



Атом во имя прогресса!

ЧЕЛОВЕК. ЭНЕРГИЯ. АТОМ

Научно-публицистический журнал №2 (40) 2023



- ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПРЕМИЯ
- X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
- АТОМ ВО БЛАГО ЛЮДЯМ
- К 90-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ ПЕРВОГО
ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА НЯЦ РК



Указом Президента Республики Казахстан группа ученых Национального ядерного центра Республики Казахстан во главе с генеральным директором, доктором физико-математических наук, профессором Эрланом Гадлетовичем Батырбековым удостоена Государственной премии Республики Казахстан в области науки и техники имени аль-Фараби 2023 года за работу «Исследования и разработки мирового уровня для создания атомно-энергетической отрасли и реализации Стратегии достижения углеродной нейтральности Республики Казахстан». Подробнее на стр. 18.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана «Экономический курс Справедливого Казахстана»</i>	<i>4</i>
<i>Лауреаты государственной премии Республики Казахстан в области науки и техники имени аль-Фараби 2023 года</i>	<i>18</i>
АТОМ И ОБЩЕСТВО	
<i>X международная конференция «Семипалатинский испытательный полигон: наследие и перспективы развития научно-технического потенциала»</i>	<i>26</i>
<i>Изотопная гидрология – одна из наиболее перспективных дисциплин изучения формирования и состояния подземных и поверхностных вод</i>	<i>36</i>
<i>Тепловая аномалия в районе СИП и её возможная природа.....</i>	<i>42</i>
МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА	
<i>Атом во благо людям. Эрлан Батырбеков.....</i>	<i>50</i>
ХРОНИКА СОБЫТИЙ	56
ЗОЛОТЫЕ КАДРЫ	
<i>От врача-генетика к аварийной биодозиметрии. Лаура Кенжина.</i>	<i>72</i>
<i>Мне интересна моя работа. Ирина Прозорова</i>	<i>78</i>
ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ	
<i>К 90-летию со дня рождения Гадлета Андияновича Батырбекова – первого генерального директора НЯЦ РК.....</i>	<i>84</i>



Послание Главы государства
Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана
**ЭКОНОМИЧЕСКИЙ КУРС
СПРАВЕДЛИВОГО КАЗАХСТАНА**

Уважаемые соотечественники!**Уважаемые депутаты и члены Правительства!**

В соответствии со статьей 59 Конституции Республики Казахстан объявляю вторую сессию Парламента VIII созыва открытой.

Уважаемые депутаты!

Поздравляю всех с открытием очередной сессии и желаю успехов в вашей ответственной деятельности!

После весенних выборов количество партий в Парламенте увеличилось, существенно изменился и состав депутатов. Фракции политических партий и депутаты-одномандатники активно включились в работу, инициируя много актуальных законопроектов и поднимая важные вопросы развития страны.

Большую работу парламентарии проводили и в летнее время. Всего за два месяца они посетили свыше 1200 населенных пунктов и встретились с избирателями, ознакомившись с ситуацией на местах. Выражаю всем искреннюю признательность за плодотворную деятельность. Думаю, что во время новой сессии темп работы будет еще выше.

Дорогие соотечественники!

Как вам известно, свое ежегодное Послание народу я представляю на открытии сессии Парламента. И это уже стало хорошей традицией, имеющей особый смысл.

Именно в это время и в этом месте собираются представители всех ветвей власти. Обозначаются ключевые направления работы на среднесрочный период, даются конкретные поручения, ставятся новые задачи. Парламент, Правительство и другие уполномоченные органы получают новый импульс в своей работе. Одним словом, данное мероприятие играет важную роль в скоординированной и эффективной деятельности всего государственного аппарата.

На сегодня большинство моих инициатив воплощены в жизнь, ряд – на стадии реализации. В этой связи хочу упомянуть некоторые меры, напрямую повлиявшие на качество жизни граждан.

Например, с 2020 года заработная плата учителей выросла в два раза. Существенно увеличилась и зарплата врачей, сейчас их доходы значительно выше средних зарплат по стране. Гражданам предоставлена возможность использовать часть пенсионных накоплений. Данная мера благотворно повлияла на благосостояние около миллиона человек, позволив им решить свои жилищные проблемы. В рамках проекта «Комфортная школа» будет построено около 400 школ. В сельской местности возводятся более 300 объектов здравоохранения. Начата реализация проекта «Нацфонд – детям», в рамках которого уже с нового года на счета детей начнут поступать средства. В собственность государства возвращено 8 миллионов гектаров неиспользуемых или незаконно выданных земель.

Я назвал только часть уже реализованных на практике инициатив. Прделана большая работа, и она будет продолжена.

Как вы знаете, с прошлого года в стране проводятся масштабные политические преобразования. Всего за полтора года осуществлены кардинальные изменения. Вы были их свидетелями и сами активно участвовали в реализации реформ.

Принятые меры позволили обеспечить оптимальный баланс между ветвями власти. Страна перешла на модель президентской республики с сильным парламентом. Таким образом, еще более укоренилась формула «сильный Президент – влиятельный Парламент – подотчетное Правительство». Нам предстоит на деле воплотить в жизнь принципы «слушающего государства», и здесь особая роль отводится Парламенту.

Сделаны важные шаги в сфере защиты прав человека. Проводится масштабная работа для обеспечения верховенства закона и справедливости. Расширены возможности участия граждан в принятии государственных решений. Политическая культура общества вышла на качественно новый уровень.

Однако, чтобы стать по-настоящему развитой страной, мы должны совместить политические реформы с глубокими и всесторонними социально-экономическими преобразованиями.

Несмотря на сложную геополитическую ситуацию, наша страна сохраняет положительную динамику по всем ключевым показателям экономического развития. В прошлом году ВВП Казахстана составил 104 триллиона тенге. Привлечены рекордные 28 миллиардов долларов прямых иностранных инвестиций. Внешнеторговый оборот также достиг рекордного уровня – 136 миллиардов долларов, из которых 84 – это экспорт. Опора стабильности нашей экономики – внешние резервы – вплотную приблизились к 100 миллиардам долларов.

Вместе с тем большинство государств также не стоят на месте. Сегодня в глобальной экономике и международном разделении труда происходят фундаментальные сдвиги. Набирает обороты технологическая гонка, повсеместно обостряется конкуренция за ресурсы. В высшей степени актуализировались проблемы изменения климата, продовольственной безопасности, устойчивого демографического развития. Одним словом, человечество вступило в очередную эпоху беспрецедентных вызовов и кардинальных перемен.

В такой важный период у нас имеются все возможности для мощного экономического рывка. Для этого мы должны поэтапно, но твердо и решительно перейти на новую экономическую модель, во главе которой стоят не абстрактные достижения, а реальное улучшение жизни граждан.

Определяющими принципами нового экономического курса страны станут справедливость, инклюзивность, прагматичность.

Новая парадигма экономического развития Казахстана будет основана на эффективном использовании наших конкурентных преимуществ, а также раскрытии потенциала всех ключевых факторов производства – труда, капитала, ресурсов и технологий.

В рамках новой экономической политики мы отойдем от практики постановки долгосрочных эфемерных целей. Все задачи, изложенные в данном Послании, должны быть решены за три года, по наиболее сложным – будут определены другие конкретные сроки.

Теперь представлю основные контуры предстоящих структурных экономических реформ.

На текущем этапе самая важная задача – это формирование прочного промышленного каркаса страны, обеспечение экономической самодостаточности. Поэтому основной упор нужно сделать на ускоренном развитии обрабатывающего сектора.

Мы должны реализовать ряд по-настоящему судьбоносных для нашей страны проектов. Задача диверсификации экономики становится еще более насущной, актуальной. Следует сфокусироваться на таких направлениях, как глубокая переработка металлов, нефте-, газо- и углехимия, тяжелое машиностроение, конверсия и обогащение урана, производство автокомпонентов и удобрений. Другими словами, нужно создать кластеры высокого передела.

Нужно задействовать и туристический потенциал нашей страны. В сфере туризма должны быть реализованы такие же прорывные проекты. К сожалению, в этой важной отрасли пока нет значимых успехов, мы отстаем от других государств.

В целом, необходим конкретный перечень из не менее чем 15 крупных проектов. Нельзя допустить прошлые ошибки. Требуется определить эффективные меры поддержки и конкретные сроки реализации. К осуществлению этих проектов нужно активно подключать как иностранных инвесторов, так и отечественный бизнес. Важно максимально задействовать свое сырье, свои кадры и товары, другими словами, все то, что называется внутривосточной ценностью.

Через новую промышленную политику нам предстоит перейти к качественно другой модели развития.

Государство совместно с крупными предприятиями должно «замкнуть» производственный цикл в стране. Для этого потребуются применить как регулирующие, так и стимулирующие механизмы. Обрабатывающая промышленность должна получать сырье в достаточном объеме и по адекватным ценам.

Важно также наращивать объем отечественных товаров в регулируемых закупках и полноценно запустить систему офтейка. Долю офтейк-контрактов с отечественными производителями нужно довести минимум до 10%. Это 2 триллиона тенге ежегодно.

В прошлом году я поручил внедрить качественно новую систему государственных закупок, чтобы устранить проблемы текущей системы: длительные сроки, бесконечные обжалования, недостаточная прозрачность. Правительством подготовлен новый закон. Он должен способствовать рациональному и подотчетному использованию бюджетных средств.

С другой стороны, новая система должна обеспечивать дальнейшую поддержку отечественного предпринимательства и, самое главное, – оперативно решать насущные проблемы с помощью бюджетного финансирования.

Предстоит упростить и сократить закупочный процесс, обеспечить принцип приоритета качества над ценой, то есть поставить эффективный заслон от демпинга, а также осуществить полную автоматизацию процедур. В госзакупки впервые будут внедрены инструменты строительства «под ключ». Транспарентность следует обеспечить за счет нового механизма рассмотрения жалоб и внедрения института общественного мониторинга. В результате доля казахстанского содержания в регулируемых закупках в течение трех лет должна превысить как минимум 60%.

Сейчас многие страны активно применяют меры по защите внутреннего рынка. На протекционистскую промышленную политику перешли даже развитые государства. В Казахстане же по классификации ВТО уровень защиты внутреннего рынка считается низким, применяется всего 128 нетарифных мер. Поэтому нам нужны новые, смелые подходы в торговой политике.

Государство обязано защищать отечественных производителей. Это не сигнал для закрытия нашей экономики от внешнего мира: она должна оставаться открытой, но с учетом интересов национального бизнеса.

Известно, что в Казахстане хорошо развита добывающая промышленность. Этот сектор выступает надежным источником роста национальной экономики. Так должно быть и впредь.

На мировом рынке цены на большинство видов металла достигли исторических максимумов. Вместе с тем в последнее время растет недовольство граждан, проживающих вокруг крупных производств. Они жалуются на ухудшение экологии и вред здоровью. Все чаще фиксируются травмы и гибель работников на производстве. Правительству необходимо принять решительные меры для улучшения технологического и экологического состояния, системы охраны здоровья на предприятиях. Крупнейшие промышленные производства должны проходить технологический и экологический аудит каждые пять лет. Это условие относится и к инфраструктурным предприятиям.

Отдельного внимания требует геологоразведка. В 2018 году в целях восполнения минерально-сырьевой базы было принято новое законодательство по управлению горнорудным сектором. Однако оно не заработало в полной мере. Как итог – в нашей богатой ресурсами стране долгое время не было значимых геологических открытий. Ситуацию нужно срочно менять.

Предстоит в кратчайшие сроки модернизировать систему управления горнорудным сектором.

В большинстве стран основным двигателем отрасли являются частные компании. Поэтому привлечение крупных частных инвестиций в решающей степени поможет раскрыть потенциал отрасли. Для этого необходимы гибкие регуляторные и фискальные условия. Следует обеспечить приоритетное право на недропользование инвесторам, осуществляющим геологическое изучение за счет своих средств. В два раза сократить сроки и процедуры согласования проектов путем внедрения комплексной государственной экспертизы и полной цифровизации процесса.

Задача Правительства – довести к 2026 году площадь геолого-геофизической изученности с текущих полутора миллионов до не менее 2 миллионов 200 тысяч квадратных километров.

Одной из приоритетных задач должно стать освоение залежей редких и редкоземельных металлов, по сути превратившихся в «новую нефть». Страны, которые смогут реализовать свой потенциал в этой сфере, будут определять вектор технологического прогресса всего мира.

До конца текущего года мы должны разработать комплексное видение развития отрасли. С целью поддержки обрабатывающей промышленности следует освободить иностранных и отечественных инвесторов от уплаты налогов и других обязательных платежей на первые три года. Это принципиальный момент, который должен придать серьезный импульс именно обрабатывающей индустрии.

Еще один важный вопрос – всемерное укрепление оборонно-промышленного комплекса, который в развитых государствах играет ключевую роль в обеспечении национальной безопасности.

Важнейшей задачей является создание цикла производства с высокой долей локализации, позволяющей снизить зависимость от импортных поставок. Наша армия должна быть обеспечена высокотехнологичным вооружением и военной техникой, в том числе бронетехникой, беспилотными летательными аппаратами, современным стрелковым оружием. Нужно укрепить производственные мощности по оперативному ремонту техники, усилить поддержку отечественных предприятий. Соответствующая материально-техническая база, компетенции и кадры у нас имеются. Им нужны заказы от соответствующих ведомств. Следует продолжить работу по трансферу современных технологий и локализации новых производств. Механизмом прямой финансовой поддержки отечественных предприятий станет специальный Фонд развития оборонно-промышленного комплекса.

Перед нами стоит еще одна задача – добиться реального прорыва в агропромышленном комплексе. Потенциал отечественной сельскохозяйственной отрасли колоссален, однако мы до сих пор не можем раскрыть его в полной мере.

Вокруг Казахстана огромные рынки сбыта, которые нужны в качественных продуктах питания. Стратегическая цель нашей страны – стать одним из ведущих аграрных центров Евразийского континента. Это невозможно без поэтапного перехода от первичного производства к выпуску продукции более высоких переделов. Задача – в течение трех лет увеличить долю переработанной продукции в АПК до 70%. Это потребует пересмотра налоговой политики, которая должна стимулировать именно переработку.

Для качественного рывка в отрасли необходима критическая масса крупных игроков. Чтобы удержать собственные рынки и нарастить экспорт, нужно иметь предприятия, способные обеспечить масштабы, качество и регулярность поставок. Поэтому необходимо стимулировать укрупнение отечественных агрофирм, а также на взаимовыгодных условиях активно привлекать транснациональные корпорации.

В приоритете должны быть перспективные для нас направления: глубокая переработка мяса, молока и зерна, развитие промышленного тепличного хозяйства. При этом нельзя забывать и о потенциале отечественных агропредприятий. Здесь показателен пример Северо-Казахстанской области, где возводятся более 100 крупных молочно-товарных ферм. Профессионализм аграриев и наличие кормовой базы в сочетании с применением выверенных инструментов государственной поддержки дают неплохие результаты. Следует распространить этот опыт на строительство птицефабрик, овощехранилищ и предприятий мясного животноводства.

Для развития села принципиально важна поддержка малых хозяйств. Программа «Ауыл аманаты» доказала свою востребованность. Следующим этапом ее развития должна стать не просто выдача льготных кредитов, но и стимулирование кооперации личных подсобных хозяйств.

Серьезной проблемой стала изношенность машинно-тракторного парка – этот показатель на сегодня составляет 80%. Поэтому темпы обновления сельскохозяйственной техники следует довести до 8-10% в год. При этом нужно учесть интересы и отечественных производителей техники, и аграриев.

В условиях нарастающей глобальной конкуренции и переориентации товарных потоков особое значение обретает сбытовая политика. Крайне важно сохранить внутренние и экспортные ниши, наработанные годами. Перед Правительством стоит задача планомерного расширения географии экспорта. Необходимо принять меры для продвижения казахстанских товаров на зарубежных рынках.

Современное сельское хозяйство – это высокотехнологичная отрасль. Земля и климат уже не являются определяющим фактором успеха аграриев, на первый план вышли инновационные решения. Без современной науки ситуация в отрасли будет не просто стагнировать, а ухудшаться.

Следует принять меры по развитию агронауки, и, главное, – ее практическому применению в сельском хозяйстве. Национальный аграрный научно-образовательный центр предстоит трансформировать в вертикально интегрированный агротехнологический хаб.

Нужно также наладить полноценное научно-практическое сотрудничество с признанными зарубежными центрами агронауки. Мы будем поддерживать частные научно-технологические инициативы и адаптируем образовательные программы к потребностям аграрного сектора.

Серьезные реформы назрели в растениеводстве. Необходимо диверсифицировать посевы, увеличить площади высокорентабельных культур, сократить водоемкие и монокультурные посевы. Следует предметно заняться обеспечением фермеров отечественными семенами, выведением и культивацией новых производительных сортов.

Важно решить проблему избыточного ценового регулирования, которая серьезно тормозит развитие АПК.

Более активную стабилизирующую роль должна играть Продовольственная контрактная корпорация. При необо-

димости она будет осуществлять интервенции, тем самым сдерживая рост цен. Продкорпорация должна содействовать частному рынку в создании полноценной сети производства, хранения и сбыта сельскохозяйственной продукции.

Череда аварий на теплоэлектростанциях прошлой зимой остро высветила копившиеся годами проблемы изношенности инфраструктуры. Устаревшая инфраструктура оказывает прямое влияние как на социальное самочувствие граждан, так и на темпы индустриализации нашей страны. Очевидно, что воплотить в жизнь новую экономическую модель без модернизации инфраструктуры невозможно. В разрабатываемом Правительством Инфраструктурном плане важно определить все проблемы данной отрасли и обозначить пути исправления ситуации.

Требуется решения и вопрос энергетической безопасности. В этой сфере, насколько это возможно, следует опираться на собственные ресурсы.

Ключевая роль отводится электроэнергетическому сектору. В ближайшие пять лет будут введены новые энергетические мощности объемом как минимум 14 гигаватт. Уже в этом году завершается реконструкция первого блока Экибастузской ГРЭС-1. На станции будут работать все 8 блоков, чего ранее никогда не было. Реализуется проект по расширению ГРЭС-2, начинается проект по строительству ГРЭС-3.

Казахстан в принципе не должен импортировать электроэнергию, быть зависимым от соседних стран. То, что происходит сейчас, недопустимо со всех точек зрения, в первую очередь с точки зрения безопасности государства.

Разумеется, продолжится реализация проектов возобновляемой энергетики. Отдельного внимания заслуживает развитие гидроэлектростанций.

Энерго-, тепло- и водоснабжение представляют собой единую технологически взаимосвязанную систему. К ней необходимо подходить как к отдельной важной отрасли экономики. Действующий подход во многом себя исчерпал. Сегодня требуются новые решения.

Предстоит перезагрузить тарифную политику, внедрить новые методы тарифообразования, повысить инвестиционную привлекательность отрасли. Для всех субъектов естественных монополий следует ввести адекватные рыночные тарифы сроком на 5–7 лет. Гарантированный долгосрочный тариф позволит планировать инвестиции, выступит «твердым» залогом при привлечении кредитных средств.

При этом должна быть значительно повышена ответственность монополистов. Будут внедрены цифровые инструменты контроля, расширен доступ граждан к информации по исполнению тарифных смет и инвестиционных программ.

В повестке дня и дальнейшая газификация страны.

Расширение ресурсной базы товарного газа – приоритетная задача для Правительства и национальной газовой компании. Нужно ускорить строительство новых газоперерабатывающих заводов, а также полное вовлечение в оборот имеющихся перерабатывающих мощностей.

Наши нефтегазовые гиганты – Тенгиз, Кашаган, Карачаганак – должны быть надежными поставщиками доступного

газа. Важно также привлекать инвестиции в разведку и освоение новых газовых месторождений.

Электричество, тепло и вода – базовые блага, необходимые для комфортной жизни. К их использованию нужно подходить ответственно и рационально. Такой подход должен лежать в основе новой бытовой культуры в нашей стране. Это касается не только домохозяйств, но и всех участников экономических отношений. Расточительное потребление – это уже непозволительная роскошь. Правительству необходимо кардинально пересмотреть действующую политику энергоэффективности с учетом стандартов ОЭСР.

Предстоит поэтапно внедрить четкие нормативные требования по энергоэффективности и ресурсосбережению в целом. Задача – к 2029 году снизить ключевые показатели энергопотребления и энергоемкости минимум на 15%.

Нам следует акцентированно заниматься развитием зеленой экономики. Очевидно, что в долгосрочной перспективе глобальный переход на чистую энергетику неизбежен.

По данным международных аналитиков, около трети общемировых капитальных вложений уже приходится на проекты возобновляемой энергетики.

В Казахстане тоже проделана большая работа, были приняты новый Экологический кодекс и Стратегия достижения углеродной нейтральности до 2060 года. Доля возобновляемой энергетики в общем объеме генерации за последние пять лет выросла почти до 5%.

К 2027 году будут введены мощности еще на 1,4 гигаватта. Структура энергетического баланса страны неизбежно изменится. Поэтому следует совершенствовать подходы к управлению всей энергетической отраслью: от генерации до сбыта.

Необходимо развивать водородную генерацию.

Расширение объектов генерации – основа для трансфера технологий и локализации производства в энергетическом машиностроении, создания аккумуляторной промышленности. Благо, что сырьем у нас достаточно.

Требуется новые решения в области создания балансирующих мощностей, системы аккумулирования энергии.





Переход к углеродной нейтральности может быть ускорен торговлей квотами на выбросы парниковых газов.

Правительству и бизнесу следует заняться использованием возможностей в указанных направлениях.

Все более актуальным для ведущих экономик становится привлечение «зеленых» финансов. За прошедшие семь лет в мире свыше двух с половиной триллионов долларов направлены на «зеленые» облигации. Принципы ESG (environment, social, governance) за короткий период превратились в стандартную практику финансовых организаций. В этой связи Международный финансовый центр «Астана» должен стать основной площадкой в нашем регионе для привлечения «зеленого» фондирования.

Особо важным экономическим и политическим вопросом стало развитие атомной энергетики. Вы знаете, что существуют разные мнения по поводу целесообразности строительства АЭС в нашей стране. С одной стороны, Казахстану как крупнейшему производителю урана в мире надлежит иметь собственную атомную генерацию. Некоторые специалисты высказываются за строительство станций с малыми реакторами. С другой, у многих граждан и ряда экспертов

есть опасения касательно безопасности атомных станций. И это понятно, учитывая трагическое наследие Семипалатинского ядерного полигона.

Нужно продолжить общественные слушания и всестороннее широкое обсуждение по данному вопросу,

В 2019 году в своей предвыборной платформе я обещал, что по наиболее важным стратегическим проблемам решения будут приниматься посредством референдумов. Строительство или отказ от возведения АЭС – крайне важный вопрос, касающийся будущего нашей страны. Поэтому предлагаю вынести его на общенациональный референдум. По конкретным срокам определимся позднее.

Актуальной остается проблема доступности и качества водных ресурсов. С учетом тенденции роста населения и экономики к 2040 году дефицит воды в Казахстане может достичь 12–15 миллиардов кубических метров.

Наша страна зависит от ресурсов трансграничных водных источников. Реки и каналы Евразии – общее природное достояние, призванное объединять народы и экономики. По данному вопросу нужно всегда находить понимание и взаимовыгодный консенсус со своими соседями и друзьями.

Поэтому проведение выверенной водной политики, решение вопросов трансграничного водопользования – это важнейшие задачи Правительства.

Фермеры и промышленники нуждаются в качественном анализе и прогнозе по воде. Это касается и ежегодных поставок, и среднесрочной перспективы. Поэтому надо планировать загодя. Вместе с тем важно рачительно относиться к внутренним водным ресурсам. Процесс внедрения водосберегающих технологий идет крайне медленно, отсутствует культура ответственного водопотребления. Потери в сельском хозяйстве, ключевом потребителе воды, в отдельных регионах достигают 40%. Фактический износ водохозяйственных объектов превышает 60%.

Для исправления ситуации необходимы самые решительные и быстрые меры. В первую очередь следует ускорить внедрение передовых водосберегающих технологий – до 150 тысяч гектаров в год. Необходимо решить вопрос накопления талой воды и потерь при ее передаче, ведь это наш внутренний резерв. Для этого нужно построить 20 новых и реконструировать как минимум 15 действующих водохранилищ, модернизировать и оцифровать не менее 3500 километров каналов. Задача – к 2027 году обеспечить дополнительно около двух кубических километров воды.

Внедрение водосберегающих технологий – очень важный вопрос, требующий безотлагательных мер. Вместе с тем сейчас нам не обойтись без новой тарифной политики, адекватной текущим реалиям.

Устаревшая инфраструктура функционирует на пределе возможностей. Создание новой – задача рынка.

Сверхнормативное потребление воды будет равно повышению тарифу. Одним словом, нужно всячески экономить воду. При этом «черный рынок» воды должен быть полностью искоренен.

Вода – это ограниченный ресурс, ее наличие является залогом выживания фермеров. Поэтому нарушения в данной сфере будут жестко пресекаться и наказываться по всей строгости закона.

Водные ресурсы имеют для нашей страны не менее важное значение, чем нефть, газ или металлы. Считаю, что эффективным развитием водохозяйственной системы должно заниматься самостоятельное ведомство. В этой связи будет образовано Министерство водных ресурсов и ирригации. В рамках министерства будет воссоздана Национальная гидрогеологическая служба.

Реформированию подвергнется вся система управления водным хозяйством страны, включая ключевые компании «Казводхоз», «Нуринский групповой водопровод» и другие. В целом, потребуются существенное материальное и, самое главное, кадровое усиление всей отрасли.

Нарастающий дефицит воды является общей проблемой для стран Центральной Азии. Рациональное использование водных ресурсов, наряду со сферами энергетики и транспорта, может стать еще одним важным элементом новой модели региональной кооперации. Поручаю Правительству всесторонне проработать данный вопрос с соседними государствами.

Стратегическое значение имеет полноценная реализация транспортно-логистического потенциала. Мы являемся свидетелями формирования новой экономической географии мира. Прогнозируется стремительный рост торговых потоков из Китая в Европу, Россию, Центральную Азию и обратно.

Казахстан находится на перекрестке путей, связывающих глобальные Север и Юг, Запад и Восток. Это наше серьезное преимущество, которое открывает широкие перспективы.

Транспортно-логистическая отрасль должна стать одним из локомотивов экономического развития страны. В условиях активной конкуренции нам предстоит оперативно решить ключевые проблемы данной отрасли. В первую очередь следует реализовать ряд крупных железнодорожных проектов, таких как «Достык – Мойынты», «Бахты – Аягоз», «Дарбаза – Мактаарал», обводная линия Алматы.

В транспортной сфере Казахстан продолжит сотрудничество с Россией и Китаем.

Важную роль в укреплении нашего транзитного потенциала призван сыграть Транскаспийский маршрут. В среднесрочной перспективе объемы перевозок по данному коридору могут быть увеличены в пять раз. Для этого нужно объединить усилия со странами партнерами – Китаем, Азербайджаном, Грузией, Турцией.

Предстоит построить новый «сухой порт» на переходе «Бахты», ускорить строительство контейнерного хаба в Актау, расширить портовые мощности на Черном море вдоль Среднего коридора. Уже дан старт строительству казахстанских терминалов в китайском Сиане и грузинском порту Потти. Это реальные примеры сопряжения китайского мегапроекта «Пояс и Путь» с нашими национальными инициативами.

Реализация транспортного потенциала зависит от наших конструктивных и добрососедских отношений со всеми близлежащими странами без исключения, включая Россию, Китай, наших добрых соседей по Центральной и Южной Азии.

Далее. Нам нужен целостный план развития морской инфраструктуры, отдельная роль в котором должна быть отведена порту Курык. Ему предстоит стать полноценным логистическим кластером, таким как Актау.

Не менее важен международный коридор «Север – Юг», открывающий нашей стране выход на порты Персидского залива. Предстоит поэтапно удвоить пропускную способность железнодорожной части данного маршрута. В первую очередь необходимо начать модернизацию казахстанского участка железнодорожной линии «Болашак – Челябинск».

Для эффективной интеграции в международные маршруты важно предоставлять полный спектр логистических услуг. Аэропорты Астаны, Алматы, Шымкента и Актобе должны стать мультимодальными центрами, оказывающими конкурентоспособные и качественные услуги по аккумулярованию и распределению грузов.

В целом для развития отрасли потребуются адекватная тарифная и регуляторная политика, активное привлечение частных инвестиций.

Необходимо в кратчайшие сроки завершить трансформацию КТЖ в полноценную транспортно-логистическую компанию.

Требуется также решить проблемы в сфере строительства автомобильных дорог. Их качество не выдерживает критики. Несвоевременное и некачественное выполнение работ, высокий уровень коррупции, низкая конкуренция – это «родовые болезни» данной отрасли. Поэтому следует принять конкретные меры уже до конца года. Все недобросовестные компании в соответствии с законом будут привлечены к ответственности. Этому вопросу я уделяю особое внимание. Нужно ужесточить контроль, принять новые нормативные документы.

До 2029 года предстоит провести качественную реконструкцию более четырех тысяч километров автомобильных дорог.

В целом, Казахстан должен усилить свои позиции в качестве узлового транзитного хаба в Евразии и стать со временем полноценной транспортно-логистической державой. Динамичное развитие этой сферы – стратегическая задача. Доля транспортно-логистического сектора в структуре ВВП в течение ближайших трех лет должна достичь не менее 9% (в 2022 г. – 6,2%). Для этого принципиально важно обеспечить эффективную управляемость отраслью. Следует восстановить Министерство транспорта, которое также будет заниматься строительством дорожной инфраструктуры.

Вы знаете, я уделяю повышенное внимание вопросам цифровизации и внедрения инноваций. Перед нами стоит стратегически важная задача – превратить Казахстан в IT-страну.

Достижения в сфере цифровизации у нас уже имеются – мы в числе мировых лидеров по индексу развития электронного правительства и финтехе. Объем экспорта отечественной IT-отрасли только за прошлый год вырос в пять раз. До конца текущего года этот показатель может достичь 500 миллионов долларов. Но и это не предел.

Новая задача Правительства – довести экспорт IT-услуг до одного миллиарда долларов к 2026 году. Этому будет содействовать открытие совместных предприятий с крупными зарубежными IT-компаниями. Правительству надлежит внести детальные предложения по этому вопросу.

Особого внимания требует применение технологий искусственного интеллекта. Прогнозируется, что в ближайшие несколько лет в эту сферу в мире будет инвестировано свыше одного триллиона долларов. Успешное развитие этого сектора может обеспечить значительный прирост ВВП отдельным странам. Если мы полноценно используем возможности искусственного интеллекта, то сможем совершить качественный рывок к экономике знаний.

Предстоит наладить сотрудничество с ведущими международными компаниями. Нужно также сфокусироваться на подготовке квалифицированных специалистов. Как минимум три известных вуза должны заняться обучением кадров и проведением исследований в этой области.

Наша страна может стать площадкой для продажи вычислительных мощностей глобальным игрокам. Поэтому

необходимо создать самые привлекательные условия, включая преференции для привлечения инвестиций в строительство крупных дата-центров и продвижения казахстанских интересов в сфере хранения и обработки данных.

Пришло время на законодательном уровне закрепить руководящие принципы цифровизации. Прошу Правительство, экспертное сообщество, депутатов Парламента заняться подготовкой целостного отраслевого документа.

В моей предвыборной программе содержалась инициатива о разработке Закона «О науке и технологической политике». Важно, чтобы находящийся сейчас в стадии подготовки законопроект отражал логику развития экономики именно на основе науки и инноваций. Нужны не декларативные, а действенные меры поддержки частных инициатив по созданию инновационной инфраструктуры – бизнес-инкубаторов, центров коммерциализации, технопарков и конструкторских бюро. Следует использовать успешный зарубежный опыт.

Основным источником запуска инновационных проектов должно стать венчурное финансирование. Поэтому необходимо решить все правовые и финансовые вопросы, чтобы повысить интерес к проектам со стороны отечественных и иностранных инвесторов.

