС. Страна также использует солнечную энергию, геотермальную энергию, биогаз или ветряные генераторы.

Что касается гидроэлектростанций, то сейчас в стране работает 2 типа ГЭС: обычные, «прямоточные» и гидроаккумулирующие.

Правда, необходимо отметить, что Коста-Рика – небольшое государство. Общая площадь страны – 51000 кв. км. Общее число населения – 4,8 млн человек. В стране совсем нет тяжелой промышленности (немного заводов и небольшое число горнодобывающих предприятий), она живет в основном за счет сельского хозяйства и туризма.



Правительство страны уже давно осуществляет идею перехода на «зеленую» энергию, и теперь можно с уверенностью сказать, что она с успехом выполняется. Власти Коста-Рики надеются, что очень скоро ТЭК страны не будет зависеть от газа, нефти или угля.

В 2014 году почти 80 % энергии, вырабатываемой в Коста-Рике, поступало от ГЭС. 13 % – от геотермальной энергии. На остальные 7 %, как выше уже говорилось, приходится энергия солнца, ветра и биогазовые станции.

Летом прошлого года правительство одобрило строительство нескольких геотермальных энергостанций. Бюджет строительства – 958 млн долларов США. Прогнозируемая производительность первых объектов – 55 МВт, с отдачей в 333 млн долларов. Позже в планах возведение еще двух станций на 50 МВт (для сравнения, Океанская ГеоТЭС в Сахалинской области имеет мощность 2,5 МВт).

По материалам сайта: <http://teknoblog.ru/>

Мажилис в первом чтении одобрил закон об использовании атомной энергии

Законопроект направлен на установление принципов и основных требований безопасности при размещении, строительстве, эксплуатации и выводе из эксплуатации ядерных, радиационных и электрофизических установок.

Депутаты мажлиса парламента Казахстана одобрили в первом чтении законопроект «Об использовании атомной энергии», передает корреспондент ИА Новости-Казахстан с пленарного заседания палаты.

Так, законопроектом предусматривается установление категорий радиационной опасности и источников ионизирующего излучения с целью разграничения требований безопасности, введение норм, устанавливающих порядок принятия решения о сооружении ядерных установок и пунктов захоронения.

Кроме того, законопроектом определяются требования для предприятий, которые осуществляют деятельность в сфере использования атомной энергии: по учету и контролю источников ионизирующего излучения, по защите персонала, населения и окружающей среды.

«Вместе с тем, комитет отмечает, что в силу того, что объекты использования атомной энергии являются особо опасными объектами, вопрос приостановления их деятельности при подготовке законопроекта к обсуждению во втором чтении должен быть урегулирован. При этом необходимо рассмотреть два варианта решения», - говорится в заключении.

Как отмечается в заключении, первый вариант: в случаях выявления нарушений лицензиатом норм и требований безопасности, представляющих угрозу жизни и здоровью людей, и не принятия мер по их устранению в предписанные сроки, наделить уполномоченный орган правом оформлять и направлять в суд исковое заявление о приостановлении действия лицензии или о лишении лицензии.

«Недостатком такой нормы является невозможность оперативного прекращения опасной деятельности объектов атомной энергии в силу процессуального оформления судебного решения», - говорится в сообщении.



Второй вариант: наделить уполномоченный орган надзорными функциями и правом самому приостановить до принятия судебного решения деятельность лицензиата по аналогии с нормами закона «О гражданской защите», наделяющими таким правом органы промышленной безопасности. Необходимость такой нормы обуславливается тем, что органы промышленной безопасности осуществляют надзор не за всеми объектами использования атомной энергии.

На пленарном заседании депутаты также одобрили в первом чтении сопутствующий законопроект «О внесении изменений и дополнений в некоторые законодательные акты по вопросам использования атомной энергии», который предусматривает внесение изменений в два кодекса и три закона РК по вопросам страхования, лицензирования в сфере использования атомной энергии, обеспечения радиационной безопасности.

Фото © ИА Новости-Казахстан

Энергонеzависимость за десять дней



Работники голландской фирмы Энерджиспронг всего за 10 дней способны превратить старое здание в дом с нулевым потреблением водоснабжения и электричества. После модернизации жильцы получают воду и энергию с помощью возобновляемых источников: атмосферы и солнечной энергии.

Компанией были разработаны детали, которые без особых проблем монтируются на старые однотипные дома, которых так много в Голландии. Буквально за день крыша из солнечных панелей монтируется поверх существующей, а новые фасады крепятся на старый каркас. При этом жильцы могут спокойно оставаться дома во время ремонта. Во дворе же устанавливается «коробка» размером 2 на 3 метра, отвечающая за вентиляцию, отопление, электричество и горячую воду.

Согласно подсчетам компании Энерджиспронг, люди ежегодно платят 2200 долларов за электричество. Однако примерно столько же денег нужно для вышеописанной перестройки дома. Таким образом, домовладельцы могут просто заплатить сумму, равную годовой стоимости коммунальных услуг, чтобы получить энергонеzависимый дом. При этом компания дает гарантию на 30 лет.

По материалам сайта: <http://alternativenergy.ru/>

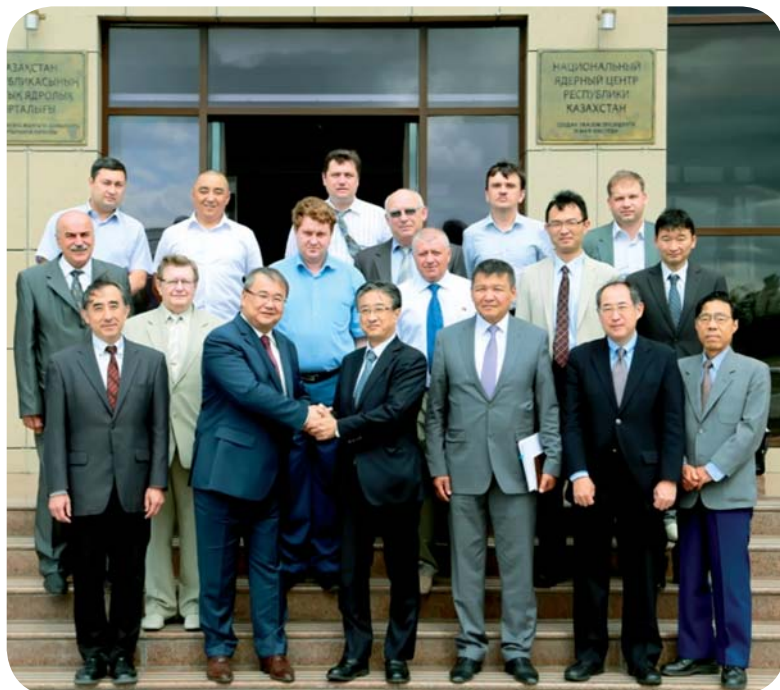
Казахстанско-японское сотрудничество в сфере атомной энергетики

Делегация Японии во главе с исполнительным директором JAEA Нобуки Йошида посетила с рабочим визитом Национальный ядерный центр РК.

В рамках визита прошли технические встречи по проекту EAGLE, делегация посетила объекты Национального ядерного центра – КИР ИГР, экспериментальную установку EAGLE, Токамак КТМ, музей СИПа и другие объекты.

Во время технических встреч японской и казахстанской сторонами отмечено, что визит делегации руководителей и специалистов JAEA знаменует собой начало нового этапа сотрудничества между НЯЦ РК и JAEA.

Совместная работа началась с проекта EAGLE-1 в конце девяностых годов прошлого века. Целью этого проекта было решение ключевых проблем безопасности, направленных на смягчение последствий тяжелой аварии и предотвращение возникновения повторной критичности в течение постулированной аварии с плавлением активной зоны коммерческого реактора на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем. С тех пор уже более 17 лет НЯЦ РК успешно и плодотворно сотрудничает с JAEA. В рамках сотрудничества НЯЦ РК и JAEA были получены уникальные экспериментальные результаты о процессе протекания тяжелой аварии в быстрых реакторах и подтверждена возможность реализации технических мероприятий, предотвращающих отдельные последствия такой аварии. Результаты совместных работ вызвали большой интерес среди специалистов разных стран, занимающихся проблемами безопасности АЭС, в частности специалистов Комиссариата по атомной энергии Франции, которые выразили желание принять участие в исследованиях по безопасности реакторов, проводимых на экспериментальной базе НЯЦ РК.



Открывая первую техническую встречу, генеральный директор РГП НЯЦ РК Эрлан Батырбеков отметил: «Хочу подчеркнуть, что JAEA является в Японии одним из наших главных партнеров в области исследования проблем безопасности атомной энергетики. Мы высоко ценим добрые отношения, сложившиеся между специалистами НЯЦ РК и JAEA за долгие годы совместной работы. Я также хотел бы отметить, что на сегодняшний день проект EAGLE – это самый долгосрочный, многоплановый и результативный международный проект НЯЦ РК».

Новый проект EAGLE-3 является прямым продолжением ранее проведенных исследований. На технических дискуссиях обсуждены все организационные и технические вопросы. Эксперименты будут начаты во втором полугодии 2015 года.

Энергетика Казахстана привлекает инвесторов

По итогам 2014 года объем инвестиций достиг 541,2 млрд тенге.

Энергетика Казахстана переживает инвестиционный подъем. За шесть лет сектор привлек 2,2 трлн тенге, сообщает аналитическая служба Ranking.kz.

Со старта программы «тариф в обмен на инвестиции» в 2009 году (программа ограничивалась сегментом электроэнергетики и завершается в текущем году), объем инвестиций в энергетический сектор вырос более чем в два с половиной раза (264 %).

По итогам 2014 года объем инвестиций достиг 541,2 млрд тенге. Совокупный же объем вложений в энергетический сектор за шесть лет составил 2,23 трлн тенге (около 14 млрд долларов, учитывая средние обменные курсы по каждому году в данный период).

Структура инвестиций в энергетический сектор РК (млрд. тенге)						
	Всего		Рост к итогу		Доля от общего объема	
	2014	2009	2014		2014	2009
Всего	541,2	205,3	263,6 %	335,9	100 %	100 %
Собственные	235,5	72,9	323,0 %	162,6	43,5 %	35,5 %
Бюджетные	226,9	88,0	257,8 %	138,9	41,9 %	42,9 %
Заемные*	47,3	19,4	243,8 %	27,9	8,7 %	9,4 %
Иностранные**	13,5	25,0	54,0 %	-11,5	2,5 %	12,2 %
* – в 2014 году: без кредитов иностранных банков						
** – в 2014 году: в том числе кредиты иностранных банков						
Расчеты Ranking.kz на основе данных КС МНЭ РК						

Инвестиции в энергетический сектор



В структуре источников инвестиций в основной капитал компаний сектора выделяются два типа, обеспечившие в конечном итоге 87 % вложений в энергокомплекс: собственные средства участников рынка и деньги из бюджета.

Хотя к 2014 году инвестиции участников рынка превысили государственные вложения (44 % против 42 %), на первоначальном этапе (2009-2010 годы) именно бюджет взял на себя роль разгоняющего инвестпроцесса. При этом инвести-

ционная активность государства растет на всем периоде: если в 2009 году бюджет выделил на энергетику 88 млрд тенге, то в 2014 году – уже 227 млрд.

Энергетика – сектор устойчивого реинвестирования: с 2009 года компании вложили в свое развитие 955,4 млрд тенге, наращивая инвестиции в среднем на 28 % в год.

Например, крупнейший в стране энергогенерирующий госхолдинг «Самрук-Энерго» в 2009-2014 годах инвестировал 413,5 млрд тенге по программе «тариф в обмен на инвестиции». Два производственных актива ЦАЭК («Павлодарэнерго» и «Севказэнерго») в этот период вложили в модернизацию своих генерирующих активов 102,6 млрд тенге. Пара крупнейших энергетических проектов Евразийской группы (были реализованы на Аксуской ЭС) тянут на 65 млрд тенге. AES инвестирует в свои казахстанские активы в 2013-2015 годах 41 млрд тенге. «КазТрансГаз» с 2009 года осуществил капвложения объемом в около 245 млрд тенге.

Заемные средства составили лишь 10 % инвестиций в сектор за шесть лет. Роста активности использования банковских кредитов в секторе не наблюдается. Национальная банковская система пока не смогла занять место значимого источника средств в секторе, нуждающемся в длинных и дешевых деньгах.

Иностранные инвестиции в энергетике РК носят точечный характер, и в указанном периоде не смогли внести заметных изменений в общую картину.

Инвестиции в энергетический сектор РК в 2009–2014 годах по источникам инвестиций в разрезе трехлетних циклов (млрд. тенге)

	2009–2011	2012–2014
Всего	844,9	1 390,3
Собственные	311,3	644,1
Бюджетные	382,9	609,3
Заемные	117,5	103,6
Иностранные	33,1	15,2

Расчеты Ranking.kz на основе данных КС МНЭ РК

Инвестиции в энергетический сектор РК в 2009–2014 годах по источникам инвестиций (млрд. тенге)



Инвестиционный цикл в энергетике занимает в среднем не менее трех лет. Таким образом, период 2009-2014 годов можно условно разделить на, как минимум, два инвестиционных цикла. Активность инвесторов в первом сдерживалась кризисными явлениями в отечественной экономике. Второй цикл оказался более продуктивным: собственные инвестиции выросли вдвое (207 %), бюджетные – на 59 %. Участники рынка смогли привлечь на 12 % меньше заемных средств и на 54 % меньше иностранных инвестиций.

Инвестиции в энергетический сектор РК в 2009–2014 годах по источникам инвестиций (млрд. тенге)



Бюджетные инвестиции в энергетический сектор (млрд. тенге)

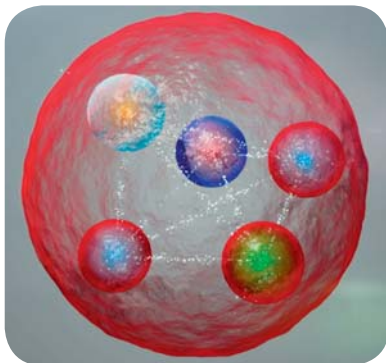
	2009–2011	2012–2014
Всего бюджетных инвестиций	382,9	609,3
Республиканский бюджет	321,5	468,5
Местный бюджет	61,4	140,8

Расчеты Ranking.kz на основе данных КС МНЭ РК

Структура бюджетных инвестиций стабильна: 80 % денег в энергетику – отрасль чрезвычайно капиталоемкая – вкладывается с республиканского уровня, остальные 20 % дают местные бюджеты.

По материалам сайта: <http://www.machexpo.kz/>

Большой адронный коллайдер обнаружил новую субатомную частицу



После перезапуска на новых мощностях Большой адронный коллайдер совершил первое значимое открытие. Группа ученых, работающих с БАКом, объявила о том, что обнаружила новый класс субатомных частиц, называемых пентакварками.

Напомним, что кварками являются заряженные субатомные частицы, которые, в свою очередь, формируют более крупные частицы, такие как протоны и нейтроны, состоящие из трех кварков. Такой класс частиц обычно называют барионами. Впервые они были описаны в 1964 году американским физиком Мюрреем Гелл-Манном, и с этого момента знание о них изменило представление о физике элементарных частиц.

Наука выяснила, что кварки, собираясь вместе, способны формировать другие частицы. Долгое время ученые обсуждали возможность существования, по крайней мере в теории, иного класса кварков, получивших впоследствии название пентакварков. Пентакварки, в свою очередь, представляют собой гипотетический класс субатом-

ных частиц, состоящих из других субатомных частиц – четырех кварков и одного антикварка. Теперь же ученые, работающие с Большим адронным коллайдером, могут с уверенностью сказать о том, что пентакварки действительно существуют.

«Пентакварк – это не просто очередная новая частица. Он представляет собой способ агрегирования кварков, то есть фундаментальных субатомных частиц, составляющих обычные протоны и нейтроны, в уникальные формы, никогда ранее не виданные за более чем 50 лет экспериментальных поисков. Изучение их свойств позволит нам лучше понять природу обычной материи, протонов и нейтронов, из которых мы все созданы и состоим», – говорит Гай Уилкинсон из отдела LHCb (Large Hadron Collider beauty experiment).

Команда ученых определила существование пентакварков путем наблюдения за распадом бариона «лямбда б». При расщеплении на три известные частицы (известные по крайней мере для физиков) – J/ψ , протон и заряженный каон – ученые стали свидетелями переходного состояния, в котором стало возможно определение двух ранее не наблюдавшихся частиц.

«Благодаря анализу огромного объема данных, собранных с помощью Большого адронного коллайдера, а также благодаря невероятно высокой точности нашего детектора, мы изучили все возможные источники этих сигналов и пришли к выводу, что они могут быть объяснены только присутствием пентакваркового состояния», – говорит Томаш Скварники, физик отдела LHCb.

«Если точнее, это состояние может указывать на частицу, состоящую из двух кварков, одного «нижнего» кварка, одно s-кварка и одного «странный» антикварка».

Сейчас ученые собираются изучить окончательную структуру пентакварков, чтобы лучше понять их взаимосвязь между собой. И хотя темную материю, как ключевую цель для обновленного БАК, ученые пока не нашли, обнаружение пентакварков является очередным большим шагом вперед в изучении физики элементарных частиц.

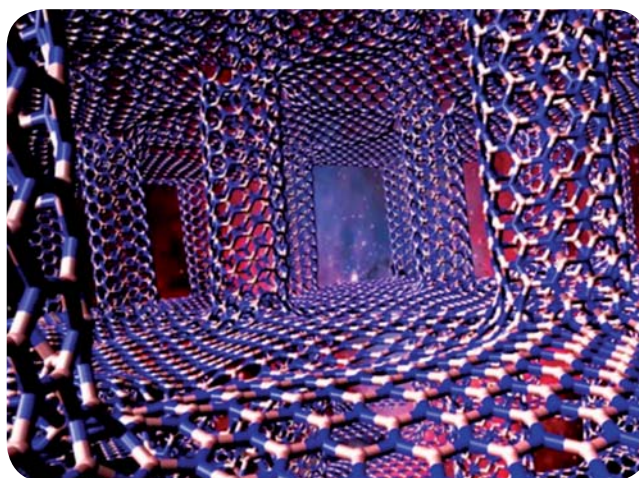
Николай Хижняк

По материалам сайта: <http://hi-news.ru>

Белый графен: будущее систем охлаждения

Воздушные системы охлаждения электронных компонентов по многим причинам являются пережитком прошлого со множествами недостатков. Они большие, они шумят и потребляют дополнительное электричество, если назвать парочку примеров их недостатков. Однако вопрос архаичности кулеров в недалеком будущем можно будет решить за счет использования систем охлаждения созданных на базе материала под названием белый графен. По мнению ученых, он отлично подойдет для охлаждения небольших электронных устройств.

Исследователи из Университета Райса провели несколько симуляционных экспериментов по отводу тепла через трехмерные структуры, состоящие из борнитрида, известного также как белый графен. В своей привычной дву-



мерной форме он обладает гексагональной структурой обычного графена. Ученые решили проверить, можно ли использовать естественные свойства его теплопроводности, если материал приобретает трехмерную форму.

Симуляционные модели показали, что 3D-структуры из белого графена – двумерные листы материала, соединенные между собой борнитридными нанотрубками – обладают возможностью быстро распределять тепло в разных направлениях. Компьютерные модели также показали, что путем увеличения длины и плотности соединяющих нанотрубок определенным образом, можно добиться отвода тепла в определенном направлении. Чем короче трубки, тем медленнее отводится тепло, чем длиннее – тем быстрее.

Несмотря на то, что исследование основывается пока на симуляционных моделях, ученые утверждают, что белый графен может стать неотъемлемой частью «3D-терморегулирующей системы» будущего для малой электроники.

Николай Хижняк

По материалам сайта: <http://hi-news.ru>

120 часов над Тихим океаном без посадки на самолете на солнечной энергии

Пока писался данный текст, самолет на солнечной энергии Solar Impulse, вероятнее всего, уже совершил посадку в аэропорту штата Гавайи (США) и завершил рекордный полет через Тихий океан. Все внимание и почести достанутся пилоту Андрэ Боршбергу, управлявшему необычным летательным аппаратом 120 часов кряду. Однако если говорить откровенно, Solar Impulse – это не просто работа одного пилота, это слаженная работа целой логистической группы, которая находилась в момент установления рекорда на земле.

Ввиду своих размеров и ограничений максимального веса Solar Impulse способен поднять в воздух только одного пилота. Эта роль распределялась между Боршбергом и Бертраном Пикаром, которые менялись между собой на разных этапах перелета. Большую часть времени пилоту приходилось непосредственно управлять самим самолетом, хотя на борту требовалось и выполнение других задач, которые обычно возлагаются на второго пилота.

В данном же случае роль второго пилота была возложена на центр управления полетами (ЦУП) – персонал из 60 человек, находящихся в Монако, крошечном княжестве, «спрятанном» на юге Франции. Задача ЦУП заключалась в наблюдении за поведением самолета и состоянием пилота во время полета. В некоторые моменты полета команда наблюдателей состояла из 28 человек. Инженеры следили за работоспособностью всех систем самолета, в то время как медицинская команда вела постоянный мониторинг состояния пилота и следила за тем, чтобы он не заснул в самый неподходящий момент.



*Центр управления полетом Solar Impulse:
28 человек ведут наблюдение за каждым движением
воздушного судна*



Погодные условия играют для Solar Impulse очень важную роль. Одним из самых больших рисков в таком случае является облачность. Если солнечные панели не смогут достаточно зарядить батареи, то самолет не сможет лететь ночью. Это может не только поставить крест на всей миссии, но и способно создать экстренную аварийную ситуацию, в которой пилоту будет грозить опасность расстаться с жизнью. Чтобы избежать подобного стечения обстоятельств, постоянный мониторинг вела еще и третья команда – команда метеорологов, которая неустанно следила за любыми изменениями погодных условий на маршруте полета Solar Impulse. Ввиду малой максимальной скорости самолета, даже относительно сильный встречный ветер мог заставить прекратить данную миссию. Команде с подобными проблемами уже приходилось встречаться.



Метеорологи взволнованы приближением совсем неблагоприятного погодного фронта



Четвертая команда держала связь с Управлением воздушным движением и ближайшими аэропортами. Solar Impulse не может взлетать и садиться, как обычный самолет. Например, при посадке на полосу должны стоять люди, которые в буквальном смысле его ловят. Такие маневры довольно сложно проделывать в обычных коммерческих аэропортах, во многом из-за всех этих реактивных самолетов, взлетающих и садящихся практически каждую минуту и способных просто-напросто сдуть Solar Impulse. В таком случае аэропорты приходится закрывать примерно на 20 минут, каждый раз как самолет на солнечных батареях совершает посадку. Для наличия такой возможности команде Solar Impulse пришлось договариваться с властями каждого аэропорта и страны на чуть ли не на годы вперед.

Когда самолет оказывается на земле, за ним все равно нужен глаз да глаз. Во многом благодаря его гигантскому размаху крыльев, которые делают невозможным его завод на стоянку в обычный ангар. В этом случае команде пришлось путешествовать за самолетом со специальным гигантским надувным ангаром, предназначенным для защиты судна от различных погодных условий, которые встречали его на земле, а также температурных изменений, что в общем и целом могло навредить его электронике.



Наземная команда, надувной ангар и куча запасных частей – весьма много вещей, которым пришлось путешествовать вслед за самолетом на солнечной энергии. Для перевозки всех необходимых вещей команда Solar Impulse арендовала российский тяжеловес ИЛ-76 – четырехмоторный реактивный транспортный самолет, обычно использующийся для перевозки военной и гуманитарной помощи в удаленные места России.

Конечно же, ИЛ-76 превосходил по скорости Solar Impulse, поэтому ему нередко приходилось ждать, пока самолет на солнечной энергии преодолит так называемую точку невозврата, и уже после этого подниматься в воздух и следовать до следующего перевалочного пункта.

Учитывая всю проделанную «за кадром» работу и переброску реактивного российского транспортного самолета, вполне справедливо задаться вопросом о рентабельности всей затеи. Ведь если даже Solar Impulse завершил перелет через Тихий океан, то это совсем не значит, что этот успех мгновенно открывает двери для коммерческих полетов самолетов на солнечной энергии. Однако с точки зрения людей, работавших над миссией Solar Impulse, это никогда и не было ключевой целью миссии. Со слов руководителя миссии Грегори Блатта, полет Solar Impulse – очень большой и публичный трюк:

«Наша задача – обратить внимание и лучшим способом на это является пилотируемый полет. Если вы посмотрите на наш список партнеров, то поймете, что среди них всего лишь несколько, кто относится к авиационной отрасли. В большей степени мы работаем с компаниями, которые не имеют ничего общего с самолетами».

Сложно, казалось бы, представить, что Solar Impulse является лишь большим PR-ходом для индустрии производства солнечных панелей. Но реальность куда прозаичнее, и данная миссия часто неверно воспринимается как демонстрация возможностей самолета на солнечной энергии. И с этой точки зрения, если не брать в расчет месячные задержки перед полетами, обязательное наличие большой команды поддержки из инженеров и наблюдателей на земле и необходимость ходить в туалет в специальные контейнеры (а вы как хотели, места там крайне мало) во время полета, проект действительно выглядит выигранным.

Но если рассматривать эту миссию не в качестве испытания технологии, которая может иметь важнейшее значение для будущего возобновляемой энергии, то результаты кажутся уже не такими восхитительными.