Далее. Сейчас основной упор в инновационном развитии делается на создании соответствующих экосистем в Астане и Алматы. Однако этого недостаточно.

Во время поездок в регионы я всегда встречаюсь с талантливыми и креативными гражданами. Важно создавать условия, чтобы они могли в полной мере реализовать свой потенциал. Ставлю задачу в тесной координации с реальным сектором на базе региональных университетов выстроить целостную инновационную экосистему во всех областных центрах. Следует широко масштабировать опыт Astana Hub.

Еще одна точка роста экономики и занятости – это креативная индустрия, которая охватывает медиа, кино, музыку, дизайн, образование, сферу информационных технологий.

В современном мире именно «креативное производство», основанное на творческом потенциале и интеллектуальном капитале граждан, служит источником развития настоящей инклюзивной экономики. Более того, креативная экономика становится движущей силой развития крупных городов, притягивающих талантливых, творческих людей.

В Казахстане данный сектор до сих пор не развит. Вклад креативной индустрии в ВВП не дотягивает и до 1%, а его доля в структуре занятости тоже крайне низка. При этом у нас есть целая плеяда соотечественников, благодаря своему таланту получивших признание даже на мировой арене.

Мы должны создать все условия для масштабного развития креативной экономики в нашей стране. В том числе правовыми инструментами защитить интеллектуальную собственность. Это принципиально важный момент. Интеллектуальная собственность – такое же имущество, как оборудование или технологии.

Сейчас центры креативной индустрии сосредоточены в трех крупных городах (Астана, Алматы, Шымкент), регионы остаются без должного внимания. Это нужно исправить. Точки притяжения талантов – Центры креативной индустрии –

должны быть в каждом областном центре, в каждом крупном городе. Там же следует помогать участникам с вопросами коммерциализации своих продуктов. Особенности производственного процесса субъектов креативной индустрии не позволяют им полноценно участвовать в программах поддержки предпринимательства, получать финансирование. Считаю необходимым разработать отдельный пакет мер поддержки «креативщиков».

Далее останавлиюсь на вопросе развития среднего предпринимательства. Принятые в последние годы меры обеспечили стабильный рост малого и крупного бизнеса. Однако темпы развития среднего предпринимательства недостаточны. Для успешного перехода на новую экономическую модель придется поднимать его практически в «ручном режиме».

В первую очередь необходимо устранить перекосы, сдерживающие средний бизнес. Не секрет, что большая его часть, вырастая, дробится, чтобы остаться в «удобном» сегменте малого бизнеса. Правительству следует внести изменения в законодательство, стимулирующие укрупнение субъектов малого предпринимательства.

В стране не так много успешных средних предприятий, активно осваивающих рынки. Их нужно поддерживать. По каждому из них надо составить конкретный план, нацеленный на увеличение возможностей и расширение производства в два-три раза. Следует объединить программы «Дорожная карта бизнеса» и «Экономика простых вещей» в комплексную программу поддержки малого и среднего предпринимательства.

Государственную поддержку важно дифференцировать по уровню технологической сложности производств и категориям бизнеса.

Крайне важна операционная эффективность государственной поддержки. Поэтому нужно осуществить структурную трансформацию холдинга «Байтерек» и его масштабную цифровизацию.

Самого пристального внимания требует стимулирование экспорта. Механизмы для этого имеются, но нет системного подхода. Поэтому на базе компании KazakhExport следует создать полноценный институт продвижения экспорта с консолидацией в нем всех необходимых инструментов.

Кроме того, важно перезагрузить деятельность «Отбасы банка», переориентировав фокус с областных центров на районы, моногорода и села.

Очевидно, что успешное развитие предпринимательства невозможно без развития конкуренции. Сегодня в целом ряде базовых отраслей доминируют несколько крупных игроков. Это ведет к искажениям рынка.

Агентство по защите и развитию конкуренции совместно с Правительством должны принять меры для демополизации ключевых рынков.

Мы создали благоприятные условия для функционирования товарных бирж, что должно было способствовать организованной торговле. Но недостаточно эффективное регулирование привело к появлению так называемых «карманных» товарных бирж. Они превратились в площадки для устранения конкуренции, обхода закупочных процедур в пользу импорта и непродуктивного посредничества.



Следует ужесточить регуляторные требования и полностью устранить указанные недостатки. При этом важно обеспечить полноценный доступ отечественных производителей к передовым торговым инструментам.

Нельзя замыкаться только в пределах национальной торговой системы. Совместно с бизнесом следует проработать вопрос создания сильной региональной товарно-сырьевой биржи.

Еще одной серьезной проблемой является, по сути, отсутствие у антимонопольного органа возможности принимать оперативные меры для устранения нарушений. Две трети антимонопольных расследований обжалуются в судах, не успев начаться, а судебные тяжбы могут длиться годами. В результате работа ведомства фактически блокируется. В этой связи Правительству следует внести в Парламент законодательные поправки.

Другая серьезная задача – разгосударствление экономики. Сейчас ряд незаконно приватизированных и выведенных за рубеж активов возвращается государству. Мы строим открытую конкурентную экономику, поэтому предстоит передать их рынку, но уже на прозрачных и выгодных для государства условиях.

В целом, процессы приватизации и проведения народных IPO следует существенно ускорить. Главная цель – кардинально повысить прозрачность и эффективность управления активами. Поручаю Правительству с 2024 года начать приватизацию всех непрофильных активов и проведение народных IPO компаний Фонда «Самрук-Казына». В следующем году следует осуществить народное IPO компании Air Astana, подготовить к выходу на рынок компанию QazaqGaz, реализовать государственные активы в крупных компаниях.

Еще один важный вопрос – состояние предпринимательского климата в стране.

Между властью и бизнесом должен быть конструктивный диалог. Известно, что сегодня, в переходный период, государственные органы допускают в своей работе определенные недочеты и перегибы. Поэтому необходима дальнейшая декриминализация экономических преступлений. Речь идет о делах в отношении предпринимателей и именно об экономических проступках. По налоговым преступлениям следует внедрить справедливый механизм определения пределов норм привлечения к уголовной ответственности.

Следует положить конец преследованиям предпринимателей правоохранными органами. Как мне сообщают, такая практика, несмотря на запреты, все еще продолжается. Допускаю, что такие сведения иногда распространяются намеренно и могут вовсе быть ложными. Однако в любом случае эту проблему нельзя упускать из виду.

Вопросы поддержки отечественного предпринимательства, снижения регуляторного прессинга и развития конкуренции требуют отдельного обстоятельного разговора. Поэтому в ближайшее время я проведу специальную встречу с отечественным бизнес-сообществом.

Далее. Нам предстоит осуществить перезагрузку макроэкономической политики.

Только что я обозначил основные направления реформ в отраслях экономики. Обязательным условием для их успешной реализации является макроэкономическая устойчивость. Это аксиома. Необходимо наладить координацию финансовой, налогово-бюджетной и денежно-кредитной политик.

Основной проблемой, ограничивающей рост экономики, является нехватка инвестиций. Дефицит инвестиций равен отсутствию роста в будущем. В прошлом году вложения в основной капитал составили всего 15% от ВВП. Во многом это следствие того, что отечественные банки мало участвуют в развитии экономики. Такая ситуация вынуждает Правительство заниматься прямым финансированием, гарантированием и субсидированием. Это затратно, малоэффективно и противоречит принципам рыночной экономики.

Кроме того, на фоне снижения кредитования реального сектора фокус деятельности банков сместился на предоставление потребительских займов. Это привело к нарастанию рисков для финансовой системы, а также чрезмерной закредитованности граждан.

Принятое мною в 2019 году решение списать беззалоговые кредиты 500 тысячам граждан, а также вступивший в силу закон о банкротстве физических лиц снизили остроту вопроса. Но для кардинального исправления ситуации требуются новые системные меры.

В то же время крайне важно повышать финансовую грамотность самих граждан. В этом плане отмечу реализуемый партией Amanat проект «Қарызсыз қоғам», в рамках которого свыше 20 тысяч человек в 8 регионах страны повысили свою финансовую грамотность. Многие из них ранее взяли 10 и более кредитов. Данный проект за короткий период показал свою эффективность. Поручаю Правительству совместно с партией Amanat расширить его охват. Проект «Қарызсыз қоғам» должен работать на благо граждан по всей стране.

Требуется кардинально решить проблему недостаточного корпоративного кредитования. Экономике нужны деньги.

Чистая прибыль банков за прошлый год составила почти полтора триллиона тенге, за первую половину текущего года – более триллиона тенге. Такая сверхдоходность – не результат эффективной работы банков, а в основном следствие высокой базовой ставки, которую Национальный банк использует для борьбы с инфляцией. Правительству и Парламенту следует рассмотреть возможность более справедливого перераспределения этой прибыли с учетом интересов государства.

Актуален и вопрос с огромными доходами финорганизаций от размещения ликвидности в государственных ценных бумагах, так называемых нотах, которые при этом не облагаются налогами. В этом нет логики и государственного подхода. Правительство уже разбирается в этой парадоксальной ситуации. Соответствующие законодательные поправки будут внесены в Мажилис. Прошу депутатов внимательно рассмотреть их.

В то же время нужно мотивировать банки активно участвовать в корпоративном кредитовании, помогать именно предпринимателям. Кредитование бизнеса должно иметь

более выгодное пруденциальное и фискальное регулирование в сравнении с другими видами банковской деятельности. Понимаю, вопрос непростой, деликатный. Поручаю Правительству и финансовым регуляторам в течение года высказать свое окончательное мнение по этому важному вопросу.

Требуется принять меры по вовлечению в экономический оборот «замороженных активов» банков на общую сумму 2,3 триллиона тенге. В этой связи поручаю создать прозрачную цифровую платформу, посредством которой заинтересованный бизнес получит возможность приобрести эти активы и вернуть их в экономику.

Для расширения доступа реального сектора к «длинным деньгам» необходимо активнее применять механизмы совместного и синдицированного кредитования. В то же время промышленники и предприниматели не должны выступать в качестве «кредитного пылесоса», от них требуются качественные проекты, которые обеспечат реальную диверсификацию нашей экономики. Для повышения интереса коммерческих банков следует рассмотреть вопрос предоставления им гарантий институтов развития при финансировании приоритетных проектов.

Еще одна проблема банковской сферы – высокая концентрация. На сегодня в стране действует 21 банк. При этом корпоративным кредитованием, то есть финансированием экономических проектов, занимаются лишь несколько крупных банков. Поэтому для повышения конкуренции в данной сфере следует привлечь в страну три надежных зарубежных банка.

В целом, принципиальная задача – обеспечить ежегодный рост кредитования реального сектора на уровне 20% и выше.

В дискуссиях о потенциальных источниках финансирования экономики часто затрагивается тема использования средств Национального фонда. Эксперты спорят о балансе между сберегательной и развивающей ролью Фонда. Безусловно, сберегательная функция должна быть основной. Ресурсы Нацфонда являются серьезной гарантией финансовой устойчивости в случае непредвиденных вызовов.

Вместе с тем часть средств Фонда можно и нужно использовать уже сейчас с целью финансирования стратегических проектов, которые определяют облик будущего Казахстана. Нацфонд уже финансирует ряд крупных проектов. Но нам не хватает системности при отборе проектов. Поэтому требуется обеспечить всестороннюю экспертизу поступающих предложений, чтобы каждый тенге из Нацфонда приносил ощутимую отдачу.

Еще одним источником «длинных денег» призван стать фонд, создаваемый в рамках закона о возврате капитала. Все поступающие средства должны быть использованы максимально эффективно и прозрачно для решения общестрановых задач.

Следующая приоритетная задача – развитие фондового рынка. В настоящее время в Казахстане функционируют две фондовые биржи, которые во многом дублируют друг друга, а порой и конкурируют между собой. Для нашей финансовой системы это избыточно. В целях повышения емкости и

привлекательности внутреннего рынка поручаю проработать вопрос объединения потенциала данных бирж под единым управлением.

Весьма актуальной финансовой темой остается устойчивость платежных систем. В прошлом году Национальный банк запустил первый компонент Национальной платежной системы – Систему мгновенных платежей, которая на сегодня работает в пилотном режиме. Поручаю Национальному банку в течение 2024 года завершить процесс полноценного внедрения Национальной платежной системы.

Теперь остановимся на крайне важной проблеме – бюджетной политике.

В прошлом году я поручал реформировать бюджетную систему путем перехода от «управления бюджетом» к «управлению результатами». Эта задача будет решена в рамках принятия нового кодекса, который повысит открытость, ответственность и самостоятельность участников бюджетного процесса.

Вместе с тем для дальнейшего повышения эффективности бюджетной политики необходимо постоянно искать новые инструменты и возможности. Поэтому поручаю Правительству в рамках нескольких министерств и регионов внедрить в пилотном режиме проект полноценного блочного бюджета.

Далее. В региональной политике уже проведены важные реформы – это и внедрение прямой выборности акимов, и административная реформа. Однако не менее актуальным вопросом является кардинальное изменение межбюджетных отношений.

В рамках перехода на новую экономическую модель предстоит повысить уровень бюджетной самостоятельности регионов. Решение о передаче в регионы части поступлений по корпоративному подоходному налогу и иным видам платежей дало положительные результаты. В прошлом году рост доходов регионов превысил 30%. Поэтому следующим этапом реформы будет распространение этой нормы на другие налоги, включая НДС.

Задача – передать на второй уровень бюджета дополнительно не менее двух триллионов тенге. По итогам поэтапной фискальной децентрализации доля трансфертов из республики в структуре доходов местного бюджета должна снизиться в среднем до 25% (сейчас – около 50%).

Кроме того, считаю, что следует предоставить районным акимам право самостоятельно формировать бюджет. Прежде всего это позволит существенно ускорить решение насущных проблем на местах.

Необходимо также рассмотреть возможность передачи в регионы полномочий по определению преференций по той части налогов, которые собираются в местный бюджет. Данная мера придаст серьезный импульс развитию бизнеса, будет способствовать устойчивому прогрессу регионов. Поэтому при переходе на новую модель бюджетных отношений все акимы должны думать об эффективности и пользе для страны в целом.

Еще один важный момент. Объявленная мной ранее дифференциация налоговых ставок в разных секторах эко-

номики должна обеспечить распределение налоговой нагрузки соразмерно повышению сложности производства.

Предприниматели справедливо жалуются на сложную процедуру возврата НДС, что серьезно ухудшает инвестиционный климат в стране. Правительству следует оперативно устранить эту застарелую проблему.

Нужно, наконец, упорядочить налоговые льготы. Они должны стать адресным инструментом экономического стимулирования. Недополученные налоги – это нестроенные больницы, дороги и школы.

Следует критически проанализировать и сократить объем налоговых льгот минимум на 20%. Оставшиеся преференции должны предоставляться по четким правилам, без привязки к отдельным проектам и персонам.

Что касается налогового администрирования, то следует обеспечить переход на сервисную модель взаимодействия между фискальными органами и налогоплательщиками. Цель – не наказать, а предупредить.

Необходимо провести полную цифровизацию налогового контроля и на 30% сократить формы налоговой отчетности. Можно и нужно как минимум на 20% уменьшить общее количество видов налоговых и иных обязательных платежей в бюджет. Там, где нет значимой фискальной отдачи, следует исключить их полностью, остальные можно объединить.

Показала свою востребованность инициатива по внедрению розничного налога. Учитывая положительный опыт, Правительство расширит сферу его охвата в два раза.

Предстоит также ускорить введение прогрессивного налогообложения.

В рамках перезагрузки налоговой политики от Правительства и Парламента потребуются смелые и выверенные решения.

Особо подчеркну, что в основе стратегии экономического развития Казахстана будут находиться интересы и потребности наших граждан, то есть она должна быть максимально человекоцентричной. С этой целью мы должны постепенно, но неуклонно дистанцироваться от модели сырьевого государства.

Ежегодно в нашей стране рождается более 400 тысяч детей. Уже до конца года население Казахстана достигнет 20 миллионов человек. Растет и средняя продолжительность жизни, по итогам прошлого года она превысила 74 года. Наша страна считается одной из самых «молодых» в мире – средний возраст граждан составляет всего 32 года. Около трети населения – молодежь. Задача Правительства – превратить текущие демографические тенденции в конкурентные преимущества.

Основы формирования гармоничной личности и ответственного гражданина закладываются в детском возрасте. У каждого ребенка в стране должно быть счастливое и безопасное детство.

В качестве Главы государства требую ужесточить наказание за любые формы насилия в отношении несовершеннолетних.

Особое внимание следует уделить вопросам безопасности дорожной инфраструктуры, зданий, одежды, продуктов питания для детей.

Важно также психическое здоровье подрастающего поколения. Требуется институционально усилить в образовательных учреждениях службу психологической поддержки, организовать единый телефон доверия и разработать действенную программу помощи жертвам насилия и буллинга.

Неотъемлемым правом каждого ребенка является право на получение качественного школьного образования. И слово «качественное» здесь ключевое. Поэтому необходимо последовательно улучшать качество образования, повышать компетенции педагогов.

Процесс обеспечения равенства в получении образования должен сопровождаться повышением скорости Интернета и обеспечением бесплатного доступа к цифровым образовательным ресурсам.

Образовательная система должна трансформироваться с учетом потребностей рынка труда. Ряд отраслей национальной экономики испытывает кадровый голод, особенно по техническим и рабочим специальностям. Поэтому предстоит предметно заняться соответствующим образованием. Учебные заведения должны выстраивать долгосрочные партнерские отношения с потенциальными работодателями.

Необходимы гибкие механизмы финансирования в зависимости от приоритетов экономики, специфики регионов и отрасли.

Демографический рост в нашей стране повышает спрос на образование. Однако принимаемые государством меры в образовательной сфере фрагментарны и слабо взаимосвязаны друг с другом. Поэтому поручаю внедрить Единую добровольную накопительную систему «Келешек», которая охватит детей с пяти лет. Эта программа должна предусматривать стартовый образовательный капитал от государства, ежегодную выплату государственной премии, инвестиционный доход. Данные накопления вкпе со средствами, сформированными в рамках проекта «Нацфонд – детям», позволят им получить качественное образование.

Мы являемся свидетелями масштабных изменений на рынке труда, где все большую роль будет играть цифровая экономика. Более востребованной становится платформенная занятость. Уже сегодня в этом секторе работают свыше полумиллиона человек. Однако их трудовые права все еще слабо защищены. Поэтому предстоит разработать действенные механизмы защиты трудовых прав данной категории граждан и полностью отрегулировать вопрос платформенной занятости.

Крайне острой проблемой остается высокий уровень производственного травматизма. Правительству до конца года необходимо принять Концепцию безопасного труда до 2030 года. Она должна быть направлена на предупреждение и исключение профессиональных рисков на рабочих местах. По моему поручению Правительством выработан механизм социальной поддержки лиц, длительное время занятых во вредных условиях труда.

Вопрос давно обсуждается, и сейчас решение найдено. Основные параметры следующие. Учитывая значимый вклад в развитие отраслей и степень урона здоровью, таким работникам еще до достижения пенсионного возраста, в частности, уже с 55 лет, будет выплачиваться специальная социальная выплата. Прошу Парламент оперативно рассмотреть предложения Правительства. Люди ждут решения этого вопроса.

Далее. Как мы обещали, Правительство продолжит поэтапно повышать уровень минимальной заработной платы.

В целях увеличения доходов граждан поручаю с 1 января 2024 года повысить размер минимальной зарплаты до 85 тысяч тенге. Таким образом, мы за три года подняли размер минимальной оплаты труда в два раза. Данная мера позитивно отразится на благосостоянии около 1 миллиона 800 тысяч граждан, включая 350 тысяч бюджетников.

В целом, для всестороннего развития рынка труда Правительству необходимо в кратчайшие сроки утвердить Комплексный план, рассчитанный до 2030 года.

Помимо четкого определения принципов и приоритетов новой экономической политики критически важно качественное и полноценное исполнение намеченных реформ. И этот процесс напрямую зависит от компетенций, ответственности и политической воли государственных служащих.

Именно на системе исполнительной власти будет лежать основной груз ответственности за реформы. Поэтому она сама, в первую очередь, нуждается в трансформации, базовые направления которой следующие.

Во-первых, подготовка и исполнение отраслевых решений, а также персональная ответственность за результат будут целиком возлагаться на министров, которые своими приказами должны оперативно принимать необходимые решения. То же самое касается акимов на местах.

Во-вторых, Правительство будет нести полную ответственность за реализацию экономической политики. Оно должно обладать всеми рычагами самостоятельного управления экономикой без волокиты и бюрократии, без согласований с Администрацией Президента.

В-третьих, Администрация Президента, став «политическим штабом», сконцентрирует свои усилия на стратегических направлениях социально-экономического развития государства, вопросах внутренней и внешней политики, обороны и безопасности, правовой и кадровой политики.

Будет продолжена работа по дебиюкратизации государственного аппарата.

Коренному пересмотру подвергнется система государственного планирования, которая станет более компактной и гибкой. Предстоит пересмотреть механизм мониторинга и контроля исполнения поручений.

Запрос общества на новые подходы, инновационные идеи, свежие кадры высок как никогда. Поэтому будет создан кадровый резерв политических служащих, который позволит сформировать полноценную «скамейку запасных». Этот шаг очень важен в условиях острого кадрового дефицита. Желающих получить высокую должность у нас более чем достаточно, но их квалификация не соответствует требованиям.

Поэтому следует предметно заняться кадровым вопросом, надо готовить качественных специалистов. Для этого нужно задействовать и кадровый потенциал политических партий.

Вместе с тем важно последовательно расширять прямое участие граждан в принятии решений на уровне местной исполнительной власти. Уже больше двух лет граждане сами выбирают акимов сел, поселков и сельских округов. За это время были избраны три четверти акимов сельского уровня. Теперь нам предстоит апробировать выборность акимов районов и городов областного значения.

Дорогие соотечественники!

Все представленные сегодня проекты и инициативы по экономическому развитию страны основаны на детальных расчетах и исследованиях. Безотлагательно и кардинально перезагрузив всю экономическую систему, мы обеспечим процветание нашей страны и повысим благополучие народа.

Главная цель намеченных реформ – стабильный экономический рост на уровне 6-7 процентов, чтобы к 2029 году увеличить объем национальной экономики в два раза, до 450 миллиардов долларов.

Безусловно, это масштабная и сложная задача. Однако нам необходимо обеспечить справедливое распределение национального богатства, чтобы каждый гражданин ощутил плоды поступательного экономического развития. Это принципиальный вопрос. Для устойчивого будущего нашего государства нам предстоит во что бы то ни стало выполнить данную стратегическую задачу.

Я постоянно говорю о ключевых направлениях развития страны, обозначаю наши главные ориентиры и сегодня.

У нас есть четкий образ будущего: мы строим Справедливый Казахстан – страну равных возможностей и прогресса. Мы создаем эффективное государство, в котором господствуют закон и порядок, культура диалога, ответственности и солидарности.

Все провокации, направленные на подрыв общественного порядка, должны жестко пресекаться. К сожалению, правоохранительные органы и главы регионов не проводят эту работу на должном уровне, то есть не обеспечивают верховенство закона. В результате в обществе раз за разом происходят неприемлемые ситуации. Так, вандализм на улицах и на природе, недисциплинированность, бескультурье некоторых наших граждан, разного рода бытовые конфликты негативно сказываются на имидже нашей страны на международной арене.

Еще раз повторю: наша главная цель – обеспечить неукоснительное соблюдение закона и общественного порядка.

Мы стремимся быть частью открытого современного мира, развивая культуру, образование и науку.

Достичь стоящей перед нами высокой цели будет непросто. Но если объединить усилия граждан, бизнеса, представителей власти, то нам это по плечу. Только так мы сможем коренным образом трансформировать существующую модель развития государства и преодолеть все трудности.

В целом, вы все видите, что обстановка в мире очень сложная, человечество сталкивается с различными вызо-

вами. Многие страны переживают природные катаклизмы, испытывают дефицит электроэнергии и продовольствия. По оценкам экспертов, июль этого года стал самым жарким месяцем за всю историю наблюдений. Во многих странах усиливаются инфляция и рост цен. Между государствами нарастает противостояние, разгораются вооруженные конфликты. Количество беженцев в мире превысило 110 миллионов. Все это оказывает негативное влияние и на Казахстан. Однако даже в условиях глобальной турбулентности и неопределенности мы будем твердо следовать своим курсом.

Безусловно, путь прогресса и поступательного развития не бывает гладким и безоблачным. Никто к нам не придет со стороны и не сделает Казахстан лучше вместо нас. Каждый гражданин нашей страны должен идти в ногу со временем. В такое кризисное время наш народ должен сохранять единство и сплоченность. Другого варианта нет.

Для построения Справедливого Казахстана одних только политических и экономических реформ недостаточно. В первую очередь требуется изменение общественного сознания и устремлений граждан, без этого вся остальная работа будет напрасна. Об этом я предметно говорил на втором заседании Национального курултая.

Формирование нового качества нации имеет особое значение для нашей страны. Все граждане, особенно молодежь,

должны воплощать в себе самые лучшие качества – из этого складывается единая система ценностей общества. Если каждый будет патриотичным, образованным, трудолюбивым, дисциплинированным, ответственным, справедливым, бережливым и отзывчивым, то для нас не будет недостижимых высот. В этом и заключается глубинный смысл концепции «Адал азамат», которая берет свое начало от учения Абая о «Совершенном человеке».

Вновь повторюсь: понятия Справедливый Казахстан и «Адал азамат» как основополагающие ценности должны всегда стоять в одном ряду. По сути, там, где нет ответственности, никогда не будет справедливости. Если каждый человек будет ответственным гражданином, у которого слова не расходятся с делом, то в стране восторжествует справедливость.

У нас у всех одна Родина – Казахстан. И в наших руках сделать нашу страну сильной и успешной. Обеспечить защиту и процветание родной земли, бесценного наследия наших предков, – это наш священный долг. И я призываю каждого гражданина достойно нести эту высокую миссию. Сохранить единство и упорно трудиться, преобразить страну и передать подрастающему поколению развитое государство – все это и означает истинное следование заветам предков.

Благодарю всех за внимание!



ЛАУРЕАТЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ В ОБЛАСТИ НАУКИ И ТЕХНИКИ



ПРЕМИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ 2023 ГОДА



КАЗАХСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ПРЕЗИДЕНТІНІН
ЖАРЛЫҒЫ

УКАЗ
ПРЕЗИДЕНТА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**О присуждении Государственной премии Республики Казахстан
2023 года в области науки и техники имени аль-Фараби**

Рассмотрев решение Комиссии по присуждению Государственной премии Республики Казахстан в области науки и техники имени аль-Фараби,
ПОСТАНОВЛЯЮ:

1. Присудить Государственную премию Республики Казахстан 2023 года в области науки и техники имени аль-Фараби за работу на тему «Исследования и разработки мирового уровня для создания атомно-энергетической отрасли и реализации Стратегии достижения углеродной нейтральности Республики Казахстан».

Батырбекову Эрлану Гаалетовичу – генеральному директору республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Национальный ядерный центр Республики Казахстан», доктору физико-математических наук, профессору, академику Национальной инженерной академии Республики Казахстан и Казахстанской национальной академии естественных наук;

Бакланову Виктору Владимировичу – первому заместителю директора филиала «Институт атомной энергии» республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Национальный ядерный центр Республики Казахстан», кандидату технических наук;

Виткову Владимиру Анатольевичу – заместителю генерального директора республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Национальный ядерный центр Республики Казахстан», доктору философии (PhD);

2

Зарве Денису Борисовичу – заместителю главного инженера республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Национальный ядерный центр Республики Казахстан», кандидату технических наук;

Ковибаеву Ерболу Тайтоусовичу – заместителю директора по материаловедческим исследованиям филиала «Институт атомной энергии» республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Национальный ядерный центр Республики Казахстан»;

Скакову Мажыну Канатиничу – главному научному сотруднику республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Национальный ядерный центр Республики Казахстан», доктору физико-математических наук, профессору, академику Казахстанской национальной академии естественных наук;

Тажиевой Ирине Лашкаровна – главному научному сотруднику филиала «Институт атомной энергии» республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Национальный ядерный центр Республики Казахстан», доктору физико-математических наук, профессору;

Чектибаеву Бауржану Жамбуловичу – начальнику отдела термоядерных исследований филиала «Институт атомной энергии» республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Национальный ядерный центр Республики Казахстан», доктору философии (PhD).

2. Настоящий Указ вводится в действие со дня его подписания.

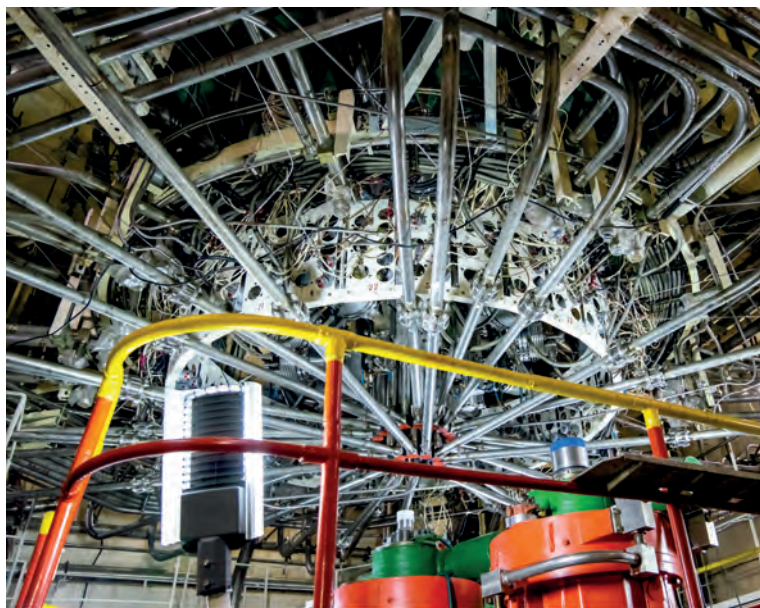
Президент
Республики Казахстан

К.Токаев

Астана, Акорда, 19 октября 2023 года

№ 378





Этот год отмечен знаменательным событием – Указом Президента Республики Казахстан группа ученых Национального ядерного центра Республики Казахстан во главе с генеральным директором, доктором физико-математических наук, профессором Эрланом Гадлетовичем Батырбековым удостоена Государственной премии Республики Казахстан в области науки и техники имени аль-Фараби 2023 года за работу «Исследования и разработки мирового уровня для создания атомно-энергетической отрасли и реализации Стратегии достижения углеродной нейтральности Республики Казахстан».

Ведущие ученые Национального ядерного центра РК представили результаты исследований и разработок, направленные на развитие и повышение безопасности атомной энергетики, а также развитие технологий управляемого термоядерного синтеза, обеспечившие передовые позиции казахстанской науки в этих высокотехнологичных областях, и сформировавшие основу для создания в стране ядерно-энергетической отрасли.

За последние годы созданы и модернизированы уникальные, не имеющие аналогов, экспериментальные установки для проведения передовых научных исследований. Выработаны и экспериментально апробированы новые методы и подходы, позволившие получить важные результаты, необходимые для внедрения и безопасного развития атомной и термоядерной энергетики, востребованные как в Республике Казахстан, так и международным сообществом. Полученные результаты явились основой для конкретных технических решений, направленных на совершенствование характеристик объектов атомной и термоядерной энергетики.

Выполнен перевод (конверсия) исследовательского ядерного реактора ИВГ.1М с использования высокообогащенного уранового топлива (90% по урану-235) на топливо пониженного обогащения (19,75 % по урану-235). В результате не только исключены риски распространения ядерных материалов, пригодных для изготовления ядерного оружия, но и, за счет осуществленной модернизации, существенно улучшены эксплуатационные характеристики реактора.