Николай Хижняк

По материалам сайта: <http://hi-news.ru>

В Японии построили две гигантские плавучие солнечные электростанции

На водной глади озер Нишихира и Хигашихира японского города Като завершилось строительство двух гигантских плавучих солнечных электростанций. Со слов представителей компаний Kyocera Corporation и Century Tokyo Leasing Corporation, совместно построивших эти удивительные сооружения, общая мощность обеих плавучих электростанций приблизительно составляет 3300 мегаватт-часов энергии в год. Совместно они смогут обеспечивать электричеством около 920 рядом расположенных домов.



Строители отмечают большую привлекательность плавучих электростанций и, что более важно, их повышенный уровень безопасности при выработке электричества, что является очень заманчивым фактором, особенно на фоне произошедшей в 2011 аварии на атомной электростанции Фукусима. Помимо этого, указывается, что расположенные на воде солнечные панели способны генерировать больше электричества, по сравнению с более традиционными солнечными панелями, которые устанавливаются на крыши домов. Эффективность работы плавучих электростанций повышается благодаря более эффективному охлаждению за счет того, что сами станции располагаются на воде.

Две плавучих электростанции в общей сложности содержат 11 256 255-ваттных модулей производства компании Kyocera, установленных на очень плотные полиэтиленовые платформы, способные выдерживать даже условия тайфуна. При этом тень, создаваемая плавучими платформами, по предположению подрядчика, сможет снизить рост водорослей в местных водоемах и одновременно снизить уровень их испарения.

Японские СМИ также отмечают, что в скором времени планируется строительство еще более крупной плавучей электростанции. Она будет располагаться в водохранилище Yamakura Dam, состоять примерно из 50 000 солнечных панелей и вырабатывать 15 635 мегаватт-часов электроэнергии в год.

Николай Хижняк

По материалам сайта: <http://hi-news.ru>





СВЯЗЬ ВРЕМЕН

40 лет энергопуску реактора ИВГ.1

Ядерный двигатель для освоения космоса



Сорок лет назад на экспериментальном стенде на Семипалатинском ядерном полигоне прошел энергетический пуск ядерного реактора ИВГ.1, с помощью которого советские ученые начали отрабатывать конструкцию ядерного ракетного двигателя (ЯРД), предназначенного (как тогда предполагали) для полета человека на Марс. Это событие положило начало двадцатилетней серии испытаний в обоснование работоспособности элементов конструкции ЯРД, результаты которых стали мировыми до сих пор никем не превзойденными рекордами.

«Один из основоположников отечественной космонавтики Сергей Павлович Королев рассказывал, что о силовой атомной установке для ракет мечтал еще с 1945 года. Очень заманчиво было использовать могучую энергию атома для покорения космического океана. Но в то время у нас и ракет-то не было. А в середине 50-х советские разведчики сообщили, что в США полным ходом идут исследования по созданию ядерного ракетного двигателя (ЯРД). Эта информация была сразу же доведена до высшего руководства страны. Скорее всего, с ней был ознакомлен и Королев. В 1956-м в секретном докладе о перспективах развития ракетной техники он подчеркивал, что ядерные двигатели будут иметь очень большие перспективы. Впрочем, все понимали, что реализация идеи сопряжена с огромными трудностями. Атомная электростанция, к примеру, занимает многоэтажный корпус. Задача состояла в том, чтобы превратить это большое здание в компактную установку величиной с два письменных стола. В 1959 году в Институте атомной энергии состоялась весьма знаменательная встреча «отца» нашей атомной бомбы Игоря Курчатова, директора Института прикладной математики, «главного теоретика космонавтики» Мстислава Келдыша и Сергея Королева. Фотография «трех К», трех выдающихся людей, прославивших страну, стала хрестоматийной. Но мало кто знает, что именно обсуждали они в тот день.

Курчатов, Королев и Келдыш вели разговор о конкретных аспектах создания ядерного двигателя... Сама идея к тому времени уже не казалась фантастической».

Газета «Труд-7». 2000 год.

История учит, что государство становится могущественным и обеспечивает свою безопасность, если оно активно осваивает пространства. Самым желанным для человека был и остается космос.

«С самого начала отцы-основатели космической технологии задумывались над вопросом – как человек сможет улететь к дальним планетам и звездам. Нужен был двигатель, способный обеспечить необходимый импульс космическому кораблю. В наиболее концентрированном виде, насколько известно сегодня, энергия содержится в ядерном топливе. Поэтому уже в 40-50-х годах наши великие ученые, такие, как И.В. Курчатов, С.П. Королев, М.В. Келдыш, Ан.П. Александров стали думать над ядерным ракетным двигателем».

Журнал «Химия и жизнь XXI век», 2000 г.

30 июня 1958 года ЦК КПСС и Совет Министров СССР приняли Постановление № 711-339 «О развитии научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по реактивным двигателям с применением ядерной энергии и по сверхдальним баллистическим и космическим ракетам с этими двигателями». К работам привлекались ведущие организации Ака-

демии наук СССР, Министерства среднего машиностроения СССР, Государственного Комитета по авиационной технике, Государственного Комитета по оборонной технике и других ведомств. Общее руководство проблемой было поручено академикам Келдышу М.В., Королеву С.П. и Курчатову И.В. В числе других работ Постановлением предусматривалось создать на Семипалатинском полигоне стенд с ядерным реактором для испытаний элементов ядерных ракетных двигателей. В 1958 году была выбрана площадка для стенда, на которой впоследствии и был создан комплекс «Байкал-1» с реактором ИВГ.1, где впоследствии и проводились эти испытания. Создателями реактора ИВГ.1 являлись Научно-исследовательский конструкторский институт энерготехники (НИКИЭТ) – главный конструктор реактора, Институт атомной энергии им. И.В. Курчатова (ИАЭ) – научный руководитель проекта реактора и Подольский научно-исследовательский технологический институт (ПНИТИ) – главный конструктор-технолог тепловыделяющих сборок (ТВС). Генеральным проектировщиком комплекса «Байкал-1» являлся Всесоюзный научно-исследовательский проектный институт энергетических технологий (ВНИПИЭТ). В 1964 году на Семипалатинском полигоне началось строительство стендового комплекса «Байкал-1» Для проведения испытаний на Семипалатинском полигоне была создана Объединенная экспедиция (ОЭ) – филиал ПНИТИ

Перед учеными стояла очень непростая задача Ядерный двигатель представляет собой ядерный реактор, в котором вдоль тепловыделяющих элементов с ядерным топливом проходит поток газа – водорода. Он охлаждает элементы, а сам нагревается и с большой скоростью вырывается из сопла. При этом возникает реактивная тяга, толкающая ракету вперед. Температура этого газа на выходе тепловыделяющих элементов ядерного реактора должна быть очень высока – не менее 3000 градусов. Только при этом условии ядерный двигатель обеспечит получение удельной тяги – 950 секунд и окажется более выгодным, чем обычный ракетный двигатель, работающий на окислении жидкого или твердого топлива. Значит, тепловыделяющие элементы должны работать при очень высокой температуре. В то время тепловыделяющих элементов с такими характеристиками не было. Поэтому помимо конструирования двигателя нужно было заниматься разработками во множестве смежных областей – от материаловедения до радиационной биологии. Ведь при работе двигателя в газе, выходящем в окружающую среду, присутствуют осколки деления ядерного топлива и нужно было оценивать наносимый ей вред. Руководителям проекта удалось собрать блестящий коллектив, который разработал уникальную конструкцию. Страна стала мировым лидером в области разработки ядерных ракетных двигателей.

«Реактор ИВГ.1 являлся первым наземным прототипом ЯРД. Реактор сооружен на стендовом комплексе «Байкал 1» площадки «10» Семипалатинского ядерного полигона. С момента проведения энергетического пуска в 1975 году реактор эксплуатировался в течение 14 лет до момента его модернизации в 1989 году», – пишет Л.Н.Тихомиров, (ИАЭ НЯЦ РК).

Хроники пуска

По материалам Л.Н. Тихомирова (главного инженера реакторного комплекса «Байкал-1», главного инженера РГП НЯЦ РК в период 1996–2005)

Сущность реактора и стендового комплекса в целом, содержащего множество элементов новой техники, определила необходимость поэтапной разработки проекта и ввода в эксплуатацию стендового комплекса и реактора.

Разработка проектов реактора и систем стендового комплекса велась в период с 1966 по 1969 гг. Параллельно начались строительные работы. А к 1970 году строительство основных зданий и сооружений стендового комплекса уже было завершено. После чего приступили к монтажу и наладке реактора и систем стендового комплекса.

Для обеспечения бесперебойной работоспособности уникальной конструкции авторы и исполнители создали целый ряд систем реактора: систему управления и защиты, систему автоматического управления, КИП, системы газификации и хранения рабочего тела (водорода, азота), тепловодоснабжения, вентиляции и канализации, газовые, водяные и системы электроснабжения.

Летом 1971 года был привезен и установлен на рабочее место корпус реактора. В 1972 году были в основном завершены работы по сборке реактора. В них принимали участие сотрудники НИКИЭТ В.П. Сметанников, С.М. Харитонов. В это же время в ПНИТИ была проведена сборка технологических

каналов типа ТК 300. Руководил этими работами Е.К. Дьяков, главный конструктор ТК.

К сентябрю 1972 года реактор и необходимые для проведения физического пуска системы были подготовлены. Руководителями физпуска были назначены начальник сектора №7 ИАЭ им. Курчатова – В.М. Талызин, от ОЭ И.А. Могильный. Физический пуск был проведен с 14.09.72 по 27.11.72 гг (18 сентября было достигнуто первое критическое состояние). В результате физпуска были определены основные нейтронно-физические характеристики реактора и подтверждено их соответствие проектным значениям.

В 1974 году закончили монтаж основного оборудования стендовых систем, необходимых для проведения энергетического пуска. С октября 1974 года начались автономные пуско-наладочные работы на системах, а затем комплексные пуско-наладочные работы всех систем комплекса. Подготовка к энергопуску ИВГ.1 выполнялась совместно с Институтом Атомной Энергии им. Курчатова, Научно-исследовательским конструкторским институтом энерготехники, Подольским научно-исследовательским технологическим институтом и Объединенной экспедицией. Был проведен большой комплекс расчетных и экспериментальных работ, которые позволили подготовить стендовые системы, реактор, каналы активной зоны, техническую документацию. Одновременно на рабочих местах проходил обучение обслуживающий персонал.

Наиболее трудоемкими, длительными, потребовавшими участия большого количества людей, были пуско-наладоч-



ные работы. Они проводились в несколько этапов. Сначала отлаживалась работа отдельных агрегатов, изучались их характеристики и режимы, затем отрабатывалось взаимодействие отдельных систем комплекса между собой, изучались переходные режимы в системах при различных видах отказов и неисправностей, отрабатывалась диаграмма проведения горячего пуска реактора. Все пуско-наладочные работы проводились по специально разработанным программам, учитывали специфику систем и возможности совмещения работ на системах во времени. Руководил процессом Главный инженер объекта 300 А.И. Ивлев.

При проведении комплексных пуско-наладочных работ были исследованы различные аварийные режимы работы стендовых систем. Это позволило отладить систему предупредительной сигнализации и аварийной защиты. Результаты исследований переходных процессов послужили экспериментальным обоснованием условий безопасного проведения пуска и выбора установок аварийной защиты, подтвердили работоспособность всех систем и возможность реализации заданных программой энергетического пуска режимов работы.

Одновременно с техническими задачами были решены практически все вопросы, связанные с подготовкой и проведением горячего пуска.

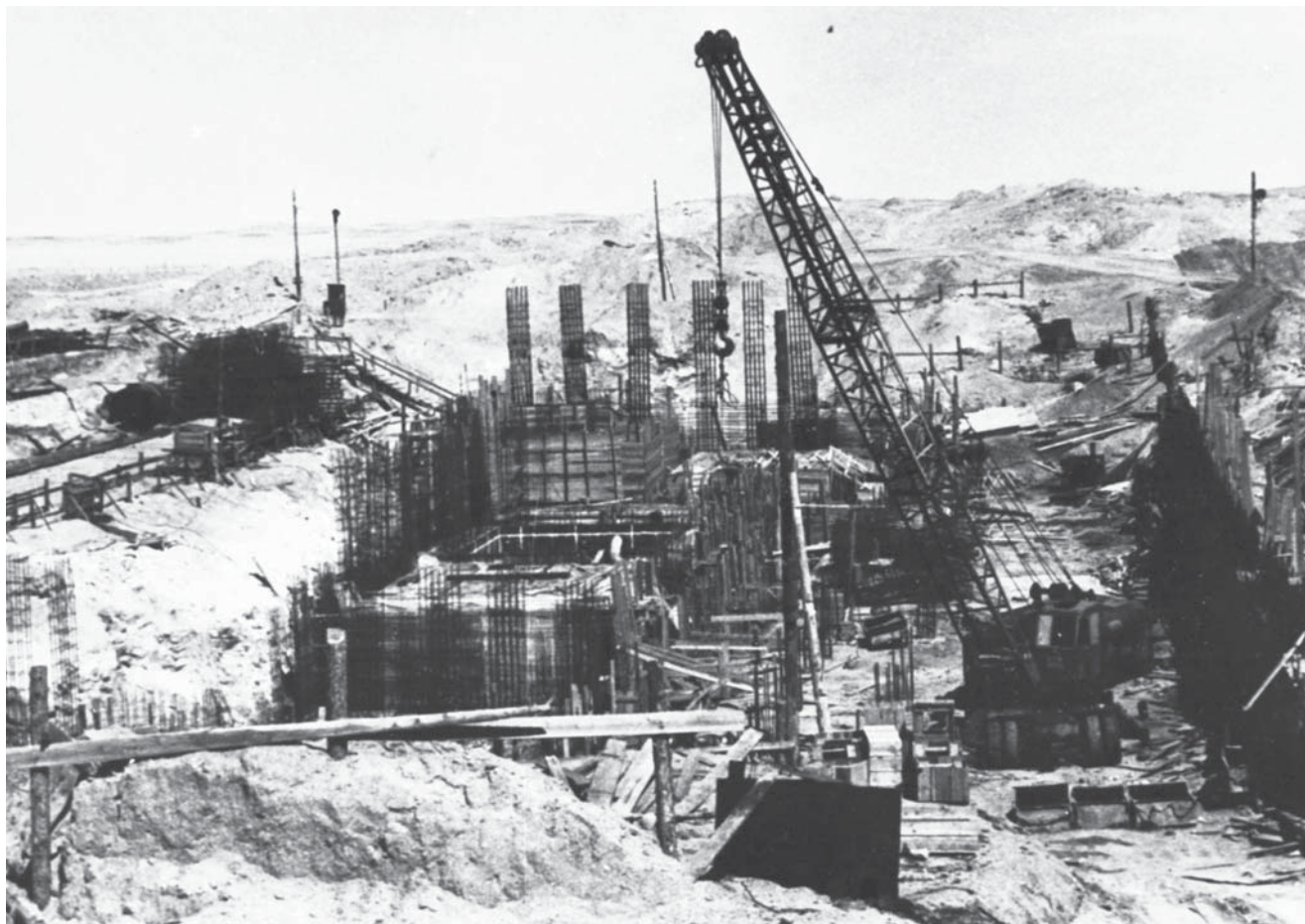
Завершающим этапом стал холодный пуск стенда. Его основной целью была проверка взаимодействия персонала, комплексная проверка совместной работы стендовых систем. Холодный пуск прошел успешно.

Первый этап энергетического пуска – контрольный физический пуск, провели с 4 по 16 января 1975 года. Работы проводились в три стадии.

На первой, 4-6 января, произвели загрузку реактора технологическими, физическими и измерительными каналами. На второй, провели исследования и решили все задачи, кроме отработки методики «слепого» выхода. На третьей стадии 13-16 января был отработан регламент «слепого» выхода и режима «I» горячего пуска. Управление реактором на первых двух стадиях осуществлялось с использованием СУЗ ФП с пульта физического пуска, а на третьей стадии с использованием штатной СУЗ с центрального пульта.

Эксперименты показали хорошее совпадение критических состояний реактора и эффективности органов регулирования при КФП и ФП, что послужило основанием использования при КФП результатов ФП. Руководил контрольным физическим пуском В.Н. Грознов (в то время начальник лаборатории 241).

Холодный пуск стендового комплекса (без нагрева теплоносителя в реакторе) – второй этап энергетического пуска, являющийся генеральной репетицией горячего пуска, проводился в период с 6 по 9 февраля 1975 года. При его проведении была использована активная зона со штатной загрузкой, а в качестве теплоносителя – водород. Было задействовано все штатное оборудование и системы, предназначенные для проведения горячего пуска. В процессе этого пуска была проверена готовность персонала к проведению горячего пуска, от-



корректирован регламент и положение об организации работ, проведена заключительная проверка всех стендовых систем.

Настало время, пожалуй, самого сложного этапа – горячего пуска. Для успешного проведения испытаний требовалась четкая организация действий всего пускового персонала и очень строгая регламентация объема, последовательности и продолжительности работ на всех этапах пуска.

Общее руководство подготовкой горячего пуска осуществлялось пусковой комиссией. Руководителем горячего пуска был А.И. Смирнов, заместитель начальника Объединенной экспедиции по испытаниям. Начальник ОЭ И.А. Могильный перед пуском сломал ногу и «болел» за нас дома. Все работы по подготовке и проведению пуска выполнялись пусковым персоналом, личным составом внешнего обеспечения и персоналом экспериментальных групп. Работой внешнего обеспечения руководил заместитель командира полигона генерал-майор В.М. Барсуков. В экспериментальные группы входили специалисты различных предприятий.

4 марта 1975 года был объявлен пусковой период. Все подготовительные работы были распределены на шесть непрерывных подготовительных смен и выполнялись в полном соответствии с технологическим регламентом с 8.30 5 марта до 8.30 7 марта. 7 марта приступила к работе 7-я пусковая смена, которая провела собственно горячий пуск – пуск с нагревом водорода в реакторе. В 13.30 того же дня начались послепусковые работы, которые были полностью выполнены в течение двух смен.

Как уже упоминалось, руководителем энергопуска был А.И. Смирнов, ведущий пуск – начальник лаборатории 242 Н.В.

Могилатов, ведущий технолог – В.М. Щербатюк, контролирующий физик – В.В. Парамонов, оператор-физик – В.А. Коротин. Начальниками послепусковых смен были: начальник службы эксплуатации реактора В.П. Остапчук и начальник службы транспортно-технологических систем В.И. Коншин.

Энергетический пуск явился итогом многолетней творческой работы коллективов многих исследовательских, конструкторских и проектных организаций по созданию высокотемпературного газоохлаждаемого реактора ИВГ.1 и стендового комплекса. Научно-технические задачи были выполнены. Реактор и стендовые системы успешно прошли энергетическое опробование и введены в строй действующих объектов.

Инженерная гвардия

Из статьи Н. А. Уренского. 2005 г.

«Да, я должен, я просто обязан написать о людях, которые стояли у истоков организации инженерного обеспечения предприятия, его развития, вносили свой какой-то личный вклад, с которыми мне повезло работать, и которые были для меня, для нас приятелями.

Итак, первый главный инженер Объединенной Экспедиции Джон Якубович Нафиков. Период деятельности с 1 июля 1972 года по 10 мая 1978 года. Это были годы подготовки и испытаний реакторов ЯРД. Джон Якубович Нафиков отличался удивительной работоспособностью, смелостью в принятии решений, умел брать ответственность на себя. Очевидцы вспоминают, что во время одного из пусков реактора ИВГ.1 на водороде, его позвали к телефону и сообщили, что случилась





авария на азотном производстве. Ни один мускул не дрогнул на лице у главного инженера, а ведь надо было мгновенно принять решение, ему одному, продолжать пуск или нет. Остановить – значит насмарку пойдет многомесячный труд коллектива. Не остановить – а вдруг неудачный исход, и потребуется большее количество азота? Пуск завершился успешно, и только он один знает, что в это время творилось у него на душе.

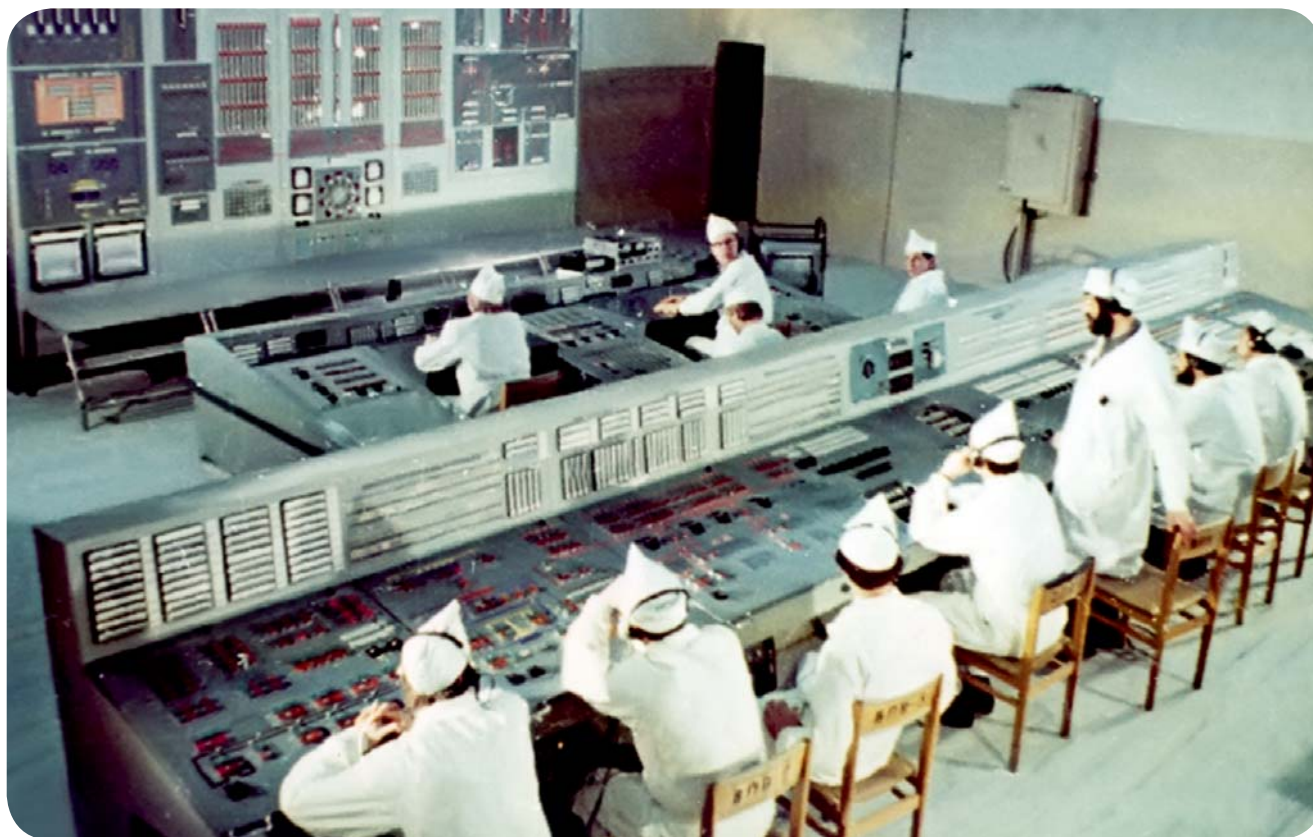
Заслуга Д.Я. Нафикова в том, что именно при нем были созданы инженерные службы предприятия: конструкторский отдел, механическое производство, служба контроля, газового анализа, ремонтные службы, бюро стандартизации. Важной задачей была организация перевозок большого количества водорода из Чирчика, создание временного пункта перелива, ввод в эксплуатацию подземных газовых хранилищ, так называемых газгольдеров сооружений 104 «Г». Были отработаны технологические цепочки обеспечения качества на всем этапе производства, начиная от разработки конструкторской документации и кончая монтажом стендов и установок. Заложено фундамент системы контроля всех видов безопасности на предприятии и профилактики предупреждения нарушений, разработаны соответствующие инструкции и другая нормативно-техническая документация.

Инженерная служба предприятия росла, крепла в соответствии с задачами, которые ставились перед Объединенной Экспедицией. Вырастали новые кадры, повышалась их профессиональная подготовка, расширялись и возможности инженерных служб.

Деятельность второго главного инженера, Владислава Прокопьевича Зубарева была короткой, с 15 февраля 1979 по 10 января 1980 года. Его вклад неоспорим в развитии механической базы предприятия. Но наиболее ярко его организаторские способности проявились на посту заместителя директора ОЭ по общим вопросам.

Владимир Григорьевич Думшев, третий главный инженер Объединенной Экспедиции, работал с 18 января 1980 года по 6 декабря 1985 года. Это, бесспорно, одна из самых ярких личностей в истории Объединенной Экспедиции. Обладая сильной волей, крепким характером, исключительными организаторскими способностями, он одновременно коммуникабелен, обладает прирожденным чувством юмора, гибок в принятии решений, и, наконец, он просто любимец сотрудников ОЭ.