Выполнена модернизация и расширены экспериментальные возможности ряда установок, предназначенных для вне реакторных исследований параметров расплава материалов активной зоны ядерных реакторов. Создан уникальный материаловедческий комплекс,

не уступающий, а по ряду характеристик превосходящий возможности аналогичных материаловедческих лабораторий, имеющихся в научных организациях атомной отрасли стран ближнего и дальнего зарубежья, работающих с облученными ядерными материалами.

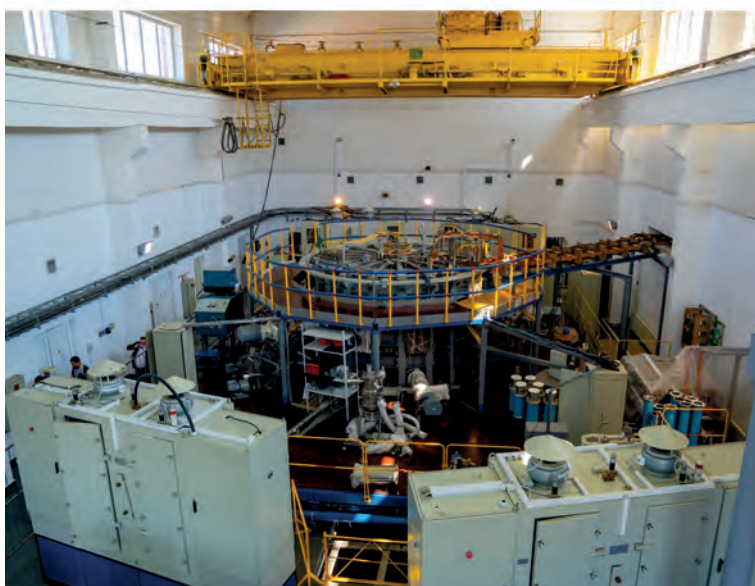
Проведены испытания элементов активных зон перспективных ядерных реакторов в условиях исследовательского ядерного реактора, максимально приближенных к условиям развития тяжелой аварии с разрушением активной зоны. Впервые в международной практике реакторных испытаний обеспечено расплавление и контролируемое перемещение представительных объемов ядерного материала (до 8 кг диоксида урана обогащением до 17% по урану-235). Испытания с такими объемами расплавляемого в условиях исследовательского реактора ядерного материала не проводятся больше нигде в мире. Полученные данные лягут в основу технических решений, направленных на создание максимально безопасного реактора на быстрых нейтронах будущего поколения.

Впервые получена объективная информация о параметрах нового реакторного топлива гетерогенной конфигурации при развитии аварии ядерного реактора на быстрых нейтронах с потерей расхода теплоносителя.

Впервые осуществлен физический пуск и введен в эксплуатацию не имеющий аналогов в мире экспериментальный комплекс на базе токамака КТМ для проведения исследований по физике плазмы, испытаний материалов и узлов будущих реакторов термоядерного синтеза, совершенствования технологий управляемого термоядерного синтеза. В режиме омического нагрева плазмы достигнуты следующие параметры плазменного разряда: ток плазмы 500 кА, длительность разрядов более 1 секунды, тороидальное магнитное поле 0,9 Т, что существенно превышает параметры плазмы, полученные в ходе физического пуска КТМ.

Создан и введен в эксплуатацию уникальный имитационный стенд на базе плазменно-пучковой установки, позволяющий изучать взаимодействие плазма-стенка, проводить «in situ» исследования взаимодействия изотопов водорода с конструкционными материалами термоядерного реактора после плазменного облучения, проводить предварительное тестирование диагностик, используемых на токамаке КТМ.

Выполнены исследования по влиянию мощной тепловой плазменной нагрузки на структурно-фазовое состояние и физико-ме-



ханические свойства конструкционных материалов, перспективных для применения в качестве материалов первой стенки и дивертора термоядерного реактора. Разработан, создан и испытан на токамаке КТМ макет литиевого дивертора на базе капиллярных пористых структур.

Проведенные на уникальном и первом в мире материаловедческом токамаке КТМ исследования позволили Республике Казахстан войти в 10 ведущих стран мира, обладающих технологиями управляемого термоядерного синтеза.

Получены новые экспериментальные данные по параметрам наработки и выделения трития из перспективных материалов бридженного бланкета термоядерного реактора в процессе реакторного облучения. Эти работы позволяют прогнозировать обеспечение тритиевой безопасности в будущих реакторах термоядерного синтеза. Проведены реакторные эксперименты в поддержку создания реактора ИТЭР и будущих термоядерных энергетических реакторов.

Результаты научных исследований получили широкое признание мировой научной общественности в области мирного использования атомной и термоядерной энергии и соответствуют цели государственной политики, заключающейся в достижении углеродной нейтральности к 2060 году, и ее дальнейшему обеспечению за счет развития безопасных, экологически чистых источников энергии с практически неиссякаемой ресурсной базой.

Исследования и разработки по повышению безопасности атомной энергетики и развитию технологий управляемого термоядерного синтеза получили новый импульс развития. Приложенные усилия позволили вывести проводимые ис-

следования на новый качественный уровень, благодаря чему можно с уверенностью говорить о том, что безопасность атомной энергетики и технологий управляемого термоядерного синтеза – это те области, где сегодня казахстанские ученые формируют тренды, а не адаптируются под существующие достижения мировой науки.

«Для меня и моих коллег большая честь стать Лауреатами Государственной премии Республики Казахстан в области науки и техники имени аль-Фараби. Искренне благодарен Президенту нашей страны Касым-Жомарту Кемелевичу Токаеву за высокую оценку нашей работы.

Эта награда – признание заслуг большой команды всего Национального ядерного центра Республики Казахстан, который успешно развивает актуальные научные направления, в числе которых атомная и термоядерная энергетика. За последние годы нам удалось многого добиться в этой сфере. Сегодня наши достижения востребованы в ведущих странах мира. Результаты наших исследований применяются для повышения безопасности и эффективности работы действующих и проектируемых ядерных и термоядерных реакторов и установок. Такой опыт весьма актуален сейчас, когда рассматривается вопрос строительства АЭС в Казахстане.

Сегодня для дальнейшего успешного развития науки у нас есть все – государственная поддержка, опыт научных исследований, уникальная экспериментальная база и квалифицированные кадры. Хочу заверить, что каждый из нас на своем месте продолжит вносить свой вклад в развитие и процветание нашего государства», – Эрлан Батырбеков, генеральный директор Национального ядерного центра РК.

Поздравляем Лауреатов Государственной
премии Республики Казахстан
в области науки и техники имени аль-Фараби
с высокой государственной наградой!
Желаем дальнейших достижений и успехов!

“ Эта заслуженная награда является отражением высокого уровня научно-исследовательского потенциала.

Убежден, что работа «Исследования и разработки мирового уровня для создания атомно-энергетической отрасли и реализации Стратегии достижения углеродной нейтральности Республики Казахстан» проведенная Вами и вашей командой послужит одной из основ для дальнейшего развития атомной отрасли нашей страны, а также подчеркивает высокий научный кадровый потенциал предприятия. Признание на столь высоком уровне стало примером для всех в отрасли и будет вдохновлять следующие поколения энергетиков и ядерщиков.

*Алмасадам Саткалиев,
Министр энергетики Республики Казахстан*

“ Благодаря достигнутым результатам, созданной научной-методической и технической базе, Национальный ядерный центр сегодня является центром интереса ведущих мировых производителей ядерных реакторов, которые заказывают проведение таких исследований и испытаний элементов активных зон перспективных реакторов собственной разработки на базе предприятия.

*Толеген Кожамкулов,
Президент РОО «Казахстанское
физическое общество»,
Академик НАН РК,
Лауреат Государственной премии РК
в области науки и техники
им. аль-Фараби, д.ф.-м.н., профессор*

“ Полученные специалистами Национального ядерного центра РК результаты исследований имеют высокое практическое значение, важный экономический и социальный эффект, поскольку позволили аккумулировать в Республике Казахстан необходимые специальные знания для проведения подготовительной работы по строительству АЭС и продемонстрировали возможность и целесообразность ее строительства с учетом анализа мирового опыта эксплуатации атомных энергетических реакторов.

*Аскар Давлетов
Руководитель АФ НИЯУ МИФИ,
Академик НАН РК
д.ф.-м.н., профессор*

“ Сегодня эти научные результаты звучат на всех научных площадках, получили признание крупнейших международных организаций, широко востребованы мировым научно-техническим сообществом, что демонстрирует высокий уровень и уникальность проведенных исследований. Успешно решены задачи по развитию и модернизации научно-исследовательской базы, внедрению перспективных технологий и методов проведения научных исследований, направленных на повышение безопасности установок использования атомной энергии, обработки и модификации материалов, применяющихся при создании узлов и комплектующих перспективных атомных и термоядерных источников энергии и многое другое.

*Маратбек Габдуллин,
Ректор КБТУ,
Лауреат Государственной премии РК
в области науки и техники
им. аль-Фараби, к.ф.-м.н, профессор*





АТОМ И ОБЩЕСТВО



STS-2023

SEMIPALATINSK TEST SITE: Legacy and Prospects for Scientific- Technical Potential Development

X INTERNATIONAL CONFERENCE

Kurchatov, Republic of Kazakhstan, 12–14 September 2023

Х МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«СЕМИПАЛАТИНСКИЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ
ПОЛИГОН: НАСЛЕДИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ
РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО
ПОТЕНЦИАЛА»



NATIONAL NUCLEAR CENTER OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



В этом году в работе конференции приняли участие более 180 специалистов ведущих научных организаций Казахстана, Франции, Японии, Китая, Норвегии, Венгрии, Беларуси, России, Киргизии и др. Своих представителей с докладами направили Международный научно-технический центр (МНТЦ), Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) и Международная организация ИТЭР по термоядерной энергии (ITER Organization).

Рассмотрено 150 докладов по актуальным вопросам в области мирного использования атомной энергии, технологий управляемого термоядерного синтеза, водородной энергетики, радиационной экологии и медицины, обсуждены результаты работ в поддержку укрепления режима нераспространения ядерного оружия и Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний.

Свои приветствия участникам конференции направили Министр энергетики Республики Казахстан А. Саткалиев, Президент Правления Национальной академии наук Республики Казахстан при Президенте Республики Казахстан К. Закарья, Чрезвычайный и Полномочный Посол США в Казахстане Д. Розенблум, Чрезвычайный и Полномочный Посол Японии в Казахстане Д. Ямада, Чрезвычайный и Полномочный Посол России в Казахстане А. Бородавкин. Всеми спикерами отмечен большой вклад Казахстана в решение вопросов нераспространения и разоружения, а также успешно развивающиеся научно-технологические связи в области мирного использования атомной энергии.

Современные тенденции и перспективы развития атомной энергетики

Создание атомной энергетики является масштабной и очень сложной задачей для любого государства вне зависимости от имеющегося в стране научно-технического потенциала. В этой связи не вызывает сомнений целесообразность подхода, при котором странами, начинающими процесс развития атомной энергетики, в максимальной степени должен учитываться международный опыт, возможность поделиться которым, бесспорно, является весьма ценным фактором.

В этой связи одна из секций конференции была посвящена результатам широкого круга научных исследований, связанных с развитием и использованием исследовательских ядерных установок, безопасностью атомной энергетики, радиационным материаловедением, перспективными материалами энергетики и обращением с отработавшим ядерным топливом (ОЯТ) и радиоактивными отходами (РАО).

Интересен представленный опыт Китайского института атомной энергии (CIAE), в частности о проведении стандартных процедур испытаний и методах оценки механических свойств маломасштабных образцов материалов термоядерных реакторов. К слову сказать, НЯЦ РК и CIAE имеют много точек соприкосновений, обладают большим опытом научных исследований в области атомной энергетики, развитой и, каждый по-своему, уникальной исследовательской базой. Итогом обмена опытом на конференции, многократных обсуждений перспектив научно-технического сотрудничества стало подписание в конце сентября на полях 67-й сессии Ге-

неральной конференции МАГАТЭ Меморандума о взаимопонимании в отношении сотрудничества между Национальным ядерным центром Республики Казахстан и Китайским институтом атомной энергии.

На секции также были представлены результаты работ, проводимых в Национальном ядерном центре РК, по проблемам безопасности атомной энергетики. Прежде всего это основные результаты многолетних исследований на реакторе ИГР и стенде EAGLE в поддержку проекта японского реактора на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем. Сегодня совместно с Агентством по атомной энергии Японии (JAEA) успешно завершается очень важная и сложная экспериментальная исследовательская программа EAGLE-3, начатая еще в 2015 году. В общей сложности в рамках этой программы проведено 3 полномасштабных внутриреакторных и 15 вне реакторных экспериментов. К настоящему времени завершён анализ полученных экспериментальных данных, выполнена интерпретация событий, сопровождающих процесс проведения эксперимента, в условиях «горячей камеры» выполнены разрез и исследования испытательной секции экспериментального устройства ID-7, итоговые отчеты по экспериментам ID-6, ID-7 направлены японским экспертам. Отмечено, что сама экспериментальная программа EAGLE отличается высокой сложностью и в результате ее выполнения были получены уникальные результаты, востребованные для проектирования перспективных реакторов IV поколения.

Представители JAEA рассказали о некоторых важных результатах проекта EAGLE, отметив при этом, что программа EAGLE имеет высокий потенциал для продолжения исследований.

Надо отметить, что сотрудничество между Национальным ядерным центром РК и организациями Японии в области мирного использования атомной энергии и ядерных технологий насчитывает уже почти 30 лет и является образцом надежных партнерских отношений.

Одними из постоянных партнеров является команда TOSHIBA и Marubeni Utility Services (MUS), которые также приняли участие в обсуждении вопросов, касающихся развития атомной энергетики. Сотрудничество началось в 2012 году, когда по заказу компании TOSHIBA, при посредничестве MUS, были инициированы работы по проектам CORMIT, а в последствии и «Fukushima Debris». В период с 2012 по 2016 гг. было успешно проведено 13 крупномасштабных экспериментов на вне реакторной установке «Лава-Б» и несколько серий маломасштабных экспериментов (всего около 80 экспериментов) на стенде ВЧГ-135. С 2018 по 2019 гг. реализована вторая фаза проекта CORMIT. Выполнена серия калибровочных экспериментов и 7 полномасштабных экспериментов на установке «Лава-Б». В феврале 2021 г. завершены постэкспериментальные материаловедческие исследования, в результате которых получены важные данные о степени взаимодействия расплава кориума с защитным материалом.





В целях укрепления и определения новых направлений сотрудничества в 2019 г. проведено два научно-технических семинара в Курчатове и в Японии, а также встречи с руководителями компаний TOSHIBA и Marubeni Utility Services, в ходе которых обсуждались перспективные проекты и основные направления совместных работ. В планах было проведение третьего семинара в Курчатове, но, из-за пандемии встреча была проведена в онлайн - формате только в 2022 г. В ходе этих встреч были намечены перспективы дальнейшего сотрудничества в области мюонной томографии, вопросах старения и извлечения кориума. Также обсуждалось продолжение проекта CORMIT.

Особой темой стало обсуждение реализации образовательных программ в высших учебных заведениях Казахстана, направленных на профессиональную подготовку будущих специалистов в области атомной промышленности, в том числе проведение совместно с организациями научно-технических работ по физике твердого тела, материаловедению, ядерной физике и т.д.

Российские коллеги представили ряд докладов по обоснованию безопасности АЭС с водо-водяными энергетическими реакторами (ВВЭР) при тяжелых авариях, предложили практику применения анализа неопределенности и чувствительности для обоснования безопасности ВВЭР. Участники из АО «НИКИЭТ» им. Доллежалея ознакомили с результатами исследований уран-плутониевого нитридного топлива в импульсных энергетических режимах, проведенных на базе реактора ИГР.

С интересом восприняты презентации ученых НЯЦ РК по определению прочностных характеристик циркониевых сплавов методом SMALL PUNCH TEST и маломасштабных экспериментах по исследованию взаимодействия кориума с металлами – охладителями в условиях, моделирующих тяжелую аварию с расплавлением активной зоны.

Значительный вклад в работу секции внесли доклады, посвященные обращению с ОЯТ и РАО. Российские коллеги поделились опытом, полученным в процессе вывода из эксплуатации комплексов промышленных уран-графитовых реакторов, в том числе по обращению с облученным графитом, позволяющим реализовать одну из стратегических целей Госкорпорации «Росатом» – безопасное избавление от накопленных РАО. Подходы и практики находят свое применение при решении задач вывода из эксплуатации комплексов промышленных уран-графитовых реакторов как на собственных, так и на других площадках.

Перспективы развития водородной энергетики и управляемого термоядерного синтеза

Результаты широкого круга научных исследований, связанных с развитием и использованием установок управляемого термоядерного синтеза, его физико-технических и инженерных аспектов, а также применением конструкционных и функциональных материалов термоядерного реактора были представлены в докладах участников конференции.

Данное направление весьма актуально, над вопросами развития термоядерного синтеза работают ведущие миро-

вые организации, во Франции реализуется крупнейший проект по строительству международного экспериментального термоядерного реактора (ИТЭР). В Казахстане исследования физики плазмы и материалов будущих термоядерных реакторов проводятся в НЯЦ РК. Завершены все этапы физического пуска и введен в эксплуатацию токамак КТМ. Проводятся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по оптимизации режимов работы систем токамака КТМ, предназначенных для получения и удержания плазмы: система управления плазмой – управление током, положением и формой плазмы; система управления плотностью плазмы; система дополнительного нагрева плазмы; система подготовки и кондиционирования вакуумной камеры. Целью проводимых работ и исследований на установке КТМ является повышение номинальных параметров проводимых плазменных разрядов, пополнение базы данных по физике плазмы в установках термоядерного синтеза подобной конфигурации, совершенствование программно-аппаратной платформы основных технологических систем и системы физической диагностики установок типа токамак и мн. др.

Кроме того, в рамках различных программ, в том числе при участии международной организации ИТЭР, на специальных стендах и установках НЯЦ РК проводятся исследования конструкционных материалов будущих термоядерных реакторов.

Был представлен опыт исследований французских и российских коллег в области термоядерного синтеза, в том числе по проведению плазмофизических экспериментов.

Большой интерес участников вызвала серия докладов сотрудников АО «НИИЭФА» о ходе выполнения работ по проекту ИТЭР. Вклад России в ИТЭР составляет 10% от стоимости проекта. В 2020 году в АО «НИИЭФА» были изготовлены полномасштабные прототипы панели первой стенки, а также отправлен на площадку сборки ИТЭР прототип центральной сборки дивертора, который успешно прошел испытания по программе ISO 9712. В данный момент проводится подготовка к вакуумным испытаниям прототипа панели первой стенки. Одной из сложных задач в подготовке этих испытаний является обеспечение надежного и герметичного разъемного присоединения патрубков системы подачи гелия под давлением к панели первой стенки при испытаниях. В рамках данной подготовки проводится серия вакуумных испытаний, аналогичных программе для вакуумной камеры ИТЭР, с применением запатентованного коннектора с использованием упругих металлических уплотнений.

Еще одним обсуждаемым направлением стала водородная энергетика. Коллеги из НИЦ «Курчатовский институт» (Российская Федерация) рассказали о возможности применения электрохимического водородного насоса для извлечения трития из бланкета термоядерного реактора.

Ученые из НЯЦ РК доложили о работах последних лет, в том числе исследованиях и выявленных изменениях структурно-фазовых состояний вольфрама в результате пучково-плазменной карбидизации.

Казахский национальный университет им. аль-Фараби представил результаты методических экспериментов по

исследованию взаимодействия литиевых керамик с нейтронным облучением методом вакуумной экстракции. Методика отработана во время проведения облучательных экспериментов на реакторе ВВР-К (Алматы, Казахстан) с тритий генерирующими материалами бланкетов термоядерных реакторов. По итогам разработана принципиальная схема установки и оптимальная конструкция экспериментального облучательного устройства, проведены нейтронно-физический и теплофизический расчеты, а также вакуумные расчеты установки для различных геометрий вакуумного тракта.

Радиационная экология и медицина

Радиозонологические исследования и оценка рисков для человека и экосистем, мониторинг бывших испытательных полигонов и других радиационно-опасных объектов, ремедиация территорий, подвергшихся техногенному радиоактивному загрязнению, а также ядерные и радиационные технологии в промышленности и медицине стали предметом рассмотрения этой секции.

Институт радиационной безопасности и экологии НЯЦ РК (ИРБЭ), в этом году отметивший свое 30-летие, поделился результатами работ, а также планируемыми исследованиями и новыми проектами. На сегодняшний день ИРБЭ оснащен самой современной аппаратурной базой, за годы деятельности накоплен большой объем информации относительно текущей радиационной обстановки на территории СИП. В настоящее время завершено комплексное экологическое обследование территории полигона, площадь которого составляет свыше 18 тыс. кв. км. Данная работа включала в себя исследования всех объектов окружающей среды (почвенный покров, атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, растительный и животный мир). Начаты работы по ликвидации последствий ядерных испытаний на площадках «Сары-Узень» и «Балапан» и реабилитации СИП, а также работы по комплексному экологическому обследованию территорий, отнесенных к зоне чрезвычайного радиационного риска и мониторингу состояния окружающей среды на радиационно-опасных территориях СИП. Разработан Закон Республики Казахстан «О Семипалатинской зоне ядерной безопасности» в целях обеспечения надлежащего уровня радиационной и экологической безопасности на территории бывшего СИП и прилегающих к нему земель, усиления государственного контроля в вопросах использования земель бывшего полигона, реабилитации территории, развития научного потенциала страны, укрепления позиций Республики Казахстан в вопросах мирного использования ядерной энергии.

Заслуживают внимания исследования по оценке элементного и радионуклидного состава воздушного и водного объектов, как на территории городов Казахстана, так и ближнего зарубежья (Кыргызстана, России, Азербайджана). Так, Евразийским национальным университетом им. Л.В. Гумилева совместно с учеными Университета Хиросимы и Университета Цукуба (Япония) проведены исследования о влиянии деятельности человека на атмосферу Акмолинской области, Институтом ядерной физики РК – исследования по





выявлению факторов, оказывающих влияние на качество поверхностных вод г. Алматы, используемых для централизованного и нецентрализованного водоснабжения населения для рекреационного и культурно-бытового водопользования, а также выявлению признаков негативного влияния на уровень загрязненности токсичными элементами воды в бассейне трансграничной «Кыргызстан-Казахстан» р. Карабалта.

Специалистами Института водных проблем и гидроэнергетики Национальной академии наук Кыргызской Республики были представлены результаты изучения особенностей миграции урана в водах речных бассейнов кыргызского Тянь-Шаня и Памиро-Алая.

Японское агентство по атомной энергии (JAEA) представило интегрированную систему радиационной визуализации «IRIS», позволяющую дистанционно осуществлять трехмерную визуализацию местоположения радиоактивных горячих точек, где локально накапливаются радиоактивные вещества. Проверочные испытания для обнаружения радиоактивных горячих точек были проведены в зоне на атомной электростанции Фукусима-Дайити (FDNPS) в префектуре Фукусима. Отмечено, что данная разработка имеет потенциал для применения при визуализации радиоактивных горячих точек, полученных в результате ядерных испытаний на территории СИП.

Специалисты Всероссийского научно-исследовательского института радиологии и агроэкологии г. Обнинска провели серию экспериментов и разработали 2 рецептуры жидкостинтилляционных коктейлей для определения трития на основе реактивов, выпускаемых российской промышленностью.

В рамках секции также были представлены доклады, посвященные новым разработкам программных комплексов, оборудования, а также исследованиям по оценке последствий разработки урановых месторождений.

Укрепление режима нераспространения ядерного оружия

В работе секции «Укрепление режима нераспространения ядерного оружия» приняли участие ученые и специалисты в области мониторинга ядерных испытаний и их последствий, обеспечения режима нераспространения при эксплуатации быстрых реакторов с замкнутым ЯТЦ.

Был отмечен 30-летний вклад Института геофизических исследований НЯЦ РК в укрепление режима нераспространения. За столь малый срок было сделано многое. Для контроля за ядерными испытаниями, при поддержке зарубежных и международных организаций (ОДВЗЯИ, АФТАС, NORSAR, IRIS и др.) спроектированы и построены 12 сейсмических, 3 инфразвуковых и 1 магнитная станция. Создан Центр данных в г. Алматы (1999 г.) со статусом Казахстанского национального центра данных. Центр обеспечивает автоматизированную и интерактивную обработку данных. На его базе в 2010 г. открыт «Международный обучающий центр в поддержку ДВЗЯИ», созданный при технической и финансовой помощи норвежского центра NORSAR и МИД Норвегии. Здесь прошли обучение специалисты из стран

Центральной Азии – Кыргызстана, Таджикистана, Узбекистана, Туркменистана.

Институт принимал участие в работах на СИП по ликвидации устьев штолен, исключая возможность использования штолен для испытания ядерного оружия в будущем; в проведении калибровочных взрывов мощностью до 100 т (1997–2000 гг.); в работах по созданию защитных сооружений на боевых штольнях Дегелена.

Большой интерес вызвали доклады в области глобального мониторинга ядерных испытаний и региональных сейсмических событий с использованием геофизических станций НЯЦ РК и архивных сейсмограмм.

Обсуждая вопросы мониторинга, заместителем директора Центра данных Казахстана в сотрудничестве с Кольским филиалом геофизической службы Российской академии наук был предложен Программный комплекс NSDL, предназначенный для организации автоматического мониторинга сейсмической активности региона с помощью сети сеймостанций, сейсмических групп или отдельных трехкомпонентных сеймостанций. Благодаря совместной локации по сети станций на основе событий и фаз сейсмических волн программным комплексом NSDL удалось обнаружить и локализовать сейсмические события, среди которых природные и индуцированные землетрясения и карьерные взрывы, оперативное обнаружение которых было бы невозможным.

Также были рассмотрены результаты многолетних наблюдений за тепловыми аномалиями в районе расположения СИП по спутниковым данным, что может быть связано с высокой плотностью загрязнения радионуклидами в местах проведения ядерных взрывов.

Были представлены и наработки НЯЦ РК по изучению международного опыта по методике выбора безопасных и стабильных мест для долгосрочного захоронения РАО в глубоких геологических массивах. Конечное захоронение РАО представляет собой сложную задачу, требующую надежных и экологически безопасных решений.

Обсудили экологическое районирование площадки Балапан, с учетом развития поствзрывных геологических процессов. Полагается, что в условиях высокого радиоактивного загрязнения подземных вод вследствие проведения подземных ядерных взрывов, развития вторичной трещиноватости и вероятности обрушения котловых полостей с последующим выбросом радиоактивности и горючих газов в углефицированных горных породах, требуется проведение геолого-геофизических исследований по оценке возможности развития этих процессов.

Придерживаясь принципов нераспространения экспертизы НЯЦ РК поделились результатами одного из крупнейших проектов по приведению в безопасное состояние испытательной площадки «Опытное поле». Работы начались с детального обследования площадки, а также прилегающих к ней территорий. Исследования проводились непрерывно в течение 6 лет. В результате было проведено более 20 000 погонных километров пешеходной гамма-спектрометрической съемки, произведено порядка 3 млн спектрометрических измерений, пробурено более 750 исследовательских скважин, отобраны и проведены лабораторные исследования более 20 тыс. образцов. Результаты исследований стали отправной точкой для разработки технических решений по обеспечению нераспространения выявленных ОЯД и легли в основу мероприятий для безопасного проведения всех этапов работ по снижению угрозы распространения ОМУ на «Опытном поле».

Значительный вклад в работу секции внесли доклады, посвященные работе по переводу исследовательского реактора ИВГ.1М на низкообогащенное урановое (НОУ) топливо и технологии иммобилизации облученного топлива реактора ИГР.

В целом, подводя итог прошедшей X международной конференции, необходимо отметить высокий научный уровень представленных докладов, актуальность рассматриваемых тем.

О своих впечатлениях – в комментариях коллег.



X международная конференция «Семипалатинский испытательный полигон: наследие и перспективы развития научно-технического потенциала» была невероятным событием, полным увлекательных моментов и возможностей. Я был впечатлен богатством знаний и опыта, представленных на этой конференции. Наша команда приняла участие в X конференции «СИП: наследие и перспективы развития научно-технического потенциала», а также в 19h техническом собрании по проекту EAGLE.

Хочу подчеркнуть, что JAEA является одним из главных партнеров НЯЦ РК в области исследования проблем безопасности атомной энергетики. Мы высоко ценим добрые отношения, сложившиеся между специалистами JAEA и НЯЦ РК за долгие годы совместной работы. Экспериментальная программа EAGLE отличается высокой сложностью выполнения, мы получили уникальные результаты, которые, очевидно, будут востребованы при проектировании перспективных реакторов. Я также хотел бы отметить, что на сегодняшний день проект EAGLE – это самый долгосрочный, многоплановый и результативный международный проект НЯЦ РК. Я уверен, что программа EAGLE будет иметь продолжение, а мы в свою очередь, как всегда открыты к сотрудничеству.

Выражаю огромную благодарность организаторам конференции за насыщенную и плодотворную программу, её высокий профессиональный уровень и актуальность предложенных тем, динамичную дискуссию, значительный организационный уровень и желаю процветания и успехов всем сотрудникам НЯЦ РК.

*Кенжи Камеяма,
Агентство по атомной энергии Японии (JAEA)*



и применением уникальной научной базы в рамках таких конференций является весьма привлекательной. Коллектив АО «УМЗ» с удовлетворением отмечает неизменно растущий круг участников и традиционно радушный прием организаторов конференции.

*Михаил Подойников,
«Ульбинский металлургический завод» АО «УМЗ», Казахстан*



Уважаемые члены оргкомитета «X Международной конференции «Семипалатинский испытательный полигон: наследие и перспективы развития научно-технического потенциала», выражаем вам искреннюю благодарность за приглашение на конференцию.

Хочется отметить высокий уровень организации мероприятия, профессиональный подход к делу, очень насыщенную и интересную программу. Были рады посетить экскурсии и ознакомиться с экспериментальным комплексом РГП НЯЦ РК.

Хочется поблагодарить организаторов за возможность выступить на конференции, теплую дружескую атмосферу.

Были рады встретиться с коллегами и обсудить планы на будущее. Надеемся на дальнейшее плодотворное сотрудничество.

*Андрей Жирнов,
АО «НИКИЭТ» им. Н.А. Доллежала, Россия*

Прошедшая 11-15 сентября X Международная конференция «Семипалатинский испытательный полигон: наследие и перспективы развития научно-технического потенциала» запомнилась насыщенной научно-технической программой, интенсивными дискуссиями, познавательными техническими турами и безупречной организацией!

Огромный интерес вызвали доклады, посвященные токамаку КТМ, а также возможность посетить токамак и обсудить все интересующие вопросы. Новые деловые знакомства, возникшие на конференции, – это очень ценный ресурс, который станет основой для дальнейшего взаимовыгодного сотрудничества.

Мы выражаем огромную благодарность организаторам конференции за возможность выступить на таком важном запоминающемся мероприятии, за возможность посетить Республику Казахстан, город Курчатов и Национальный ядерный центр Республики Казахстан!

*Павел Пискарев,
АО «НИИЭФА», Россия*



В работе конференции приняли участие ведущие специалисты научных организаций Казахстана, стран ближнего и дальнего зарубежья. В качестве спикеров были приглашены ведущие ученые всего мира, такие как Кенжи Камияма, заместитель директора, Японское агентство по атомной энергии, Яо Вейхуа, заместитель генерального директора, Китайский институт по атомной энергии, Гиниятулин Радмир Нагимович, руководитель диверторной секции, организация ИТЭР и многие другие. В рамках конференции были рассмотрены важные вопросы развития энергетики в целом.

Наиболее высокий интерес вызвали работы по конверсии исследовательского ядерного реактора ИВГ.1М с использования высокообогащенного уранового топлива на топливо пониженного обогащения, физическому пуску Токамака КТМ, а также работы, проводимые на других испытательных площадках РГП НЯЦ РК.