Я вспоминаю, с какой искренней любовью его провожали на другую работу буквально все подразделения ОЭ, сколько было сказано теплых слов. Деятельность Владимира Григорьевича совпала с расцветом деятельности нашего предприятия и неоспорим его вклад в этот расцвет. Проведена реконструкция реактора РА, развивается лазерная тематика, создавались стенды «Иртыш» с его мощными плазмотронами, стенд «Ангара» с его уникальными парогенераторами на кислороде и водороде, криогенными теплообменниками и другими уникальными установками, велась работа по созданию транспортных систем подачи рабочих компонентов для электроразрядного лазера объекта 2506 на Балхаше, за которую В.Г. Думшев был награжден орденом «Знак Почета». Нача-



лись работы по созданию мощных газификационных установок водорода и азота для стендового комплекса «Байкал», поиски других альтернативных вариантов систем хранения компонентов. На объекте «100» создавалась петлевая реакторная установка, руководителем работ по которой также был В.Г. Думшев. Хочется еще отметить, что в это время был выполнен комплекс работ по повышению надежности стендовых систем. И, наконец, при Думшеве произошел бурный расцвет рационализаторской и, особенно, изобретательской деятельности.

Четвертый главный инженер, Вячеслав Петрович Остапчук, работал с 29 декабря 1985 года по 11 декабря 1990 г. В период его деятельности начался переход от проблем оборонной тематики к проблемам конверсии. Основной задачей для предприятия становятся проблемы безопасности атомной энергетики. В этот период была проведена реконструкция реактора ИВГ.1, перевод его на водоохлаждаемые каналы. Разрабатываются уникальные сборки для испытаний в реакторе и проводятся эксперименты с плавлением топлива в активной зоне. На стенде «Ангара» начинаются работы по созданию серии уникальных экспериментальных установок «ЛАВА», предназначенных для плавления реакторного топлива. Начинает развиваться угольная тематика, создаются установки по брикетированию и газификации и гидрогенизации угля...

Развивалось предприятие, развивались инженерные службы, и каждый главный инженер внес свой вклад в славную историю нашего предприятия. Большое Вам спасибо!

«Основы технологий [ядерного ракетного двигателя] были созданы в 1965-1970 годах, а к 1975 году на полигоне смонтировали стенд для испытаний двигателя, то есть

действующую модель реактора, которая отличалась от рабочего двигателя тем, что была установлена не на ракете, а на земле. Испытания, проведенные в марте того года, были успешны, и ученые в СССР получили мощный стимул двигаться дальше. За прошедшее время они увеличили рабочую температуру до 3100 К (градусов Кельвина), а ресурс работы двигателя, зафиксированный экспериментально, – до 4000 секунд. Американцы не смогли создать ничего подобного. Например, зафиксированный ресурс двигателя у них составлял 50 секунд, а температура газа на выходе – 2550 К. Получив такие результаты, они свернули все работы по этой тематике, а стенды с явно неудачной конструкцией – разобрали».

Журнал «Химия и жизнь XXI век», 2000 г.

Атомный двигатель для космических ракет, силами советских ученых, перестал быть далекой мечтой писателей-фантастов – его не только разработали в сверхсекретных конструкторских бюро, но и изготовили, а затем испытали на полигонах. Перспективные исследования и испытания ЯРД шли на Семипалатинском полигоне в течение 15 лет. И мы уверены: результаты этих исследований и разработок обязательно будут востребованы.

Воспоминания непосредственных участников работ по созданию и вводу в эксплуатацию реактора ИВГ.1 позволят лучше понять и почувствовать напряженную творческую атмосферу прошедших лет.

*Годы бегут по траве и по снегу,
Словно по вечному расписанию.
И только одно не подвластно их бегу:
Наши воспоминания.*

Эдуард Асадов

**ПАВШУК В.А.,
ИЯР РНИЦ «Курчатовский
институт»:**

«В 1964 году в секторе №7 были начаты работы по новому направлению отечественного реакторостроения – изучению, проектированию и созданию высокотемпературных аппаратов нового класса. Основные усилия были связаны с разработкой канального экспериментального реактора, отличительной особенностью которого является одновременность испытаний многих каналов в одном или различных режимах. Осуществляя научное руководство созданием экспериментального реактора, в секторе 7 были выполнены пионерские расчетно-теоретические и экспериментальные исследования. В 1965–66 годах выполнены первые измерения на методической критсборке, в 1967–69 годах проведены широкие и тщательные эксперименты по прототипной программе. Свойственное сектору тесное сотрудничество расчетчиков и экспериментаторов позволило отработать оригинальные расчетно-теоретические методики, своевременно и высококачественно провести подготовку физического и энергетического пуска экспериментального реактора. Измерения на физической модели экспериментального реактора – критической сборке «Феникс», выполненные в 1970–72 годах, были подтверждены в ходе проведения физического и энергетического пусков реактора ИВГ.1. В 1972 г. 5 сотрудникам сектора №7 – Молодцову А.Д., Смирнову А.И. Талызину В.М., Хрипунову В.И. и Шаталову Г.Е., как победителям общепризнанного конкурса научных работ по экспериментальному реактору присуждена Курчатовская премия.

Особенности эксплуатации экспериментального реактора – быстротечность пуска, невозможность прервать его и невозможность повторения без новой длительной подготовки, сложность используемого оборудования определяет желательность «стопроцентного» успеха каждого эксперимента. Грамотное обоснование режимов эксплуатации и условий их реализации во многом были обеспечены нашими исследователями, среди которых важными были исследования аппарата с модифицированной активной зоной, проведенные на критсборке «Феникс-2». Высокий научный уровень работ по экспериментальному реактору отмечен присуждением Государственной премии 1980 года (В.М. Талызин, Н.Н. Пономарёв-Степной). Кроме того, ряд сотрудников (Д.В. Марковский, М.Д. Сегаль, В.И. Хрипунов, В.А. Павшук) смогли по материалам сделанных исследований подготовить и защитить кандидатские диссертации».



**ЧЕРЕПНИН Ю.С.,
руководитель ОЭ НПО
«ЛУЧ», ИАЭ НЯЦ РК – 1989-
1995 гг., Генеральный дирек-
тор РГП НЯЦ РК с 1995 по
2000 годы, в настоящее время
главный конструктор
тепловыделяющих сборок –
директор отделения ОАО
НИКИЭТ:**



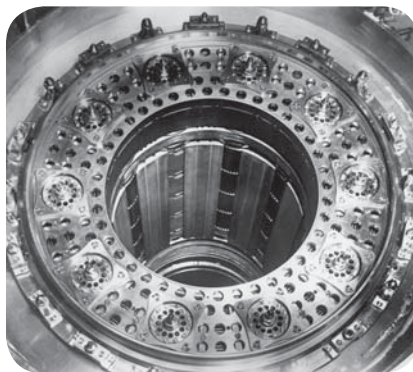
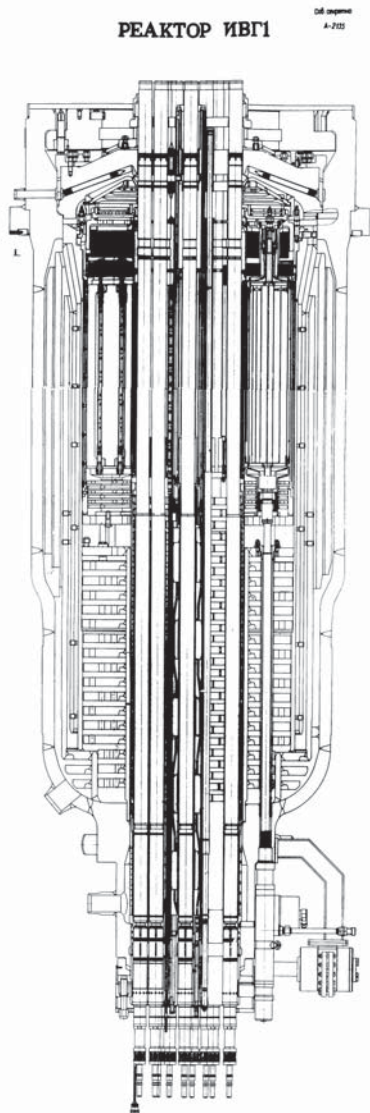
«Я приехал на Семипалатинский полигон в апреле 1972 года в составе большой группы выпускников физико-технического факультета ТПИ для работы в Объединенной Экспедиции. Город нам сразу понравился своей воинской строгостью, обилием новостроек и большим количеством молодежи. После насыщенной студенческой жизни радовали и удивляли обильные витрины гарнизонных магазинов. Сразу же встретили знакомых по институтской скамейке, но закончивших вуз годом или на два ранее нас. Они быстро ввели нас в курс всех городских и экспедиционных проблем.

Большинство из нас не ведало, что здесь мы можем встретить. В Томске многое было непонятным, единственное, что нам было известно – работа будет по специальности. И вот первые встречи на улицах города со старшими выпускниками позволили во многом определить свою судьбу в этом городе и на предприятии. К вечеру мы уже знали все. Сколько будем получать денег, когда можно ожидать отдельную квартиру, мы узнали фамилии самых лучших начальников, к которым следует проситься на работу и на каких объектах самая перспективная работа.

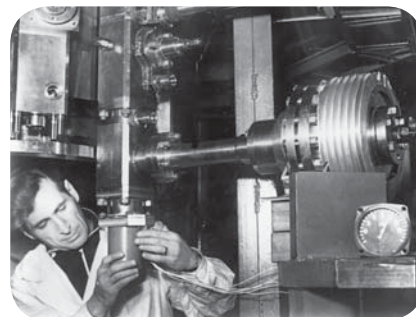
Объект 300 с реактором ИВГ.1 еще только строился, но осенью планировалось проведение загрузки реактора и полноразмерного физического пуска. Основная масса вновь прибывающих молодых специалистов направлялась именно на этот объект. Для научного сопровождения реакторных экспериментов начали формироваться и укомплектовываться научные лаборатории, руководство которыми было поручено молодым, но уже прошедшим серьезную закалку на реакторе ИГР, ученым из ИАЭ им. И.В. Курчатова (г. Москва) – В.Н. Грознову, В.Д. Лавренникову, Н.В. Могила-тову. Я почему-то сразу для себя определил, что мое место может быть только в лаборатории В.Н. Грознова, и этот выбор определил всю последующую жизнь на полигоне для меня и моей семьи.

ИВГ.1 для меня и многих моих сверстников не просто груда «железа». ИВГ.1 – это наша молодость, наше счастье, наши бессонные ночи у пультов, наши радости и горести после проведенных пусков. Но поделиться своим восприятием реактора мы могли только друг с другом. Зачастую даже наши жены не имели ни малейшего представления, что же мы в течение многих лет делаем на объектах.

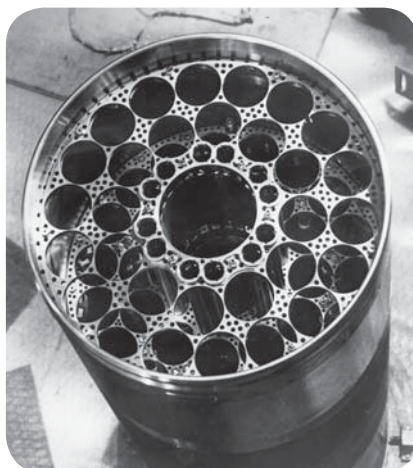
Вспоминаю первый приезд американских специалистов на наш реактор. Как сейчас вижу удивленное лицо доктора Д. Роя, его восхищение от увиденного. Потом была встреча в школе с учениками и его слова: «Дети, вы должны гордиться вашими родителями: они сделали выдающуюся работу».



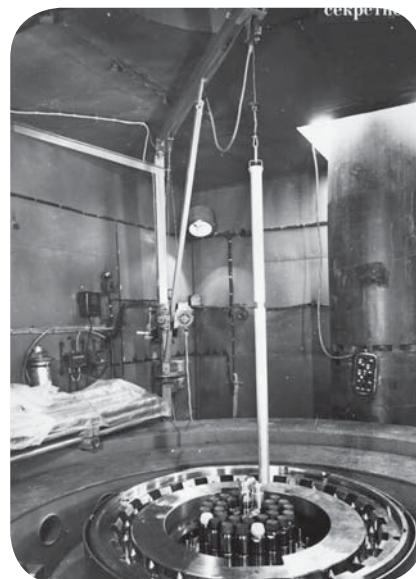
ИВГ-1. Боковой отражатель в сборе



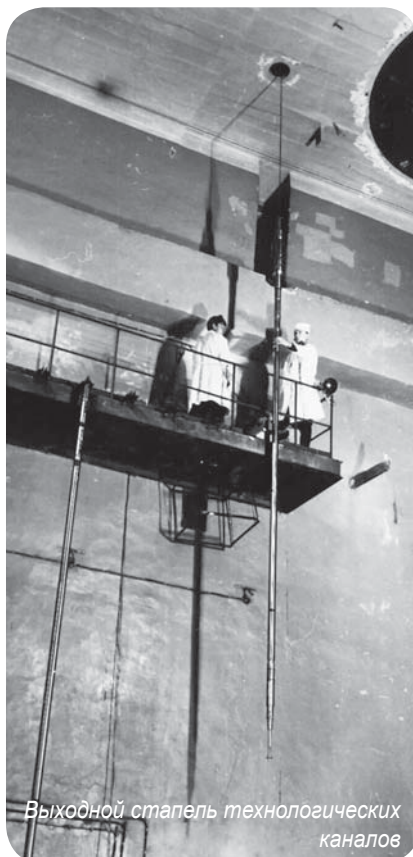
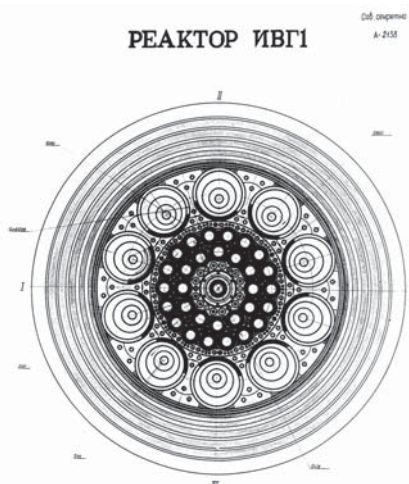
ИВГ-1. Монтаж привода регулирующего барабана



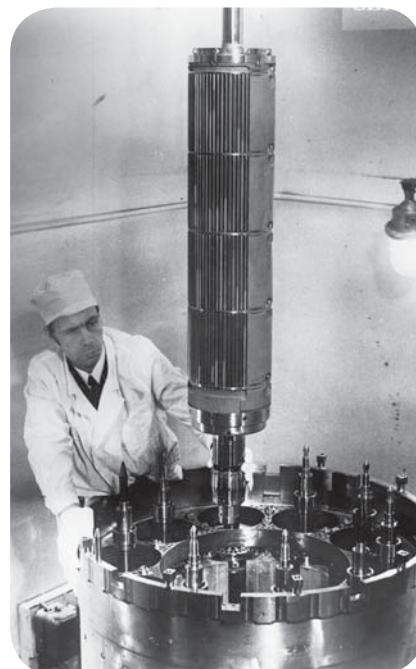
ИВГ-1. Центральная сборка



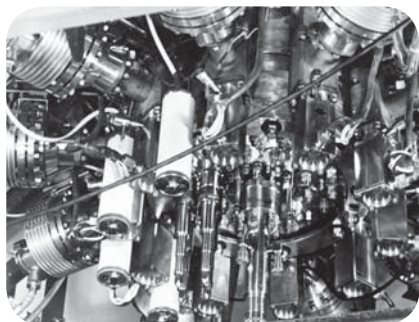
ИВГ-1. Надреакторное помещение (пом. 200)



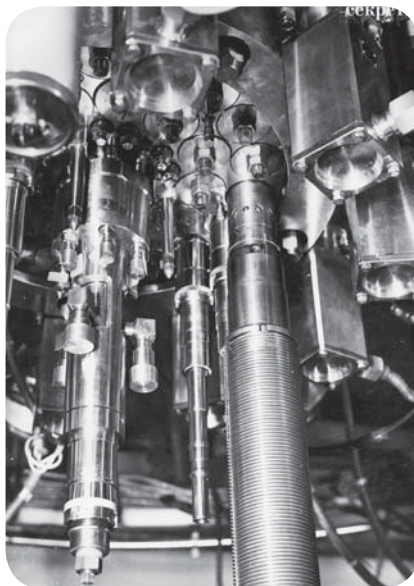
Выходной ступень технологических каналов



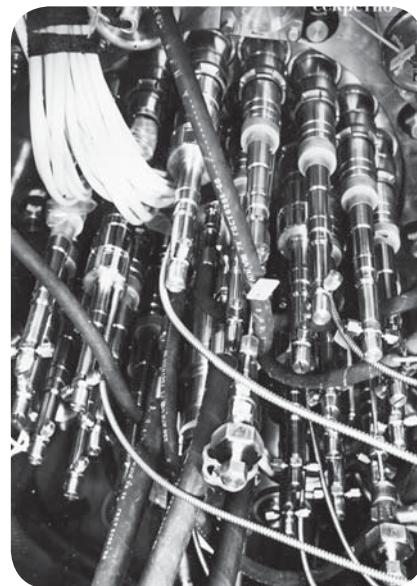
ИВГ-1. Регулирующий барабан перед установкой в отражатель



ИВГ.1. Вид на реактор снизу перед загрузкой технологических каналов



Установка канала в ячейку центральной сборки



Вид снизу на загруженный реактор



Панорама здания 101



Установка перегрузочного контейнера на люк помещения досборки (пом. 03)



Транспортировка контейнера к домику



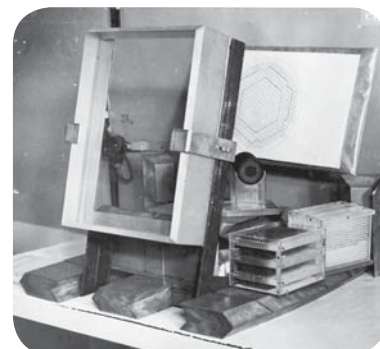
Установка контейнера на перегрузочный люк



Элементы блока активного



Пульт физического пуска реактора



Стол для переборки секций блока активного



СОРОКИН Б.В.,
бывший начальник лаборатории 241, в настоящее время – главный метролог ФГБУ ГНЦ ИФВЭ НИЦ «Курчатовский институт» и директор российско-германского предприятия ЗАО «СФТ-РОССИЯ»:

«При прочтении воспоминаний ряда участников энергопуска реактора ИВГ.1 в душе вспыхнула радуга чувств: ностальгия по работе на передовом крае науки и техники, по дерзновенным мечтам молодости, по гордому чувству ответственности за дело государственной важности, порученное страной вчерашним студентам. Вспомнилось многое, как вчера! Спасибо друзьям и коллегам, приоткрывшим для стороннего читателя кладовые своей памяти. Думаю, они делали это для себя и тех, с кем провели молодость «в одном окопе», но это оценят поколения, это след в истории.

Озабочась историей, полагаю, что будет справедливо избежать забвения уникальных специалистов, работавших в лаборатории 241 (физика реакторов и радиационные исследования). В воспоминаниях работников лаборатории 242 и близких к ним инженерных служб Объекта 300 специалисты лаборатории 241 практически не упоминаются по очень простой причине: физики много знали из того, что государство охраняло как зеницу ока. Лаборатория «варилась в своем котле», работала в удаленных помещениях и контактировала с окружающими по принципу необходимого минимума.

Создание ядерного ракетного двигателя могло поднять обороноспособность страны на качественно новый уровень. Соперничество с Америкой ежегодно усиливалось. Сам факт работ в СССР по направлению ЯРД скрывался всеми доступными способами. Помню интервью с академиком А.П. Александровым, опубликованное в открытой печати, в котором он авторитетно утверждал, что поставить атомный реактор на ракету невозможно. При этом он лично написал на первом листе должностной инструкции оператору системы ДАЗ (дополнительная аварийная защита) указание, что оператор постоянно должен следить за давлением в гидравлической системе с целью недопущения самопроизвольного падения в активную зону стержней, поглощающих нейтроны. Он, как и Н.Н.Пономарев-Степной, не только осуществлял общее руководство решением проблемы, но и вникал в мельчайшие детали.

Являясь самым «долгоиграющим» начальником лаборатории 241, я должен приоткрыть немного обветшалую завесу старых тайн. Первоначально отбор кандидатов производился в отдел И.А. Могильного, а затем из коллектива научного отдела сформировались лаборатории. Первым начальником лаборатории физики реакторов стал В.Н. Грознов. Яркая, кинематографичная личность. Типичный бородатый физик. Остроумный, интеллигентный. Выстраивать отношения с бывшими шалопопами-студентами ему помогали В. Парамонов и его неизменный друг-товарищ А. Патраков. Они были чуть постарше остальных, но много опытнее.

Прибыв на Семипалатинский полигон, я имел в багаже опубликованные в сборниках статьи, а в душе – амбиции первооткрывателя. С первых дней группу наиболее наглых претендентов на покорение научных высот стали месяц за месяцем командировать в ИАЭ им. И.В. Курчатова для насыщения чужим опытом работы на критических сборках и для документальной подготовки физического пуска реактора ИВГ.1.

В сжатые сроки по заданию волевого руководителя В.М. Талызина и под руководством теоретика Г.Е. Шаталова из меня выжали отчет с прогнозом радиационной обстановки в период проведения физического пуска, который утвердил Е.О. Адамов, будущий Министр по атомной энергии, работавший тогда в ИАЭ в должности главного инженера. Пригодились институтский опыт написания в числовом коде расчетных программ для ЭВМ на основе метода Монте-Карло и навыки работы с секретными документами (дипломная работа была частью «закрытой» НИОКР, выполняемой МИФИ).

Этот этап стал первой ступенью на пути к должности начальника лаборатории. Хотя административную работу я никогда не любил и, вероятно, уже не полюблю. С легкой руки В.М. Талызина мне, инженеру, ведущему Пусковой журнал при физическом пуске, было поручено редактировать сводный научно-технический отчет «Физический пуск реактора ИВГ.1». Вчерашнему студенту пришлось перекраивать и переписывать тексты, подготовленные специалистами и кандидатами наук ведущих исследовательских институтов страны, привлеченных к созданию ЯРД.

После назначения В.П. Денискина на должность начальника Объединенной Экспедиции бурное развитие получила изобретательская деятельность. Начальник группы радиационных исследований В.М. Котов, мой сосед по комнате в общежитии на Объекте 300, получил, как мне припоминается, более сотни свидетельств на изобретения. С кем поведешься: в моем активе есть полтора десятка свидетельств, которые можно показать внукам. Нет такой области техники, войдя в которую, В.М. Котов в течение трех суток не оформил бы заявку. Это не мешало текущей работе по экспериментальному исследованию полей энерговыделения в реакторе и по изучению механизмов выхода продуктов деления.

Сравнивая с процедурой проведения операции на открытом сердце, известной до мелочей читателю по многочисленным телевизионным сериалам, можно сказать, что инженерные службы об.300 и другие лаборатории отдела 240 выполняли важные функции анестезиолога, ассистентов, вспомогательного персонала, а лаборатория 241 держала открытое горячее сердце реактора в своих руках – в прямом смысле!

Вышесказанное важно знать стороннему читателю, чтобы у него сформировалось комплексное представление о событиях сорокалетней давности. Мы самозабвенно работали, но и полноценно жили. В формате статьи многие грани нашей жизни остаются в тени. Но не исключено, что воспоминания участников обростут в будущем рассказами, повестями и романами, на основе которых возникнут легенды, а участники тех памятных событий войдут в историю легендарными личностями. Да будет так!»



ЗЕЛЕНСКИЙ Д.И.,
бывший инженер и начальник группы лаборатории 241, начальник службы 370, зам. главного инженера объекта 300, зам. директора Института атомной энергии по науке, директор Института атомной энергии, зам. Генерального директора НЯЦ РК, в настоящее время – Президент ЗАО «МЭТР» (Менеджмент. Энергетические Технологии. Разработка), г. Москва.

«В 1972 году после окончания Томского политехнического института я был распределен на предприятие «товарища Русскова О. П.». Знали, что это в Семипалатинске; знали, что надо прийти по адресу: ул. Урицкого, 47, и дальше все скажут. И вот по такой схеме 1-го апреля 1972 года я вместе с моим одногруппником Черепниным Ю.С. оказался на Семипалатинском полигоне в Объединенной экспедиции. В какое подразделение идти работать, раздумий особых не было: мы были физиками, стало быть – в лабораторию физики реакторов. Тем более, что там уже работало много Томских политехников, и был очень колоритный руководитель – Грознов Валерий Николаевич. И с первого дня работы стало ясно: работы очень много и работа очень интересная. А уж с точки зрения новых знаний – вообще фантастика! На реакторе ИВГ.1 в это время шла усиленная подготовка к физическому пуску, и мы включились с головой в изучение реактора и систем, сначала по документам с грифом «Совершенно секретно», а потом и «в железе». В физическом пуске реактора ИВГ.1 мы уже участвовали непосредственно и по полной программе. А затем без раскачки перешли к подготовке энергетического пуска.

Начиная с 1974 года, когда был завершен основной объем монтажных работ на системах реактора, началась их отладка; сначала автономная, а затем комплексная: КПНР, ХПА (холодные пуски на азоте), ХПВ (холодные пуски на водороде). В этих этапах, как и непосредственно в энергетическом пуске, я участвовал в качестве помощника начальника 6-й подготовительной (предпусковой) смены.