В рамках стендовых докладов наибольший интерес вызвали работы по моделированию тяжелых аварий на ядерных реакторах, а также работы по освоению земельных и водных ресурсов территории бывшего СИП. Рассмотрены возможности сотрудничества с Институтом атомной энергии, а также теме EAGLE.

Хочется отметить работу организационного комитета, которая была на высшем уровне, и пожелать процветания и успехов всем сотрудникам НЯЦ РК.

*Нуржан Мухамедов,
филиал ИАЭ НЯЦ РК, Казахстан*

ИЗОТОПНАЯ ГИДРОЛОГИЯ – одна из наиболее перспективных дисциплин изучения формирования и состояния подземных и поверхностных вод



На фото – ведущий научный сотрудник Института водных проблем и гидроэнергетики Национальной Академии Наук Кыргызской Республики, кандидат физико-математических наук Тузова Тамара Васильевна, которая занимается исследованиями изотопной гидрологии поверхностных и подземных вод Центральной Азии. Некоторые результаты исследований приведены в данной статье

В наше время изотопная гидрология становится одной из наиболее перспективных дисциплин изучения формирования и состояния подземных и поверхностных вод. Эта область исследований позволяет ученым внимательно следить за распространением радиоактивных загрязнений в водных системах и их воздействием на окружающую среду и здоровье человека. Особенно важной является роль таких исследований в радиоэкологическом мониторинге и разработке стратегий по управлению радиоактивными загрязнениями.

Изотопные методы предоставляют возможность изучения компонентов гидрологического цикла, что способствует оценке объема, качества и стабильности водных ресурсов. В контексте гидрологии подземные воды остаются наименее изученной частью. Именно здесь ученые используют природные изотопы в качестве индикаторов, которые помогают раскрыть следующие вопросы: откуда берутся подземные воды, как они перемещаются под поверхностью земли, насколько они подвержены риску загрязнения и как реагируют на изменяющиеся климатические условия. Вода из различных источников обладает различными изотопными метками, создавая уникальный «след». Ученые используют эти признаки для наблюдения за движением воды на протяжении всего гидрологического цикла – от испарения и осадков до инфильтрации, стока, эвапотранспирации и возвращения в океан или атмосферу. Этот процесс продолжается вечно, предоставляя нам по естественным изотопным меткам ценные сведения о водных ресурсах и окружающей среде.

Но что же представляют собой изотопы? Изотопы – это разные версии одного и того же химического элемента. Они имеют одинаковое количество протонов и электронов, но различное количество нейтронов в атомных ядрах, что придает каждому изотопу свою уникальную атомную массу. В контексте гидрологических исследований эта разница в массе имеет ключевое значение.

Изотопная гидрология использует как стабильные, так и нестабильные изотопы. Стабильные изотопы не подвержены радиоактивному распаду и используются для маркировки воды, позволяя исследователям следить за ее движением и происхождением. Нестабильные изотопы, или радиоизотопы, способны к радиоактивному распаду и используются для мониторинга радиоактивных загрязнений и определения времени и путей их миграции в различных водных системах. Изотопная гидрология предоставляет ценные инструменты для исследования водных систем, их характеристик и взаимодействия с окружающей средой.

Институт водных проблем и гидроэнергетики Национальной Академии Наук Кыргызской Республики (ИВПиГЭ НАН КР), образованный в 1992 году, ориентирован на проведение фундаментальных научных исследований и прикладных разработок, в том числе и в области изотопной гидрологии и радиоэкологии, которые проводятся в НАН КР с середины прошлого века и имеют приоритетное значение для экономического развития Кыргызстана и государств Центральной Азии в области рационального использования водного и водно-энергетического потенциалов.

Основными направлениями деятельности ИВПиГЭ являются изучение региональных закономерностей формирова-

ния, режима, распределения, взаимосвязи поверхностных и подземных вод, оценка водных и гидроэнергетических ресурсов горных речных бассейнов и их динамика на фоне глобального изменения климата и деградации ледников; разработка научных основ рационального использования, охраны водных и гидроэнергетических ресурсов; ценообразование в водопользовании; разработка оптимальных режимов работы комплексных водноэнергетических объектов; научная оценка комплексного использования и экологической безопасности водных ресурсов; создание систем информационного обеспечения для управления водными и земельными ресурсами; гляциология, биогеография, береговые процессы, экология высокогорья; мониторинг прорывоопасности высокогорных озер.

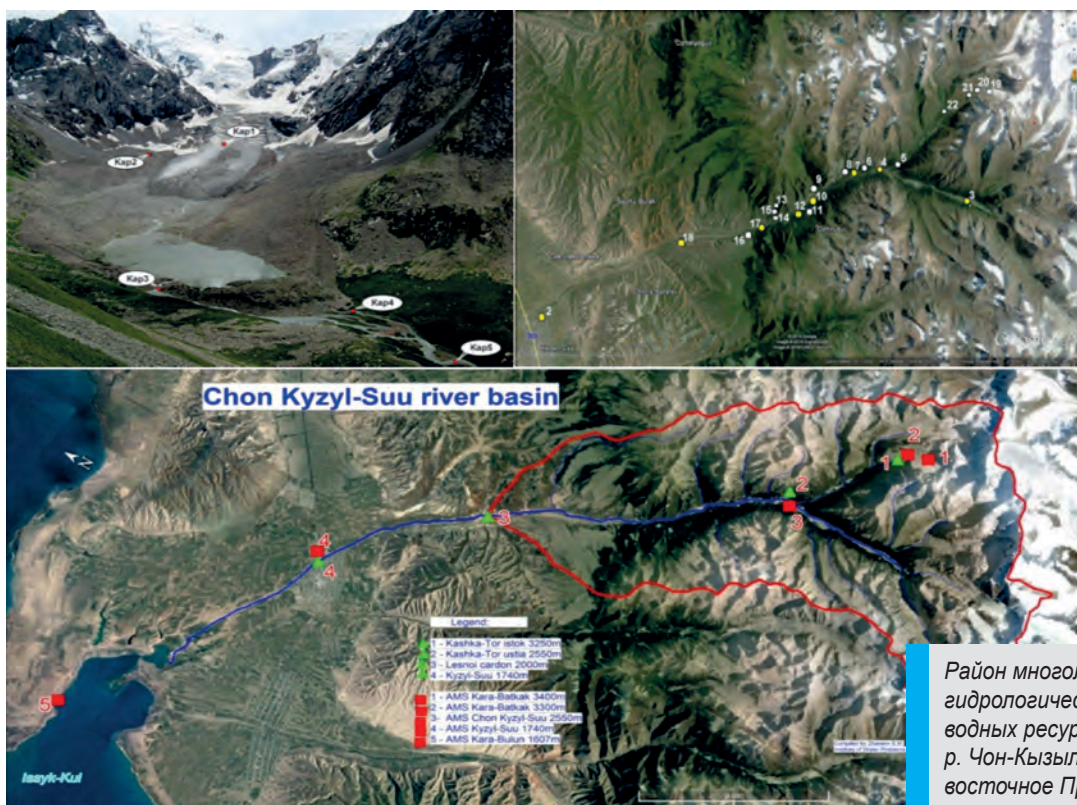
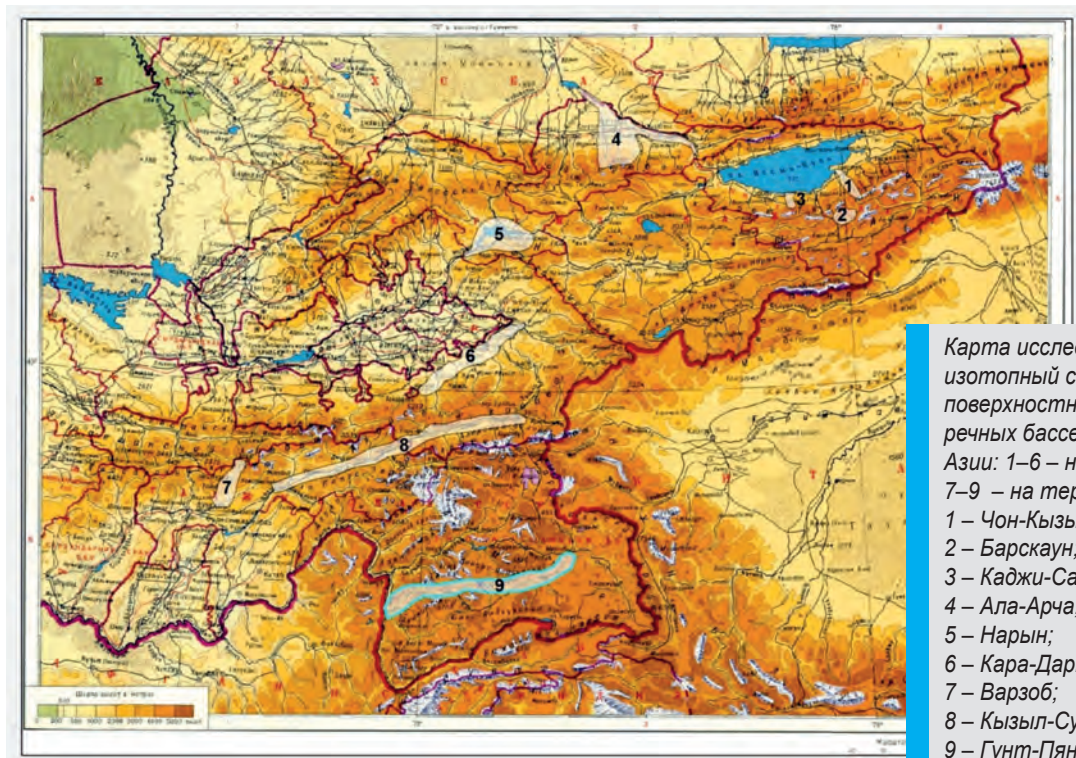
В Институте функционируют 6 лабораторий, Тянь-Шаньский высокогорный научный центр и Ала-Арчинский полигон по изучению опасных гидрологических процессов. Институт сотрудничает со многими ВУЗами и организациями КР, такими, как: Кыргызский национальный природный парк «Ала-Арча», Министерствами сельского хозяйства, энергетики, здравоохранения, чрезвычайных ситуаций, образования и науки, природных ресурсов, экологии и технического надзора, золоторудной компанией «Кумтор» и др. Широки международные научные связи Института с ведущими научными центрами Российской Федерации, США, Германии, Италии, Швейцарии, Бельгии, Швеции, Китайской Народной Республики, Южной Кореи.

Успех научной деятельности исследовательских организаций неразрывно связан с талантливыми научными кадрами. В ИВПиГЭ ведущим научным сотрудником и кандидатом физико-математических наук, чьи профессиональные достижения в области изотопной гидрологии, гидрогеологии и радиоэкологии заслуживают восхищения, является Тамара Васильевна Тузова. Она инициатор и активный участник многих международных форумов, посвященных вопросам водных ресурсов и редактор опубликованных материалов по ним. Тамара Васильевна работает в НАН КР с 1959 года и имеет более 200 научных публикаций. Её исследования, в частности, посвящены изотопной гидрологии поверхностных и подземных вод Центральной Азии. На X международной конференции «Семипалатинский испытательный полигон:



наследие и перспективы развития научно-технического потенциала» ею был представлен доклад на тему «Особенности естественного обогащения изотопами урана в поверхностных и подземных водах Тянь-Шаня и Памира», который основан на результатах многолетних исследований изотопного состава урана в водных системах этого региона.

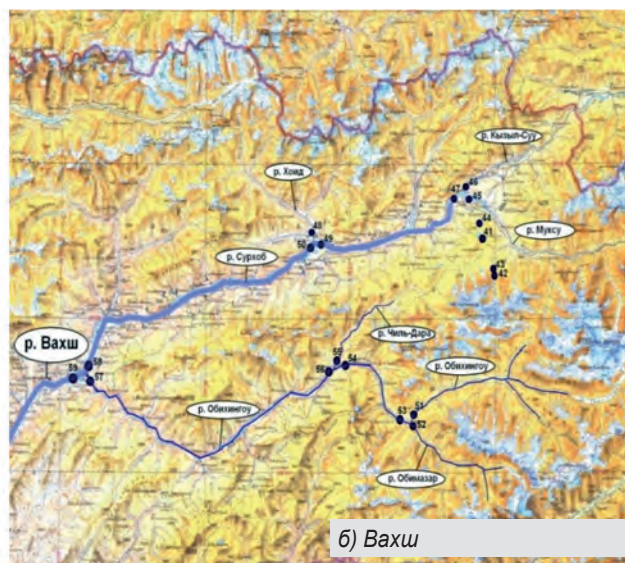
В рамках выполнения ряда международных проектов, в частности «Сорос Кыргызстан», МНТЦ КР-330, USAID PEER-454, сотрудниками ИВПиГЭ НАН проведены исследования по изучению изотопного состава урана в ледниковых, поверхностных и подземных водах зон формирования стока основных трансграничных речных бассейнов Центральной Азии.



Район многолетнего гидрологического мониторинга водных ресурсов бассейна р. Чон-Кызыл-Суу (юго-восточное Прииссыккулье)



Район многолетнего
гидрогеологического
мониторинга водных ресурсов
бассейна р. Ала-Арча
(Северный Тянь-Шань)



б) Вахш

Места уран-изотопного опробования вод в зонах формирования стока бассейнов рек Памиро-Алая:
а – Кызылсуу, б – Вахш

Методы исследований

Для определения изотопного состава урана в водах с середины прошлого века в НАН КР разработан и используется альфа-спектрометрический метод, основанный на измерении альфа-активности радиохимически чистого урана, выделенного из природных вод.

Метод заключается в концентрировании урана на сорбентах, его радиохимической очистки и подготовки к измерениям на многоканальном анализаторе амплитуд импульсов с полупроводниковыми детекторами альфа-излучений. Концентрирование урана проводится в полевых условиях из достаточно больших объемов вод (1–10 л.).

Сорбентами – соосаждителями урана из вод могут служить ионообменные смолы, активированные угли, гидроксиды металлов. Сорбент с осажденным на нем ураном транспортируется в радиохимическую лабораторию для его десорбции и подготовки к альфа-спектрометрическим измерениям. В данном случае осаждение урана производилось либо на активированном угле, либо на гидроксиде железа. Другой метод измерения изотопного состава урана – масс-спектрометрический. Хотя соотношение изотопов $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ по числу атомов при условии их равновесия порядка 10^{-7} , современные лазерные масс-спектрометры позволяют с достаточной точностью определять отклонение от равновесия.



Концентрирование урана из вод на активированном угле в полевых условиях

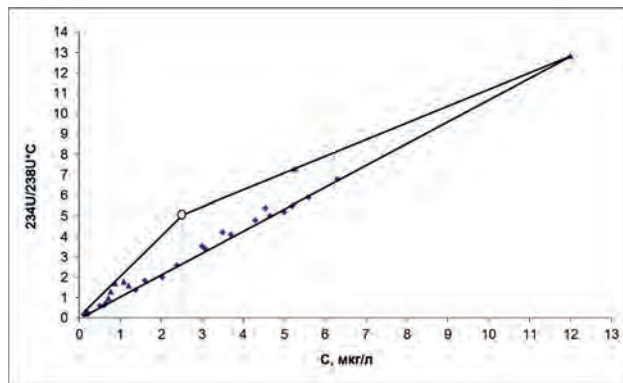
Преимущество масс-спектрометрического метода – малые объемы проб для анализа, нет необходимости в концентрировании урана из больших объемов проб. Однако этот метод для измерений изотопного состава урана не используется в государствах Центральной Азии из-за дороговизны аппаратуры и отсутствия кадров для ее обслуживания.

Результаты исследований

Во всех исследованных горных речных бассейнах Тянь-Шаня и Памира, а также в районах бывших урановых месторождений Кыргызской Республики по уран-изотопным показателям четко выделяются 3 генетических типа вод, ответственных за формирование водных ресурсов:

1. Снеговой и ледниковый сток. В водах этого типа ультранизкое содержание урана C_U (10^{-7} г/л) и равновесное в единицах альфа-активности отношение его четных изотопов $^{234}\text{U}/^{238}\text{U} = 1,00 \pm 0,02$.
2. Приповерхностные подземные воды зон активного водообмена, обогащенные ураном с незначительным отклонением от равновесия за счет растворения урана из разрушенной толщи водовмещающих пород.
3. Воды глубинной циркуляции с максимальным относительным избытком ^{234}U за счет его преимущественного выщелачивания из коренных пород, по сравнению с ^{238}U , при сравнительно низких концентрациях урана.

Следует отметить, что отличить последние два типа подземных вод другими методами, кроме изотопных, весьма затруднительно. На уран-изотопных диаграммах зависимости относительного избытка ^{234}U от общего содержания урана в водах, все опробованные водоисточники каждого бассейна укладываются внутри своеобразных треугольников с вершинами, характеризующими эти 3 типа вод. Долю вклада вод каждого типа в любом источнике бассейна на момент опробования проб можно оценить с помощью формул изотопного смешения.



Уран-изотопная диаграмма вод бассейна р. Чон-Кызыл-Суу (юго-восточное Прииссыккулье)

Для всех речных бассейнов значения $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ и C_U в атмосферных осадках и ледниковых водах примерно одинаковые, а в двух типах подземных вод эти параметры для каждого речного бассейна различны, т.к. зависят от состава водовмещающих пород, степени их разрушенности, содержания и распределения урана в породах.

Установлено, что поверхностные воды рек Иссык-Кульского бассейна и бассейнов рек Чу, Талас, Нарын, Майлу-Суу, Кара-Дарья, Кызылсу-Вахш, Гунт-Пяндж, берущих начало с ледников Кыргызстана, радиологически чистые. Содержание урана в их сформированных потоках на выходе в зоны рассеяния стока не превышает 1–10 ppb (10^{-6} г/л). Это реки ледниково-снегового типа питания с долей атмосферной составляющей стока от 80–90% в приледниковых зонах и не менее 50% (с учетом долей подземных вод) в зонах его рассеивания.

Для Северного Тянь-Шаня наиболее радиологически чистыми по сравнению с другими речными бассейнами являются воды зоны формирования стока бассейна р. Чон-Кызылсу. Это район практически свободный от антропогенной нагрузки. Доля стока вод глубинной циркуляции здесь не более 10–15%, а доля приповерхностных вод активного водообмена атмосферного генезиса увеличивается от верховьев бассейна вниз по течению от 5 до 43%.

На Памиро-Алае аналогичным районом является зона формирования стока р. Кызылсу – одного из истоков р. Вахш. Это тоже не подверженный антропогенной нагрузке трансграничный район, поэтому организация мониторинга за изменением климата здесь наиболее рациональна.

Однако во всех исследованных речных бассейнах есть единичные выходы подземных вод зон активного водообмена с заметно повышенными концентрациями урана. Они для каждого бассейна принимались за 2-й генетический тип вод зон активного водообмена.

Особенностью природных вод Ала-Арчинского бассейна (центральная часть Киргизского хребта) является заметная контрастность не только подземных, но и поверхностных вод разных источников как по содержанию урана, так по отношению $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$. Это может быть связано не только с глубинным или приповерхностным питанием этих притоков, но и нали-

Изотопы урана во льдах и водах речных бассейнов ЦА

Речной бассейн	Пределы колебаний в водах:					
	Поверхностные		Активного водообмена		Глубокой циркуляции	
	C, ppb	$^{234}\text{U} / ^{238}\text{U}$	C, ppb	$^{234}\text{U} / ^{238}\text{U}$	C, ppb	$^{234}\text{U} / ^{238}\text{U}$
Талые воды ледников и снега						
Иссык-Кульский	1,0–6,0	1,0–1,4	1,0–12,0	1,0–1,4	0,07±0,03	1,0±0,1
Чуйский и КР	1,0–15,0	1,0–1,6	1,0–1,4	1,1–1,4	0,1–1,0	1,8–2,5
Нарын	1,0–5,0	1,5–1,6	1,0–35,0	1,1–2,5	0,1–1,0	1,4–1,8
Кара-Дарья	1,0–11,0	1,2–1,3				
Сыр-Дарья в РУ и РК	10,0–20,0	1,2–1,3	20,0–40,0			
Кызыл-Су в КР, Памиро-Алай	1,0–3,0	1,2–2,0	1,0–42,0	1,2–3,0	0,5–0,8	2,0–3,0
Вахш	3,0–5,0	1,1–1,2	0,1–1,2	1,0–2,0	0,1–1,2	2,1–2,2
Пяндж						

чием пород с аномальным содержанием урана, приводящим к обогащению вод ураном до ПДК и выше. В приледниковых зонах рек Кыргызского хребта отмечено обогащение ураном некоторых высокогорных озер, что может служить одним из критериев их прорывоопасности.

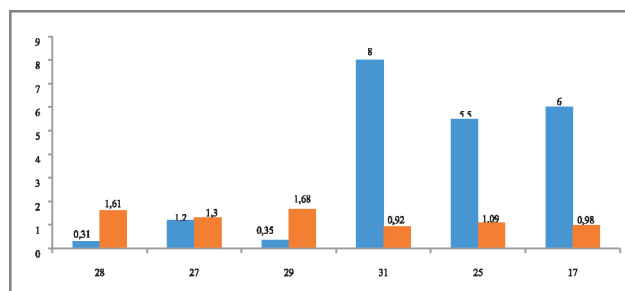
В бассейне р. Ала-Арча начат мониторинг радиологического состояния вод. Его необходимо продолжить и для бассейна р. Чон-Кызылсу, чтобы путем сравнения результатов для двух речных бассейнов, наименее подверженных антропогенному воздействию, но с разной гидрогеологической обстановкой, выявить влияние климатических изменений на экологическую обстановку региона.

Для р. Чу по неравновесному урану оценен вклад основных источников в формировании водных ресурсов бассейна и показано обогащение ураном поверхностных и подземных вод в зоне рассеяния стока, являющейся региональной дренажной зоной.

Выявлено влияние бывших урановых рудников КР на радиологическое состояние вод в их районах. В районе бывшего уранового рудника Каджисай (Южное Прииссыккулье) обнаружено выклинивание вод с высоким содержанием урана (до 5 ПДК) из-под хвостохранилища и высокие концентрации урана, как в поверхностных водах ручья Джилисуу, так и в подземных водах верхнего водоносного горизонта. По уран-изотопным соотношениям оценен максимальный вклад растворенного урана из зоны урановой аномалии в водоисточники региона.

Для района золоторудного комбината Кумтор показана современная радиологическая чистота окружающих месторождение ледников и поверхностных вод р. Кумтор, являющейся одним из верхних притоков р. Нарын. Однако талые воды из-под отвалов пустой породы, складываемых у языков ледников, а также воды в карьере месторождения, заметно обогащены ураном.

Для притоков зоны формирования стока бассейна р. Сыр-дарья (рек Нарын, Майлу-Суу, Карадарья) показана радиологическая чистота поверхностных вод, локальное обогащение ураном подземных вод, выклинивающихся в юго-восточной части Токтогульского водохранилища и повышение концентраций урана в р. Майлу-Суу после ее прохождения урановых хвостохранилищ.



Изменение содержания урана (столбцы слева, ppb) и отношения $^{234}\text{U} / ^{238}\text{U}$ вниз по течению р. Малуу-Суу до границы с РУз

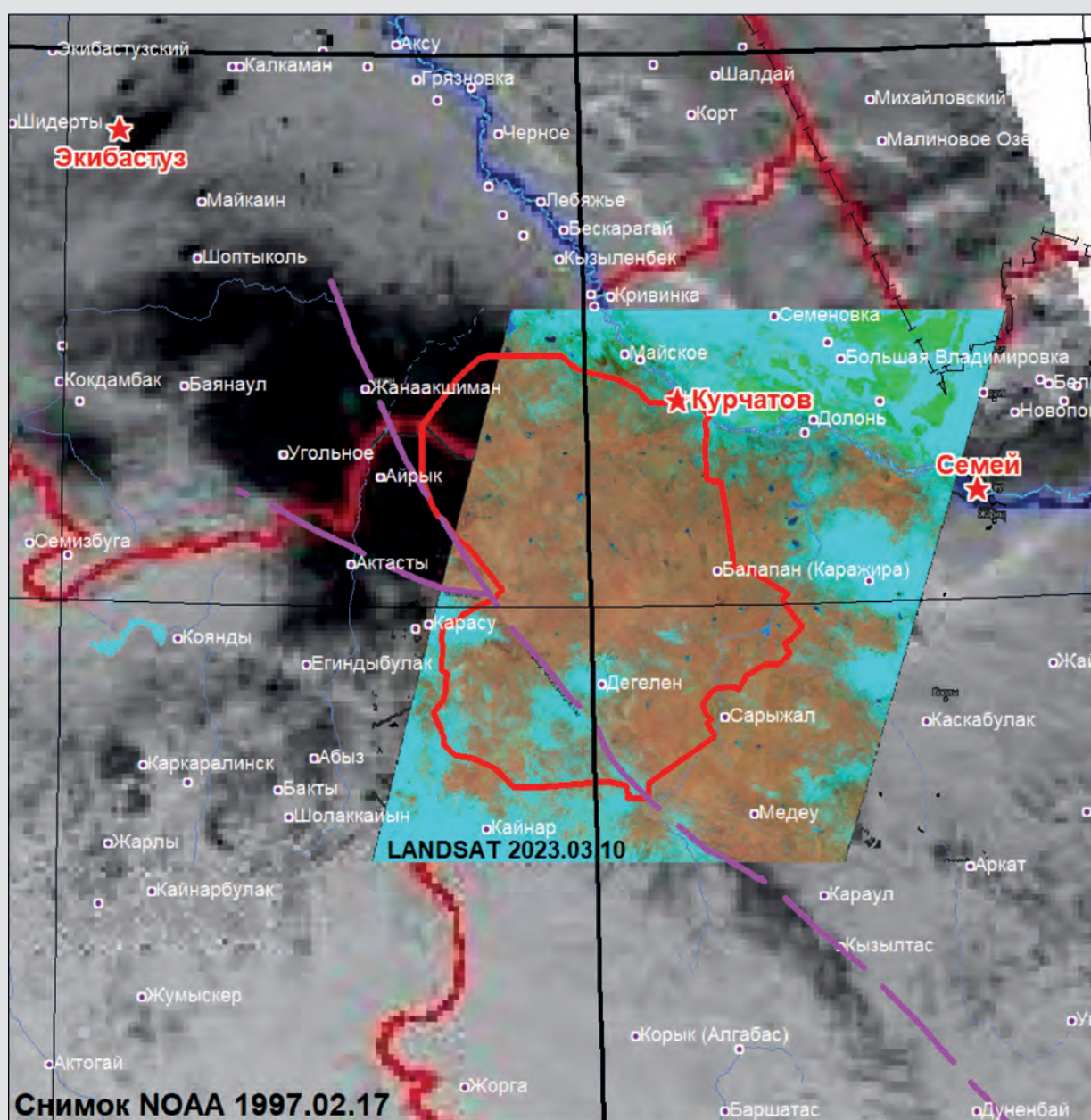
В районе бывшего уранового рудника Майлу-Суу в бассейне р. Нарын имеется капельный выход вод с недопустимо высоким содержанием урана из-под одного из хвостохранилищ. Загрязнение поверхностных вод речных бассейнов в этих районах заметно, но гораздо ниже ПДК.

Подводя итог, можно сделать следующие выводы. Воды разных источников в зонах формирования стока горных речных бассейнов заметно отличаются друг от друга как по общему содержанию урана, так и по величине избытка ^{234}U в них, что делает эти параметры естественной изотопной гидрологической меткой. В ходе исследований установлено, что уран-изотопный метод применим как для изучения генезиса вод отдельных источников речных бассейнов, так и для оценки их доли в формировании речного стока.

Отмечено, что неравновесный уран является естественным индикатором физико-химических процессов в водно-экологических системах, на основе которого можно решать широкий круг прикладных задач геоэкологии, геохронологии, а также фиксировать влияние изменения климата на гидрологическую обстановку отдельных регионов.

В целом, по результатам проведенных исследований рекомендована организация постоянного радиозэкологического мониторинга в обнаруженных пунктах выклинивания подземных вод с повышенным содержанием урана и их полная изоляция. Также, необходимо отметить, что полученные результаты исследований развеяли бытующий десятилетиями миф о радиационном загрязнении Ферганской долины поверхностными водами реки Майлу-Суу.

ТЕПЛОВАЯ АНОМАЛИЯ В РАЙОНЕ СЕМИПАЛАТИНСКОГО ПОЛИГОНА И ЕЁ ВОЗМОЖНАЯ ПРИРОДА (на основе изучения спутниковых изображений)



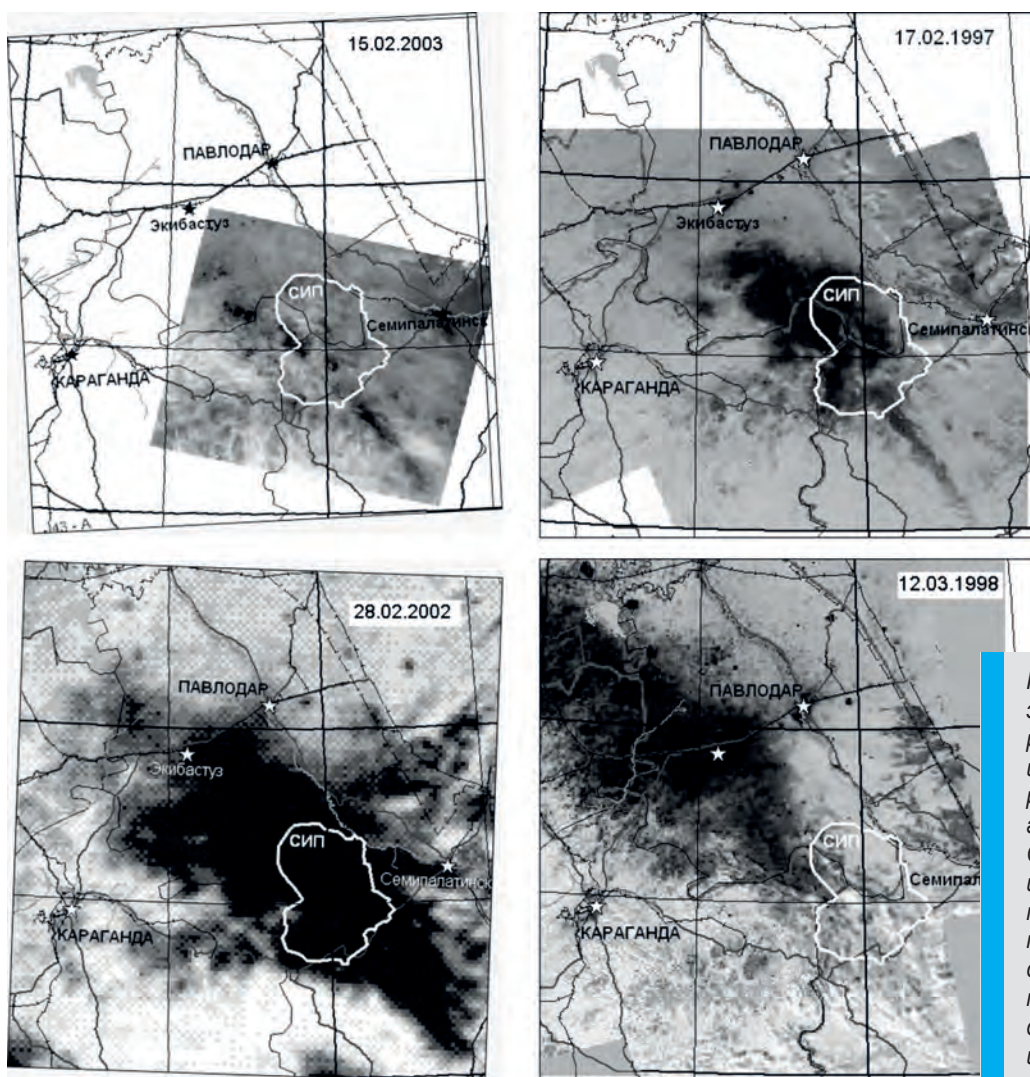
Более 25 лет прошло с тех пор, как научная общественность Казахстана и стран СНГ начала изучение тепловой аномалии, зафиксированной по космическим снимкам в районе Семипалатинского испытательного полигона. Эта аномалия появляется ежегодно в зимний период и имеет форму дракона, вытянутого в северо-западном направлении. Она занимает площадь более 20 тыс. кв. км с превышающей фон температурой на некоторых участках более чем на 10 °С. До сих пор нет единого мнения о природе этого уникального природного явления. Попытки изучить это пространственное явление температурными исследованиями на земной поверхности преимущественно в летний период не дали желаемых результатов. В местах производства подземных ядерных взрывов над штольнями гранитного массива Дегелен и в скважинах площадки Балапан температурные аномалии носили локальный характер и объяснялись долгоживущим дыханием горячих полостей. В данной статье на основе изучения спутниковых изображений, природно-климатических условий и различных геолого-геофизических материалов, включая и архивные данные, приведены факты, позволяющие дать объяснение гибридной и гетерогенной природе тепловой аномалии в районе СИП.

Факты, определяющие газообразную сущность и радиоактивную природу тепловой аномалии

При изучении спутниковых изображений района СИП по данным съёмок метеорологическими спутниками NOAA, Terra/MODIS и многоспектральным спутником LANDSAT в течение 8 лет была установлена последовательная картина изменения тепловой аномалии по мере её возникновения, роста и рассеивания. Это обстоятельство позволило говорить о *газообразной сущности* тепловой аномалии, прикрывающей земную поверхность.

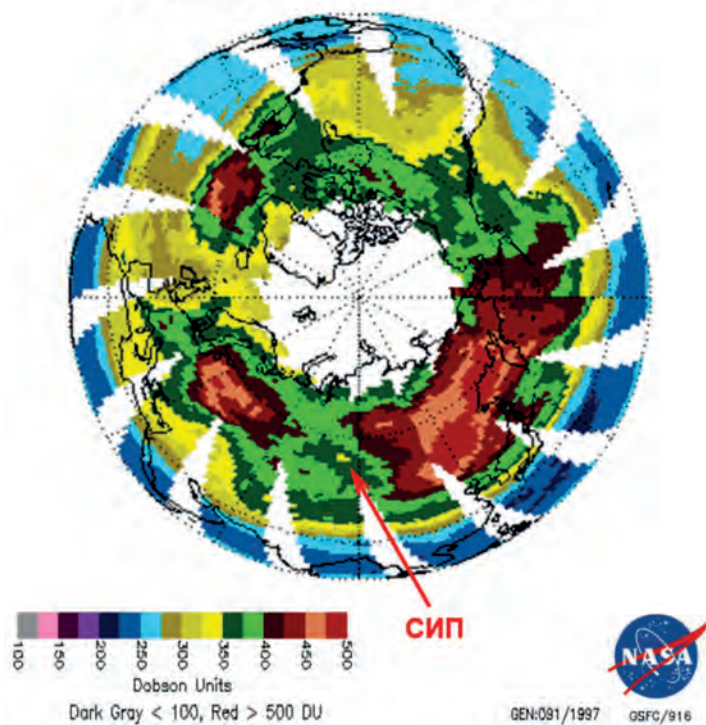
Конфигурация тепловой аномалии по мере ее роста и развития динамично меняется. Наблюдается значительное расширение аномалии. В зависимости от метеорологических условий иногда наблюдается её разделение ветровыми потоками на полосы, рассеивание в различных направлениях или общий снос в одном направлении, как правило, северо-западном, в сторону России, которое является преобладающим для атмосферных потоков в зимний период.

Обобщая данные дистанционного космозондирования, атмосферных явлений и природно-климатических условий, можно прийти к выводу, что региональная *газообразная те-*

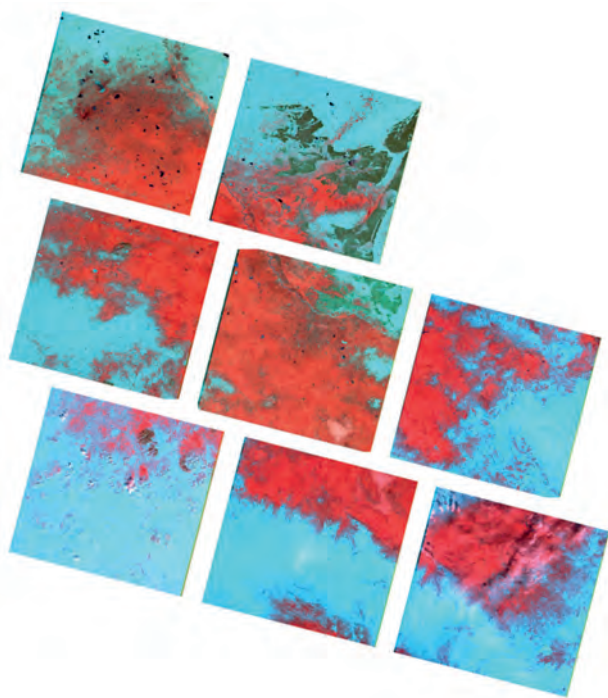


Последовательные этапы зарождения, роста и рассеивания или смещения региональной тепловой аномалии в районе СИП (участки тёмного цвета), которые можно наблюдать по космическим снимкам разных лет метеорологических спутников NOAA и Terra/MODIS

EP/TOMS Total Ozone for Feb 17, 1997



Карта глобального распределения озона в северном полушарии на 17 февраля 1997 года



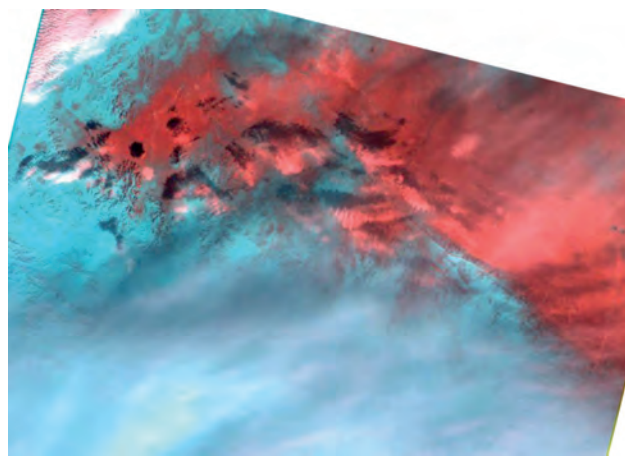
Полный охват газообразной тепловой аномалии снимками LANDSAT в RGB-комбинации спектральных каналов 5, 4, 3 за период с 8.02.2002 по 9.03.2002 г. Размер одной сцены снимка 170×180 км. Размеры всей тепловой аномалии с учётом перекрытий в снимках достигают 500×300 км от карьеров Экибастуза на юго-восток до пос. Караул и чуть далее.

пловая аномалия в районе СИП появляется в зимний период (с ноября по март) на фоне охлаждённой заснеженной земной поверхности в дни интенсивного выпадения осадков и возможного таяния снежного покрова. Их появление сопровождается локальным понижением концентрации озона в атмосфере над районом СИП.

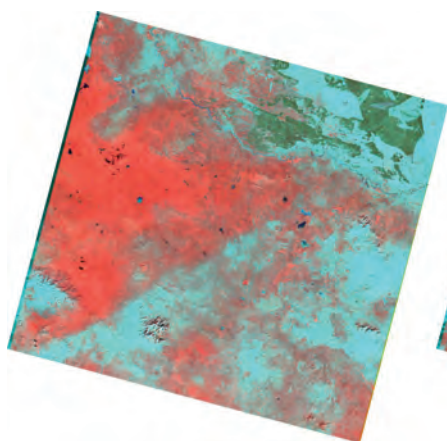
По архивным метеорологическим данным, представленным в публикации сотрудников Института космических исследований Казахстана, появление тепловой аномалии в районе СИП наблюдалось и до открытия полигона. Но после проведения многочисленных ядерных взрывов, особенно наземных и воздушных, создавших на поверхности земли протяжённые юго-восточный и южный радиоактивные следы, интенсивность тепловой аномалии значительно увеличилась. В период максимального развития аномалии перепады температуры в эпицентрах от фоновых достигают по данным Института космических исследований Республики Казахстан 10–12 градусов, а размеры по космическим снимкам охватывают площадь до 500×300 км.

На снимках LANDSAT можно наблюдать полосовой снос и рассеивание скоплений тепловых газов ветровым потоком. При этом под местом сноса и рассеивания тепловых газов снова просматривается снежный покров. Региональная тепловая аномалия в районе СИП может наблюдаться и поздней осенью, когда на земную поверхность ложится устойчивый снежный покров. Осенью она часто растаскивается ветровыми потоками и рассеивается полосами на разных высотных уровнях в различных направлениях.

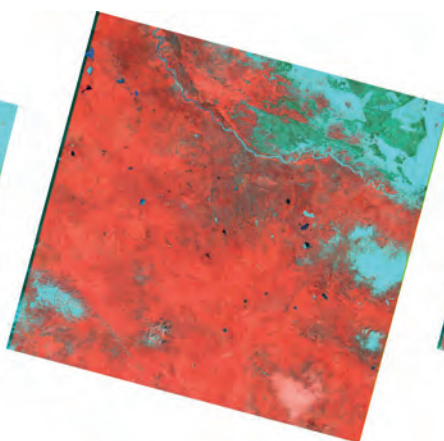
По мере расширения и рассеивания в атмосфере плотность тепловых газов понижается, их отдельные скопления объединяются, и они поднимаются на высоту от 500 м до 4 и более км. Снизу могут наблюдаться небольшие кучевые облака с близкой тенью от них на поверхности земли, а сверху могут распространяться слоисто-перистые и перистые облака.



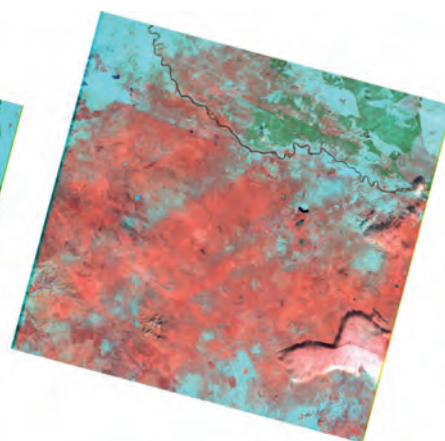
Расположение тепловых газов в атмосферной толще между кучевыми и перистыми облаками. Снимок LANDSAT за 12.02.2002 в RGB-комбинации спектральных каналов 5, 4, 3 в юго-западной части газообразной тепловой аномалии



LANDSAT за 27.01.2002



LANDSAT за 28.02.2002



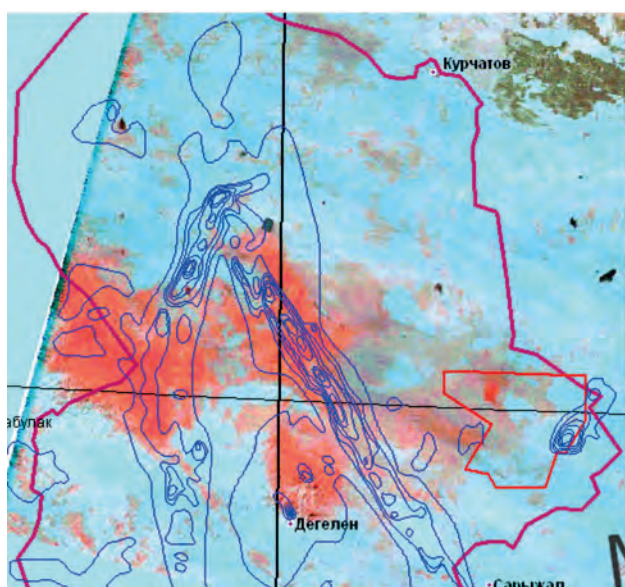
LANDSAT за 11.11.2002

Примеры частичного полосового сноса и рассеивания скоплений газов (красный цвет) ветровыми потоками в центральной части тепловой аномалии в районе СИП, а также их восстановление и дальнейший рост

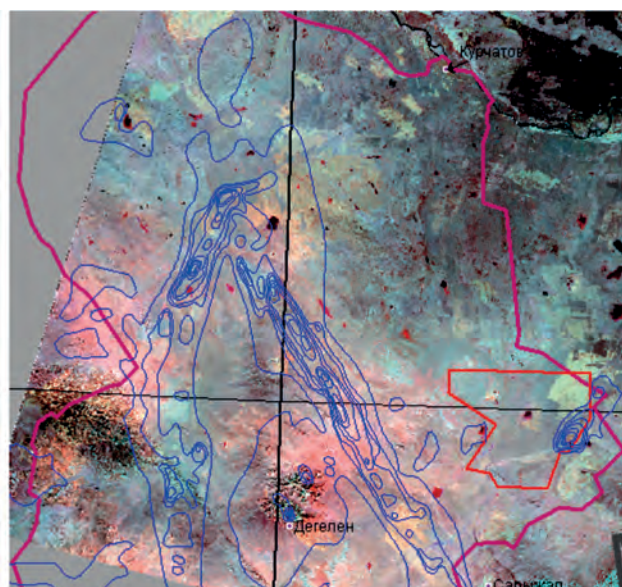
Локальные разобъённые температурные максимумы зарождающейся и расширяющейся тепловой аномалии расположены как на территории полигона, так и за его пределами. Они сохраняются также в период наибольшего развития тепловой аномалии и имеют неизменную локальную приуроченность к определённым участкам земной поверхности. Такими участками являются как природные геологические образования с высокими содержаниями естественных радиоактивных элементов (урана, тория, калия), так и участки земной поверхности с высокой плотностью техногенного загрязнения радиоактивными элементами, связанного с проведенными ядерными взрывами.

В пределах СИП участки с высоким содержанием техногенных радионуклидов отмечаются ореолами ^{137}Cs . С этими же участками совпадают локальные участки зарождения тепловых газов в начальный период развития и источники излучения тепла на земной поверхности в дни максимального развития газообразной тепловой аномалии.

В период максимального развития региональной тепловой аномалии при увеличении теплового снимка LANDSAT со спектральными каналами 6, 7, 5 на участке Балапан у реки Чаган хорошо виден локальный источник излучения тепла в виде теплового ореола вокруг атомного озера, находящийся внутри интенсивного ореола радиоактивного загрязнения по

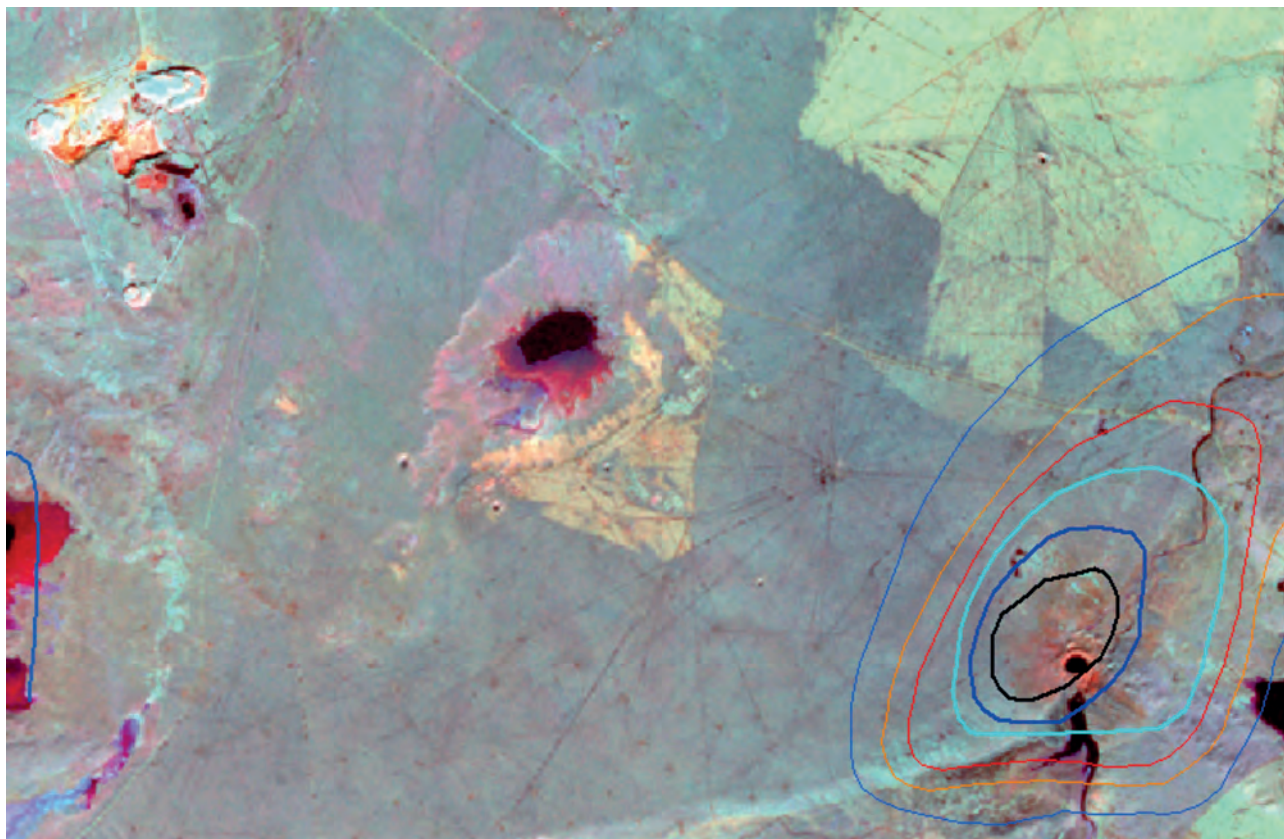


LANDSAT 15.02.2003 (спектральные каналы 5, 4, 3)



LANDSAT 28.02.2002 (спектральные каналы 6, 7, 5)

Совпадение локальных участков зарождения тепловых газов (красный цвет на левом снимке) и источников излучения тепла на земной поверхности (красновато-розоватый цвет на правом тепловом снимке) в период максимального развития газообразной тепловой аномалии



Тепловой снимок LANDSAT за 28.02.2002 в RGB-комбинации инфракрасных каналов 6, 7, 5

Локальные источники излучения тепла (красный цвет) на земной поверхности вокруг атомного озера внутри ореола ^{137}Cs (цветные изолинии) и в районе угольного карьера Каражыра в период максимального развития газообразной тепловой аномалии. Розовым цветом отметились влажные незамерзающие солончаки.

^{137}Cs . В угольном карьере Каражыра также наблюдаются локальные источники тепла, связанные с дегазацией угольных пластов.

Участки природных геологических образований с высокими содержаниями естественных радиоактивных элементов U, Th, K в районе СИП представляют собой чаще горы с коренными выходами эффузивных пород среднекислого состава повышенной щёлочности, реже речные долины с аллювиальным сносом обломков тех же коренных пород (палеозойские туфы трахилипаритового и трахиандезитового состава с телами субвулканических интрузий трахилипаритового и сиенитового состава). Содержание урана (по радио) в них превышает $10\text{--}15 \times 10^{-4} \%$, тория – $20\text{--}40 \times 10^{-4} \%$ (больше фоновых в 5–10 и более раз). Кроме этого, в них наблюдаются повышенные содержания ниобия, бериллия, иттрия, молибдена и свинца. Наиболее интенсивное проявление высоких содержаний естественных радиоактивных элементов в геологических образованиях, совпадающее с участками зарождения тепловых газов, наблюдается в восточной части гор Кызылтау вблизи села Новый Жосалы, в сближенных горах Дос и Иргиз вблизи села Айнабулак (свх. Абай), в горах Абрайлы вблизи села Кайнар, в восточной части гор Дегелен и в северо-восточной части хребта Канчингиз вблизи села

Караул. Исследователям-экологам, изучающим последствия ядерных взрывов и воздействие их на животный и растительный мир в районе СИП, следует учитывать при своих исследованиях присутствие на данной территории естественных природных высокорadioактивных геологических образований (пород с высокими содержаниями природного урана, тория, калия), особенно вблизи населённых пунктов Кайнар, Караул, Айнабулак.

Источники и возможные процессы образования тепловых газов в районе СИП

Одним из источников появления тепловых газов в районе СИП могут быть глубинная дегазация по тектоническим разломам, связанная с сейсмической активизацией и поступлением газообразных флюидов, или дегазация довольно широко распространённых углистых пород, особенно при радиолитическом воздействии на них радиоактивных продуктов ядерных взрывов, как в приповерхностных условиях, так и в подземных скважинах.

Локальная приуроченность эпицентров зарождающейся и расширяющейся тепловой аномалии к участкам природных геологических образований с высокими содержаниями естественных радиоактивных элементов (урана, тория, калия), а

Возможные процессы и состав газов, образующих региональную тепловую аномалию в районе СИП

№ п/п	Возможный состав газов	Глубинная дегазация		Радиолиз в увлажненном приповерхностном слое с естественными или техно- генными радионуклидами	«Тлеющие» реакции деления ядер радионуклидов при радиолизе
		по тектоническим разломам	углистых пород		
1.	Водород H_2	++		++	
2.	Гелий He	+			
3.	Метан CH_4	++	++	++	
4.	Перекись водорода H_2O_2			+	
5.	Сероводород H_2S	+	+		
6.	Углекислый газ CO_2	+	++	+	
7.	Двуокись азота NO_2			+++	
8.	Озон O_3			++	
9.	Четыреххлористый углерод CCl_4			+	
10.	Хлорфторуглероды (Фреоны)			+	
11.	Гексафторид урана $^{235}UF_6$			+	
12.	Фториды плутония $^{239}PuF_3$, PuF_4 , $PuBeF_4$			+	
13.	Криптон ^{85}Kr				+
14.	Йод ^{131}I				+
15.	Ксенон ^{133}Xe				+
16.	Радон ^{222}Rn , ^{220}Rn	+			

также к участкам земной поверхности с высокой плотностью техногенного загрязнения радионуклидами (кобальт, стронций, цезий, европий, уран, плутоний и др.) определяет следующие возможные процессы образования тепловых газов в дни интенсивного выпадения осадков и возможного таяния снежного покрова:

- радиолиз в сильно увлажнённых приповерхностном и почвенном слоях на участках с высокими содержаниями естественных и техногенных радиоактивных элементов (радионуклидов);
- «тлеющие» реакции деления ядер естественных и техногенных радиоактивных элементов в увлажнённом приповерхностном или почвенном слое при радиолизе, который способствует образованию необходимого количества тепловых нейтронов.

Эти два взаимосвязанных процесса образования тепловых газов являются основными для выхода тепловой энергии и подъёма температуры вмещающей среды более, чем на 10 °С. «Тлеющие» реакции деления ядер естественных и техногенных радиоактивных элементов в основном и предопределяют **гибридную природу** региональной тепловой аномалии в районе СИП, а с учетом процессов глубинной дегазации по тектоническим разломам и дегазацией углистых пород определяется её **гетерогенная природа**.

С учётом перечисленных выше источников образования тепловых газов составлена обобщающая таблица возможных процессов и состава газов, образующих региональную

тепловую аномалию в районе СИП. Здесь крестиками отмечено присутствие газов в том или ином процессе, а количество крестиков – преобладающую роль того или иного газа в данном процессе.

В 1999 году было выполнено повторное радиационное обследование 10 мониторинговых площадок в пределах СИП, включающее полевую радиометрию и гамма-спектрометрию, отбор проб почвы. Получены данные по распределению радионуклидов в пределах исследованных площадок и по глубине почвенных разрезов (до 20 см). Проведено сравнение полученных данных с результатами исследований, проведенных в 1994 году. *Анализ результатов радиологических исследований свидетельствует, в целом, об уменьшении радионуклидной загрязненности этих мониторинговых площадок.* Результаты расчетов показали, что динамика этого процесса не может быть объяснена только естественным радиоактивным распадом [Артемьев О.И., Стрильчук Ю.Г. и др. Современная радиационная обстановка на Семипалатинском испытательном полигоне].

Необходимо ещё раз провести радиационное обследование, чтобы подтвердить процессы протекания тлеющих реакций деления ядер техногенных радионуклидов и спрогнозировать процесс чистки радионуклидного загрязнения территории СИП самой природой.

Александр Великанов,
ведущий геолог ИГИ РГП НЯЦ РК





МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА

АТОМ НА БЛАГО ЛЮДЯМ



Батырбеков Эрлан Гадлетович,
генеральный директор Национального ядерного центра РК

Современные АЭС на долгие годы обеспечат надежную выработку тепловой и электрической энергии практически по фиксированному тарифу.

В последние годы в обществе постоянно обсуждается вопрос строительства в стране атомной электростанции. И это объяснимо. Эпоха угольной энергетики в республике, как и во всем мире, подходит к своему завершению. Отечественная энергосистема в настоящее время остро нуждается в новых крупных генерирующих мощностях без парниковых газов и глобального ущерба окружающей среде. К числу таковых сегодня относят атомные реакторы.

Но насколько они безопасны, как появление АЭС отразится на себестоимости электроэнергии, и готова ли наша республика по своему научному, кадровому потенциалу к появлению атомной энергетики – об этом в эксклюзивном интервью «Казахстанской правде» рассказал генеральный директор Национального ядерного центра РК Эрлан Батырбеков.

– Эрлан Гадлетович, тема нашей беседы, пожалуй, самая обсуждаемая. Действительно ли Казахстану необходима АЭС и почему нельзя обойтись другими мерами? К примеру, развивая возобновляемые источники энергии?

– Начнем с того, что в настоящее время в Казахстане наблюдается прогрессирующий дефицит электрической энергии. Крупная системная авария в Единой энергосистеме в 2022 году, а также ряд локальных аварий в электросетях и на энергетических объектах республики, постоянно возрастающие объемы электроэнергии, закупаемой в соседних странах, – ярчайший тому пример.

Основные генерирующие мощности Казахстана – это тепловые источники энергии, построенные еще во времена СССР. Они вырабатывают свой последний ресурс и нуждаются в скорейшей замене. Учитывая нарастающие глобальные экологические проблемы, связанные с эмиссией парниковых газов, наше государство взяло курс на достижение углеродной нейтральности к 2060 году. Соответствующая Стратегия утверждена Указом Президента республики Касым-Жомарта Токаева.

Решать эту задачу необходимо комплексно, в том числе развивая возобновляемые источники энергии, имеющие свою «нишу» и свои ограничения.

Во-первых, это источники маневренной, то есть непостоянной генерации, зависящей от множества условий: наличия солнца, ветра и других природно-климатических факторов. Во-вторых, это недешевая энергия, если учитывать стоимость технологий, затрат на производство и утилизацию. И хотя такие технологии в нашей стране внедряются, и их доля в генерации электроэнергии растет, она не может быть выше определенного процента от совокупной установленной мощности всех генерирующих электростанций, которая для Казахстана в настоящее время не превышает 20 гигаватт, иначе единая энергетическая система будет нестабильна. Основные потребители – это крупные производственные

предприятия. В ближайшем будущем их число будет расти, а промышленным предприятиям необходима стабильная, круглосуточная поставка электроэнергии от источников так называемой базовой электрической мощности, к которым в основном относятся теплоэлектростанции (ТЭС) и атомные электростанции (АЭС). Поскольку ТЭС строить становится нецелесообразно, единственным решением остается развитие эффективной, экологически чистой атомной энергетики.

– Каждого сейчас волнует вопрос: а какая польза от АЭС для казахстанцев и как ее строительство отразится на стоимости электроэнергии?

– Строительство АЭС позволит диверсифицировать энергетику Казахстана, в первую очередь будет способствовать решению проблемы дефицита электроэнергии, даст возможность создать новые рабочие места не только в атомной отрасли, но и в смежных отраслях промышленности. АЭС станет мощным драйвером казахстанской науки и производства, позволит наиболее полно и рационально использовать наши природные богатства, в частности, уран. Для района непосредственного размещения АЭС будет служить источником прямых инвестиций. Это далеко не полный перечень позитивных изменений, которые можно привести в качестве примера.

Что касается стоимости электроэнергии на АЭС, то это сложный вопрос. Все зависит от конкретного проекта и условий его осуществления, сроков ввода АЭС в эксплуатацию, условий финансирования и прочего. Невозможно спрогнозировать стоимость электроэнергии с точностью до одного тенге, тем не менее на стадии технико-экономического обоснования стоимость электроэнергии возможно рассчитать с высокой степенью точности.

К примеру, строительство тепловой станции аналогичной мощности примерно в три раза дешевле, но основная нагрузка на тариф при этом ложится на стоимость ее эксплуатации, то есть на топливо и утилизацию отходов. В случае АЭС, напротив, – мы имеем высокие первоначальные затраты на строительство, но эксплуатация АЭС и топливо для нее



обходятся намного дешевле. Если учитывать сроки эксплуатации современных АЭС, которые доходят до 60–80 лет, то АЭС на долгие годы обеспечивает надежную генерацию практически по фиксированному тарифу. В случае с ТЭС все намного хуже – там тариф сильно зависит от текущей стоимости угля, да и проектные сроки эксплуатации тепловых станций намного меньше. Вместе с этим, предварительные исследования показали, что атомная энергетика в Казахстане конкурентоспособна, даже по отношению к существующей у нас сегодня тепловой энергетике.

– **Вопросы безопасности АЭС для населения как никогда актуальны. Многие ссылаются на потенциальную опасность, которую АЭС представляют. И связанный с этим вопрос: насколько в Казахстане готовы к строительству и эксплуатации такого объекта в плане имеющегося опыта и кадрового обеспечения?**

– Согласен, этот вопрос больше всего обсуждается в обществе. Ответу на него максимально подробно. Атомные реакторы условно можно разделить на так называемые поколения. К I-му поколению относятся первые промышленные энергетические реакторы, ко II-му – большинство ныне действующих, которые строились практически до конца 90-х годов минувшего века. К поколению III и III+ относят реакторы, которые предлагаются и строятся в настоящее время, а к поколению IV – реакторы, которые сейчас активно разрабатываются.

С технической точки зрения безопасность реакторов в настоящее время существенно возросла, вероятность тяжелой аварии с повреждением активной зоны в них крайне мала, современный реактор обладает множеством рубежей защиты, препятствующих выходу радиоактивных веществ за пределы площадки АЭС, а также систем смягчения последствий аварийных ситуаций.

Вопросам безопасности современной атомной энергетики Национальный ядерный центр уделяет самое пристальное внимание, а одной из главных наших компетенций являются работы по повышению безопасности перспективных и используемых в настоящее время ядерных энергетических реакторов, которые мы проводим практически со всеми мировыми разработчиками и поставщиками атомно-энергетических технологий.

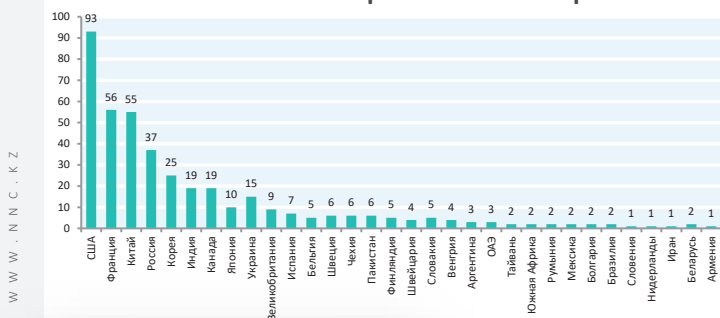
В частности, нами был успешно проведен уникальный комплекс исследований по совершенствованию процедуры управления тяжелыми авариями на легководных ядерных реакторах с тепловыми нейтронами, доля которых составляет сегодня более 80% от всех используемых в мире типов реакторов. Мы реализовали несколько крупных научно-исследовательских проектов совместно с нашими японскими партнерами – компаниями Toshiba Corporation и Marubeni Utility Services. Результаты этих исследований уже нашли реальное применение в проектах действующих и проектируемых реакторов Японии.