Начальником 6-й смены на энергопуске был Чайковский Евгений Владимирович: аристократ, пижон, но при этом замечательный специалист своего дела (через какое-то время был первым МЭРОм города Курчатова). Во время этой смены «в мыле» завершалась подготовка всех систем и реактора к пуску и подписывались все акты готовности. Смены запоминались не только огромной напряженностью и ответственностью (смена была обязана подчистить все возможные недочеты предыдущих пяти смен и обеспечить 100-процентную готовность к пуску), но и сумасшедшей усталостью, так как 6-я смена начиналась где-то в час ночи и продолжалась до 8-ми часов утра. После чего с объекта удалялись все, не задействованные в пуске, появлялись «все в белом» операторы пусковой смены во главе с «ведущим пуском», садились за пульта «на все готовенькое» и нажимали кнопки.

Так было и на самом энергетическом пуске реактора ИВГ.1 7-го марта 1975 года. К 8-ми часам утра подготовка всего-всего была завершена. Появилась пусковая смена во главе с Могилатовым Николаем Викторовичем – ведущим пуск, и начался процесс приема-передачи смены с подписанием итогового акта готовности. В пультовой были ответственные за реактор и системы двух смен, в своей «стекляшке» расположилась Группа пуска во главе с руководителем пуска Смирновым Александром Ивановичем, в гостевой зоне – члены Пусковой комиссии, назначенной Министерством, во главе с ее Председателем Тюгиным Владимиром Михайловичем. В завершение процесса приема-передачи Чайковский Е. В. и Могилатов Н. В. устроили маленький «цирк» (иначе, они бы не были Чайковским и Могилатовым), который органично вписался в сам процесс: картинно встали во весь рост, и очень торжественно, сначала Чайковский: «Товарищ ведущий пуск. Реактор ИВГ.1 и все системы стендового комплекса «Байкал-1» к энергетическому пуску реактора готовы. Рапорт сдан!». Дальше Могилатов: «Рапорт принят». Повернулся к группе пуска: «Товарищ руководитель пуска. Реактор ИВГ.1 и все системы стендового комплекса «Байкал-1» к энергетическому пуску реактора готовы. Прошу разрешить проведение пуска». И Смирнов А. И пуск разрешил. А, к слову сказать, после получения разрешения на пуск ведущий пуск становился самым главным: никто, включая Руководителя пуска и даже Председателя Пусковой комиссии, не имел права вмешиваться в его действия и команды; отсюда и вся ответственность.

Пуск прошел нормально, все были довольны. И началась совсем другая жизнь на объекте: вся в подготовках следующих, отличающихся раз от раза, испытаниях. А нас с Черепниным Ю.С. буквально сразу после ЭП направили на стажировку в Курчатовский институт, где из нас усилиями Талызина В.М., Павшука В.А., Молодцова А.Д., Русанова И.Д., Хрипунова В.И. и многих других сделали контролирующих физиков реактора ИВГ.1

После этой стажировки я стал участвовать в сменах в качестве контролирующего физика, а потом и начальника смены физических пусков ИВГ.1 В начале 1979 года на объекте 300 была создана «служба 370» (служба эксплуатации реакторов), и мне предложили ее возглавить. В службу вошла группа начальников смен, в составе которой в должности начальника смены реактора ИВГ.1 в разное время работали Афанасьев А.А., Минин В.С., Сахаровский В.В., Ганжа В.В., Иноземцев А.М., Лазарев П.С., Звезда Ю.О., Акинин В.И., Харитонов С.М. и как-то даже Чайковский Е.В.; планово-диспетчерское бюро и группа обработки. По моему сегодняшнему пониманию служба 370 выполняла роль управляющей компании на объекте: мы разрабатывали совместно с ведущими специалистами отдела 240 программы и методики испытаний; организовывали процесс реализации всех подготовительных мероприятий (начиная с плана-графика и курирования всех операций) и обеспечивали их выполнение; проводили собственно испытания реактора в качестве и ведущего пуск, и основных операторов пультов. До меня ведущими пуск были Могилатов Н.В., Щербатюк В.М., Кадников В.П., но по количеству проведенных пусков – у меня их было в разы больше, чем у них всех вместе взятых. И чего только на этих пусках не бывало: и шаровой

кран на газгольдере с водородом лопался, после чего водород горел чуть ли не на территории всего стендового комплекса, и ТВС во время испытаний выносило (кстати, для любого другого реактора это классифицировалось бы, как авария с разрушением активной зоны, а для нашего уникального реактора это считалось результатом испытаний. И действительно, и конструкция самого реактора, и проектные параметры всего комплекса «Байкал-1» обеспечивали полную безопасность персонала, а тем более населения). А чего стоили основные параметры пусков, так называемая диаграмма пуска? Если на нормальном энергетическом реакторе подъем мощности до сотен мегаватт происходит днями и неделями, то на ИВГ.1 это происходило за десятки секунд; если на других реакторах на номинальных режимах работы запасы прочности по всем характеристикам, включая прочность металлов, составляют разы, то на ИВГ.1 это были проценты (достаточно привести такую характеристику: чтобы нагреть водород до температуры 3100 градусов Кельвина (что мы делали регулярно), ТВЭЛы должны нагреваться до минимум 3300 градусов Кельвина, что, даже при сверхуникальных материалах ТВЭЛ, применяемых в ИВГ.1, приводило к тому, что материал ТВЭЛов переходил в пластичное состояние и пучки ТВЭЛов начинали скручиваться, будто они были из пластилина. А отсюда и все заморочки с необходимостью ювелирной точности в предпусковых расчетах параметров и в настройках всех систем.

В наших воспоминаниях мы приводим очень малую часть имен и фамилий, но это не значит, что это и все участники. Очень хочется поименно назвать многих, но, боюсь, что вспомнить удастся не всех. Участников энергетического пуска реактора ИВГ.1 многие и многие сотни человек, как в Курчатове тех времен, так и в многих институтах Москвы, Подольска, Ленинграда, и мне хочется всех их поздравить с нашим праздником! А нашему любимому реактору пожелать хорошей интересной работы!»



ХОЛЯВИН В.С.,
заместитель начальника ла-
боратории 242 в 1975 году:

«До первого энергопуска реактора ИВГ.1 я прибыл на полигон лет за пять как младший научный сотрудник экспедиции «10» ПНИ-ТИ. Здесь, на площадке «Ш», был создан (И.А.Могильный, А.Карцев) небольшой газовый стенд «Факел» с целью изучения особенностей сверхзвукового выброса и дожига-

ния водорода, как рабочего тела будущих ЯРД. Нужно было убедиться, что при сверхзвуковом истечении и горении водорода не сорвет пламя, оценить тепловые потоки, соответствие параметров факела с расчетом. На следующем шаге был создан крупноразмерный макет соплового блока будущего реактора ИВГ.1 с системой поджигания факела (Кузнецов П.П.) и проведены их испытания на крупномасштабном водородном стенде в Подмоскovie. По результатам этих испытаний выяснилось, что особых проблем с выхлопом водорода из реактора ИВГ.1 на энергопуске не предвидится, тем более что в аме-

риканских пусках аппаратов аналогичного назначения Киви и Нерва с нагревом водорода до 2500 К не было срыва пламени. Тепловая защита нашего реактора от горящего факела надёжно обеспечивалась массивной стальной крышкой, непрерывно поливаемой потоком воды. При пуске сигналы о наличии пламени обеспечивались датчиками системы поджигания и киевскими датчиками теплового потока. Одну особенность, связанную с выхлопом и дожигом водорода из реактора ИВГ.1 отметил Ю.С. Васильев в технической справке, а именно: с орбитальных спутников можно будет зафиксировать тепловое пятно, радиус которого по расчетным оценкам составляет несколько десятков метров на местности вокруг точки выхлопа водородного факела, что впоследствии и подтвердили наши космонавты с орбиты.

Перед первым энергопуском реактора ИВГ.1 были проведены несколько «холодных» пусков реактора с использованием в качестве рабочего тела азота и водорода с отладкой циклограммы пуска и анализом показаний контрольных точек измерений. Нашей лабораторией 242 для первого энергопуска были подготовлены и согласованы с участвующими подразделениями Программа пуска, полный Перечень контрольных точек измерений с расчетными значениями параметров, Регламент пуска с последовательностью команд операторов на пуске.

Наступило 7 марта 1975 г., день первого «горячего» пуска реактора ИВГ.1. Практически все сотрудники лаборатории 242 были включены в пусковую смену. Пуск прошёл гладко, никаких существенных отклонений, достигнута запланированная 40 МВт мощность реактора и соответствующая температура на выходе технологических каналов, по циклограмме включен длительный режим «расхолаживания» реактора с вялой продувкой азотом для завершения пуска. Руководитель пуска Смирнов А.И., не скрывая радости, поздравлял рукопожатиями всех участников, находящихся в пульту.

В заключение хочу отметить, что первый «горячий» пуск реактора ИВГ.1 прошёл на редкость удачно, сказалась длительная разносторонняя напряжённая подготовка, которая дала стопроцентный результат!»

ЗУЕВ В.А.,
начальник отдела 240:

«В 1974 году после окончания Харьковского авиационного института я прибыл по распределению на работу в Объединенную Экспедицию на должность инженера лаборатории 242. В октябре 1974 года я приехал на площадку 10 в лабораторию 242 и включился в работы по подготовке к ЭП реактора ИВГ.1, попав в непосредственное подчинение к заместителю начальника лаборатории Валентину Сергеевичу Холявину. Он поручил мне выполнение важного задания – обеспечить видеосъемку факела горящего водорода, вырывающегося из сопел каналов ядерного реактора. Для этого мне была выдана видеокамера под названием, созвучным с коньячным напитком, «Кальвадос» (точного на-



звания не помню). В.С. Холявин показал кнопку, на которую нужно нажимать при съемке, еще кое-какие операции по настройке качества съемки и на этом обучение меня на кинооператора закончилось. Первой поставленной задачей было отснять ХПВ (холодный пуск на водороде). При ХПВ водород прокачивался через реактор и на выходе из каналов поджигался. Для осуществления киносъемки по моему заданию было изготовлено киносъемочное помещение, которое было установлено на искусственно выполненной возвышенности, под которой, как потом мне стало известно, находился бак с водой для охлаждения реактора (сооружение 109), с которого хорошо был виден объект съемки.

При съемке ХПВ я выступал в качестве кинооператора, а Николай Александрович Уренский – в качестве звукооператора. Он должен был записать звук вырывающегося из сопел и горящего винила. Для этого использовался магнитофон, микрофон которого был установлен на расстоянии 3-5 м от факела. Для того, чтобы струя была видна в дневное время, в струю добавлялся ацетилен. Время шло, и мы с ним прилично замерзли в ожидании команды на включение аппаратуры. В какой-то момент к нам подошли Евгений Владимирович Чайковский и начальник лаборатории 241 Валерий Николаевич Грознов, очевидно, обходя территорию с целью определения готовности к пуску. Они поинтересовались нашим состоянием, и пообещали, что пуск скоро состоится. Через некоторое время пришла команда на включение аппаратуры, и мы зафиксировали всю красоту, поднимающегося метров на 50 вверх желтого цвета факела и его ревуший звук.

Наступило 7 марта 1975 года – дата, на которую был назначен энергопуск. Я приехал на объект вместе с пусковой сменой, хотя и не был включен в ее состав. Получив от помощника ведущего пуск В.С.Холявина уже подготовленную для съемки кинокамеру, установил ее на свое рабочее место в «киносъемочной» и вместе с В.Н. Носиковым проверил ее работу от кнопки с пульта управления. Затем, пришел в помещение связи 10 и, устроившись на стуле перед импровизированным пультом управления в комнате связи, стал ждать команды на включение камеры. Перед подачей винила и вывода на мощность реактора от В.С.Холявина поступила команда на включение в работу кинокамеры, и я нажал кнопку включения. На экране телевизионной стойки был хорошо виден поднимающийся над площадкой здания 101 факел.

Так был зафиксирован на пленку исторический момент первого вывода реактора ИВГ.1 на энергетический уровень мощности».

ДЕГТЯРЁВА Л.С.:

«С августа 1971 года я после окончания Московского энергетического института приступила к работе в отделе 30 ПНИТИ. В 1971 году была завершена сборка ВЧТК реактора ИВГ.1 (за исключением сопловых блоков). В это же время в отделе 30 были начаты исследования по расчетному обо-



снованию надежности ТВС ЯРД. Это определило направление и моей деятельности. Начиная с дипломного проекта и до 1989 г., я в той или иной мере занималась надежностью Мой муж, Николай Никонович Дегтярёв, выполнял тепло-гидравлические расчеты ТВС ЯРД.

К 1973 г. был готов первый комплект ТК реактора ИВГ.1. В Объединенной экспедиции (ОЭ) шла подготовка технологических систем и реактора к испытаниям. В этом же году Н.В. Могилатов, начальник теплофизической лаборатории 242 ОЭ, предложил мужу работу в ОЭ. Обсудив предложение, сочли его интересным, но маленькому сыну было немногим более года, поэтому отказались. Потом Могилатов еще делал «подходы», и в результате в сентябре 1974 г. мы были командированы в лабораторию 242 ОЭ, в которой отработали 2 года. Все знания, полученные в отделе 30, благодаря И.Д. Дарагану, Е.Б. Попову, Ю.Н. Подладчикову, в полной мере пригодились в ОЭ.

Анализируя прожитые годы, прихожу к выводу, что эти два года в ОЭ были самыми лучшими в нашей взрослой, трудовой жизни. Мы были молоды, верили, что делаем очень большое и важное дело, все было интересно, энтузиазм и желание работать были необыкновенные, нас окружали замечательные люди. У одних мы учились: И.А. Могильный, А.И. Смирнов, Н.В. Могилатов, В.Н. Грознов, А.П. Ивлёв; с другими работали бок о бок в одной лаборатории и дружили: Л.А. Егорова, А.А. Колодешников, О.С. Пивоваров, Ю.С. Васильев, Ш.Т. Тухватулин, Н.А. Уренский, В.М. Щербатюк.

В 1975 г. начались комплексные пуско-наладочные работы на технологических системах реактора, продувки технологических каналов, настройка КИП. Во всех этих работах в разных качествах мы участвовали, но самое яркое впечатление у меня осталось от съёмок факела (горящей выхлопной струи водорода из реактора). Первая съёмка факела была сделана в период подготовки холодного пуска на водороде. В.С. Холявин и я (в качестве подсобника) днём на крышке реактора нанесли риски термолентами для того, чтобы потом по изменению цвета красок определить распределение температуры по крышке реактора. А ночью, чтобы факел был виден, был проведён пуск на натурном расходе холодного водорода. Мне (женщине!) после долгих уговоров всё-таки позволили «ассистировать» фотографам. На фоне абсолютно черного зимнего неба, ревуший огненный «цветок» был потрясающе красив!!!

И вот наступил этот самый важный день – 7 марта 1975 г., который открыл «эру» испытаний на объекте 300 Горячим пуском реактора ИВГ.1. Коля (муж) в составе пусковой бригады в качестве термометриста занял своё место в пультовой. В его обязанности входил контроль за температурой на выходе из ТВС, при достижении заданного значения которой, он должен был сообщить Ведущему пуск – Н.В. Могилатову.

Горячий пуск, который к великой радости всех без исключения (жены и я, в том числе, переживали это событие на «берегу»), закончился успешно!!!

После завершения испытаний первой зоны реактора ИВГ.1 мы вернулись в Подольск, где включились в работу по подготовке к испытаниям ТВС ЯРД по программе П-1 в составе реактора 11Б91-ИР100.

Я благодарна судьбе и людям, меня окружавшим, за то, что мне представилась возможность, пройдя все ступеньки подготовки к таким уникальным испытаниям, непосредственно участвовать в них. Нет большего профессионального счастья, чем возможность увидеть практические результаты своего труда!

В заключении хочу обратиться к молодым: «Не надо ничего бояться в жизни, нужно только четко знать, чего ты хочешь, быть настойчивым и много трудиться, и тогда всё получится!»



ПИВОВАРОВ О.С., бывший сотрудник и начальник лаборатории 242, начальник отдела 240, директор Института атомной энергии, с 2005 по 2013 гг. главный инженер, заместитель генерального директора РГП НЯЦ РК, в настоящее время сотрудник ОАО НИКИЭТ:

«В город Курчатов (тогда он назывался Семипалатинск-21)

я прибыл в конце мая после окончания Московского авиационного института. Приказ о моем зачислении на работу был подписан 29 мая. На работу я попал в Лабораторию 242 теплофизики реакторных установок Института атомной энергии, в то время – Объединенной экспедиции Подольского НИТИ. Неизгладимое впечатление на меня произвел начальник лаборатории Могилатов Николай Викторович. Он тоже когда-то окончил МАИ по той же специальности, причем учился в одной группе с будущим министром по атомной энергии Евгением Адамовым. Через эту лабораторию прошло много людей, назову некоторых – это, Ю.С. Васильев, до недавнего времени первый заместитель директора ИАЭ НЯЦ РК, который был принят на работу на день позже меня, это Ш.Т. Тухватулин, бывший Генеральный директор РГП НЯЦ РК, это А.А. Колодешников, В.А. Зуев до сих пор работающие в ИАЭ НЯЦ РК. Достаточно близко я соприкасался по службе с ребятами из соседних лабораторий, в частности, с Ю.С. Черепниным, ставшим впоследствии генеральным директором РГП НЯЦ РК, ныне являющимся Главным конструктором тепловыделяющих сборок – Директором отделения ОАО НИКИЭТ им. Н.А. Доллежалея.

На всех участников работы над ЯРД неизгладимое впечатление произвел энергетический пуск реактора ИВГ.1, состоявшийся 7 марта 1975 года. Должен сказать, что пуск ИВГ.1- действительно нерядовое событие. На этом реакторе при испытаниях ТВС и ТВЭЛ для ЯРД мы получили результаты, которые стали мировыми рекордами и до сих пор никем не превзойдены. В 2010 году провели семинар посвященный энергопуску. Пригласили российских коллег, но никто не приехал – постарели, кого-то уже нет.

Окидывая мысленным взором прошедшие годы, я еще и еще раз убеждаюсь, что мне сильно повезло, посчастливилось попасть на бурно развивающееся предприятие. Больше всего специалистов прибыло сюда в период с 1971 по 1973 годы. Конечно, люди приезжали и потом, но уже не в массовом по-

рядке, а просто потому, что происходила естественная смена кадров. Причем среди новичков преобладали молодые специалисты, что очень приветствовалось, им всячески старались помочь закрепиться. Сначала это были дети наших сотрудников, которые учились, например, в Томске. Потом поехали ребята из Усть-Каменогорска, Семипалатинска, где появились кафедры, готовившие кадры по специальности «Ядерные энергетические установки». Туда приезжали читать лекции профессора из ТПУ. Молодое пополнение, на мой взгляд, было очень перспективным. Беда в том, что, обжившись и набравшись определенного опыта, они начинали искать место получше в смысле заработка, устроенности жизни и быта, культурных возможностей. И уезжали... Проблема оттока кадров не решена у нас до сих пор. Если сейчас обеспечить молодым достойный уровень зарплаты, жилье, мы смогли бы принять в РГП НЯЦ РК в Курчатове достаточное количество молодых специалистов и успеть подготовить хорошую смену ветеранам».

Энергетический пуск реактора ИВГ.1 положил начало крупномасштабным испытаниям ТВС высокотемпературных газоохлаждаемых реакторов для ядерных ракетных двигателей и ядерных энергодвигательных установок, способных, помимо создания реактивной тяги, вырабатывать электроэнергию для обеспечения жизнедеятельности космического летательного аппарата.

В 1975–1984 годах в общей сложности было проведено 30 пусков реактора ИВГ.1, в результате которых были проведены испытания четырех опытных активных зон реакторов ЯРД и ЯЭДУ. В процессе испытаний были достигнуты выдающиеся научно-технические результаты, в частности, была продемонстрирована работоспособность ТВС реактора ЯРД в течение 4000 с при температуре водорода на выходе ТВС до 3100 К и при средней удельной мощности энерговыделения в ТВЭЛах 20...25 кВт/см³ (при максимальном удельном энерговыделении до 33 кВт/см³). Для сравнения – при испытаниях разрабатывавшегося в США ядерного ракетного двигателя НЕРВА температура водорода на выходе ТВС не превышала 2500 К. Выявлена необходимость частичной доработки конструкции ТВС, которая была выполнена в 1983...1984 годах.

В 1985...1988 годах в реакторе ИВГ.1 проведены испытания ТВС и модуля реактора ЯРД 11Б91, доработанных по результатам предыдущих испытаний, на режимах, моделирующих различные режимы работы космической ЯЭДУ. Всего было проведено 7 пусков реактора с суммарной продолжительностью 18 часов. Мощность ТВС при испытаниях составляла 3...100 % от номинальной. Результаты испытаний подтвердили возможность создания реактора многорежимной ЯЭДУ на основе технологических и конструкторских решений, примененных при разработке ТВС и узлов реактора ЯРД.

Испытательные работы по программам создания ЯРД и ЯЭДУ являлись главным направлением деятельности Объединенной экспедиции НПО «Луч» до 1989 года. Испытания проводились в реакторах ИГР, ИВГ.1, 11Б91-ИР100 и РА. В общей сложности было проведено несколько сотен испытаний ТВЭЛов, ТВС, модулей и прототипов реакторов ЯРД и ЯЭДУ, причем основной объем работ был выполнен на реакторе ИВГ.1.



Испытания газоохлаждаемых ТВС в реакторе ИВГ.1 проводились по разомкнутому циклу с выбросом теплоносителя в атмосферу. При этом, как показала практика, радиационное воздействие на окружающую среду было таким, которое оказывает АЭС при нормальной работе. Тем не менее, в связи с ужесточением требований по обеспечению экологической безопасности после Чернобыльской катастрофы, в 1989 году была начата модернизация реактора и систем стендового комплекса «Байкал-1» с целью создания экономичного инструмента, с помощью которого можно было бы проводить исследования по обоснованию безопасности объектов атомной техники. Предусматривалось, что радиоактивный газовый или водяной

теплоноситель после контакта с ядерным топливом, содержащимся в объекте испытаний, должен был собираться в специальных емкостях, очищаться от радионуклидов и использоваться повторно при последующих экспериментах.

Модернизация была выполнена лишь частично. Реактор вновь, в пятый раз, был загружен топливом. Впервые топливо в ТВС охлаждалось не газом, а водой по замкнутому циклу и не являлось объектом испытаний. Физический пуск модернизированного реактора, который стал называться ИВГ.1, проведен 25 мая... 15 июля 1990 года, энергетический – 18 декабря 1990 года.

После частичной модернизации на реакторе проводились исследования его эксплуатационных характеристик. В последние годы выполнялись и продолжают работы в поддержку проекта ИТЕР и в области безопасности объектов ядерной техники.

К сожалению, дальнейшие работы по модернизации реактора пока не проводятся из-за отсутствия финансирования. Тем не менее, по свидетельству российских и американских специалистов в области космической ядерной энергетики, в настоящее время реактор

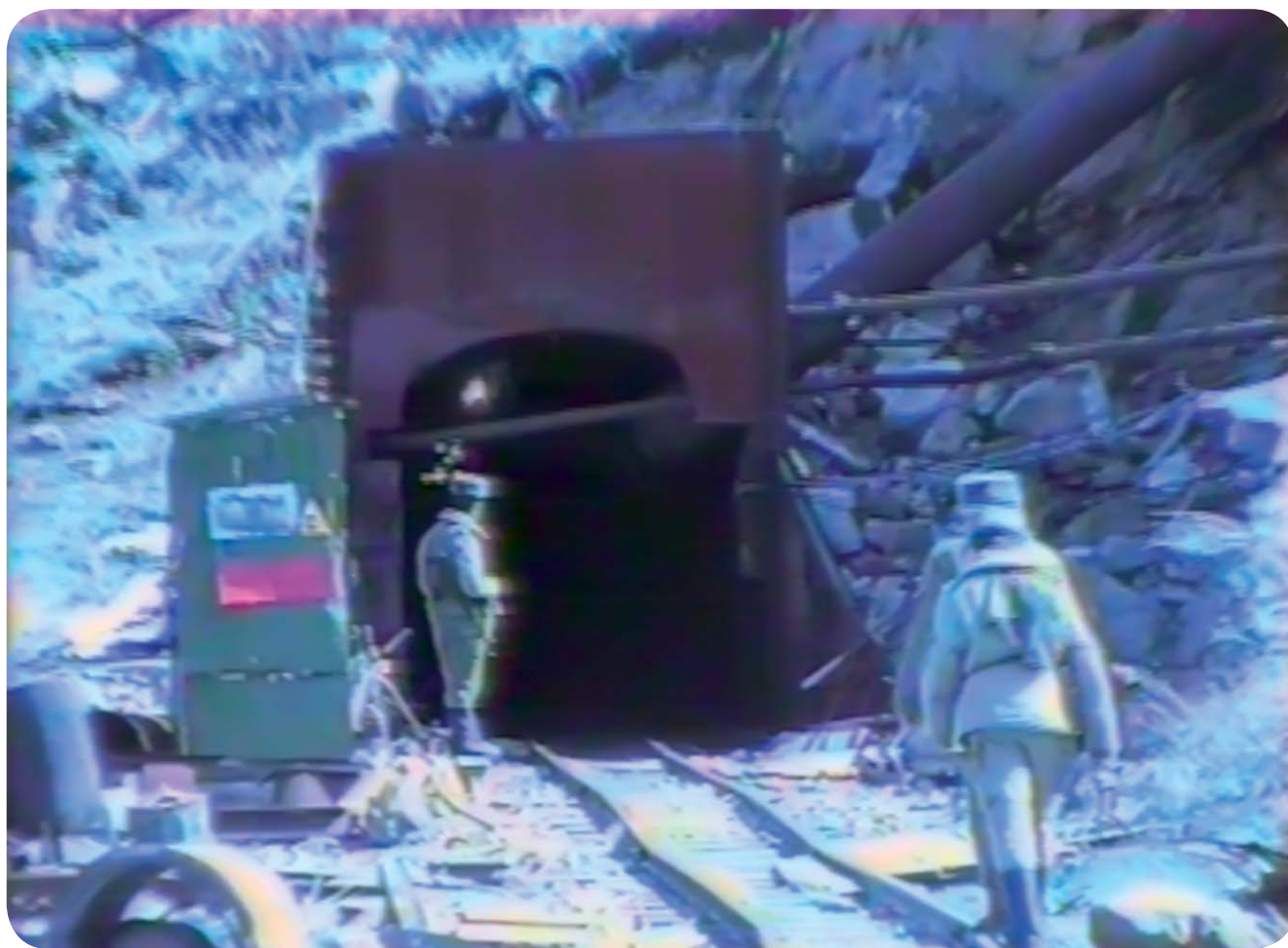
ИВГ.1М является единственным в мире сохранившимся в рабочем состоянии испытательным аппаратом, способным, с учетом предполагаемой дальнейшей модернизации, сыграть важную роль в экспериментальной отработке ТВС реакторов ЯРД и ЯЭДУ космического назначения.