Особое место в исследованиях занимают работы по безопасности перспективных реакторов поколения IV на быстрых нейтронах с жидкометаллическим теплоносителем. По заказу Японского агентства по атомной энергетике успешно завершена экспериментальная часть многолетней международной исследовательской программы EAGLE, полученные уникальные экспериментальные данные легли в основу обоснования технических решений, направленных на смягчение последствий в случае возникновения тяжелой аварии с расплавлением активной зоны будущих перспективных ядерных реакторов.

В 2019 году в Национальном ядерном центре приступили к исполнению контракта с французским Комиссариатом по атомной и альтернативным видам энергии (CEA) по проекту

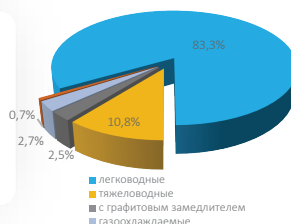
ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

■ Атомная энергетика в мире



В эксплуатации в 32 странах мира:

- 410 ядерных энергетических реакторов
- суммарная мощность 368,6 ГВт (эл.)
- ~10% объема электрогенерации



Производитель	Тип реактора	Диапазон мощности существующих реакторов, МВт	Диапазон проектируемых реакторов средней мощности, МВт
Westinghouse (США)	PWR	1000	225
AREVA (Франция)	PWR	1000–1600	300
ROCATOM (Россия)	ВВЭР	1000–1200	170–600
General Electric (США) & Hitachi (Япония)	BWR	1000–1400	–
Babcock & Wilcox (США)	PWR	гражданских нет	180
Atomic Energy of Canada Limited (Канада)	PHWR (CANDU)	660–1000	660
Toshiba (Япония)	BWR	1000–1350	–
Mitsubishi Heavy Industries (Япония)	PWR	1000–1400	–
CNNC (Китай)	CNP, CNR (PWR)	1000–1100	600
KEPCO (Южная Корея)	OPR (PWR), APR	1000–1400	–

■ Энергоблоки собственной разработки

■ Реакторы-клоны

SAIGA. Его целью являлось изучение поведения топливной сборки их проектируемого реактора поколения IV на быстрых нейтронах ASTRID в условиях аварии с потерей расхода теплоносителя. В 2021 году была успешно выполнена программа реакторных испытаний инновационного смешанного нитридного уран-плутониевого топлива (СНУП) нового российского реактора на быстрых нейтронах БРЕСТ-ОД-300.

Сегодня мы фактически обеспечиваем научно-техническую поддержку подготовки к строительству АЭС в Казахстане. В этом направлении уже выполнен большой объем работ и исследований, в которых НЯЦ является одним из основных участников. В исследованиях обозначены приоритетные районы размещения будущей АЭС – это поселок Улькен Жамбылского района Алматинской области и город Курчатова области Абай. Определен оптимальный тип реакторной установки для строительства в условиях Казахстана, рассмотрены необходимые аспекты безопасности АЭС, проанализирована имеющаяся и необходимая инфраструктура, обращение с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом, возможные схемы строительства и управления проектом, а также многие другие вопросы.

– **Насколько известно, место для будущего строительства окончательно еще не выбрано. Как Вы считаете, где лучше всего построить АЭС в Казахстане? И как будут подбираться кадры для будущей АЭС?**

– Как я уже сказал, предопределяющим фактором для выбора района размещения первой АЭС в Казахстане является то обстоятельство, что район поселка Улькен расположен ближе всего к энергодефицитным на сегодня южным регионам Казахстана. Однако Северная энергетическая зона, к которой относится город Курчатова, располагает практически 70% установленной мощности всех электростанций Казахстана. То есть является существенно более развитой в этом

отношении по сравнению с Южной энергетической зоной – 4,2 гигаватта против 15,9 гигаватта установленной мощности. При этом большая часть энергетических станций обеих зон в настоящее время вырабатывает свой ресурс и требует модернизации оборудования.

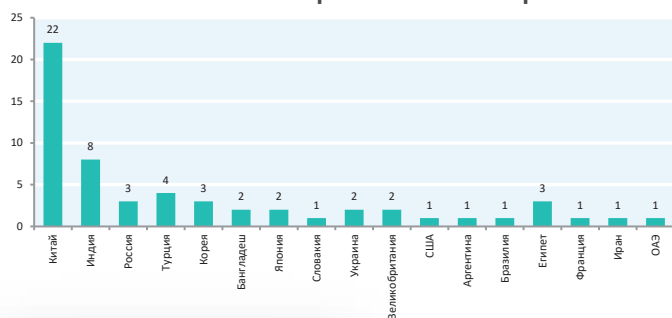
В случае вывода из эксплуатации электростанций по наработке и замены этих мощностей на неуглеродные источники в Северной энергетической зоне в обозримом будущем потребуются введение в три раза больше генерирующих мощностей, чем в Южной энергетической зоне.

В настоящее время предпринимаются большие системные исследования в рамках разработки стратегии развития атомной энергетической отрасли в целом, изучаются также и вопросы внедрения перспективных малых модульных реакторов, обладающих определенными преимуществами для размещения в районах со слаборазвитой электросетевой инфраструктурой. В любом случае предварительные исследования показывают, что в Казахстане на первом этапе возможно и целесообразно строительство как минимум двух АЭС большой мощности – в Южной и Северной энергетических зонах.

По вопросам материально-технического оснащения скажу, что в настоящее время у Национального ядерного центра самая большая в Казахстане экспериментальная база. Мы выполнили огромный объем работ в рамках реализации проекта по конверсии двух наших исследовательских реакторов – ИВГ.1М и ИГР с высокообогащенного (ВОУ) на низкообогащенное урановое (НОУ) топливо. В мае текущего года реактор ИВГ.1М уже официально начал работу на НОУ-топливе. Что касается реактора ИГР, мы работаем над оптимизацией состава и конфигурации новой активной зоны с НОУ-топливом для сохранения и возможного улучшения его характеристик. Параллельно ведем работы по разбавлению имею-

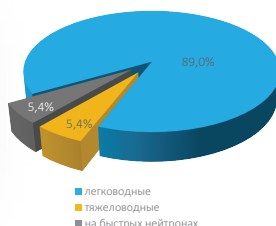
ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

■ Атомная энергетика в мире

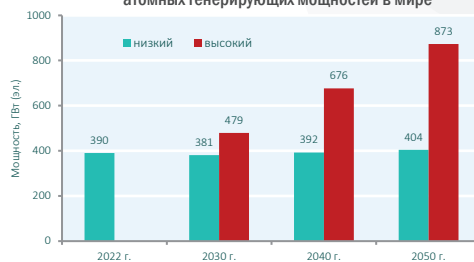


В стадии **строительства** в мире:

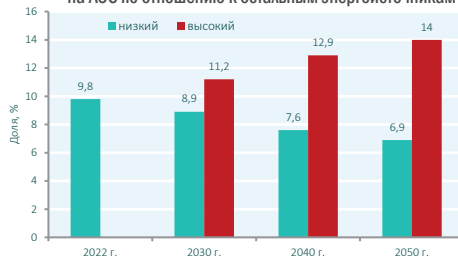
- **58** ядерных энергетических реакторов
- суммарная мощность **60,2 ГВт (эл.)**
- **~57 %** – Китай, Россия, Индия



■ Прогнозы роста установленной мощности атомных генерирующих мощностей в мире



■ Прогнозы роста доли производства электроэнергии на АЭС по отношению к остальным энергоисточникам



щегося у нас в запасе облученного ВОО-топлива реактора ИГР, разработали собственную технологию его разбавления методом сухого смешивания, получившую одобрение и поддержку со стороны специалистов МАГАТЭ и английской компании Sellafield.

Благодаря нашим усилиям также развивается новое для Казахстана стратегическое направление – управляемый термоядерный синтез, являющийся перспективным, практически неиссякаемым, экологически чистым источником энергии будущего. В 2019 году введен в эксплуатацию уникальный материаловедческий токамак КТМ, благодаря чему Казахстан вошел в клуб развитых в технологическом отношении стран, обладающих термоядерными исследовательскими установками подобного масштаба.

Благодаря имеющемуся у нас опыту и компетенциям в области научных исследований альтернативных источников энергии получило развитие новое стратегическое направление – водородная энергетика, ведутся разработки инновационных технологий, материалов и устройств для получения и хранения водорода.

Вместе с этим, предварительные исследования показали, что атомная энергетика в Казахстане конкурентоспособна, даже по отношению к существующей у нас сегодня тепловой энергетике. Что касается опыта работы в высокотехнологичной атомной отрасли и вопросов кадрового обеспечения в целом, необходимо отметить следующее. Большое внимание мы уделяем вопросу подготовки кадров, защите диссертаций без отрыва от производства, созданы все условия для успешной самореализации. Таким образом, у нас уже имеется существенный задел в плане кадрового и материально-технического обеспечения, и мы готовы принимать участие в проекте создания и эксплуатации АЭС на всех этапах ее жизненного цикла.

Что касается вопросов подготовки кадров непосредственно для комплектования персонала АЭС, согласно общемировой практике в среднем на этапе эксплуатации АЭС с двумя энергоблоками требуется персонал в количестве около двух тысяч человек с высшим и средним специальным образованием, при этом непосредственно с профильным образованием в области ядерной физики требуется относительно небольшое количество сотрудников, не превышающее 30 человек. Для этого в рамках будущей государственной программы развития атомной энергетики будет разработан и принят соответствующий план подготовки кадров.

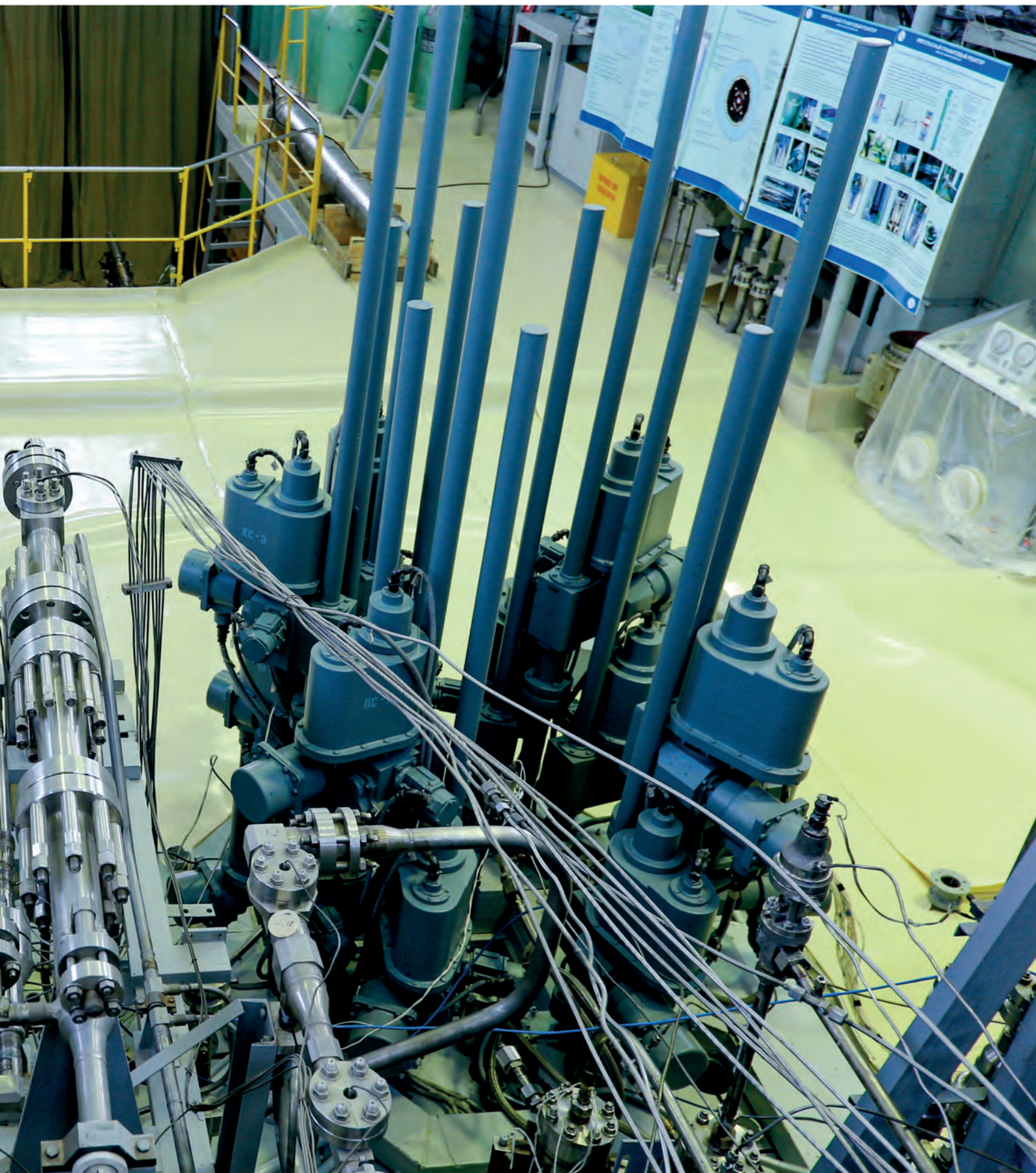
В настоящее время Правительство по поручению Главы государства уже приступило к работе по расширению научной и образовательной основы в технической и инженерной сфере и вышло на этап принятия конкретных решений – открытия филиалов зарубежных технических вузов, увеличения грантов на технические специальности и так далее. В любом случае проектировщиками и производителями выбранной реакторной установки АЭС, как правило, предусмотрена специализированная программа подготовки персонала.

В завершение хочу сказать, что реальная статистика, уровень развития технологий и компетентное мнение профессионалов атомной отрасли подтверждают безопасность современной атомной энергетики.

– Спасибо за беседу!

*Флора Левина,
«Казахстанская правда»*





Совместное заявление Национальной администрации по ядерной безопасности МЭ США и МЭ РК



“ В Национальном ядерном центре Республики Казахстан реализуется масштабный проект конверсии двух исследовательских реакторов – ИВГ.1М и ИГР.

Проект реализуется при поддержке DOE США и Аргоннской национальной лаборатории.

Главная цель – снижение обогащения топлива реакторов ИВГ.1М и ИГР с 90% до 19,75% по U-235 (Уран-235).

В 2022 году без существенных вмешательств в конструкцию завершена замена активной зоны реактора ИВГ.1М на низкообогащенное урановое (НОУ) топливо с повышением в 2 раза запаса реактивности. 18 мая 2023 года исследовательский реактор ИВГ.1М начал работу после завершения работ по конверсии и оформления всех разрешительных документов. Реактор был выведен на заданный уровень мощности, все системы реакторной установки отработали в штатном режиме. Это очередное значимое достижение Республики Казахстан в деле укрепления режима нераспространения ядерного оружия. В настоящее время реактор ИВГ.1М готов к продолжению экспериментов и возобновлению научно-исследовательских работ в рамках бюджетных и коммерческих программ в области мирного атома, в котором заинтересованы ведущие международные организации.

”

25 сентября 2023 года на полях 67-й сессии Генеральной конференции МАГАТЭ подписано Совместное заявление Национальной администрации по ядерной безопасности Министерства энергетики Соединенных Штатов Америки и Министерства энергетики Республики Казахстан.

В заявлении говорится:

- об успешном завершении в мае 2023 года конверсии на низкообогащенное топливо исследовательского реактора ИВГ.1М Национального ядерного центра Республики Казахстан в результате многолетнего плодотворного сотрудничества между Соединенными Штатами Америки и Республикой Казахстан по минимизации запасов высокообогащенного урана (ВОУ) в Казахстане,
- о намерениях сторон продолжать сотрудничество по безопасному хранению и конечному разбавлению отработанного ВОУ-топлива реактора ИВГ.1М и поддерживать усилия по минимизации ВОУ и укреплению режима ядерного нераспространения,
- о намерениях завершить разбавление и иммобилизацию облученного ВОУ топлива казахстанского импульсного графитового реактора (ИГР) в 2027 году с использованием уникальной технологии, разработанной специалистами НЯЦ РК и разработать дорожную карту для определения альтернативного решения по переводу реактора ИГР на НОУ-топливо, позволяющего продолжать исследования и одновременно преследовать взаимные цели нераспространения.

Подписание подобных Совместных заявлений на полях ГК МАГАТЭ проводилось и раньше, в частности в 2019 и 2020 годах, и стало хорошей традицией в рамках проведения двухсторонних встреч делегаций РК и США. Еще ранее, в рамках Саммита по ядерной безопасности в г. Вашингтоне, – 31 марта 2016 года было подписано Совместное заявление РК и США об успешном завершении конверсии казахстанского реактора ВВР-К и других успехах и усилиях сторон в части реализации практических мер по укреплению режима нераспространения ядерного оружия и усилению ядерной безопасности.

Меморандум между Национальным ядерным центром Республики Казахстан и Агентством по уменьшению угрозы Министерства обороны США



В ноябре 2023 года подписан Меморандум между Национальным ядерным центром Республики Казахстан и Агентством по уменьшению угрозы Министерства обороны США о распределении функций и обязанностей с целью обеспечения безопасности и устойчивой работы на территории бывшего Семипалатинского испытательного полигона (СИП). Подписание состоялось в городе Курчатове в рамках визита директора Агентства по уменьшению угрозы МО США (DTRA) Ребекки Кимбал Клаудман Хёрсман в РГП НЯЦ РК.

Стороны намерены продолжить сотрудничество по приведению территории СИП в безопасное состояние, включая исследования, работы по внедрению технических и физических мер безопасности, проведению мероприятий, направленных на предупреждение несанкционированного доступа к отходам ядерной деятельности (ОЯД) и соответствующим объектам, осуществление контроля за инфраструктурой обеспечения безопасности и многое другое.

Одним из проектов является ввод в эксплуатацию Аварийно-технического центра, который в настоящее время строится на базе РГП НЯЦ РК с целью обеспечения безопасности и реагирования на территории бывшего СИП, а также для бесперебойного функционирования систем безопасности, внедрённых при финансовой поддержке DTRA.

“ В этом году исполняется 30 лет со дня подписания важного документа – Рамочного соглашения между Соединёнными Штатами Америки и Республикой Казахстан об уничтожении шахтных пусковых установок межконтинентальных баллистических ракет, ликвидации последствий аварийных ситуаций и предотвращения распространения ядерного оружия.

Именно это Соглашение открыло путь к реализации Программы Совместного сокращения угрозы (Программа Нанна-Лугара) в Казахстане и стало отправной точкой для проведения совместных работ Республики Казахстан и США в области предотвращения распространения оружия массового уничтожения.

За 30 лет РГП НЯЦ РК совместно с DTRA проведены уникальные работы, направленные на повышение безопасности бывшего СИП и снижение риска распространения ОЯД. Совместные проекты включают в себя ликвидацию инфраструктуры проведения ядерных испытаний, обеспечение безопасности ядерных материалов, ядерных реакторов и установок, а также усовершенствование инфраструктуры систем безопасности и реагирования на нештатные ситуации.

”

Меморандум о взаимопонимании в отношении сотрудничества между Национальным ядерным центром Республики Казахстан и Китайским институтом атомной энергии



26 сентября 2023 года на полях 67-й сессии Генеральной конференции МАГАТЭ подписан Меморандум о взаимопонимании в отношении сотрудничества между Национальным ядерным центром Республики Казахстан и Китайским институтом атомной энергии.

Стороны договорились осуществлять сотрудничество по следующим направлениям:

- исследования в области физики и теплогидравлики реакторных установок;
- исследования и разработки в сфере повышения безопасности и эффективности новых проектов реакторов;
- исследования и разработки в сфере перспективного ядерного топлива и конструкционных материалов ядерных и термоядерных установок;
- исследования в области вывода из эксплуатации ядерных реакторов, обращения с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами;
- исследования и разработки в области перспективных энергетических технологий;

- исследования и разработки в сфере радиационной безопасности и экологии;
- обмен информацией по вопросам управления деятельностью в области окружающей среды на ядерных испытательных полигонах (в том числе проведение анализа, оценки опасности и снижения степени опасности).

“ Национальный ядерный центр Республики Казахстан и Китайский институт атомной энергии имеют большой опыт научных исследований в области атомной энергетики, обладают развитой и каждый по своему уникальной исследовательской базой – все это в совокупности станет площадкой для развития успешной двусторонней научно-технической кооперации.

”

Китайские учёные разработали процессор для машинного зрения, который в 3000 раз быстрее и в 4 млн раз эффективнее современного GPU

Учёные из китайского университета Цинхуа разработали полностью аналоговый фотозлектронный чип ACCEL, который обещает совершить революцию в задачах высокоскоростного машинного зрения. Чип, сочетающий электронные и оптические технологии, способен продемонстрировать беспрецедентную энергоэффективность и высочайшую скорость вычислений для задач машинного зрения. В этой сфере новый чип радикально превосходит современные графические процессоры.

Традиционные процессоры обладают ограниченной скоростью вычислений и потребляют колоссальное количество энергии при решении задач машинного зрения, таких как распознавание изображений для автономного вождения, робототехники и медицинской диагностики. Эти задачи требуют обработки изображений с высоким разрешением, точной классификации и сверхнизкой задержки.

Чип ACCEL реализует преимущества развивающейся области фотонных вычислений, которые используют свет для обработки информации. Интегрируя дифракционные оптические аналоговые вычисления (ОАЧ) и электронные аналоговые вычисления (ЕАЧ) в одном чипе, ACCEL достигает замечательной энергоэффективности и скорости вычислений.

Метод ОАЧ использует управление световыми волнами посредством дифракции для кодирования и обработки информации. При помощи интерференционных паттернов,

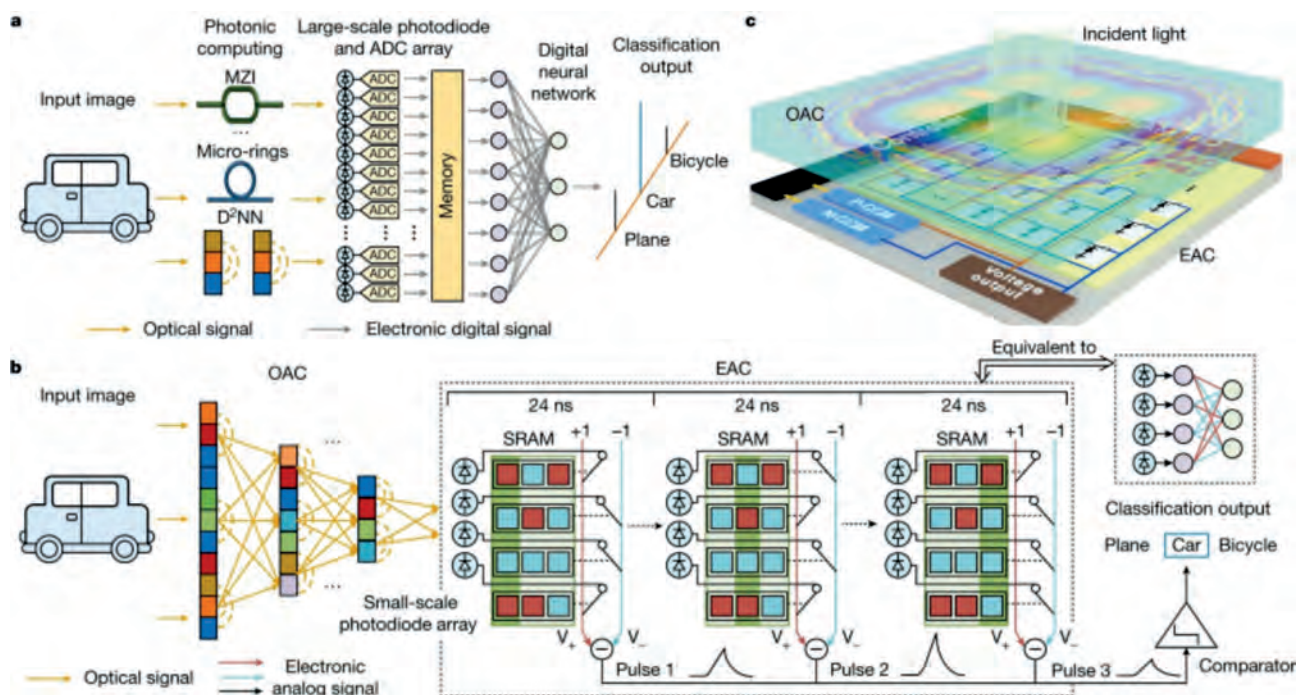
создаваемых светом, вычисления производятся аналоговым способом, обрабатывая данные непрерывно, а не дискретными цифровыми шагами. Метод ЕАЧ использует электронные компоненты для манипулирования непрерывными физическими величинами. Вместо работы с цифровыми сигналами в виде нулей и единиц, ЕАЧ использует постоянно меняющиеся аналоговые сигналы.

Оба метода дают преимущества для определённых видов вычислений и способствуют разработке задач высокоскоростного зрения.

В статье, опубликованной в журнале Nature, исследователи заявили: «Разработка вычислительной системы, основанной на совершенно новом принципе, является огромной задачей. Однако ещё более важно успешно реализовать эту вычислительную архитектуру следующего поколения в реальные приложения, отвечающие важнейшим потребностям общества».

Особенности представления исходных величин и построения алгоритмов предопределяют большую скорость работы АВМ и простоту программирования, но ограничивают область применения и точность получаемого результата. АВМ отличается малой универсальностью (алгоритмическая ограниченность) – при решении задач другого класса необходимо перестраивать структуру машины и число решающих элементов.

Источник: <https://3dnews.ru/>



Архитектура ACCEL / Источник изображения: Tsinghua University

Японские учёные разработали литиевые батареи без кобальта, обладающие на 60% большей плотностью хранения энергии



Источник изображения: Токийский университет, Nikkei

Кобальт является не только дорогим и относительно редким элементом, но и идеологически токсичным, поскольку при его добыче в Конго, как принято считать, страдают люди. Японским учёным удалось создать литийионные аккумуляторы без кобальта, которые обладают более высокой плотностью хранения заряда и при этом могут выпускаться на существующих производственных линиях.

Последнее обстоятельство подразумевает, что производить аккумуляторы нового типа можно будет на уже существующих предприятиях без их серьёзной модернизации, а это позволит сэкономить деньги. Традиционно литийионные аккумуляторы с содержанием никеля одновременно использовали в своём составе кобальт и марганец. Аккумуляторы на основе фосфата железа обходились без кобальта, что позволяло выпускать их со сниженными на 30% затратами. Помимо дороговизны, кобальт представляет угрозу для окружающей среды при неправильной утилизации, поэтому поводов для его замены накопилось немало.

Учёные Токийского университета, как поясняет Nikkei Asian Review, разработали литийионные аккумуляторы, которые содержат никель, марганец, кремний и кислород, помимо самого лития, разумеется. Такое сочетание элементов, как показали эксперименты, допускает работу с более высокими напряжениями. Для электромобилей это хорошо тем, что скорость зарядки тяговой батареи можно будет увеличить за счёт использования более мощных зарядных станций.

Предыдущие прототипы таких аккумуляторов при этом страдали от низкого ресурса по циклам зарядки и разрядки. Японским учёным удалось решить проблему за счёт усовершенствования состава электролита. Созданный ими прототип аккумуляторной ячейки в формфакторе «монетки» смог по итогам испытаний с 1000 циклов разрядки сохранить 80% своей номинальной ёмкости. У аккумуляторов такого типа на 60% выше оказалась плотность хранения заряда по сравнению с LFP-аккумуляторами, которые на сегодня считаются самой жизнеспособной версией батарей без кобальта. Теоретически, у новых аккумуляторов плотность хранения заряда может оказаться даже выше, чем у содержащих кобальт. Сейчас перед разработчиками стоит задача по изучению сокращения ресурса аккумуляторов нового типа с течением времени. Если технология производства таких аккумуляторов себя зарекомендует, её можно будет приобрести по лицензии.

Источник: <https://3dnews.ru/>

Создание карт радиоактивности с помощью собак-роботов

Учёные из Национальной лаборатории имени Лоуренса в Беркли (Berkeley Lab) обучают собак-роботов выискивать радиоактивные участки с помощью набора датчиков на спине. Проект ещё не завершён, но идея полезная и многообещающая.

В 2013 году исследователи пронесли камеру Microsoft Kinect по домам в японской префектуре Фукусима. Инфракрасный свет устройства очерчивал контуры зданий, создавая трёхмерную карту. Дополнительно команда использовала информацию из ручного гамма-сканера, отображающего невидимое радиоактивное излучение после аварии на АЭС Фукусима. С той поры они продвинулись дальше, усовершенствовав и автоматизировав процесс.

Робототехника, компьютерное зрение, софт и другие компоненты, объединённые вместе, позволяют делать благое дело. Ведь подобные автономные устройства могут использоваться для мониторинга радиоактивных источников, используемых на АЭС и других объектах, для обеспечения радиоактивной безопасности и нераспространения радиации, для очистки и восстановления окружающей среды. Даже экстренное реагирование на ЧП – и то можно доверить роботам, а не людям.

Исследователи собрали автономное устройство с видеокамерами, лидарами, гироскопами, акселерометрами, детекторами радиоактивных частиц и встроенными вычислительными устройствами. С помощью обманчиво простой техники огромный объём информации из нескольких источников сжимается в одно изображение. Так учёные получают возможность «картировать» мир в трёх измерениях в режиме реального времени.

Робо-собака может визуализировать радиацию, пройдя по заданному маршруту внутри любого объекта. Но собаками дело не ограничивается. Изобретатели ищут новые способы обеспечить независимые роботизированные действия, такие как исследование горячих точек или определение границ зоны радиации. Поэтому разработанную ими систему можно переносить вручную по пересечённой местности, или запускать в полёт с помощью дрона, чтобы изучать открытую местность с высоты. Но давайте вернёмся к собакам.

Привязать систему обнаружения радиации к собаке-роботу не сложно. Учёным требуется пара минут, чтобы прикрепить платформу локализации и картографии (LAMP) к роботу-собаке Spot от Boston Dynamics. Интеграция двух систем, чтобы Spot получал данные о радиации и знал, как сделать правильный выбор, – это уже совсем другая история. И в этом направлении работа всё ещё идёт.

Важным моментом является обучение собаки тому, что такое радиоактивные объекты и как на них реагировать. Этот процесс в компьютерном зрении известен как «семантическая сегментация».

Например, если бы у вас был радиоактивный источник по другую сторону стены, семантически невежественная собака подошла бы и сказала: «Эй, эта стена радиоактивна». А семантически умная собака скажет: «Здесь радиоактивно – я хочу посмотреть,



что по ту сторону стены». Как говорят учёные, на данный момент не существует механизма, с помощью которого это можно было бы сделать. Но когда задачу решат, это значительно повысит эффективность автоматического картирования радиоактивности.

Благодаря такому программированию автономный робот сможет разумно наносить на карту загрязнённые объекты и территории, которые нуждаются в очистке от радиации. Или сможет пройти по коридору, идентифицировать контейнеры с отходами, которые должны иметь определённую радиационную сигнатуру, и собрать дополнительные данные для дальнейшего изучения людьми.

В этом направлении и работают сейчас исследователи. Ведь роботы могут выполнять важную часть работы, экономя время людей. Кроме того, в случае ЧП дозу радиации получит робот, а не человек, так что в выигрыше будут все.

Есть и другие варианты использования роботов с системами картирования радиации. Например, они могут оказаться полезными для поиска геологически интересных материалов на рудниках, которые раньше выбрасывали, потому что не считали ценными – например, литий для электромобилей.

Радиационное картирование также потенциально способно помочь военным найти хотя бы часть наземных мин, в огромном количестве зарытых по всему миру. Хотя наземные мины не являются радиоактивными, метод «активного зондирования» с использованием нейтронов может заставить мины излучать гамма-лучи, которые легко обнаружить.

Всё это лишь в планах, ну а пока робо-собака с улавливающими радиацию датчиками продолжает бегать по лаборатории.