Реактор ИВГ.1 (как и его модернизированный вариант – реактор ИВГ.1М) по праву может считаться гордостью ядерной науки и техники. И хочется верить, к следующему юбилею реактора можно будет рассказать о новых достижениях, полученных с его помощью.

*Материал подготовили:
Юрий Васильев, Александр Колодешников*

**20 лет со дня ликвидации
ядерного зарядного устройства
на Семипалатинском полигоне
в штольне 108-К**

Забытая бомба в горах Дегелена



Как была ликвидирована ядерная «заноза».

Двадцать лет назад в 13 часов 16 минут по алматинскому времени в горах Дегелена на территории Семипалатинского полигона в штольне 108-К был взорван ядерный заряд, находившийся в земле почти четыре года.

...Где-то в начале зимы 95-го я позвонил в Курчатов (был такой хитрый прямой телефон с алматинским номером) заместителю недавно образованного Национального ядерного центра РК Шамилю Тухватуллину и спросил, нет ли у него чего-нибудь свеженького и интересного для печати. Зная, что я равнодушен к ядерной тематике, он сообщил по секрету,



что у них ожидается очередное заседание Координационной группы, созданной в соответствии с соглашением между правительством Казахстана и Россией по демонтажу ядерного устройства, которое пролежало в штольне почти четыре года.

— Если сможешь, приезжай, минимальное содействие гарантирую.

Найдется ли на свете хоть один журналист, который откажется от такого приглашения?

Пароль – «иваси»

Редакционная касса была пуста, тогда я работал по договору в «Казахстанской правде», деньги пришлось собирать чуть ли не с шапкой по кругу. Только через сутки я смог добраться до Курчатова. И тут получил удар, что называется, под самый дых. Шамиль Талибулович огорошил меня пренебрежительнейшей новостью. В связи с тем, что казахстанская сторона не дала «добро» на съемки заседания координационной группы телевизионщикам ОРТ, россияне, соблюдая паритет, тоже посчитали персоной нон – грата присутствие на оном мероприятии хоть одного представителя казахстанских СМИ. Глядя на мою скисшую физиономию, Шамиль Талибулович подкинул один вариант: «Попытайся пробиться сам, – посоветовал он, – прояви, так сказать, смекалку, находчивость, на то ты и журналист». Побрел я в гостиницу. На улице лютый мороз, в гостинице «Маяк» – чуть теплее. В ту зиму весь Курчатov замерзал, вышла из строя вся система теплоснабжения.

Администратор Лена, увидев мое минорное настроение, участливо спросила, чем оно вызвано. Вкратце объяснил ситуацию.

— А вы не расстраивайтесь, – успокоила она меня, – эксперты поселились на втором этаже, в люксе, там у них что-то вроде штаба. Все они в чинах, званиях, но народ вро-

де компанейский, одним словом – физики. Постучитесь, представьтесь, это же надо – приехать в такую даль, в такую холодину и – впустую. Может что –нибудь да получится.

Воспоем хвалу незаметным людям, их подсказка или совет не раз в критических ситуациях выручали нашего брата-журналиста.

А-а, была ни была, терять нечего! Прихватив с собой угощеньице, запасливо купленное в Семипалатинске, не без робости стучусь в номер, указанный администратором.

В номере много незнакомых лиц, памятуя, что «краткость – сестра таланта», объясняю цель своего прихода. Немая сцена.

— Нет, никаких журналистов, если московским нельзя – почему казахстанским поблажка? Договорились же – паритет, – проворчал тот, что сидел в глубоком кресле.

Так я познакомился со сверхсекретными людьми – теоретиками и конструкторами НИИ технической физики из закрытого города Челябинск-70 и с другими членами Координационного совета.

АнтиСОИ

А дело, ради которого эти люди собрались холодной зимой 95-го в Курчатове, касалось демонтажа их ядерного детища, именуемого официально «физический опыт ФО- 100-СЖр». Хотя во многих газетах его и называли атомной бомбой. По атомным меркам мощность этого ядерного заряда была совсем небольшая, 360 тонн тротилового эквивалента. С помощью взрыва предполагалось произвести испытание новых видов вооружения и военной техники на устойчивость от сверхжесткого рентгеновского излучения. Если отбросить всякие экивоки, наши ядерщики искали «противоядие» против объявленной американцами стратегической оборонной инициативы (СОИ), более известной под названием «звездные войны».

Этой проблемой в Советском Союзе занимались ученые двух ядерных центров-Арзамас-16 и Челябинск-70. В доказательстве преимуществ своих «изделий» в отношении противоракетной обороны они довольно жестко конкурировали между собой. Со временем, уральцы обошли соперников, предложив идею менее затратного мини – облучателя. Она родилась в светлой голове Владимира Нечая (Челябинск –70). Практическая работа по ее реализации начала проводиться в штольне 108К СИПа. В июле 1991 года эксперимент был полностью подготовлен.



Ядерный заряд заложили в конце штольни, уходящей в горный массив на 600 метров, сверху – гранитная крыша толщиной 130 метров. К нему была пристыкована оригинальным образом физустановка, в которой были помещены образцы облучаемой военной техники. Вся система защитных сооружений была сделана с десятикратным запасом так, чтобы полностью локализовать продукты взрыва. Эксперимент должен был состояться в августе 1991 года. Когда подошел срок, команды на подрыв не последовало.

Горбачев шагает вперед

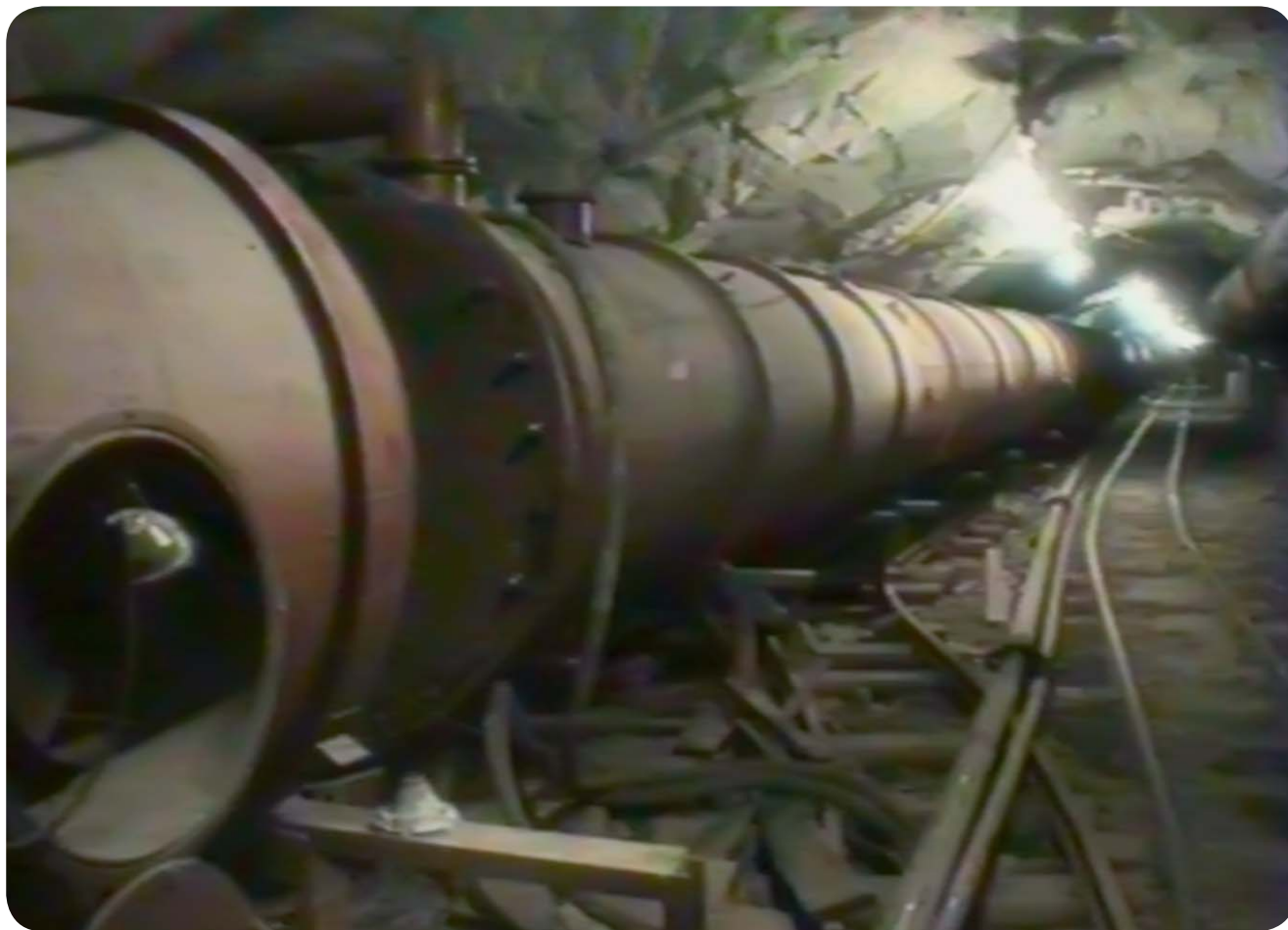
С 25 октября 1990 года Горбачев М.С. подписал годичный мораторий на ядерные испытания. Все остальные члены ядерного клуба выполнили свои ядерные программы и даже перевыполнили. Дальше случилось то, чего никто не ожидал, – развал Союза. 29 августа 1991 года Президент Казахстана Н. Назарбаев подписал Указ о закрытии Семипалатинского полигона. Военные надеялись, что ситуация изменится. Делались попытки уговорить казахстанскую сторону на последний взрыв. Но сила народного гнева антиядерного движения «Невада – Семипалатинск» была такова, что ни о каких испытаниях на полигоне даже обычного фугаса, не говоря уже о ядерном, не могло быть и речи.

Время было упущено, ситуация существенно изменилась. Образовались два государства – Казахстан и Россия.

Как рассказывал мне заместитель начальника Семипалатинского полигона по научной части генерал Сафонов, вместо того, чтобы в рабочем порядке приступить к извлечению заряда, дело «погнало» на самый верх – передали дипломатам. И пошла волынка. Только в марте 93-го на свет появилось соглашение о демонтаже ядерного устройства, оставленного в штольне. Была создана координационная группа, в которую вошли представители Минатома, МИДа, Минобороны и других заинтересованных ведомств двух стран.

А заряд так и продолжал находиться в штольне. Случай уникальный – мировая практика не знала примеров, когда ядерное устройство находилось бы так долго за пределами ядерного хранилища, где постоянно производится контроль за состоянием делящихся материалов. Поэтому ни один специалист не мог дать гарантии, как поведет себя устройство после столь экстремальных испытаний. Правда, и у нас, и у американцев было два-три случая, когда заряд не срабатывал, и его приходилось извлекать из штольни. Но делалось это по горячим следам, а здесь – четыре года.

Были предложены несколько вариантов демонтажа изделия. В конечном итоге было принято решение пройти в скальных породах обходную выработку рядом с основным стволом, чтобы пробраться к заряду с тыла. А уж потом, разобравшись, что к чему, приступить к ликвидации заряда. В Курчатове к тому времени уже были расформированы подразделения, которые занимались такими работами. Чтобы выйти из положения, из



России прибыл эшелон с колонной специальной проходческой техники. Набрали самых отчаянных проходчиков: работа все-таки рискованная. Чтобы не разбудить лиха, проходка велась со всеми предосторожностями. Взрывчатки в шпуров закладывали меньше обычного. Скорость проходки за смену составляла около метра.

Земляк – выше наркома

...Спустя несколько месяцев после того ночного знакомства в гостинице и публикации в «Казахстанской правде» материала (14.02.1995). физики – ядерщики пригласили меня, единственного казахстанского журналиста, на вскрытие концевой боксы со «специзделием». Тогда-то я и познакомился с директором сверхсекретного ВНИИТФ из Челябинска – 70 Владимиром Зиновьевичем Нечаем. Уж не знаю, чем я ему приглянулся, но он, несмотря на все запреты и секретные строгости, разрешил мне «проход всюду», даже в зарядную камеру, где находилось «это». Возможно, сыграло и то, что Нечай, как его уважительно называли коллеги, родился в городе, который очень любил, – Алма-Ате. Выходило, что мы с ним земляки. А тогда слово «земляк» много значило.

Чего только не писали в то время наши российские собратья по перу, да и не только они, по поводу оставшегося в горах Дегелена ядерного устройства. Помню один из заголовков: «Шварценеггер должен вылететь в Казахстан. Там обна-

ружена бесхозная атомная бомба». Корреспонденция была навеяна показом на забугорных телеэкранах боевика, в ходе которого арабские террористы пытаются взорвать несколько городов США с помощью четырех боеголовок, купленных после развала СССР в Казахстане.

Хотя уже тогда позиция Казахстана и лично Президента Нурсултана Назарбаева насчет торговли военными ядерными технологиями была мировому сообществу хорошо известна.

Последние метры

...А вот и горный массив Дегелен, въезжаем в запретную зону. Котловина, окруженная невысокими горушками. По периметру – часовые с автоматами в камуфляжной форме, бронежилеты, каски – охрану несут солдаты единственного в России спецбатальона. В центре площадки, за колючей проволокой, крытые военные машины, по краям – полевой вагончик, кухня, балки, где живут проходчики, проходческая техника, невысокие отвалы щебня, раскрошенные взрывами остатки бетонных пробок. Деревня Энштейново. И рельсы, уходящие в освещенное электрическими лампочками отверстие штольни.

Приказ: по территории объекта не разгуливать, за линию охраны не выходить.

Короткий доклад начальника экспедиции: последние сантиметры скальных пород даются с большим трудом. В ход идут кувалды, клинья. Одна группа проходчиков сменяет



другую. Когда они выходят на поверхность, по их вспотевшим лицам и расстегнутым телогрейкам видно, что там, в штольне, «горячо».

Проходит час, второй. Дошли до двери. Она тяжело поддается. Наконец из штольни появляется технический руководитель работ Герман Зырянов. По его сияющему лицу видно: дошли!

План предстоящих действий таков: впереди идет служба радиационной разведки, потом инженеры-испытатели, они отключат линию подрыва, поставят загородки, затем заряд осмотрит директор ВНИИТФа. За ним – представители Федерального ядерного центра России, Агентства по атомной энергии и Минэкологии и биоресурсов РК. Поступает донесение: радиационный фон в зарядной камере в норме. Можно идти. Просьба надеть каски, быть внимательными и собранными.

В штольне пахнет бетонной пылью. Метр за метром, спотыкаясь о шпалы, двигаемся вглубь горы, монотонно гудят нагнетатели свежего воздуха. Над нами сотня метров гранитного монолита.

Забутые перчатки

Вот и рассечка, здесь обходная штольня встречается с основной. Один за другим в сторону концевой бокса уходят члены координационной группы.

— Перчатки, мои перчатки! – кричит возвращающийся оттуда улыбающийся Сергей Ващинкин, ученый – испытатель. Это он четыре года назад, «настраивая» взрывное устройство, забыл в зарядной камере простые нитяные перчатки.

— Поди, знал, что вернешься, вот и оставил, – шутит кто-то.

— После киношников твоя очередь, – кричат мне на ухо. – Только долго не задерживайся.

У железной двери толчея – киношники из Свердловской студии телевидения ловят исторические кадры (фильм называют «Физифов труд»). Потеснись, киноглаз, дай глянуть на «это» и единственному представителю казахстанской прессы!

Пригнувшись, чтобы не задеть косяк железной двери, втискиваюсь в узкое помещение камеры подрыва. Вот оно – «это». Гладкий, без единого выступа цилиндрической формы контейнер подвешен на кронштейнах со следами легкой ржавчины к потолку. К нему пристыкован контейнер диаметром поменьше, от него отходят два черных кабеля. Ловлю себя на мысли, что мои ощущения при этом – ноль. Никаких тебе страхов, мыслей, типа, «а что, если», никаких учащенных сердцебиений. Даже неинтересно! Перед тем как покинуть зарядную камеру, незаметно кладу руку на изделие. Оно – холодное. На обратном пути пристраиваюсь к доктору наук Александру Николаевичу Щербине, руководителю координационной группы.

— Сейчас я и мои коллеги, мы испытываем двоякое чувство, – говорил он. – С одной стороны – хорошо, что все

благополучно кончилось. Ядерная «заноза», которая четыре года была головной болью многих людей, наконец, ликвидирована. А с другой – мы словно прощаемся со своим детищем, которому отдано почти двадцать лет. Хотя понимаю, что дело, которым мы занимались всю жизнь, вызывает сейчас резко отрицательные эмоции.

Мы возвращаемся назад к порталу штольни вдоль длинной трубы, в которой, чуть пригнувшись, сможет пройти человек. Она кажется бесконечной.

— Вот здесь совсем недавно находилась новейшая военная техника Страны Советов. В ней – полный вакуум. Ядерное устройство – всего лишь несколько сот граммов плутония. Подрыв, отсечка, мощный пучок рентгеновского излучения и... продолжает Щербина.

— Александр Николаевич! – кричит за нашей спиной Сергей Ващинкин. – Не говори красиво и туманно. Скажи проще: это антиСОИ...

Я тебя породил...

Предпоследнее заседание координационной группы. Его окончательное решение объявил директор ВНИИТФа Владимир Нечай:

«После осмотра ядерного устройства и консультаций со своими коллегами мною принято решение, единственно приемлемое в этой ситуации: уничтожить заряд методом химического подрыва. При этом выделение ядерной энергии начисто исключается. Производить демонтаж и транспортировку заряда чрезвычайно опасно, в нем образовались опасные сочетания водорода, плутония, обычной взрывчатки». Рисковать людьми мы не имеем права.

И дальше, после длительной паузы, с горечью, чисто по-нечаевски (отец ученого был из кубанских казаков): «Я тебя породил, я тебя и убью»...

Эти слова оказались зловеще пророческими. Через год талантливый ученый, крупнейший специалист в области поражающих факторов высотного ядерного взрыва, один из разработчиков миниатюрных ядерных зарядов лауреат Ленинской премии ушел из жизни. Ушел сам, прервав свой земной путь выстрелом из пистолета. В правом углу своей предсмертной записки он написал по привычке: «Сов. секретно».

В моем блокноте остались его слова: «Я занимаюсь этим, чтобы никогда не повторился 41-й год...». Владимир Зиновьевич выпускник 40-ой алмаатинской школы. До войны его мать занимала одну из руководящих должностей в наркомате легкой промышленности республики. Погибла в результате аварии при доставке на фронт подарков воинам-казахстанцам.

Ядерная заноза ликвидирована

31 мая 1995 года. Дегелен. Переход Казахстана из ядерного в безъядерное государство произошел без всяких внешних эффектов, чем несколько разочаровал представителей средств массовой информации, которых на этот раз собралось необыкновенно много. Но, как сказал один из ядерщиков, отсутствие эффекта – тоже эффект.

В 12.05 всем лишним было приказано покинуть площадку и отбыть в выжидательный район. Он находится в полукруге



двух километрах от портала штольни. Отсюда, с наблюдательного пункта она не видна. Некоторые телевизионщики, фоторепортеры, используя складки местности, чуть ли не попластунски пытаются преодолеть посты охраны. Но служба охраны неумолима – она возвращает их назад.

13.15. С громким хлопком взмывает в небо ракета. Стоящий рядом со мной главный конструктор ядерного заряда профессор Борис Литвинов, он прибыл на полигон только сегодня, кладет руку на горный выступ. Чуть слышимое эхо подземного удара утопает в радостных возгласах: «Ура! Свершилось!»

И все-таки шумовой эффект имел место, но он был не земного, а небесного происхождения. Тучки, бродившие над Дегеленом, наконец, группировались, в критическую массу. Сверху громыхнуло, крупные капли дождя забарабанили по рыжей земле.

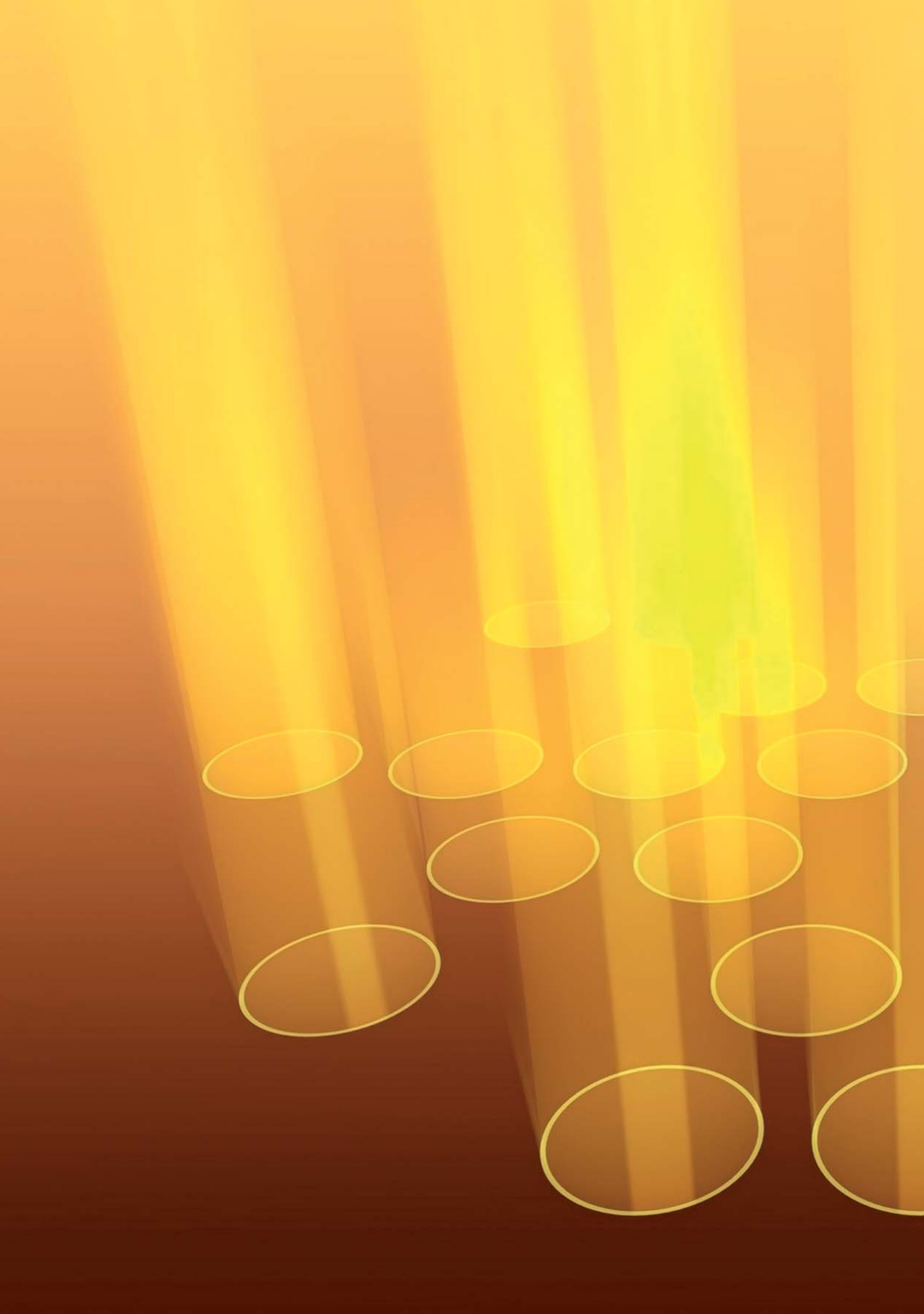
— Боженька салютует, – сказал кто-то из журналистов.

— А может, оплакивает, – предложил свою версию кто-то из физиков.

Через несколько дней маленький военный городок Эйнштейново, огороженный колючей проволокой, «проживший» всего лишь несколько месяцев, перестал существовать. В горы Дегелена опять вернулась тишина. Теперь уже навсегда.

С тех пор прошло двадцать лет. Многих активных участников описанных выше событий уже нет в живых. Ушли из жизни главный бомбодел Борис Литвинов, генерал с человеческим лицом (так называли его журналисты) Федор Сафонов, легендарный Саматик (полковник Самат Смагулов, который знал о радиации на полигоне все), первый сталкер Советского Союза полковник Анатолий Матущенко. Много изменилось и на бывшем Семипалатинском полигоне и в самом Курчатове. На смену военному атому пришел мирный атом. Запечатаны все штольни и скважины, в которых производились ядерные испытания. Учеными НЯЦ проделана огромная работа по изучению нынешней радиационной обстановке на СИПе. Результатом этих исследований должен стать ввод до 80 процентов бывших земель полигона в народнохозяйственный оборот. Жаль только, что эстафетная палочка до сих пор так и остается в руках ученых, а не практичных и деловых хозяйственников.

Сергей БОРИСОВ,
Алматы



АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА



ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ГИБРИДНЫХ ВЕТРО-ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В КАЗАХСТАНЕ

В Казахстане, как и во всем мире, происходит значительное загрязнение окружающей среды, как следствие высокого потребления энергоресурсов. По удельным выбросам парниковых газов на единицу ВВП (6,11 кг CO₂/USD) Казахстан занимает третье место в мире. Казахстан является участником Рамочной конвенции ООН по изменению климата и в этой связи для обеспечения устойчивого социально-экономического развития Казахстана необходимы усилия по повышению энергоэффективности экономики и сохранению окружающей среды. Одним из путей сокращения потребления топлива и вредного влияния на окружающую среду является использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Вовлечение в топливно-энергетическую систему Казахстана экологически чистых и практически неисчерпаемых ВИЭ является важным условием стабильного эколого-экономического развития государства. Согласно мировым тенденциям в области развития использования ВИЭ в 2009 году в Казахстане принят Закон «О поддержке использования возобновляемых источников энергии». Существующий Закон РК «Об энергосбережении» преследует цель эффективного использования топливно-энергетических ресурсов, в котором среди регламентированных норм предусмотрена поддержка использования возобновляемой энергии при разработке программ развития энергетики и экологии. Закон также признает необходимость создания условий для вовлечения в энергобаланс возобновляемой энергии и развития на этой базе энергетических объектов. Согласно статье 15 использование возобновляемой энергии признается приоритетным направлением для развития энергетики и решения экологических проблем страны. Кроме того, существующая Концепция перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 годы гласит, что обеспечение устойчивого экономического развития Казахстана будет осуществлено путем поддержки экологически эффективного производства энергии, включая использование возобновляемых источников и вторичного сырья. Признание Казахстана в качестве развитого государства не представляется возможным без установления высокого уровня охраны окружающей среды и обеспечения сбалансированного и устойчивого развития использования ВИЭ. Поэтому актуальность данной тематики вполне очевидна.

В настоящее время в РК работы по использованию энергии ветра ведутся преимущественно на территориях с хорошими ветровыми условиями (Алматинская область, Акмолинская, Мангистауская и т.д.). Разработка и создание эффективных ветростанций для большей части территории Казахстана со среднегодовой скоростью ветра менее 6 м/с, частыми перепадами его скорости и политропной розой ветров требуют поиска новых технических решений, обеспечивающих

энергоэффективность ветроустановок в совокупности с их невысокой стоимостью.

Интерес к развитию ветроэнергетики объясняется следующими факторами:

- возобновляемый ресурс энергии, не зависящий от мировых рынков топлива;
- отсутствие выбросов вредных веществ и парниковых газов в атмосферу;
- развитый мировой рынок ветроустановок;
- конкурентная стоимость электроэнергии, не зависящая от стоимости топлива;
- снижение стоимости электроэнергии при децентрализованном обеспечении электроэнергией отдаленных потребителей.

Использование энергии ветра в настоящее время повсеместно исследуется и в этой сфере некоторые развитые страны достигли успеха, и этот успех они используют на благо страны. Например, в Испании и Дании ветрогенераторы дают 20 % от всей потребляемой электроэнергии в стране, в Германии 10 %, в Китае также проводятся большие работы по развитию отечественной ветроэнергетики и он лидирует в этой позиции на международной арене. Но при расчете вырабатываемой энергии за счет ветрогенераторов на одного жителя, такие страны как Дания, Испания и Германия (страны Евросоюза) выходят на лидирующие позиции.

Тем не менее, при развитых технологиях ветроэнергетики существует ряд общих недостатков, а именно: в определенной области, энергия ветра расположена рассеяно; энергия ветра переменчива; энергия ветра характеризуется разрывностью и неоднородностью распространения на одном локальном участке. В настоящее время научное мировое сообщество пытается устранить эти недостатки следующими путями: полученную электроэнергию от ветрогенераторов на первоначальном этапе направляют в аккумулятор и затем повторно распространяют потребителю; пытаются получить высокую и стабильную электроэнергию за счет увеличения числа и размеров лопастей ветрогенераторов; полученную электроэнергию из электростанции направляют в центральную электросеть. При помощи этих способов указанные недостатки немного сокращаются, но на сегодняшний день все-таки не нашли полного технологического решения.

Для получения эффективной энергии от ветра необходимо решить такую основную задачу как – «напряжение и сила тока должны быть устойчивы». Данную проблему можно решить, но для этого энергию ветра не надо сразу преобразовать в электроэнергию, а для начала необходимо преобразовать ее

в молекулярную энергию сжатых газов, далее из молекулярной энергии сжатых газов можно получить устойчивую и простую в использовании электроэнергию. Нам известно, что самым эффективным способом получения электроэнергии является тепловая электростанция, а в тепловых электростанциях движущими силами являются высокотемпературные пары воды. Если учесть, что пары воды тоже являются молекулярными энергиями сжатых газов, то не составит труда понять эффективность превращения энергии ветра в молекулярную энергию сжатых газов. В целом полученную энергию от ветрогенераторов можно представить по следующей схеме: энергия прямолинейного движения – энергия вращательного механического движения лопастей – электроэнергия.

Предлагается рассмотреть превращение формы энергии от ветрогенераторов следующим образом: энергия прямолинейного движения поршня – энергия вращательно-механического движения лопастей – молекулярная энергия сжатых газов под давлением – электроэнергия. Здесь основная суть заключается в том, что при групповом сложении энергии можно использовать молекулярную энергию.

Для осуществления описанных выше факторов необходимы следующие условия для создания общей конструкции гибридной ветростанции:

- все виды возобновляемой энергии необходимо использовать объединено;
- необходима простота конструкции, легкость в управлении, доступность, монтаж ветростанции не должен по возможности требовать специальных производственных площадок;
- чтобы устранить переменчивость, разрывность и остальные недостатки источников возобновляемой энергии необходимо совместить газотурбинные и паротурбинные



Рисунок 1 – Используемая для расчета горизонтальная ветроустановка лопастного типа

электростанции, чтобы они могли использовать ветер для выработки энергии, а при полном штиле они могли бы функционировать по старому привычному принципу.

В предлагаемой конструкционной системе основной сутью является молекулярная энергия газа в трубе, полученная от движения поршня, приводимого в движения путем вращения лопастей. Для простоты конструкции гибридной ветростанции в целом, можно использовать стандартную ветроустановку лопастного типа, при этом, основной задачей лопастей ветроустановки является не производство электроэнергии, а получение энергии сжатого воздуха (рисунок 1).

Основной принцип работы ветро-электростанции представлен на рисунках 2 и 3.

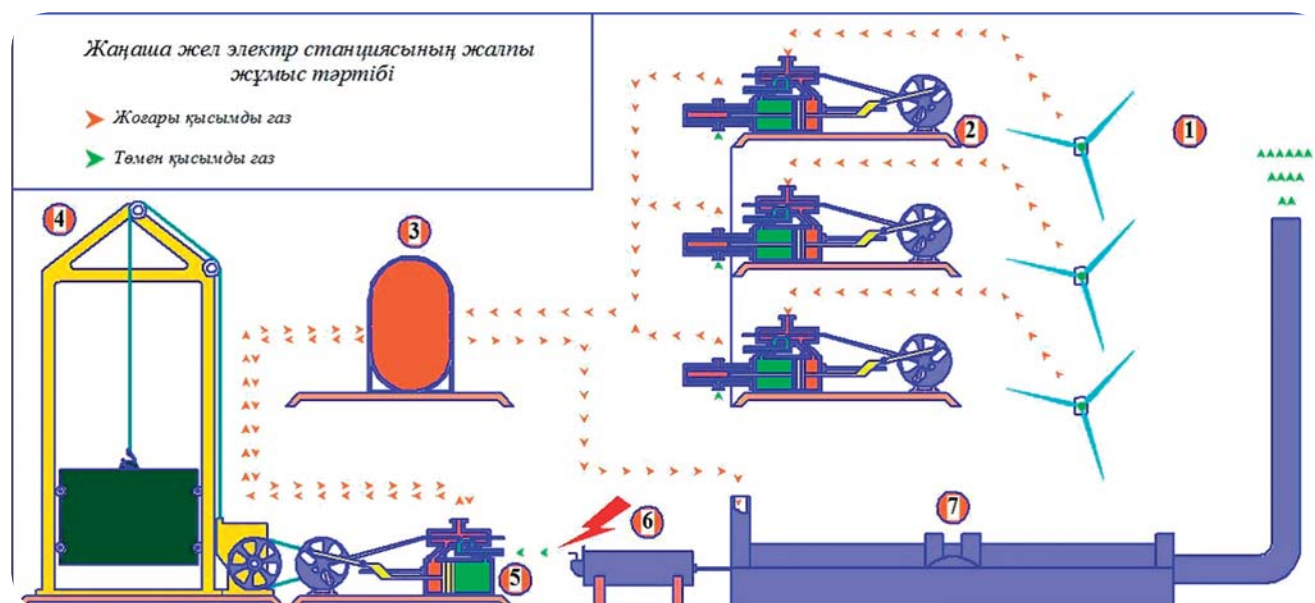


Рисунок 2 – Основной принцип работы новой ветро- электростанции

- 1 – лопасть ветроустановки, 2 – компрессор, 3 – бак регулирующий давление сжатого газа,
4 – тяжелый груз для накопления потенциальной энергии,
5 – газовый двигатель для накопления и дополнения избыточного давления,
6 – генератор, 7 – газовая турбина.

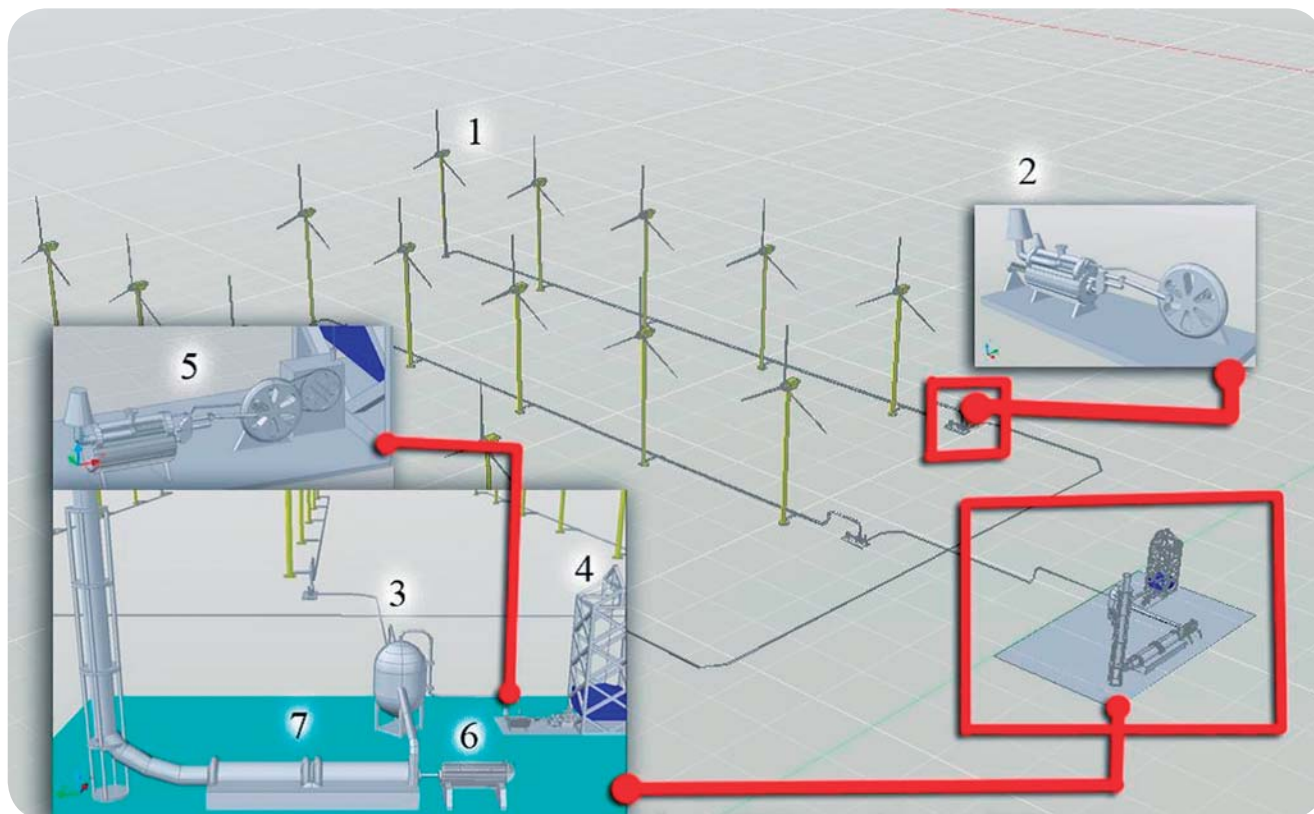


Рисунок 3 – Трехмерный вид новой ветро- электростанции

1 – лопасть ветроустановки, 2 – компрессор, 3 – бак регулирующий давление сжатого газа, 4 – тяжелый груз для накопления потенциальной энергии, 5 – газовый двигатель для накопления и дополнения избыточного давления, 6 – генератор, 7 – газовая турбина.

Сжатый газ, полученный в лопастях ветроустановки (1) через компрессор (2) увеличивает силу давления и далее через основную трубу попадает в бак регулирующий давление сжатого газа (3). В этом месте необходимый сжатый газ попадает в газовую турбину (7) и приводя генератор (6) в действие производит электроэнергию. А остаточная энергия через газовый двигатель для накопления и дополнения избыточного давления (5) поднимая тяжелый груз (4) превращает ее в потенциальную энергию и сохраняет. Если в баке регулирующего

давления сжатого газа, давление газа меньше необходимой нормы, то он заполняется через газовый двигатель для накопления и дополнения избыточного давления. Таким образом, в общей системе можно произвести постоянную и высоко мощную электроэнергию. В конструкции есть основные составляющие узлы: компрессор и конструкция для накопления избыточного давления. Их основная конструкция и принцип работы представлены ниже:

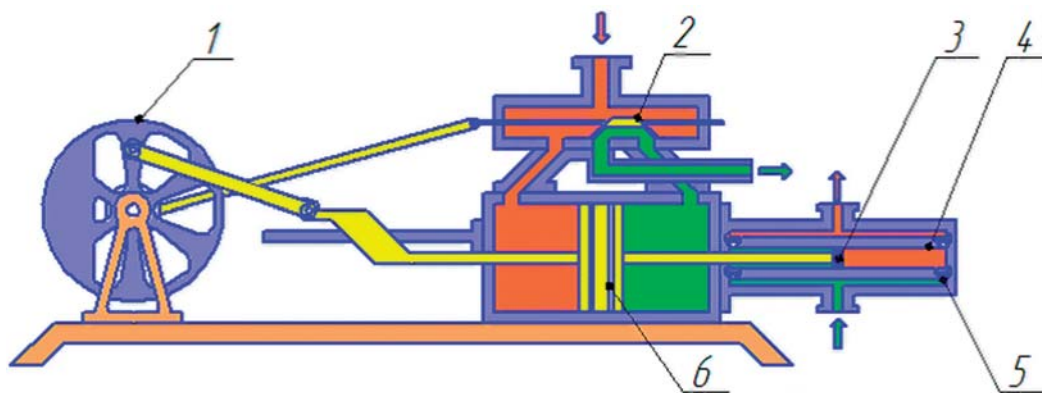


Рисунок 4 – Компрессор

1 – колесо направляющий клапан газа, 2 – клапан направляющий газ, 3 – поршень для сжатия, 4 – клапан выпуска сжатого газа, 5 – клапан для входящего сжатого газа, 6 – движущийся поршень.

Сжатый газ, полученный от ветроустановки, нельзя прямо направить в турбину, так как давление газа в однородной трубе одинаково, общая сила давления сжатого газа будет слабее, поэтому сжатый газ, полученный от лопастей пройдя через компрессор и увеличив силу давления в несколько десятков, сотен раз попадает в турбину.

На поверхности Земли ветер не дует равномерно, поэтому сила ветра то увеличивается, то уменьшается, по этой причине полученное в лопастях давление сжатого газа не будет постоянным. В данное время, эта проблема решается с помощью автоматического регулирования, если ветер дует больше требуемого, то тормозная система конструкции, отрегулировав систему скорости лопастей сохраняет только нужную скорость вращения. Таким образом, приведены новые пути использования ветроэнергетики, а именно: сжатый воздух под давлением, полученным от энергии вращения лопастей, пройдя по трубопроводам, будет вращать генератор на постоянных магнитах, вырабатывая электрический ток, а в условиях полного штиля или недостаточной скорости ветра, электрический ток, накопленный от ветроустановки в аккумуляторах, будет подогревать индукционную печь для выработки пара (ТЭЦ) и далее пар будет вращать лопасти газовой турбины, вырабатывая электрический ток. Таким образом, электроснабжение потребителей будет круглогодичным и непрерывным.

*Жилкашинова Альмира Михайловна,
г. Усть-Каменогорск, ВКГУ
им. С. Аманжолова*

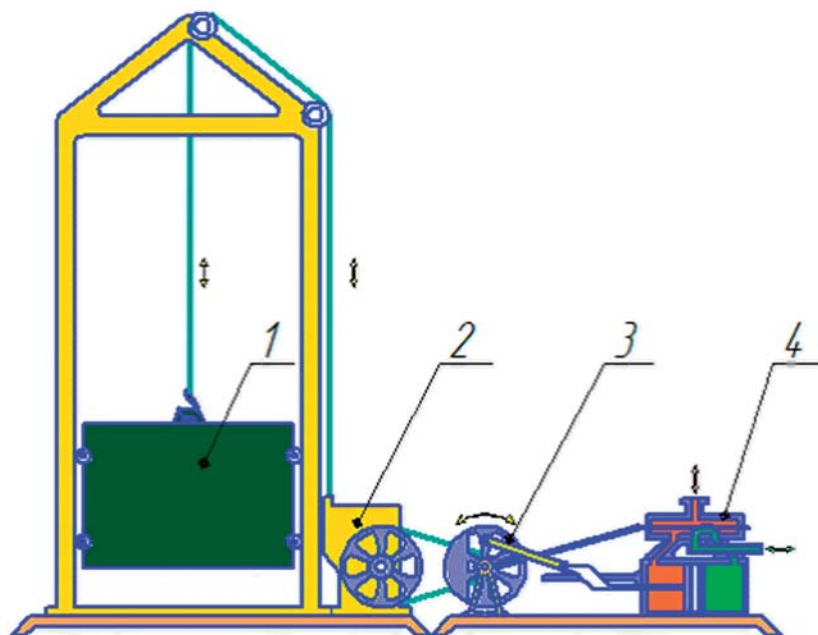


Рисунок 5 – Конструкция накопителя избыточного давления

*1 – тяжелый груз для накопления потенциальной энергии,
2 – сборка колес имеющих зубья для увеличения силы,
3 – колесо для направления газа, 4 – газовый двигатель для накопления избыточного давления*

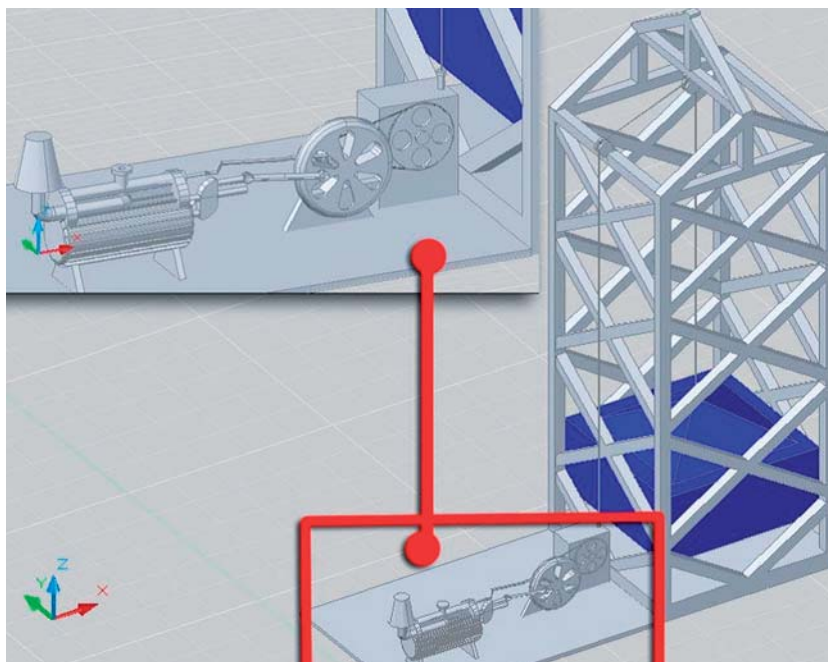


Рисунок 6 – Трехмерный вид конструкции накопителя избыточного давления

Огромный океан энергии Восточного Казахстана

Энергия природы для энергетики

Призывы к экономии электроэнергии укоренились в нашем сознании так же, как требования этикета или правила хорошего тона. На бытовом уровне наиболее продвинутые из нас давно следуют этим призывам. Одни меняют обычные лампочки на энергосберегающие, пользуются солнечными батареями. Некоторые сооружают даже мини-ГЭС.

Так, к примеру, пасечник Николай Лозовой или художник Григорий Вяткин давно научились добывать свет из шустрых горных речек. Глава крестьянского хозяйства Василий Воропай получает биогаз из навоза. У многих дачников на участках крутятся ветрогенераторы.

В общем, мало-помалу простые жители осознают, что весь мир погружен в огромный океан энергии, и что нужно самим искать и находить способы добычи этой энергии. И дело



не только в экономии денег. Многих из нас волнует вопрос, долго ли мы сможем пользоваться этим привычным благом, ведь запасы угля, нефти и газа не бесконечны. Что тогда делать человечеству, и есть ли выход из этого энергетического тупика?

В обществе все чаще говорят об атомных станциях, ветряках, солнечных панелях, тепловых насосах и так далее. Появляются десятки новых вариантов возобновляемых источников энергии. Больше внимания теперь уделяется малым ГЭС, геотермальным станциям.

Восточно-Казахстанская область вообще наиболее пригодна для реализации принципов именно «зеленой» экономики, потому что именно здесь есть огромный потенциал возобновляемой энергетики (вода, ветер, солнце). Восток, кроме того, одна из точек опоры инновационной экономики. Здесь уже установлено 20 пробных ветровых установок.

Было что посмотреть и на выставке «зеленых» технологий. Например, холодильник, которому почти не требуется электричество. Или светодиодные фонари, которые в 10 раз экономичнее обычных лампочек, кроме того, ярче, долговечнее, и без ядовитой ртути.

Вынужденный интерес к энергосбережению и повышению энергоэффективности, к альтернативным и возобновляемым источникам энергии объясняется многими причинами.

Сжигание органического топлива (углеводородов: угля, нефтепродуктов и газа) сопровождается вредными выбросами в окружающую среду. Запасы органического топлива ограничены, а добыча и транспортировка становятся все более дорогими. Доля энергоресурсов в себестоимости казахстанской продукции превышает аналогичные показатели в промышленно развитых странах, что снижает ее конкурентоспособность. Список причин можно продолжать, но все остальные резоны



«побеждает» дефицит электроэнергии, который наблюдается в Казахстане, и в восточном регионе, в частности, хотя Восточно-Казахстанская область обладает богатейшими энергетическими ресурсами. При этом ВКО потребляет на четверть больше энергии, чем производят местные ГЭС и ТЭЦ. И не раз уже говорилось, что если в ближайшие годы недостающая мощность не будет восполнена, регион ожидают большие трудности, как в производственной сфере, так и в быту.

Между тем Восточно-Казахстанский регион обладает большим потенциалом для развития возобновляемых источников энергии, здесь есть все предпосылки для того, чтобы не только производить, но даже поставлять «зеленую энергию» в другие области, не оказывая при этом негативного влияния на окружающую среду.

Реалии и планы

В сфере энергетической безопасности и развития инфраструктуры Казахстан вышел на шестое место среди 129 стран. По производству урана РК находится на 1 месте – 38 % всего мирового производства.

Именно в Казахстане начнется бурение самой глубокой в мире скважины для добычи нефти на Каспии. Собран консорциум представителей нескольких государств, идет разработка проекта. По сложности он сравним с высадкой людей на Марс.

В ближайшее время по поручению президента в Казахстане должна начаться реализация 50 проектов в сфере возобновляемых источников энергии, со сдачей в эксплуатацию до 2020 года.

Страна сталкивается с определенными вызовами, и если к ним не готовиться, если намеченные планы не реализовывать, то выйти на новый уровень развития будет невозможно. Один из таких вызовов, обозначенный в Послании Главы государства народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства» – глобальная энергетическая безопасность.