Источник: <https://habr.com>

«Росатом» будет развивать инфраструктуру для захоронения радиоактивных отходов в Белоруссии

Компания ТВЭЛ (топливный дивизион «Росатома») заключила соглашение с Белорусской организацией по обращению с радиоактивными отходами о возможном создании и развитии инфраструктуры для захоронения радиоактивных отходов в республике.

Как сообщает пресс-служба предприятия, документ подписали на открывшемся в Минске XXVII Белорусском энергетическом и экологическом форуме директор программ по выводу из эксплуатации АО «ТВЭЛ» Эдуард Никитин и директор РУП «Белорусская организация по обращению с радиоактивными отходами» Дмитрий Логвин.

Договоренности предусматривают, что ТВЭЛ начнет проработку и установление общих рамок возможного создания и развития инфраструктуры для захоронения радиоактивных отходов и подготовки персонала для эксплуатации пунктов их захоронения, а также для обеспечения эксплуатации и мониторинга таких объектов.

В Белоруссии идет проработка дорожной карты по реализации проекта строительства пункта захоронения радиоактивных отходов (РАО), пишет ТАСС; площадки для размещения республиканского пункта захоронения пока нет. Под нее предлагалось выделить территорию у Белорусской АЭС в Гродненской области либо зону, пострадавшую в результате аварии на Чернобыльской АЭС.

Для работы с РАО основано госпредприятие «Белорусская организация по обращению с радиоактивными отходами». Структура будет выступать заказчиком строительства республиканского пункта хранения радиоактивных отходов, ввод в эксплуатацию первой очереди которого запланирован к 2030 году.

Отмечается, что согласно принятой в республике стратегии обращения с РАО, в течение предполагаемого срока эксплуатации Белорусской АЭС (60 лет) образуется около 100 тыс. куб. м твердых радиоактивных отходов и примерно 60 куб. м высокоактивных отходов.

ТВЭЛ включает предприятия по фабрикации ядерного топлива, конверсии и обогащению урана, производству газовых центрифуг, а также научно-исследовательские и конструкторские организации. Предприятие является единственным поставщиком ядерного топлива для российских АЭС и обеспечивает топливом в общей сложности 75 энергореакторов в 13 странах, исследовательские реакторы в девяти государствах, а также транспортные реакторы российского атомного флота. Каждый шестой энергетический реактор в мире работает на топливе ТВЭЛ, подчеркивается на сайте компании; она является крупнейшим в мире производителем обогащенного урана, а также лидером глобального рынка стабильных изотопов.

Источник: [TVEL.RU](https://tvel.ru)

Физики предложили объяснить наличие тёмной материи «тёмными фотонами»



Учёные серьёзно рассматривают теневую форму света, состоящего из гипотетических частиц, в качестве объяснения природы тёмной материи.

Согласно новому всестороннему анализу из области квантовой хромодинамики, т.н. «тёмный фотон» гораздо лучше соответствует наблюдаемым результатам экспериментов на коллайдерах, чем Стандартная модель физики частиц, причём с довольно большим отрывом. Результаты исследования опубликованы в журнале *Journal of High Energy Physics* ([https://link.springer.com/article/10.1007/JHEP09\(2023\)096](https://link.springer.com/article/10.1007/JHEP09(2023)096)).

Фактически, группа исследователей под руководством физика Николаса Хант-Смита из Центра передового опыта ARC по физике частиц тёмной материи и Университета Аделаиды (Австралия) рассчитала уровень доверия их теории в 6,5 сигма, что означает, что вероятность того, что тёмные фотоны не объясняют результаты наблюдений, составляет один к миллиарду.

«Существование тёмной материи было твёрдо установлено на основе её гравитационных взаимодействий, однако её точная природа продолжает ускользать от нас, несмотря на все усилия физиков всего мира, – говорит Энтони Томас, физик из Университета Аделаиды. – Ключ к пониманию этой загадки может дать тёмный фотон – теоретическая массивная частица, которая может служить порталом между тёмным сектором частиц и обычной материей».

Тёмная материя – одна из величайших загадок Вселенной. Мы не знаем, что это такое, но она точно существует и оказывает гравитационное воздействие на обычную материю. Галактики вращаются быстрее, чем должны были бы, если бы они были заполнены только обычными частицами. Путь света вокруг массивных объектов искривляется сильнее, чем должен, если бы на него действовала гравитация, создаваемая лишь обычной материей.

Существует множество кандидатов на тёмную материю, но нам ещё предстоит её идентифицировать. И Стандартная модель здесь ничем не поможет. Она прекрасно подходит для физики частиц обычной материи, но пока не может дать объяснение тёмной материи. Один из вариантов – гипотетические тёмные фотоны. Подобно тому, как обычные фотоны являются носителем силы электромагнетизма – света, тёмные фотоны могут быть связаны с тёмной материей.

Хант-Смит и его коллеги из Университета Аделаиды и Лаборатории Джефферсона в США исследовали продукты столкновений частиц в поисках доказательств существования этих неуловимых частиц.

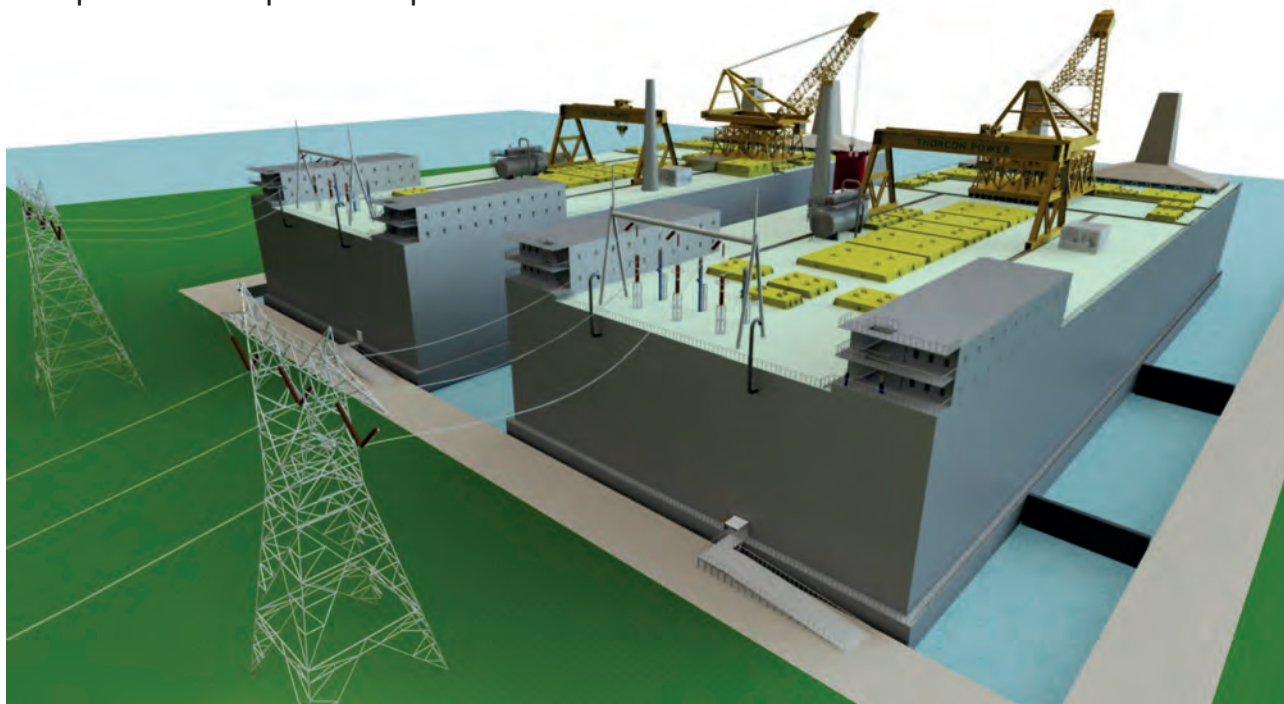
«В нашем последнем исследовании, – говорит Томас, – мы изучаем потенциальное влияние тёмного фотона на весь набор экспериментальных результатов, полученных в процессе глубокого неупругого рассеяния». Под глубоким неупругим рассеянием понимается особый способ рассеяния частиц после высокоэнергетического столкновения. Используя данные, полученные на нескольких коллайдерах, исследователи изучили возможность того, что тёмные фотоны играют роль в том, как частицы разлетаются после столкновения.

Кроме того, исследователи рассмотрели и такую проблему Стандартной модели, как аномальный магнитный момент мюона. Измерения того, как мюон завихряется в сильном магнитном поле, расходятся с предсказаниями стандартной модели на 3-4 стандартных отклонения, что указывает на присутствие ещё не изученных сил.

Они обнаружили, что введение возможности существования тёмного фотона не только увеличивает предпочтение тёмного фотона в качестве кандидата, но и значительно уменьшает магнитную аномалию мюона. «Мы использовали современную систему глобального анализа функции распределения партонов в Лаборатории Джефферсона (JAM), модифицировав теорию, чтобы допустить возможность существования тёмного фотона, – говорит Томас. – Наша работа показывает, что гипотеза тёмного фотона предпочтительнее гипотезы стандартной модели при значимости 6,5 сигма, что является свидетельством открытия частицы».

Источник: <https://habr.com/ru/news/762082/>

Стартап ThorCon Power к 2030 году построит в Индонезии первую плавучую 500-мегаваттную АЭС с жидкосолевыми ториевыми реакторами



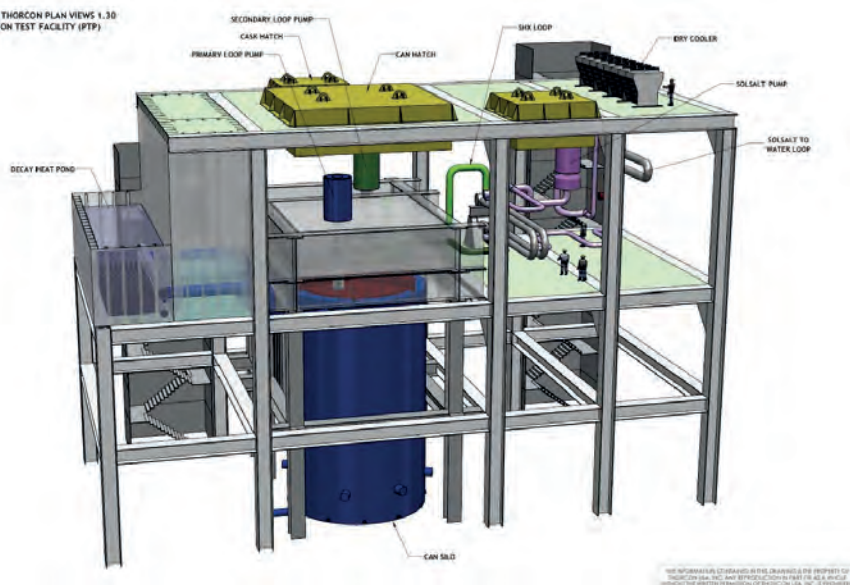
Американская энергетическая компания ThorCon Power заявила, что построит первую в Индонезии АЭС в провинции Бангка-Белитунг. Об этом сообщил главный операционный директор компании Боб Эффенди.

«Из трех провинций, которым мы отправили запросы в 2019 году, именно провинция Бангка-Белитунг ответила положительно, план пользовался полной поддержкой тогдашнего губернатора господина Эрзалди», – приводит телеканал CNBC Indonesia слова предпринимателя.

Он также добавил, что энергоблоки АЭС, производство которых начнется в Южной Корее в 2024 году, придут в Индонезию к 2027 году. В 2029 году подрядчик рассчитывает получить разрешение на эксплуатацию станции от национального агентства-регулятора по атомной энергии BAPETEN, а в 2030 году - начать ее коммерческое использование. Как утверждает Эффенди, АЭС мощностью 500 МВт станет первым подобным комплексом в Индонезии. Компания еще ожидает издания указа президента, который «заложит правовую основу» для начала работ.

Как отмечает издание, проект потребует инвестиций в размере 13 трлн индонезийских рупий (около \$816 млн). При этом топливные элементы, например, для АЭС страна планирует импортировать из-за рубежа, однако Эффенди не исключает, что в будущем в стране будет построен собственный завод по их производству.

20181113 THORCON PLAN VIEWS 1.3D
PRE-FISSION TEST FACILITY (PTF)



Источник: <https://www.atomic-energy.ru/>

Госсовет Китая утвердил строительство шести новых энергоблоков

Государственный совет Китая под председательством премьера Ли Цяня одобрил строительство шести атомных энергоблоков: № 5 и 6 АЭС «Ниндэ» в провинции Фуцзянь; № 1 и 2 АЭС «Шидаовань» в провинции Шаньдун и № 1 и 2 АЭС «Сюдабао» в провинции Ляонин. По сообщению China Daily, общий объем инвестиций в строительство шести энергоблоков оценивается в 120 млрд юаней (\$16,8 млрд).

Эти решения стали первыми утвержденными проектами в области атомной энергетики в Китае в 2023 г. В 2022 г. было утверждено сооружение в общей сложности 10 новых атомных энергоблоков. В сообщении Госсовета говорится: «Безопасность и качество будут главным приоритетом при реализации этих проектов».

Компания China General Nuclear (CGN) в своем заявлении на Гонконгской фондовой бирже сообщила, что реакторы с водой под давлением HPR1000 (Hualong One) будут установлены на энергоблоках № 5 и 6 АЭС «Ниндэ». В настоящее время компании CGN и Ningde Second Nuclear Power проводят различные подготовительные работы к строительству энергоблоков, отмечается в сообщении. «Строительство начнется после получения разрешения... от Национальной администрации по ядерной безопасности Китая».

В CGN отметили, что АЭС «Ниндэ» стала первой АЭС, которая была построена и введена в эксплуатацию в провинции Фуцзянь. В настоящее время станция состоит из четырех энергоблоков CPR1000 мощностью 1 018 МВт(э), коммерческая эксплуатация которых началась в период с апреля 2013 г. по июль 2016 г. По состоянию на 30 июня «общая выработка электроэнергии четырьмя энергоблоками (первой очереди) составила 257,9 ТВт*ч», – отмечается в сообщении.

В CGN также сообщили, что разрешение на строительство было получено в отношении двух энергоблоков № 1 и 2 АЭС «Шидаовань» с реакторами Hualong One «под управлением Huaneng Group, которая полностью вовлечена в строительный проект CGN».

Представители компании China Huaneng отметили, что два новых энергоблока уже «прошли всестороннюю экспертизу безопасности и включены в национальный план строительства». В компании добавили: «Проект по расширению первой очереди АЭС «Шидаовань» является вторым крупномасштабным проектом АЭС с реактором с водой под давлением, разработанным холдингами China Huaneng после второй очереди АЭС «Чанцзян».

На площадке АЭС «Шидаовань» в настоящее время также находятся в эксплуатации два малых высокотемпературных газоохлаждаемых реактора HTR-PM (с топливом в виде микросфер), которые впервые вышли на полную мощность в декабре 2022 г. Проект HTR-PM включает два реактора, которые приводят в движение одну турбину мощностью 210 МВт(э). Владельцами проекта являются консорциум во главе с компанией China Huaneng (47,5 %) – дочерней компанией корпораций China National Nuclear Corporation (CNNC) и China Nuclear Engineering Corporation (32,5 %) – и Институт ядерных и новых энергетических технологий университета Цинхуа (20 %), который возглавляет исследования и разработки.

Между тем дочерняя компания корпорации CNNC, China Nuclear Power Co Ltd, объявила на Шанхайской фондовой бирже, что получила разрешение на строительство энергоблоков № 1 и 2 АЭС «Сюдабао», не раскрывая информацию о типе планируемых реакторов, но отметила, что мощность каждого из них составит 1 291 МВт(э). «Компания Liaoning Nuclear Power Co Ltd (CNNC), подконтрольная нашей компании, является владельцем утвержденного проекта и отвечает за управление инвестициями, строительством и эксплуатацией», – отметили в CNNC.

Первоначально предполагалось, что проект АЭС «Сюдабао» будет состоять из шести реакторов CAP1000 китайской разработки, при этом энергоблоки № 1 и 2 будут построены в рамках первой очереди. Подготовка площадки началась в ноябре 2010 г. Национальная комиссия по развитию и реформам КНР одобрила проект в 2011 г., а в 2014 г. Национальное управление по ядерной безопасности одобрило выбор площадки. Однако строительство этих энергоблоков пока не началось. Изменение в планах в июле 2021 и мае 2022 гг. привело к началу строительства двух российских установок ВВЭР-1200 в качестве энергоблоков № 3 и 4 АЭС «Сюдабао».



Источник: <https://blog.secncs.ru/>

Япония начала сброс очищенной воды в море

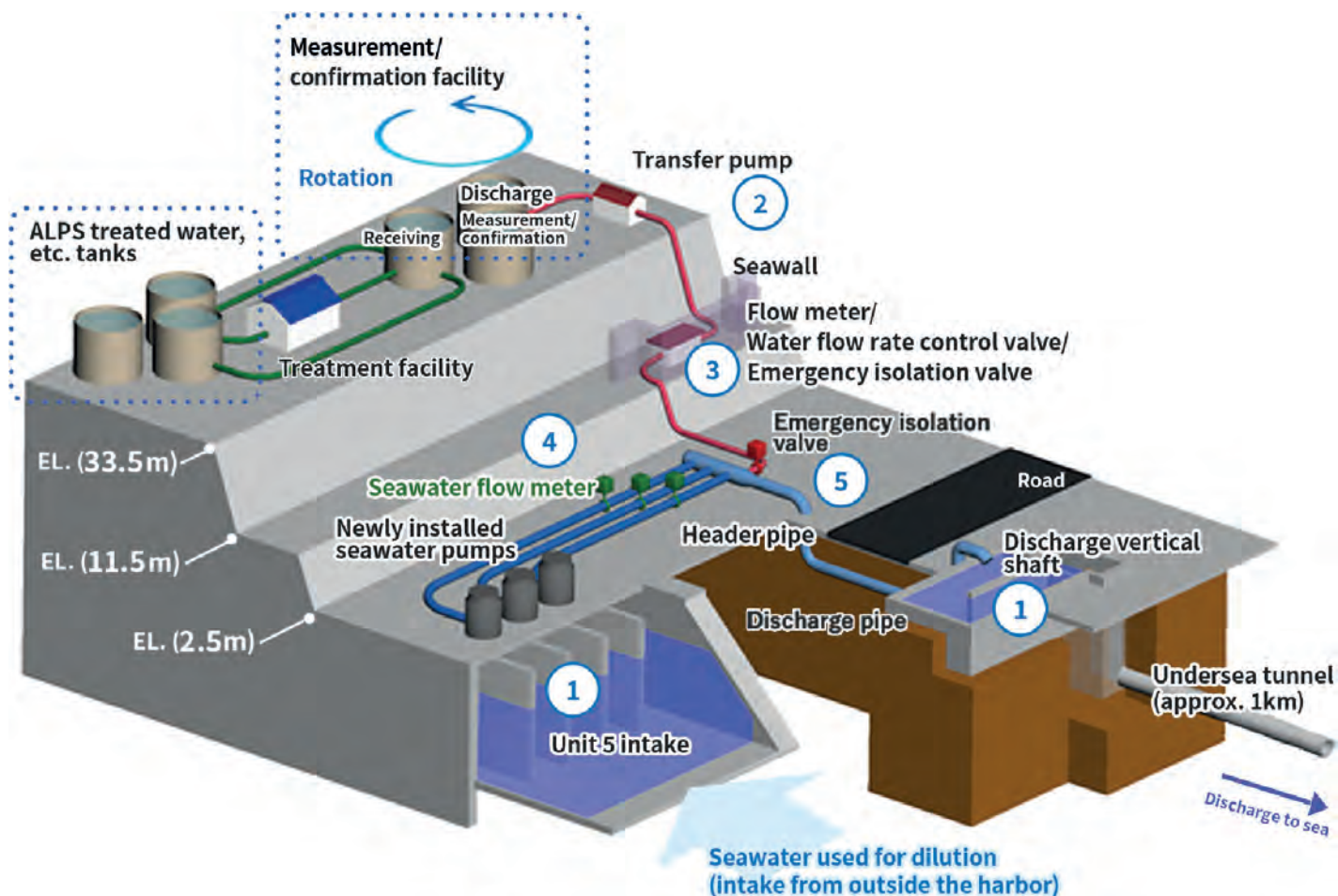
Компания Tokyo Electric Power Company (TEPCO) объявила о начале сброса в океан очищенной воды, хранящейся в настоящее время на поврежденной АЭС «Фукусима-Дайичи». Эта операция, которая, как ожидается, займет до 30 лет, выполняется под пристальным вниманием МАГАТЭ.

Загрязненная вода с АЭС «Фукусима-Дайичи», частично используемая для охлаждения расплава ядерного топлива, перерабатывается с помощью усовершенствованной системы очистки жидких сред (ALPS), которая удаляет большую часть радиоактивного загрязнения, за исключением трития. Эта очищенная вода в настоящее время хранится более чем в 1 000 резервуарах на площадке АЭС. Общая вместимость резервуаров составляет около 1,37 млн. м³, и ожидается, что емкость всех резервуаров будет исчерпана к концу 2023 или началу 2024 гг.

В апреле 2021 г. Япония объявила о том, что планирует сбрасывать хранящуюся на площадке очищенную воду в море примерно в течение 30 лет.

22 августа правительство объявило, что оно приняло решение направить запрос в компанию TEPCO начать подготовку к сбросу очищенной на системе ALPS воды в море.

В тот же день, используя оборудование для перекачки, компания передала небольшое количество воды, очищенной на системе ALPS (около 1 м³), на установку для разбавления воды. Затем эту воду разбавили примерно 1 200 м³ морской воды и слили в вертикальную шахту сброса (расположенную после резервуара с водой). Затем осуществили отбор пробы воды, находящейся в вертикальной шахте сброса.



«Результаты анализа жидкости показали, что полученное значение примерно равно расчетной удельной активности и составляет ниже 1 500 Бк/л, – сообщили сегодня в компании ТЕРСО. – Проба воды была также проанализирована Японским агентством по атомной энергии, которое подтвердило, что удельная активность ниже 1 500 Бк/л». Для сравнения, согласно руководству Всемирной организации здравоохранения по питьевой воде, допустимым считается значение 10 000 Бк/л.

После чего, в компании ТЕРСО объявили, что компания приступила ко второму этапу сброса воды – осуществлению непрерывного сброса в море. В то же время компания начала передавать в МАГАТЭ данные с различных точек контроля за процессом.

«Сегодня в 13:00 будут запущены насосы для перекачки морской воды, и мы начнем сброс, – сообщили в ТЕРСО перед началом процесса. – Во время сброса очищенная в системе ALPS вода из одной группы резервуаров, и вода, уже хранящаяся в вертикальной шахте сброса (расположенной после резервуара), в ходе первого этапа будет непрерывно подаваться/разбавляться и сбрасываться в море».

«Кроме того, сегодня во время подготовки к сбросу в море очищенной воды будут введены в действие мониторы заборной/вертикальной шахты. Мы также начали отображение данных, касающихся сброса очищенной на системе ALPS воды в море, на нашей веб-странице в режиме реального времени».

Контроль со стороны МАГАТЭ

Когда Япония объявила о своем плане по сбросу воды в 2021 г., она направила запрос в МАГАТЭ о проведении экспертизы ее планов на соответствие нормам безопасности МАГАТЭ, и осуществлении контроля за сбросом. Соседние страны выразили свою озабоченность и выступили против запланированного сброса. Была создана целевая группа МАГАТЭ для оказания поддержки Японии, которая предоставляла рекомендации от группы всемирно признанных экспертов государств-членов, включая участников из региона, под руководством Секретариата МАГАТЭ. В июле 2023 г. МАГАТЭ открыло свой офис на площадке АЭС «Фукусима-Дайичи».

«Эксперты МАГАТЭ находятся на площадке, чтобы служить «глазами» международного сообщества и следить за тем, чтобы сброс воды осуществлялся по плану в соответствии с нормами безопасности МАГАТЭ, – заявил генеральный директор МАГАТЭ Рафаэль Мариано Гросси. – Благодаря нашему присутствию, мы вносим вклад в формирование необходимой уверенности в том, что этот процесс осуществляется безопасным и открытым для внимания общественности образом».

В Агентстве, подтвердившем, что сброс воды начался, отметили: *«Проведенный на площадке независимый анализ МАГАТЭ подтвердил, что концентрация трития в сбрасываемой разбавленной воде намного ниже эксплуатационного предела, составляющего 1 500 Бк/л».*

МАГАТЭ заявило, что его наблюдатели будут присутствовать на площадке до тех пор, пока очищенная вода не будет сброшена. Агентство также объявило о запуске веб-страницы, на которой в прямом эфире будут отображаться данные Японии о сбросе воды, включая расход, данные радиационного мониторинга и информацию о концентрации трития после разбавления.

Эксперты МАГАТЭ будут вести наблюдение за деятельностью на площадке, связанной со сбросом очищенной в системе ALPS воды, а также за результатами измерений проб воды, и будут осуществлять взаимодействие с ТЕРСО и должностными лицами Японского органа по ядерному регулированию. МАГАТЭ будет также периодически организовывать миссии по проведению проверок для наблюдения за деятельностью на площадке и запрашивать у японских властей обновленную информацию и дополнительные данные. В МАГАТЭ заявили, что Агентство продолжит свою деятельность по выполнению независимой проверки в течение всего периода сброса и будет привлекать лаборатории МАГАТЭ и лаборатории третьих сторон.

«Все эти мероприятия будут проводиться совместно в целях получения всеобъемлющей картины деятельности, осуществляемой на АЭС «Фукусима-Дайичи» в связи со сбросом очищенной на системе ALPS воды, чтобы понять, соразмерна ли эта деятельность соответствующим международным стандартам безопасности, – сказал Густаво Карузо, директор и координатор по обзору безопасности ALPS в МАГАТЭ и председатель целевой группы. – Данные, представленные компанией ТЕРСО и отображаемые как ТЕРСО, так и МАГАТЭ, являются лишь одной составляющей общего подхода к осуществлению контроля и проводимой МАГАТЭ проверки безопасности».

Источник: <https://blog.secnrs.ru/>

Плавильная установка начинает работу на площадке комплекса «Хэнфорд» в США

Команда установки по обработке и иммобилизации отходов (WTP) на площадке «Хэнфорд» в США засыпала первые партии стеклообразующих шариков, называемых фриттой, в плавильный аппарат, который недавно достиг своей рабочей температуры 2 100 °F. При этой температуре шарики плавятся для создания ванны расплава внутри плавильной установки, которая в ходе будущих «горячих» операций будет осуществлять иммобилизацию радиоактивных и химических отходов в стеклоподобный компаунд. Каждый мешок фритты весит 300 фунтов. Команда будет засыпать фритту через регулярные промежутки времени до тех пор, пока не будет засыпано около 40 000 фунтов материала, а уровень расплава в ванне достигнет около 31 дюйма.

Управление по природопользованию (ЕМ) Министерства энергетики США (DOE) заявило, что это событие «представляет собой еще один позитивный шаг в направлении операций по обработке низкоактивных отходов на установке WTP в рамках программы Управления ЕМ по непосредственной переработке низкоактивных радиоактивных на площадке «Хэнфорд».

«Это время испытать гордость за нашу команду «Хэнфорд», поскольку мы смонтировали ванну для расплава стекла на нашей первой плавильной установке, – сказал управляющий площадки «Хэнфорд» Брайан Вэнс. – Это огромный успех, который стал возможным благодаря приверженности всей команды безопасному продвижению нашей важной миссии».

Две 300-тонных плавильных установки на объекте по переработке и иммобилизации низкоактивных отходов являются основой для процесса остекловывания, в ходе которого осуществляется иммобилизация в стекло извлеченных из резервуаров и переработанных радиоактивных отходов. Стеклоподобный компаунд будет разливаться в специально разработанные контейнеры из нержавеющей стали. Затем заполненные контейнеры будут перевозиться для захоронения на расположенный поблизости комплексный пункт захоронения отходов на площадке «Хэнфорд».

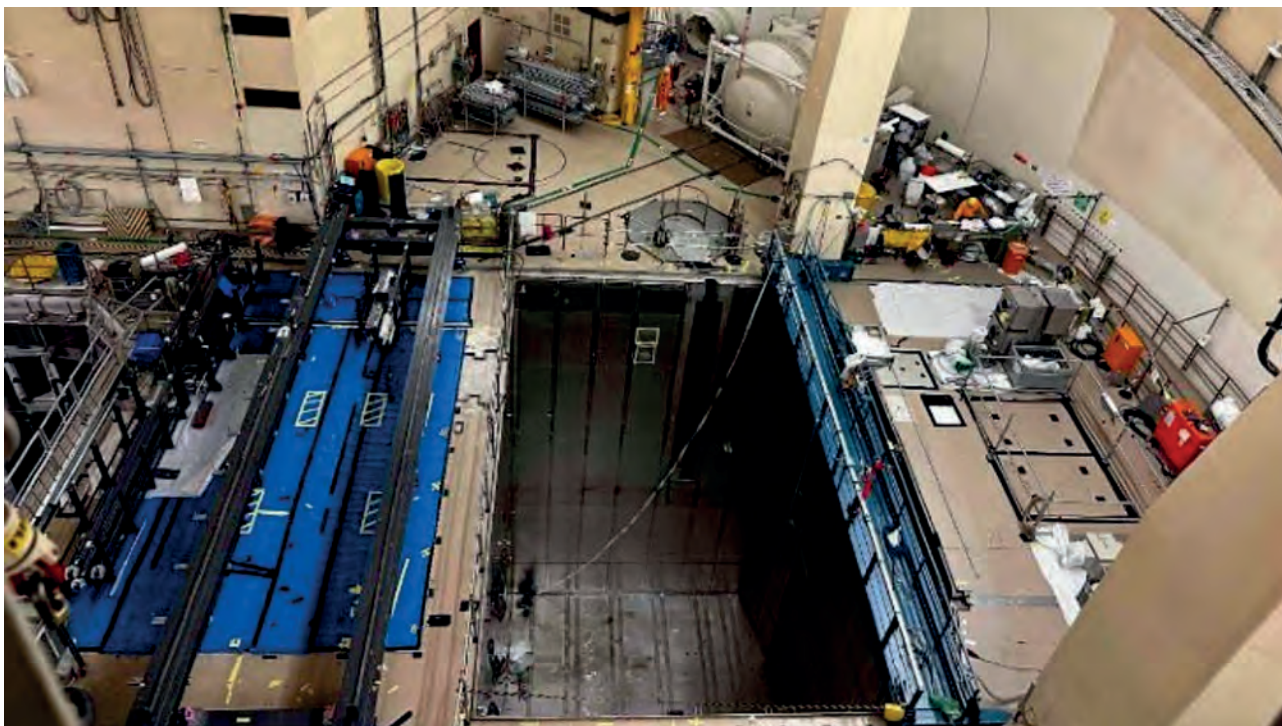
«Наша команда рада прогрессу в обеспечении непрерывной работы плавильных установок», – сказал Брайан Хартман, директор проекта WTP и старший вице-президент компании Bechtel, которая занимается проектированием, строительством и вводом в эксплуатацию этой установки для Службы по защите рек Управления ЕМ.

На площадке «Хэнфорд» находится примерно 56 млн галлонов радиоактивных отходов, хранящихся в 177 подземных резервуарах, что представляет собой опасность для окружающей среды и является вызовом для Министерства энергетики США. Радиоактивные отходы в резервуарах накопились в результате почти пяти десятилетий производства плутония, начатого во времена Второй мировой войны.

Источник: <https://blog.secnrs.ru/>



АЭС «Графенрайнфельд» достигла нового знаменательного события по выводу из эксплуатации



Завершен процесс обработки, очистки и осушения бассейна выдержки глубиной 14 м на АЭС «Графенрайнфельд» в Германии. Этот процесс последовал за осушением и очисткой приреакторного бассейна в конце прошлого года.

В компании PreussenElektra заявили, что состоявшееся знаменательное событие стало свидетельством того, что АЭС сейчас находится на «сухом» этапе вывода из эксплуатации.