В декабре 2014 года во время визита в Восточный Казахстан Министр энергетики РК Владимир Школьник рассказал о том, что ряд крупных проектов позволит стране стать экспортером энергии. В первую очередь, расчет делается на производство возобновляемых источников энергии. Казахстан имеет полный технологический цикл производства фотоэлектрических панелей. Один из этапов их сборки совершается на заводе в Восточном Казахстане.

Министр энергетики говорил также о ходе строительства высоковольтных линий «Экибастуз – Семей – Усть-Каменогорск» и «Семей – Актобе – Талдыкорган – Алматы». Эти линии – составляющие крупномасштабного проекта «Строительство ВЛ 500 кВ транзита Север – Восток – Юг» стоимостью 120 млрд. тенге, который завершится в 2018 году. Проект включает в себя строительство высоковольтных линий электропередачи 500 кВ протяженностью порядка 1 500 км и трех новых подстанций 500 кВ Семей, Актогай и Талдыкорган.

— Такие проекты реализуются для решения проблемы дефицита электроэнергии. Конечно, проблемы в энергетике есть, – сказал Владимир Школьник. – Это и ограниченность

сетей, и дефицит электроэнергии и природного газа. Необходимо дальнейшее подведение газопровода в Зайсанском районе к девяти населенным пунктам. Природный газ должен использоваться для нужд населения.

Владимир Школьник рассказал, что запущена крупная ветряная электростанция в Кордайском районе, планируется построить такую же под Астаной и ряд станций поменьше в южном регионе. Также существует и реализуется проект перевода социальных объектов на систему теплоснабжения. Министр призвал к активному применению подобного опыта.

Стихия воды

Обладая такими энергетическими ресурсами, как в ВКО, странным выглядит столь огромный энергодефицит. В нашей области около 800 рек, при этом 70 процентов из них – горные. Непростительное расточительство не воспользоваться тем, что дает сама природа.

Среди перспективных проектов возобновляемых источников энергии, которые намерены реализовать в Восточном Казахстане, более десятка малых ГЭС в Зыряновском, Катон-Карагайском, Курчумском районах, каскад ГЭС в Риддерском регионе, ГЭС на реках Верх-Уба, Малая Ульба, Тайынты. Общая мощность будущих энергоисточников невелика – в пределах 200 мегаватт.

В настоящее время в структуре генерирующих мощностей Восточно-Казахстанской области к категории возобновляемых источников энергии относятся Тишинская ГЭС, Хариузовская ГЭС и Зайсанская ГЭС.

Но они вырабатывают мизерную долю – меньше 1 процента от общего объема энергопотребления ВКО. Капля в море, если учесть, что по Указу Президента страны уже в 2015 году доля использования альтернативных источников энергии должна составлять не менее полутора процентов, а к 2020 году – ровно три процента.

Более значительным на этом фоне выглядело бы строительство Булакской ГЭС, которая стала бы контррегулятором Шульбинской ГЭС.

Запланированная мощность Булакской ГЭС – 68 МВт и 350 млн. кВт в час.

Но пока проект только числится в списках инвестиционных.

Тем временем запуск первой мини-ГЭС в Зыряновском районе ВКО на реке Тургусун запланирован на 2016 год. Проект называют якорным.

В Зыряновском районе планируется строительство сразу нескольких малых ГЭС. Кроме Тургусуна гидроэнергетики намерены обуздать и Бухтарму (район села Быково), построить Быковскую и Богатыревскую ГЭС.

Мощность Тургусунской ГЭС составит 24,9 мегаватта, в год на ней будет вырабатываться 79,8 миллионов млн. кВт часов электроэнергии. На этот проект, стоимостью 7,5 миллиардов тенге делают большие ставки.

Тургусунской ГЭС суждено стать пионером малой гидроэнергетики Восточного Казахстана. Ее успешный ввод в эксплуатацию должен стать стартом для следующих проектов.

Гидрогеологи и инженеры уже не единожды пытались обуздать Тургусун. Впервые ГЭС была построена французами еще в конце 19 века, плотину возводили дважды, но каждый раз ее разрушил большой горный поток. Современные гидростроители уверены, что им удастся покорить Тургусун. И дать новый импульс в развитии гидроэнергетики Восточного региона.

Ветер, ветер, ты могуч

В ВКО планируют также построить две ветровые электростанции – в селе Таинты и неподалеку от села Жангизтобе.

Объекты «зеленой энергетики» привлекают внимание властей региона, несмотря на дороговизну исполнения. Так, ориентировочная стоимость только одной ветростанции составляет более 50 млн долларов.

По проекту мощность ветровой станции у села Жангизтобе в Жарминском районе – составит 51 мегаватт. ВЭС в селе Таинты слабее, она будет рассчитана на мощность в 24 мегаватта.

Власти ВКО ищут возможных инвесторов, готовых вложиться в строительство ВЭС.

Между тем, первая ветряная электростанция в Казахстане в Кордайском районе Жамбылской области работает уже несколько лет. Ее построили как раз на средства частных инвесторов.

Первая очередь Кордайской ВЭС «Vista International» мощностью 4 МВт была запущена на Кордайском перевале в 2013 году. С запуском 9-ти ветрогенераторов в конце 2014 года Кордайская ВЭС расширила свою мощность до 9 МВт в год. Есть планы довести мощность до 20 МВт в год.

По информации местных властей в регионе ведется строительство возобновляемых источников энергии общей мощностью 190 МВт. Как пояснили в облакimate, реализация намеченных проектов увеличит долю «зеленой энергии» в общем объеме производства электроэнергии в регионе до 40 процентов (в объеме 1 440 МВт).

Экодом

При подготовке к EXPO-2017 Казахстан поставил перед собой задачу – все объекты выставки должны работать на альтернативных, возобновляемых источниках энергии.

В Восточном Казахстане такой проект уже в стадии реализации, объект достраивают в областном центре на левом



Н. Лозовой возле своей мини-ГЭС

берегу Иртыша. Это Экодом (площадь 300 кв. м), он почти готов к сдаче в эксплуатацию.

Экодом считается одним из главных объектов большого «зеленого» проекта. Построен он из экологически чистых материалов и будет «нашпигован» энергосберегающими технологиями. Ожидается, что основным производителем энергии здесь станет солнечная электростанция, которая уже на подходе.

Какой же можно сделать вывод? Альтернативных источников электроэнергии в Казахстане мало, и развивается это направление еще слабо. Почти нет проектов по продвижению биогаза, единичны случаи использования теплонасосов как в промышленности, так и в быту. Удельный вес альтернативных энергоресурсов в Казахстане пока составляет десятые доли процента от суммарной выработки электроэнергии.

Среди основных причин такой ситуации специалисты называют экономические. Стоимость ветровой и солнечной электроэнергии не выдерживает конкуренции с другими видами электростанций, включая даже такие дорогие, как бензиновые агрегаты. Вот почему энергию солнца и ветра, как и других альтернативных источников, по крайней мере, в ближайшие годы можно рассматривать не как замену, а только как подмогу традиционным источникам энергии. Изменить ситуацию могут новые технологии и желание государства поддерживать и развивать такую энергетику.

Андрей Кратенко

За энергией Солнца



В последние годы во всем мире наблюдается тенденция к росту энергопотребления, обусловленная стремительными темпами развития мировой экономики, ростом народонаселения, а также истощением доступных запасов ископаемого топлива.

В связи с этим, в настоящее время во многих странах мира набирает популярность использование возобновляемых (альтернативных) источников энергии (энергии Солнца, ветра, биомассы, геотермальной энергии, энергии морей и океанов).

В последнее десятилетие в мире сектор возобновляемых источников энергии превратился из экспериментальной области, нуждающейся в серьезной государственной поддержке, в неотъемлемую часть энергетического баланса все большего количества стран.

Активное развитие возобновляемых источников энергии в ряде стран мира стало возможным благодаря принятию государственных программ их поддержки. Самым успешным примером комплексной программы поддержки новых источников энергии стал принятый в свое время в Германии закон о возобновляемых источниках энергии (EEG – Erneuerbare-Energien-Gesetz). Благодаря этому данная страна в настоящее время является центром мировой экспертизы по развитию зеленой энергетики.

Среди азиатских стран лидерами на рынке возобновляемых источников энергии являются Китай и Индия. Значительные вложения в ближайшие годы в развитие сектора ожидаются в Латинской Америке и Африке.

Однако, как уже показывает практика, широкое использование возобновляемых источников энергии требует решения ряда весьма сложных проблем и разработки новых экономических моделей для энергетической отрасли.

Среди возобновляемых источников энергии во многих странах мира солнечная энергетика имеет одно из первостепенных значений, т.к. она не имеет себе равных по экологичности и ресурсной базе. Так, по расчетам ученых, количество солнечной энергии, поступающей на поверхность Земли только за неделю, превышает энергию всех мировых запасов нефти, газа, угля и урана.

В последние годы самое пристальное внимание вопросам развития возобновляемых источников энергии стало уделяться и в Казахстане.

Как отметил Президент Республики Казахстана Н.А. Назарбаев – Лидер Нации в своем ежегодном Послании народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050»: Новый политический курс состоявшегося государства» все развитые страны увеличивают инвестиции в альтернативные и «зеленые» энергетические технологии и благодаря этому к 2050 году их применение позволит генерировать до 50 % всей потребляемой энергии.

В Казахстане по экспертным оценкам потенциал только таких возобновляемых энергетических источников, как гидро-, ветро- и солнечная энергетика составляет свыше 1 трлн. кВт·часов в год.

В республике, с целью повышения эффективности использования и сохранения природных ресурсов, Указом Президента Республики Казахстан от 30 мая 2013 года №577 утверждена Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». В данной концепции, в качестве одной из мер по переходу республики к «зеленой экономике», прописано постепенное увеличение доли возобновляемой энергии в общем объеме вырабатываемой электроэнергии: 3 % к 2020 году, 30 % к 2030 году и 50 % к 2050 году.

В связи с этим, возобновляемые источники энергии сейчас позиционируются Казахстаном в качестве одного из векторов развития энергетического комплекса, о чем свиде-



тельствует проводимая на уровне государства работа по формированию нормативной правовой базы и мер поддержки в этой области.

Благодаря целенаправленной государственной поддержке развития альтернативной энергетики, в республике рядом бизнес структур проводится работа по разработке и производству отечественных возобновляемых источников энергии, а также их внедрению в различные отрасли национальной экономики и в повседневную жизнь казахстанских граждан.

Одним из признанных лидеров в этом направлении является АО «НАК Казатомпром».

Наглядным примером этого является то, что АО «НАК Казатомпром» 25 декабря 2012 года при участии Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева в рамках проекта «Создание производства фотоэлектрических модулей на основе казахстанского кремния «KazPV» был запущен первый в стране завод по производству фотоэлектрических модулей «Astana Solar» (проект KazPV).

Целью проекта является создание в Казахстане полностью вертикально-интегрированного цикла производства фотоэлектрических модулей от добычи и переработки кремния до сборки солнечных панелей.

Следует отметить, что основы для создания в Казахстане производства фотоэлектрических модулей были заложены Президентом Республики Казахстан Н. Назарбаевым в ходе его визита во Францию в октябре 2010 года, в рамках которого с французской стороной было подписано соглашение по проекту KazPV.

От французской стороны ответственным за реализацию проекта KazPV был определен Комиссариат по атомной энергии и альтернативным источникам энергии Франции.

С казахстанской стороны реализация проекта KazPV была возложена на АО «НАК «Казатомпром», руководителем которого является В. С. Школьник и благодаря которому участниками, задействованными в проекте, в короткие сроки был обеспечен ввод в строй основного и вспомогательных производств, а также оснащение их современным технологическим оборудованием и обеспечение качественным отечественным кварцевым сырьем.

В данном проекте воедино, используя кластерный подход, были задействованы, а в дальнейшем и развиты, потен-



циальные возможности трех казахстанских предприятий – ТОО «Kaz Silicon» (Алматинская область), ТОО «Kazakhstan Solar Silicon» (г. Усть-Каменогорск) и ТОО «Astana Solar» (г. Астана).

Вовлечение данных предприятий в кластер было обусловлено следующим.

Во – первых, в Алматинской области имеются значительные запасы кварца высокой природной чистоты от 99,5%, а ТОО «Kaz Silicon» отработана технология получения из него металлургического кремния чистотой не менее 99,95%.

Во-вторых, в ТОО «Kazakhstan Solar Silicon» отработана технология изготовления из мультикристаллических слитков кремневых пластин различного размера для получения из них фотоэлектрических ячеек.

И в третьих, ТОО «Astana Solar» оснащен европейским автоматизированным оборудованием нового поколения, позволяющим производить готовые фотоэлектрические модули общей мощностью 50 МВт в год (более 217 000 фотоэлектрических модулей) с расширением в перспективе до 100 МВт.

Таким образом, созданный на базе данных предприятий полноценный кластер, включающий единую цепочку от добычи сырья до производства готовых солнечных модулей, позволил обеспечить получение конечной продукции высокого качества при относительно низком уровне себестоимости.

Невзирая на достигнутые результаты, на предприятиях консорциума проводится неустанная работа по дальнейшему повышению технико-технологических характеристик своей продукции.

Так, наиболее критичным параметром, определяющим качество кремния, является содержания в нем бора. В связи с этим, с целью снижения содержания бора в металлургическом кремнии ТОО «Kaz Silicon» с привлечением специалистов Комиссариата по атомной энергии и альтернативным источникам энергии Франции и ДГП «Центр физико-химических методов исследования и анализа» Республиканского государственного предприятия «Казахский национальный университет им. Аль-Фараби» были проведены технологические работы по плавке и направленной кристаллизации кремния. Полученные результаты свидетельствуют о том, что полученный кремний соответствует по качеству лучшим образцам, получаемого ТОО «Kaz Silicon» кремния, и может быть использован в промышленном фотовольтаическом производстве в смеси с более



чистым кремнием (микроэлектронного качества) в пропорции 20% к 80%. При этом изготовленные из такого кремния солнечные элементы по коэффициенту полезного действия не уступают элементам, полученным на основе кремния микроэлектронного качества.

ТОО «Kazakhstan Solar Silicon», благодаря проведенной работе по оптимизации технологического процесса к концу года выйдет на запланированный объем производства – 16,5 миллиона фотоэлектрических ячеек в год, что составит не менее 60 МВт.

ТОО «Astana Solar», благодаря использованию своими партнерами по кластеру современных высокотехнологичных технологий производства кремневых пластин и ячеек, характеризующихся высоким уровнем коэффициента полезного действия, в настоящее время предлагает своим клиентам широкий спектр производимой продукции от фотоэлектрических модулей двух типов до готовых солнечных электростанций различной мощности.

В настоящее время продукция ТОО «Astana Solar» применяется не только на производственных и социальных объектах АО «НАК Казатомпром», но и в других сферах, не связанных с деятельностью компании.

Большие перспективы имеются по использованию кремния в таких отраслях как металлургия – в качестве компонентов сплавов (бронзы, силумин), раскислителя (при выплавке чугуна и сталей), в химической промышленности – для производства кремнийорганических соединений и силанов, в строительной индустрии при производстве керамики и стекла и др.

Всё это свидетельствует о том, что «кремневый» кластер может расширяться за счет других предприятий отраслей реального сектора национальной экономики.

О больших перспективах выхода отечественных фотоэлектрических модулей на зарубежные рынки свидетельствуют итоги Международной конференции и выставки по вопросам развития солнечной энергии Africa Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition 2014 (г. Дурбан, Южно-Африканская Республика), в работе которой приняла участие казахстанская делегация во главе с Советником Председателя Правления АО «НАК Казатомпром», руководителем проекта KazPV А. А. Бетекбаевым.





В работе данной конференции приняли участие ведущие специалисты и мировые производители в области возобновляемой энергетики почти из 70 стран мира.

При этом, Казахстан изначально был включен в топ-20 наиболее крупных игроков, принимающих активное участие в развитии солнечной энергетики на Африканском континенте, которые и формируют политику и тенденции отрасли.

Аналитики рынка знали о поступательном развитии «зеленой» энергетики в Казахстане, но даже для них полной неожиданностью стал тот факт, что Казахстан наряду с США, Китаем, Германией и Норвегией стал пятой страной мира, в которой представлен полный цикл в области солнечной энергетики.

Кроме того, по прогнозам зарубежных экспертов (источник NPD Solarbuss) в 2014 году спрос на мировом рынке солнечной энергетики может превысить 50 ГВт (в 2013 году этот показатель составил 37 ГВт), кроме того, в текущем году на мировом рынке кремния ожидается увеличение спроса на полуметаллический кремний на 25 %.

Всё это свидетельствует о том, что у Казахстана появляется потенциальная возможность для выхода со своей продукцией на мировые рынки солнечной энергетики.

Для АО «НАК Казатомпром», наряду с завоеванием зарубежных рынков, одной из основных задач является формирование отечественного рынка возобновляемых источников энергии, включая солнечную энергетику.

В этом направлении определенная работа проводится.

Так, в текущем году АО «НАК Казатомпром» инициировал проект постановления Правительства Республики «Об утверждении специальных фиксированных тарифов для проектов солнечных электростанций, использующих фотоэлектрические модули на основе казахстанского кремния (KazPV) мощностью 37 МВт, что, несомненно, окажет положительное влияние на развитии рынка солнечной энергетики в республике.

Кроме того на постоянной основе проводится анализ тенденций и основных направлений НИОКР в мире и Казахстане в области получения солнечного кремния. В частности, для дальнейшего развития отечественного производства фотоэлектрических модулей могут представить значительный практический интерес научно-технологические разработки академика Б.Н. Мукашева, выполненные им в Физико-техническом институте.

С целью формирования отечественного рынка в области солнечной энергетики в ряде регионов Казахстана установлены солнечные электростанции, которые уже показали свою эффективность, кроме того планируется создание сервисной компании по обслуживанию фотоэлектрических модулей и солнечных электростанций.

В АО «НАК Казатомпром» прекрасно понимают, что без соответствующего кадрового обеспечения в республике невозможно развитие солнечной энергетики. В связи с этим, в ряде отечественных ВУЗов планируется сформировать учебные программы по подготовке специалистов в области возобновляемых источников.

В частности, что касается солнечной энергетики, то учитывая значительную солнечную активность в Кызылординской области, подготовку кадров в области фотоэнергетики представляется целесообразным организовать на базе одного из ВУЗов данного региона.

Как свидетельствует мировой опыт развития энергетики – будущее за экологически чистой энергетикой, основанной на новейших технологиях, а внедрение солнечных технологий в повседневную жизнь поможет людям научиться использовать самый мощный, экологически чистый и бесплатный источник энергии – Солнце.

Андрей Кратенко

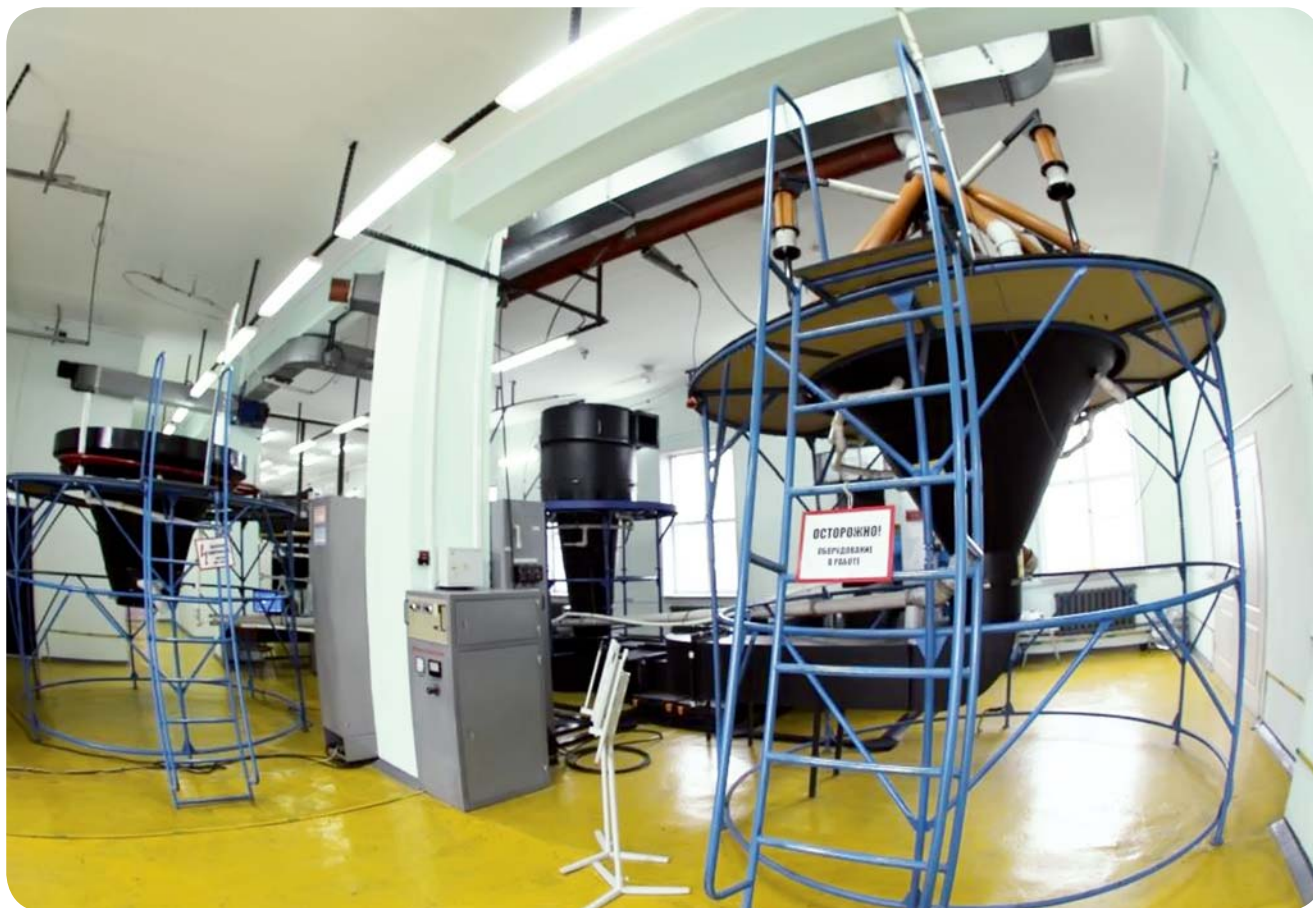
АБСОЛЮТНЫЕ ИННОВАЦИИ В ГАЗООЧИСТКЕ

За более чем 10-летнюю историю основатель компании ABSalut Ecology Александр БОРИСЕНКО и его команда профессионалов создали десятки модификаций очистных установок и модулей самого разного назначения: от небольших установок очистки воздуха в помещениях до масштабных комплексов утилизации твердых бытовых отходов и вредных выбросов электростанций.

От идеи до внедрения...

Начало уникальным разработкам компании ABSalut Ecology положил выпуск в 2002-м году оздоровительных приборов типа Люстры Чижевского. Буквально уже через год компания разработала первое устройство с основным назначением – очистка промышленных сбросовых газов. В 2003 – 2004 годах газоочистные установки компании были испытаны на стендах, а затем на БГМК (г. Балхаш) и Жезказганской ТЭЦ. Результаты оказались неожиданными и обнадеживающими:

кроме очистки газов от аэрозолей было зарегистрировано и неоднократно подтверждено воздействие установок на химический состав пропускаемых через них газов. То есть оказалось возможным конвертировать углерод из углекислого газа и серу из сернистого при относительно небольших энергозатратах. Результаты были неоднократно проверены, подтверждены и опубликованы. Конструкции установок и принцип их действия защищены патентами во многих странах мира.





После испытаний модификации установки В-20 в Германии на заводе Анна Хюте компании «Max Eicher & so» (Бавария) специалисты ABSolut Ecology приступили к разработке полномасштабных промышленных проектов, совершенствуя конструкцию и функциональные характеристики своих установок. Параллельно, испытаниям подвергались уже созданные установки. Невероятные темпы работ с целью скорейшего повсеместного внедрения уникальной разработки привели к драматическим последствиям: летом 2010 года при испытаниях установки В-9 в котельной КЛМЗ (Компания Kazakhmys) произошло неконтролируемое выделение тепловой энергии в коллекторной зоне установки, вызвавшее пожар и частичное разрушение котельной. Зимой 2011 года при аналогичных обстоятельствах произошло возгорание установки В-5 на стенде компании. Вместе с установкой пострадало лабораторное оборудование. Как и всякая новация, работа ABSolut Ecology породила множество критики и скептицизм в научных кругах и эти две аварии подлили масла в огонь непримиримых борцов со всем новым. Только удивительная целеустремленность, энтузиазм и фантастическая интуиция руководителя работ Борисенко Александра Васильевича помогли не загубить весь проект, и уже к 2013 году была готова серия усовершенствованных экземпляров установок, некоторые из них вступили в промышленную эксплуатацию на заводе компании Absolute Production.

Инновационные системы газоочистки

Энтузиазм создателя, описываемой разработки А.В. Борисенко, зиждется на том, что он, используя слова Ньютона, стоит на плечах гигантов – Николы Тесла и Александра Леонидовича Чижевского. Ещё в детстве он заинтересовался люстрами Чижевского, поэтому первые разработки и были их модификациями. Исследуя химико-физические процессы в придуманных им газоочистных системах, Борисенко наткнулся на работы Тесла и понял, что является фактически продолжателем его работ. Как Чижевский – антиконформист, так и Тесла – изобретатель, учёный – индивидуалист в научном мире, если можно так выразиться, белые вороны. Работы Чижевского, особенно по «гелиотараксии» и эпатажные научно-технические выходы Тесла (с электрической башней в Нью-Йорке, или автомобилем, черпающем энергию неизвестно откуда) идут вразрез с академическим складом и всей практикой научной деятельности. С одной стороны – не признавать достижений как Теслы, так и Чижевского невозможно, с другой – ни тот, ни другой, не оставив научной школы, остались без поддержки потомков и зачастую их открытия просто переоткрываются посторонними. Борисенко находится в аналогичной ситуации: двигаясь к своей цели, несмотря на любые препятствия, он в своих мыслях и разработках убеждает далеко вперёд от понимания научной общественностью. Только результаты работ – его движущая сила.



Борисенко А.В. у «Пларонного очистителя воздуха»

Как бы ни стремился Александр Васильевич к практическим результатам, он всё-таки уделяет много времени научным исследованиям с целью разобраться до конца в принципах работы его установок и донести на ясном научном языке эти принципы до научной общественности.

В 2014-м году он предпринял исследование процессов в активных областях своих газоочистных установок и получил, с точки зрения прояснения физической картины процессов, обнадеживающие результаты. Резонансные явления в области электрического разряда активных зон установок приводят к аномально высокому выделению энергии и как следствие конверсии элементов из их окислов. Необычному процессу автор дал название – «Пларон».

В настоящее время далеко не всё, что замыслил Борисенко, поднято, если так можно выразиться, на вербальный уровень из глубин его интуиции, но уже в 2013 году Александр Васильевич вернулся к биологически активным машинам, основой которых была люстра Чижевского и разработал прибор, принцип работы которого – следующий шаг после знаменитых люстр Чижевского. От аэроионов Чижевского сделан шаг к использованию воды, как активного элемента в биологических реабилитаторах атмосферного воздуха. Новые приборы выпускаются серийно и вскоре, после конструктивной модификации станут широко доступны. Результаты воздействия на больных разнообразными заболеваниями этих приборов общедоступны.

К сожалению, часто бывает так, что одиночки-первооткрыватели не имеют адекватной поддержки своих работ и все их силы уходят на преодоление ненужных трудностей вместо того, чтобы быть направленными на создание новых подарков человечеству. Казахстан в лице Борисенко имеет уникальное явление, которым государству надо просто воспользоваться. Для этого нужен научный центр и программа всестороннего изучения и внедрения в жизнь его разработок. Так ещё в 2005-м году в конверсионном углероде на выходе газоочистных установок было обнаружено значительное содержание фуллеренов. Пробы были отправлены на анализ в Национальную инженерную академию Республики Казахстан, где и были подтверждены эти результаты. Начальные исследования этого углерода в наспах созданной в ABSolut Ecology химической лаборатории, конечно, были недостаточны и неадекватны полученному результату. Конверсионная сера, имеющая, как известно наряду с углеродом множество аллотропных модификаций, на выходе из установок вообще не исследовалась.

Ещё в 2004 году работами Борисенко заинтересовался Глава нашего государства – Нурсултан Абишевич Назарбаев, и можно надеяться, что его слова о том, что данное «научно-техническое открытие может пойти на весь мир и прославит Казахстан», наконец будут воплощены в жизнь и работы Борисенко не только послужат научно-техническому прогрессу, но и укрепят престиж молодой Республики Казахстан на мировом уровне.

Автор: Гришин А.В.,
кандидат химических наук

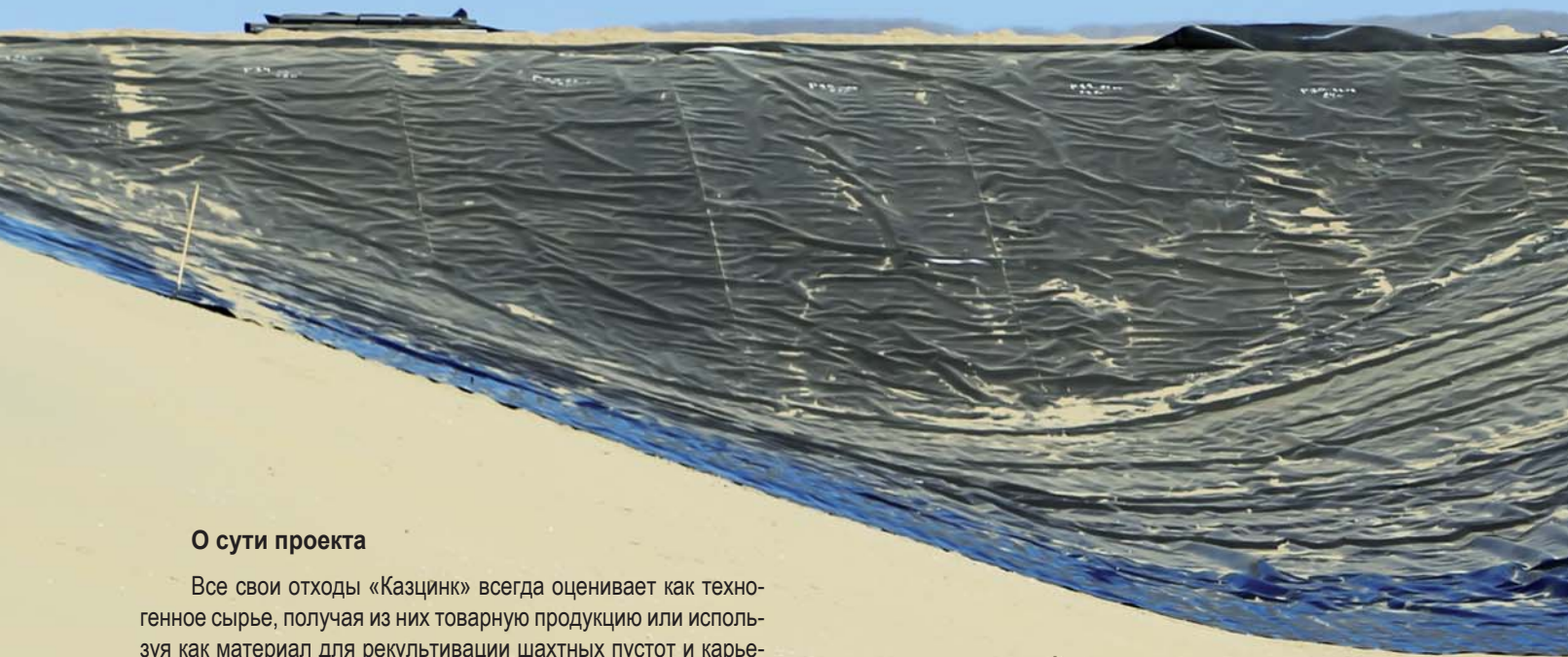


ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ



Безопасность с запасом прочности

На территории бывшего Семипалатинского испытательного полигона (СИП), на участке «Балапан», где когда-то от взрывов плавилась камни, теперь действует хранилище для мышьяксодержащих отходов ТОО «Казцинк».



О сути проекта

Все свои отходы «Казцинк» всегда оценивает как технологическое сырье, получая из них товарную продукцию или используя как материал для рекультивации шахтных пустот и карьеров на рудниках.

За годы деятельности компания нашла и освоила технологии для переработки 11 видов отходов. В настоящее время не перерабатываются только мышьяксодержащие. В мировой металлургической практике до сих пор отсутствует технология переработки или утилизации мышьяка.

Наиболее оптимальный и безопасный вариант – складирование на специальных полигонах, как и делается в большинстве развитых стран мира.

Безопасность с запасом

В 2014 году руководство ТОО «Казцинк» обратилось в Национальный ядерный центр РК с просьбой рассмотреть возможность захоронения мышьяксодержащих отходов второй группы опасности на территории СИП.

По нормативным документам к участкам захоронения таких отходов существует ряд требований, основным из которых является наличие в основании карт водонепроницаемых глин. По результатам анализа фондовых материалов такие участки были найдены. С учетом экономических показателей был выбран участок площадью 50 га в северной части площадки «Балапан».

Комплексные радиозэкологические исследования этого земельного участка по договору с ТОО «Казцинк» выполнили сотрудники филиала «Институт радиационной безопасности и экологии» РГП НЯЦ РК. Целью исследований являлась оценка пригодности выбранного участка для оборудования полигона, включающего в себя высоковольтную ЛЭП, разгрузочную площадку, площадку для хранения отходов, а также автомобильную и железную дороги.

В ходе инженерно-геологических изысканий на данном участке не были установлены негативные инженерно-геологические процессы и явления (заболачивание, карст, провалы и деформации пучения на поверхности), способные осложнить условия строительства.

По климатическому районированию исследуемый район относится к засушливому, это значит, что в толще складированных отходов не будет образовываться жидкая фаза фильтрата.

Наличие значительной мощности (более 20 м) в основании полигона плотных водоупорных глин также свидетельствовало в пользу того, что исследованный участок пригоден под полигон для мышьяксодержащих отходов. Для промышленного строительства участок относится к первой категории (простые условия).



Радионуклидный анализ отобранных проб природной среды показал, что среднее содержание естественных радионуклидов в почвах исследуемой территории является типичным для почв Казахстана, каких-либо геохимических аномалий не выявлено.

Средние значения удельной активности радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в почвах на данной территории находятся на уровне фона глобальных выпадений. Средняя величина содержания в почвах радионуклидов $^{239+240}\text{Pu}$ незначительно превышает фон глобальных выпадений, что не опасно для природной среды и человека.

Содержание радионуклидов в растительном покрове, поверхностных и подземных водах, в атмосферном воздухе обследованной территории не представляет опасности для населения как на данный момент, так и на неограниченный период времени в будущем.

В результате проведения оценки дозовых нагрузок на население и персонал при ведении какой-либо хозяйственной деятельности на данной территории, ожидаемая годовая эффективная доза на человека не превысит 0,3 мЗв, что является ниже уровня вмешательства в соответствии с нормативами РК.

Таким образом, по результатам всесторонней оценки, с учетом существующих требований нормативной базы РК, вся обследованная территория может использоваться без ограничений для промышленных нужд.

На слушаниях в Курчатове с участием представителей исполнительной власти, общественности, специалистов Национального ядерного центра был представлен подробный обзор проекта строительства, с заключениями экспертов, предварительной оценкой воздействия на окружающую среду. Было заявлено, что в проекте соблюдены все государственные нормы.

Вниманию общественности были также представлены следующие факты.

Участок располагается далеко от населенных пунктов – более 10 км, при государственной норме в 3 км. Грунтовые воды залегают на глубине более 20 м, что исключает попадание в них загрязняющих веществ.

Накопитель будет представлять собой специальное инженерное сооружение, состоящее из 14 карт. Все карты обору́дуются противофильтрационным экраном, состоящим из нескольких защитных слоев.

Первый – спланированное, протравленное гербицидами и уплотненное основание из глины, толщиной не менее полуметра. Далее – защитный слой из мелкозернистого песка. Сверху слои покрываются полиэтиленовой пленкой, стабилизированной сажей. Толщина пленки – 2 мм. Следующий



слой – 20-сантиметровый, из мелкозернистого песка. И снова полуметровый слой глины. И еще один защитный слой будет состоять из щебня.

Сергей Москаленко, директор ТОО «Казцинктех»:

— Такой многослойный экран и контроль качества работ позволит нам на 100 % исключить возможность проникновения отходов в грунт и подземные воды. По периметру спроектировано ограждение с охранной сигнализацией. Предусмотрен круглосуточный пост охраны. Район не относится к сейсмически опасным (до 5 баллов). Для таких районов нормами проектирования не предусмотрено выполнение каких-либо антисейсмических конструктивных мероприятий. Однако, чтобы полностью исключить риск нарушения целостности противofильтрационного экрана, проектом предусмотрена укладка пленки, применены специальные узлы стыковки пленки и ее примыкания к строительным конструкциям, не допускающие ее разрыв даже при маловероятных подвижках грунта.

Таким образом, расчет конструкций полигона выполнен с запасом относительно государственных нормативных требований.

Стоит также добавить, что отходы упаковываются в мягкие контейнеры типа «биг-бег» с полиэтиленовым вкладышем и отправляются по железной дороге. Каждый биг-бег устанавливается в стальной герметичный контейнер – чтобы обеспечить устойчивость и защиту от просыпания.

Социальная составляющая проекта

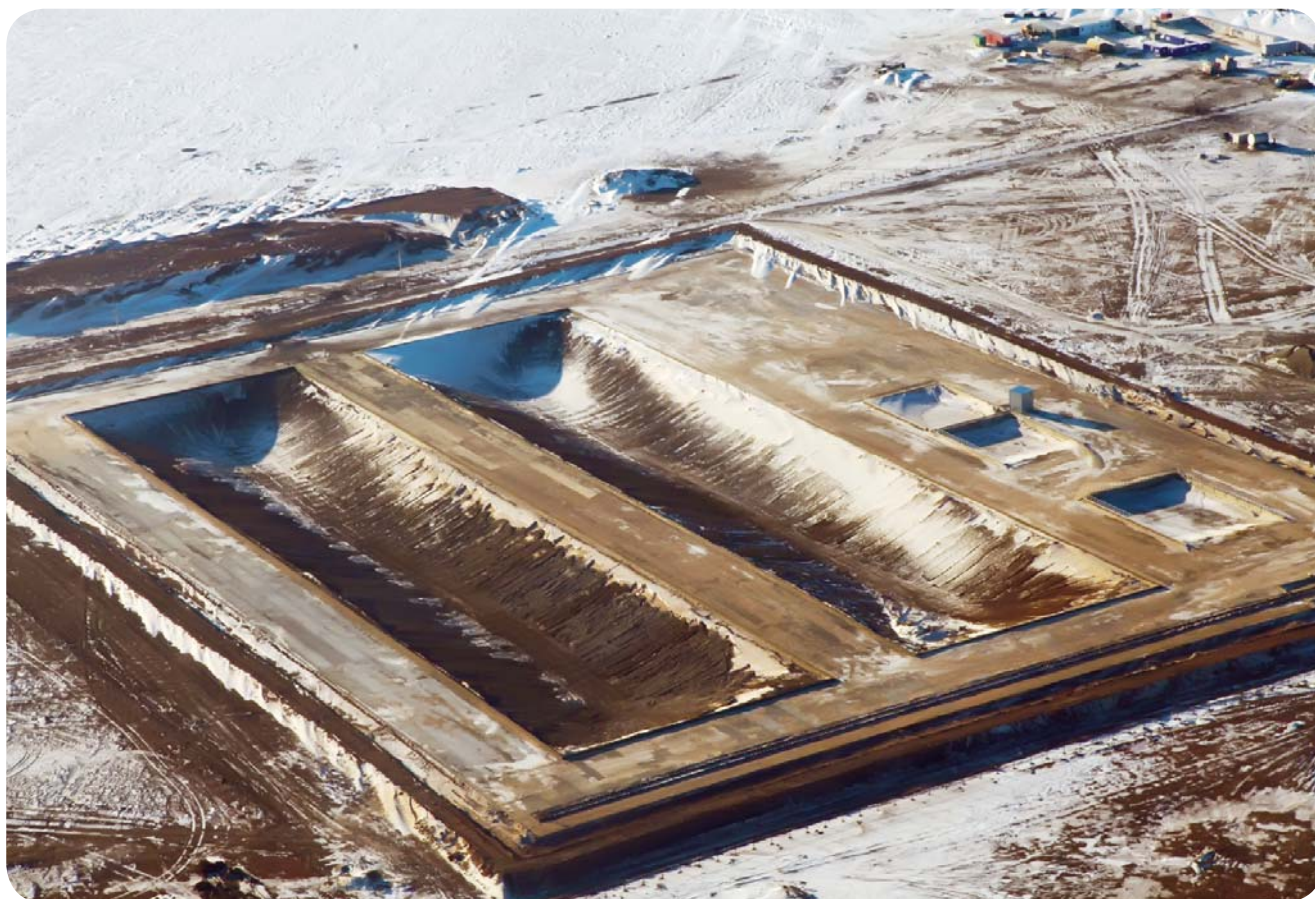
В последние годы Президент Казахстана Нурсултан Назарбаев не раз говорил о необходимости рекультивации части земель бывшего Семипалатинского испытательного полигона. Строительство накопителя мышьяксодержащих отходов стало примером эффективного использования пустующих территорий, не пригодных под другую хозяйственную деятельность. Об этом говорили сами курчатовцы, специалисты Национального ядерного центра РК.

Строительство накопителя – это не только рациональное отношение к землям полигона. Это – вклад в развитие региона. В первую очередь, создание новых рабочих мест.

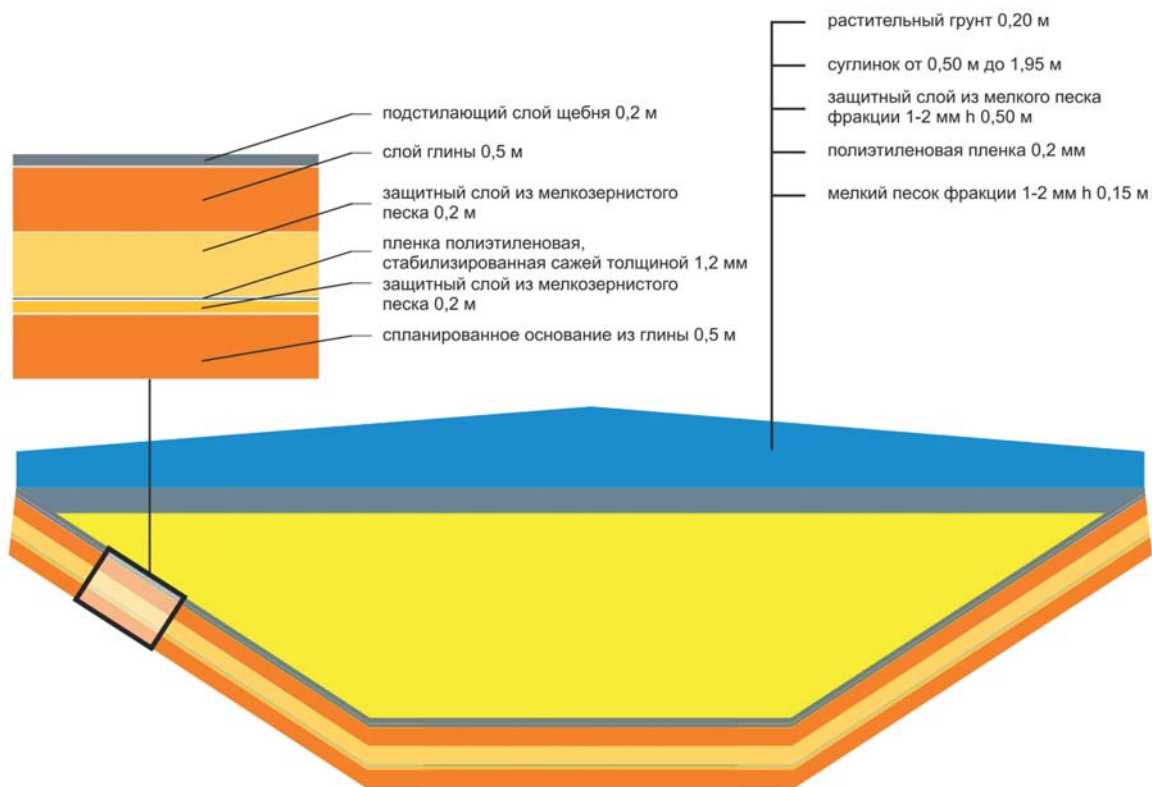
Полигон на полигоне

В конце 2014 года Государственная комиссия приняла новый объект в эксплуатацию, а в январе 2015 сюда направились первые железнодорожные составы. Проблема захоронения мышьяксодержащих отходов, наконец, решена. Новый накопитель отходов абсолютно безопасен для окружающей среды.

– Хранение отходов на территории бывшего ядерного полигона, – сказал в этой связи директор по устойчивому развитию ТОО «Казцинк» Андрей Лазарев, – это оптимальный вариант, устраивающий государственные, контролирующие органы и общественность. Это абсолютно безопасный в эко-



КОНСТРУКЦИЯ ПРОТИВОФИЛЬТРАЦИОННОГО ЭКРАНА



логическом плане проект. На ядерном полигоне есть огромные площади, которые уже никогда не будут использоваться в хозяйственной деятельности. Но они не опасны для нахождения там человека. Так почему же не использовать эти земли для хранения отходов? Думаю, что «Казцинк» станет первопроходцем на этом пути, и мы своим примером покажем, как нужно решать проблему хранения промышленных отходов. Проект, конечно, очень затратный. Но мы пошли на эти затраты.

Первая стадия проекта потребовала инвестиций в 2,2 млрд. тенге. И это не самая крупная статья расходов. Складирование на этих двух картах в течение четырех лет обойдется компании почти в 3,374 млрд. тенге. За четыре года будет утилизировано 108,6 тыс. тонн мышьяксодежащих отходов. Для безопасного хранения отходов компания перевезла и применила в строительстве в шесть раз больше различных строительных материалов – почти 685 тыс. тонн, это бетон, скальные породы, глина, песок. Защитные мембранные и полиэтиленовые пленки.



Удаленность хранилища от основных производств компании в разы увеличивает стоимость проекта. Доставка одного мешка биг-бег с отходами на полигон стоит примерно как цена одного автобусного билета до Павлодара – более 3000 тенге. А таких мешков в год нужно перевезти порядка 40 тыс. штук! При этом экологические выплаты государству за хранение отходов на полигоне составят 1,6 млрд. тенге.

Проложено 15 километров железной дороги от станции Угольной до места хранения отходов, 12-километровая автодорога – для обслуживания полигона. Установлены пять дизельных электростанций, смонтированы системы освещения, видеонаблюдения, сигнализации, водоснабжения. Созданы все условия для персонала, планируется задействовать 19 человек, для которых созданы постоянные рабочие места – установлены вагончики со всеми бытовыми удобствами. Кстати, на строительство было привлечено 150 человек.

Возникает резонный вопрос: почему бы другим предприятиям не перейти на такой же метод хранения промышленных отходов, почему бы им не войти в долю с «Казцинком»?

В этой связи генеральный директор РГП НЯЦ РК Эрлан Батырбеков говорит:

– Строительно-монтажные работы были проведены НЯЦ РК в рекордно-сжатые сроки – с июля по декабрь 2014 года. Так стремительно – от идеи до реализации и эксплуатации – всего за один год был реализован один из крупнейших и социально значимых проектов 2014 года. Ведь земли, которые никогда даже не планировались под использование, уже в этом году будут приносить реальную пользу государству.

На договорных условиях между РГП НЯЦ РК и ТОО «Казцинк» филиал «Байкал», начиная с 2015 года, осуществляет работу по содержанию и эксплуатации построенного Полигона. В то же время, бывший СИП может иметь огромное значе-

ние промышленного характера для экономики Казахстана. Для размещения и утилизации отходов промышленного производства, накопленных в Казахстане, может быть использовано до 5000 га земли на площадке Балапан. Потребность же Казцинка составляет только 50 га, т.е. один процент от этой территории.

В настоящее время НЯЦ РК имеет все необходимые лицензии и разрешения для организации и эксплуатации хранилищ промышленных отходов и готов к сотрудничеству с такими крупными промышленными предприятиями Казахстана как УМЗ, УК ТМК и другими.

Высокую оценку новому хранилищу мышьяксодержащих отходов дал заместитель руководителя Управления природных ресурсов и регулирования природопользования Виталий Чернецкий. Он отметил, что захоронение на территории бывшего ядерного полигона решает и еще одну задачу – полное исключение попадания отходов в трансграничную реку Иртыш.

Председатель Совета общественности ВКО Владимир Лопаткин и директор Центра экологической безопасности Геннадий Корешков обратили особое внимание на подбор идеального с точки зрения экологической безопасности места для строительства нового хранилища отходов.

– Этот проект важен для Восточного Казахстана, – отметил Владимир Лопаткин, – «Казцинк» решил проблему безопасного складирования мышьяксодержащих отходов. Это важно. Но еще более весомым представляется то, что вслед за «Казцинком» этому примеру могут последовать другие предприятия региона. Я очень надеюсь, что на земли бывшего полигона обратят внимание и другие промышленные гиганты. Ведь проблема складирования, захоронения промышленных отходов стоит весьма остро. А у нас есть огромная территория, на которой можно размещать такие захоронения...

Андрей КРАТЕНКО
Фото автора





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. Красноармейская, 2, зд. 054 Б
Тел.: +7 722 51 2 33 33,
факс: +7 722 51 2 38 58
E-mail: energy_atom@mail.ru; nnc@nnc.kz
web-сайт: www.nnc.kz

Главный редактор:

Эрлан Батырбеков

Заместитель Главного редактора:

Сергей Березин

Шеф корпункта в Усть-Каменогорске:

Андрей Кратенко

Медиа-консалтинг:

Наталья Утенкова

Фотограф:

Александр Хотынец

Журнал зарегистрирован в Министерстве
культуры и информации РК.

Свидетельство № 8764 от 12.11.2007 г.

Мнение авторов не обязательно совпадает
с мнением редакции. Любое воспроизведе-
ние материалов или их частичное использо-
вание возможны с согласия редакции.

Выходит 1 раз в полугодие.

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в ТОО «Дом печати»,

г. Павлодар, ул. Ленина, 143.

Тел.: 8 (7182) 61-80-40