Следующим этапом проекта является демонтаж 400-тонного корпуса реактора, который должен начаться в ноябре и займет около восьми месяцев.

Управляющий АЭС «Графенрайнфельд» (KKG) Бернд Кайзер сказал: «Достижение этого события означает, что мы уже выполнили почти половину демонтажа ядерного объекта KKG. Я горжусь этим значимым достижением моей команды по демонтажу и надеюсь приступить вместе с ними к следующим проектам».

Реактор с водой под давлением мощностью 1 275 МВт(э) (нетто) достиг первой критичности в декабре 1981 г. и был подключен к энергосети в том же месяце. Коммерческая эксплуатация началась в июне 1982 г.

В августе 2011 г. вступила в силу 13-я поправка к «Закону об атомной энергии», которая утвердила политическую волю к поэтапному отказу от атомной энергетики в Германии. В результате сразу было остановлено восемь энергоблоков: энергоблок № 1 АЭС «Филиппсбург» компании EnBW и энергоблок № 1 АЭС Неккарвестхайм; энергоблок № 1 АЭС «Изар» и АЭС «Унтервезер» компании EOn; энергоблоки А и В АЭС «Библис» компании RWE, а также АЭС «Брунсбюттель» и АЭС «Крюммель» компании Vattenfall. В рамках 13-й поправки к «Закону об атомной энергии» Германии было отозвано разрешение на работу на мощности АЭС «Графенрайнфельд» и она была окончательно остановлена 27 июня 2015 г.

Компания PreussenElektra подала заявку на получение разрешения на вывод из эксплуатации и начало демонтажа в 2014 г. и получила его в 2018 г. В этой первой процедуре компания подробно описала концепцию вывода из эксплуатации и запланированные для этого мероприятия. PreussenElektra разделила заявку на вывод из эксплуатации на два этапа. Первый этап реализуется с 2018 г. Второй этап вывода из эксплуатации включает демонтаж корпуса реактора и окружающего его защитного биологического экрана. Заявка на проведение второго этапа была подана в декабре 2019 г., разрешение получено в декабре 2022 г.

С начала работ на KKG было вывезено отработавшее ядерное топливо, удалено более 12 100 единиц оборудования и элементов, демонтировано около 3 100 т оборудования, которое фрагментировали, дезактивировали и измеряли в центре обработки отходов. Внутрикормусные устройства уже полностью извлечены из реактора в рамках разрешения на первый этап демонтажа.

Источник: <https://blog.secnrs.ru/>





ЗОЛОТЫЕ КАДРЫ

ОТ ВРАЧА-ГЕНЕТИКА К АВАРИЙНОЙ БИОДОЗИМЕТРИИ



Каждый из нас несет в себе историю своей семьи. Влияние семейного окружения и профессии родителей на наш выбор карьеры может оказаться сильным и вдохновляющим. Свою историю рассказывает Лаура Кенжина, начальник лаборатории биодозиметрических исследований отдела радиозокологических и биодозиметрических исследований.

Это история о том, как профессия моего отца, детского анестезиолога-реаниматолога, спасшего десятки тысяч детских жизней, его поддержка и вдохновение повлияли на мой профессиональный путь в медицине, радиобиологии, и, наконец, привели меня к работе в области биодозиметрии, радиационной безопасности, аварийной готовности и реагирования. Его самоотверженность, бескорыстная преданность медицинской практике была героическим актом, и его глубокое чувство ответственности перед пациентами делало его настоящим Героем-Спасателем.

Детство в «медицинском» мире

Я родилась и выросла в г. Семей. Мое детство прошло в медицинском районе, где располагался комплекс Семипалатинской областной больницы, выросла в «Доме медиков» по улице, названной в честь выдающегося ученого, врача И.М. Сеченова, где большинство соседей и друзей моих родителей были врачами. Мы жили в доме, где царили разговоры о здоровье, лечении и спасении жизней, в моей памяти навсегда запечатлелись люди в белых халатах. Для меня, как ребенка, это было естественным окружением. Так, с первых лет жизни я знакомилась с медицинской терминологией и видела много людей, которые беззаветно посвящали себя работе в больнице, возвращая жизнь и здоровье своим пациентам.

Вдохновение и первые шаги к профессии

Не многие из нас имеют счастье вырасти в семьях, где родители являются не только родными людьми, но и становятся источником вдохновения. Мой папа, Кенжин Болатказы Асиевич, детский анестезиолог-реаниматолог, человек высокообразованный и добрый, с энциклопедическим складом ума, был и остается для меня не только родителем, но и наставником, вдохновителем и живым примером для следования. Я часто видела, как папа готовился к работе, изучал медицинские книги и обсуждал случаи с друзьями-коллегами. Он делился со мной картинками из книг детской хирургии и неотложной помощи. Эти изображения не только привлекали мое внимание, но и вызвали интерес к медицине. Отец обладал удивительной эрудицией и невероятным терпением. Он был не только мудрым собеседником, но и надежным другом, всегда готовым помочь. Передавал мне ценные уроки о важности заботы о здоровье, истории о спасении жизней и благополучии людей. Он был исключительно спокойным и терпеливым, никогда не поддавался панике и всегда находил решение в самых сложных ситуациях. Его доброта, честность и справедливость были для меня яркими образцами. Меня всегда поражала его способность быть дружелюбным и отзывчивым к каждому, кто обращался к нему. Очень много людей в Семипалатинске, кто знал моего отца, чувствовали глубокое уважение к нему, и это уважение он заслужил не только своими профессиональными навыками, но и своим человеческим теплом и добротой. Его преданность своему



Отец – Кенжин Болатказы Асиевич



Семья, 1996 год

делу и спасение детских жизней оставили неизгладимый след не только в медицине, но и в моем сердце дочери. Это вдохновило меня следовать его пути. Спустя годы, вспоминая своего отца, я несу в себе его наследие - желание помогать другим, стремление к знаниям и человеческие ценности. Мой профессиональный путь – результат его вдохновения и поддержки. Эта моя история – история о том, как любовь и вдохновение могут изменить мир и сделать нас лучше.

Друзья и общество

Во дворе у меня было много друзей и практически все они также были детьми врачей. Это обстоятельство стало дополнительным стимулом для меня. Мы делились знаниями, обсуждали медицинские случаи и вместе учились. Эта общность, где друзья стали союзниками в стремлении к медицинской карьере, оказалась важным фактором в моем выборе. Многие мои друзья детства стали высококлассными специалистами, уважаемыми врачами Казахстана.



Участие в конференции, 1998 год

От врача-генетика к аварийной биодозиметрии

Мой путь к профессии врача-генетика начался в Семипалатинском Государственном медицинском институте (ныне – Медицинский университет г. Семей), где я пошла по стопам своего отца, врача-педиатра. Однако в те годы, когда страна переживала развал СССР и ресурсы ограничивались, а доступ к научной литературе был ограничен, генетика казалась отдаленной и недоступной областью. Однако, родители всегда поддерживали мой интерес к науке, предоставляя мне доступ к знаниям и ресурсам. В процессе моего обучения и прохождения медицинских практик в больницах города Семей, я сделала для себя самое важное открытие, связанное с влиянием многолетней деятельности Семипалатинского испытательного полигона на здоровье людей в нашем регионе. Истории заболеваний, врожденных дефектов и наследственных проблем, связанных с хромосомными аномалиями, стали для меня источником бесконечной мотивации к глубокому исследованию генетики и ее роли в заболеваниях.

Мое стремление к генетике привело меня после окончания Медицинского института к целевой интернатуре по клинической генетике. После завершения интернатуры в 1998 году я начала работать с 1999 года врачом-генетиком в Медико-генетической консультации Перинатального центра города Семей. Последующие семь лет работы в этом медицинском учреждении были не только временем клинической практики, но и временем наблюдения за показателями заболеваемости женщин региона и их новорожденных детей. В течение этого периода, я углублялась в мир генетики, работая с пациентами и их семьями, проводя генетические консультации и изучая клинические случаи. Опыт и данные, накопленные за эти годы, послужили основой для защиты в 2005 году кандидатской диссертации на базе Медицинского университета г. Астаны. В ней я исследовала различные патологии у женщин репродуктивного возраста из различных районов Семипалатинской области, их влияние на течение беременности и исходы родов (шифр специальности 03.00.01 – радиобиология), генетические аспекты различных заболеваний у новорожденных. Диссертация стала результатом моего стремления к пониманию радиобиологических основ и генетических механизмов формирования заболеваний и их роли в медицине.

В 2005 году после успешной защиты я приступила к работе в Научно-исследовательском институте радиационной медицины и экологии Министерства здравоохранения Республики Казахстан. Мои годы работы в Институте (2005–2015 гг.) ознаменовались большими переменами в моей карьере и внутреннем развитии. Этот период был, безусловно, временем зрелости, но, главное, он сделал меня более осознанной и нацеленной на вклад в общество и научные исследования. Анализ данных о заболеваемости жителей региона в контексте радиационной экологии был моей первой встречей с масштабами и важностью проблемы влияния деятельности СИП на здоровье человека. С каждым днем, более углублялась в радиобиологию и биодозиметрию, я изучала методы оценки индивидуальных поглощенных доз, полученных людьми, и как это влияет на их здоровье. Этот



г. Семей, 1999 год

период был для меня как вдохновением, так и вызовом. Я осознала, что научные открытия и исследования в области оценки доз имеют непосредственное воздействие на общество. Моя цель стала ясной – использовать мои знания и навыки для создания путей обеспечения радиационной безопасности и защиты здоровья наших граждан. В этот период я научилась видеть глобальную пользу моей работы – мой вклад в развитие радиационной безопасности и генетических исследований может повлиять на миллионы людей. Эта осознанность стала движущей силой моей будущей карьеры и моей научной миссии.

Смена траектории

В 2015 году началась новая и важная глава в моей профессиональной жизни, когда я присоединилась к Институту радиационной безопасности Национального ядерного центра Республики Казахстан. Ранее, встречая на научных мероприятиях коллег и специалистов из Курчатова, они

всегда поражали меня своей грамотностью, квалификацией и глобальным мышлением. Они обладали свободным, креативным и смелым подходом к решению сложных задач. Мне очень захотелось работать рядом с такими прогрессивно мыслящими людьми и погрузиться в их интеллектуальную среду, быть в окружении новаторов и энтузиастов своего дела.

Кроме того, мой дядя, Кенжин Ергазы Асиевич, является для меня еще одним примером выдающегося ученого, человека удивительной стойкости духа и профессионализма. Он начал свою карьеру как инженер в Институте атомной энергии. Годы упорного труда и преданности профессии привели его к должности директора Института, и он стал уважаемой фигурой в области атомной энергии. Он для меня является образцом интеллигентности, ума, преданности профессии, честности и скромности. Этот еще один профессиональный путь родного человека также оказал значительное воздействие на мое стремление к научным исследованиям и



Перинатальный центр, г. Семей, 2000 год

профессиональному росту, показывает, что трудолюбием и упорством можно добиться многого.

Вдохновение, которое я получила от людей из Курчатова, было ключевым фактором, мотивирующим меня начать работать в этой интеллектуально насыщенной среде. Это вдохновило меня на развитие своей карьеры в области биодозиметрии и радиационной безопасности.

Развитие в биологической дозиметрии

Работа в Институте радиационной безопасности и экологии ознаменовалась для меня историческим моментом и важным этапом в моей научной карьере. Это было не только продолжением моего профессионального пути, но и шагом к развитию биодозиметрического направления аварийного реагирования в Казахстане и Центральной Азии. Я возглавила группу, далее преобразованную в лабораторию биодозиметрических исследований. Моя научная деятельность исходила из глубокого осознания неотложности и важности оценки индивидуальных доз облучения как для профессионалов, так и для подготовки и реагирования на чрезвычайные радиологические ситуации. Времена постоянных угроз радиационных аварий, изменения климата и развития атомной энергетики в различных сферах жизнедеятельности требуют надежных методов оценки дозы облучения и системы реагирования, которые можно быстро и эффективно активи-

ровать в случае необходимости. Мой научный опыт и фундаментальные знания в области цитогенетики были интегрированы в работу по аварийной готовности и реагированию.

«Ожидание неожиданного» – это девиз, который стал неотъемлемой частью нашей работы в области биодозиметрии и подхода к готовности и реагированию в чрезвычайных радиологических и ядерных ситуациях. Этот девиз отражает не только философию Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), но и нашу горячую веру в важность нашей работы. Разработка и развитие методов биодозиметрии являются важной составной частью глобальной стратегии подготовки и реагирования на радиационные аварии.

В мире, где чрезвычайные радиологические ситуации и аварии различного происхождения могут случиться внезапно, биологическая дозиметрия играет решающую роль в защите человеческого капитала и смягчении последствий радиационного воздействия. Человеческий капитал – это основной актив, который делает каждую страну процветающей и надежной. Работая над развитием и обеспечением безопасности человеческого капитала, мы обеспечиваем стабильность, устойчивость и потенциал для роста национальной экономики. Однако радиационные аварии, будь то техногенного, природного или другого происхождения, могут серьезно подорвать этот капитал. Путем интеграции моего научного опыта и знаний с возможностями Института была

создана основа для развития и внедрения биологической дозиметрии, которая, несомненно, способствует сохранению здоровья человеческого капитала и подготовке к реагированию на неожиданные радиационные вызовы в нашем мире.

Биодозиметрия, как важная составляющая системы готовности и реагирования, играет решающую роль в оценке доз облучения, как для профессионалов, так и для населения, подвергшегося радиационному воздействию в чрезвычайных ситуациях. Этот метод позволяет оперативно определить индивидуальные дозы облучения, что является критически важным для принятия решений по приоритету медицинской помощи и лечению пострадавших. Радиационно-индуцированные хромосомные повреждения специфичны, их индикация требует особых навыков и знаний, что делает биодозиметрию более ценной в чрезвычайных ситуациях. Мой многолетний опыт, знания в области цитогенетики и долгосрочные усилия в радиобиологии нашли свое практическое применение. Разработка и внедрение методик индивидуальной оценки поглощенной дозы и исследование критериев индивидуальной радиочувствительности и радиорезистентности стали ключевыми элементами нашей работы. Мы смогли выполнить фундаментальное требование для нашей лаборатории – построить свою собственную дозозависимую калибровочную кривую для острого и хронического сценариев облучения. Усилия и результаты работы лаборатории биодозиметрических исследований призваны обеспечить не только готовность и реагирование на чрезвычайные радиологические ситуации, но и способствовать развитию биодозиметрии в Казахстане, скоординированным усилиям в регионе Центральной Азии. Более детально о развитии биологической дозиметрии и моем участии в этом процессе можно прочитать в публикации «Биодозиметрия: сегодня и завтра».

Dream team. Команда мечты

Команда коллег и соратников сыграла важнейшую роль в моем научном пути и в развитии направления биодозиметрии в Институте радиационной безопасности и экологии. Во многом именно благодаря их поддержке, вере в важность моей работы и нашего общего дела я смогла прогрессировать и развивать эту область. Это была не просто коллегиальная поддержка, это была и есть настоящая вторая семья, где меня окружают единомышленники, готовые поддерживать не только в рабочих моментах, но и в жизни. Мы разделяем радости и трудности, их вера в успех моих усилий и важность проводимых исследований также стала источником вдохновения и мотивации.

Все годы, начиная с момента развития биодозиметрии в 2015 году и до сегодняшнего дня, моя команда коллег поддерживала, советовала, и вместе мы преодолевали преграды на пути к достижению наших целей. Неоценимый вклад каждого из них оказал влияние не только на мою научную карьеру, но и на общее дело, способствуя развитию биодози-

метрии в Казахстане и Центральной Азии. Мозговые штурмы и беседы с коллегами стали неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. Они не только позволяли нам находить важные научные идеи, но и развивали наше критическое мышление, способность видеть проблемы с разных сторон и находить эффективные решения. В этом дружелюбном и творческом микроклимате идеи становились конкретными проектами, а проекты – реальностью, благодаря нашей совместной работе.

Именно благодаря нашей солидарности и коллективным усилиям мне и нам удалось внести существенный вклад в область радиационной безопасности и создать биодозиметрическую готовность, которая способна реагировать на неожиданные радиационные вызовы. Создание такой атмосферы, где каждый сотрудник ощущает поддержку и понимание со стороны коллег, имеет огромное значение для профессионального и личностного роста. Это позволяет учиться на своих ошибках, развиваться, идти вперед и достигать великих результатов. Таким образом, команда своими усилиями помогла мне стать не только квалифицированным специалистом, но и лучшей версией самой себя.

P.S. Значимость в малом: уроки отца

Мои самые драгоценные уроки не происходили из учебников или лекций, а от моего папы, который вдохновил меня добиваться чего-то небольшого, но чрезвычайно значимого для большого количества людей. Эти слова, произнесенные им, врезались в мою душу и навсегда изменили мой взгляд на профессиональную деятельность. Он говорил: «Если ты сделаешь в жизни что-то небольшое, но очень значимое для большого количества людей, тогда твоя жизнь будет прожита не зря». Эти слова стали для меня лозунгом и напоминанием о том, что каждый вклад, хоть и маленький, может оказать огромное влияние. Для меня он – Герой. Его беззаветное желание помогать другим, его удивительная сила воли и стойкость в лице трудностей вдохновляют меня каждый день. Его доблесть и самоотверженность останутся навсегда в моей памяти и сердце, напоминая мне о том, что настоящий героизм заключается не во власти или славе, а в способности делать мир лучше, быть максимально полезным людям по мере своих возможностей.

Сегодня, посвящая себя области готовности и реагированию в биодозиметрии, я всегда вспоминаю слова моего отца. Моя профессиональная деятельность несет в себе цель помочь тем, кто может быть подвержен радиационным опасностям, стать как он «Спасателем», и способствовать более безопасному миру.

Слова моего отца напоминают мне, что даже самые маленькие усилия в науке, в моем деле могут принести огромную пользу и делают наш мир безопаснее и лучше. Эти слова – моя моральная опора, которая позволяет мне идти вперед и вносить свой вклад в наше общее благополучие.

Мне интересна моя работа



*Прозорова Ирина Валентиновна,
начальник лаборатории нейтронной физики
филиала «Институт атомной энергии» РГП НЯЦ РК*

Уже более 30 лет Ирина Валентиновна работает в Национальном ядерном центре Республики Казахстан. Работает «с огоньком», с большим интересом и самоотдачей. Нам интересно было узнать о профессиональной деятельности (и не только!) этого замечательного человека. Предлагаем вниманию читателя рассказ от первого лица.

– Мне интересна моя работа, люблю свое дело, свой коллектив. В Институт атомной энергии, который сейчас входит в состав НЯЦ РК, я пришла еще в 1990 году, сразу после окончания Томского политехнического университета, тогда это была Объединенная экспедиция Научно-производственного объединения «Луч».

Помню, как я впервые приехала на площадку реактора ИВГ.1М в службу начальников смен и меня очень приветливо встретила Татьяна Афанасьева. Всегда подтянутая, деловая, она стала моим первым трудовым наставником. У нас был один компьютер на троих с памятью 40 Мб и экран был черно-оранжевый. Мне кажется, сейчас у компьютерной мышки памяти больше, чем у того компьютера. Большое впечатление на меня произвела паттерна – это бесконечный подземный туннель. Первое время работать было тяжело, приходилось рано утром вставать на автобус, привыкать работать в арках, в помещениях без окон. Физики из соседней лаборатории шутили, что до обеда мы боремся с голодом, а после обеда со сном.

Жизнь повернулась так, что мне пришлось перейти в лабораторию физики реакторных установок.

Хотелось бы назвать тех людей, которые меня сформировали как специалиста — это Истомин Юрий Леонидович, именно он подарил мне книгу «Ядерные реакторы», которая предопределила мою судьбу; Черепнин Юрий Семенович, Васильев Юрий Степанович, Котов Владимир Михайлович, Вурим Александр Давидович всегда были для меня теми, на которых хотелось равняться, у которых хотелось учиться.

Все сотрудники лаборатории в основном были молоды, работали с огоньком, творчески, старались учиться друг у друга. У нас шел очень интересный проект типа «Sky shine» на двух реакторах ИВГ.1 М и реакторе РА (позже топливо из этого реактора вывезли в Россию) в коллаборации с НИКИЭТ (Россия) и JAERI (Япония). Целью проекта было обеспечение безопасности населения, проживающего в непосредственной близости от атомных объектов. Параллельно мы работали по японскому проекту EAGLE, направленному на проведение исследований в обоснование безопасности быстрых реакторов.

В 2000 году прошел первый конкурс молодых специалистов НЯЦ РК, в котором я принимала участие. Именно тогда я поняла, что мне интересна моя работа. Приходилось осваивать новые расчетные программы, писать свои. Помню, как долго я мучилась с программой MCNP, не хватало оперативной памяти компьютера, а сам расчет длился неделями.

Конечно, сложно забыть 90-е годы, когда вся прежняя жизнь внезапно закончилась, а новая еще не началась. Развал ЖКХ, отсутствие отопления, задержки с выплатой заработной платы, проблемы с электричеством. Сейчас, кажется, это было не с нами. Но государство, а главное люди вокруг

меня помогли друг другу справиться со всеми этими проблемами.

Совсем недавно наша страна достигла важного рубежа – 30-летия Независимости. По историческим меркам это небольшой период, но Республика Казахстан делает много, чтобы ее научный потенциал только возрастал. Сотрудники лаборатории нейтронной физики участвуют в создании и совершенствовании научной экспериментальной базы для проведения исследований в области мирного использования атомной энергии. Одним из ярких примеров является конверсия реакторов Национального ядерного центра. В течение последних десяти лет шла и успешно завершена в этом году реализация проекта перевода реактора ИВГ.1М с высокообогащенного на низкообогащенное топливо (с обогащением топлива 19,75% по урану-235).

Дальнейшая эксплуатация реактора ИВГ.1М с активной зоной пониженного обогащения может быть ориентирована в области фундаментальных и прикладных исследований на следующие направления:

- радиационное материаловедение, в том числе исследования параметров взаимодействия конструкционных материалов с водородом;
- исследования эксплуатационных характеристик модернизированного реактора и реакторной установки в целом;
- диагностические исследования методом неразрушающего контроля сборок;
- инструментальный нейтронно-активационный анализ проб внешней среды;
- облучательные эксперименты с целью охраны окружающей среды и медицинской радиозоологии.

Сотрудники лаборатории нейтронной физики участвуют в проведении экспериментальных и расчетных исследований в различных международных коллаборациях, сотрудничают с ведущими вузами Казахстана.

В период с 2017 по 2019 гг. были проведены масштабные гамма-спектрометрические исследования на системе КГО реактора ИВГ.1М с применением полупроводниковых детекторов из особо-чистого германия типа GC1020 и GC1518. Была разработана программа и методика проведения исследований удельной активности теплоносителя и определения относительного выхода продуктов деления в теплоноситель.

В 2018 году в рамках работ с «Государственным медицинским университетом города Семей» были проведены пуски реактора ИВГ.1М с целью облучения порошка MnO_2 и исследования с помощью гамма-спектрометрического комплекса по определению плотности потока тепловых нейтронов в месте установки экспериментального устройства с использованием активационных индикаторов (АИ) из золота.

В 2019 году совместно с международной организацией ИТЭР (г. Кадараш, Франция) успешно завершен проект «Из-



мерение микроэлементов в химическом составе образцов бетона ИТЭР методом гамма-спектрометрии после нейтронного облучения».

В период с 2018 по 2019 гг. на реакторе ИВГ.1М сотрудниками лаборатории были проведены исследования по определению выхода продуктов деления из штатных ВОТК и экспериментальных ВОТК с топливом пониженного обогащения по U-235.

В 2019–2020 гг. в рамках темы «Исследования процессов, происходящих при тяжелой аварии в активной зоне реактора на быстрых нейтронах» было проведено гамма-сканирование экспериментального устройств ID-5 и его составных частей на комплексе исследовательских реакторов «Байкал-1». Велись работы в рамках темы «Исследование процессов, определяющих возможность возникновения повторной критичности в случае тяжелой аварии ядерного реактора».

В 2020 г. по теме «Разработка методики оценки эманации газов на площадке хранения ОЯТ реактора БН-350» были проведены работы по определению активности радионуклидов в пробах сжиженного воздуха на территории площадки.

В соответствии с Программой испытаний «Эксперимент конвертер» проведены работы по определению соотношения удельного энерговыделения в мониторах энерговыделения, облученных на пусках в составе экспериментального устройства с конвертером нейтронов и энерговыделения в активной зоне реактора ИГР.

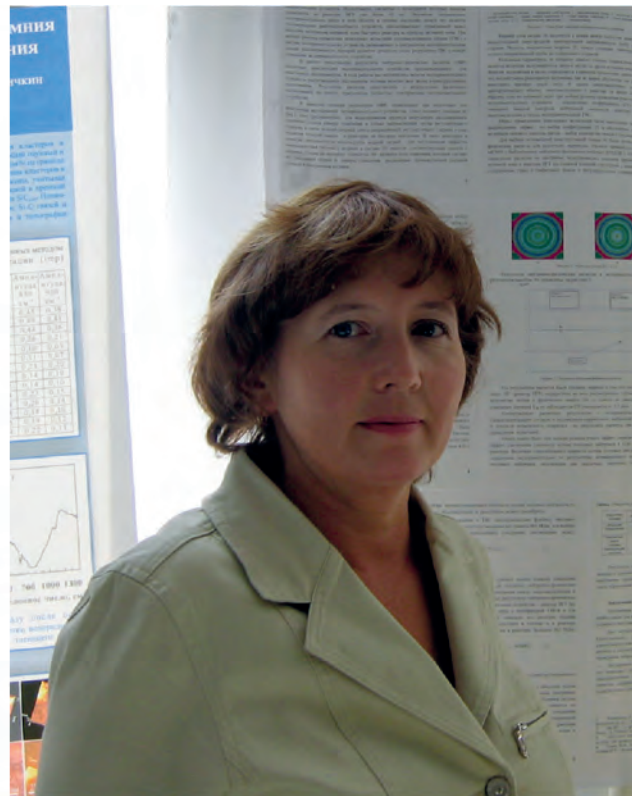
В 2020–2022 гг. наша лаборатория участвовала в проекте «БРЕСТ» (Россия) «Испытания макетов твэлов со свежим топливом на реакторе ИГР с быстрым увеличением мощности».

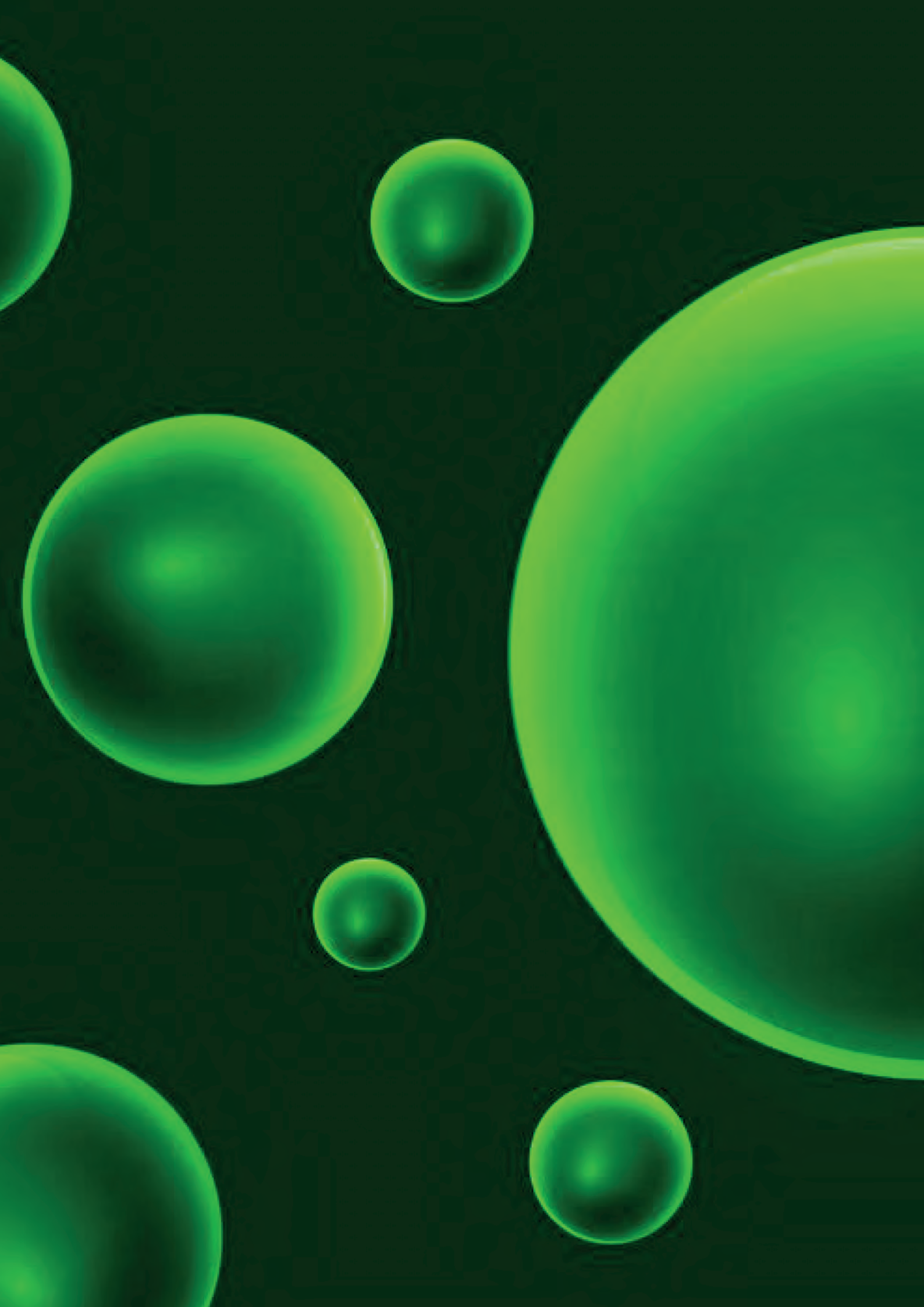
На сегодняшний день мы работаем над проектами «Разработка технологии иммобилизации облученного топлива ИГР», SAIGA (Франция) «Исследования процессов, происходящих при тяжелой аварии в активной зоне реактора на быстрых нейтронах», «Исследование ядерно-физических характеристик перспективных проектов энергетических реакторов» и многих других.

Сотрудники лаборатории выступают в качестве экспертов при разработке отчетов по расчетам и анализу в обеспечение ядерной и радиационной безопасности для предприятий атомной промышленности Казахстана.

В настоящее время НЯЦ РК располагает двумя исследовательскими реакторами, а также рядом хранилищ топлива и источников ионизирующих излучений. Безопасная эксплуатация данных ядерно-технических объектов невозможна без расчетно-методического сопровождения. Такое сопровождение выполняют сотрудники лаборатории нейтронной физики.

И хотя лаборатория нейтронной физики небольшая, всего 8 человек, но, как я считаю, главной особенностью ее работы является высококвалифицированный персонал, насыщенность и постоянное совершенствование современного приборного парка, гибкость в постановке новых задач, ориентированных на актуальные проблемы.





The background is a dark green field populated with several glowing green spheres of varying sizes. One large sphere is on the left, partially cut off. Another large sphere is in the upper right. Two smaller spheres are in the top left and bottom right. The text is centered over the composition.

ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ

БЫТЬ ПЕРВЫМ ТРУДНО, НО ИНТЕРЕСНО!

К 90-летию со дня рождения
Гадлета Андияновича Батырбекова



10 января 2024 года исполняется 90 лет со дня рождения крупного ученого-физика, доктора технических наук, профессора, лауреата Государственной премии Республики Казахстан, Первого Генерального директора Национального ядерного центра Республики Казахстан Гадлета Андияновича Батырбекова. Памяти этого замечательного человека мы посвящаем эту статью. Незадолго до ухода из жизни Гадлета Андияновича нашему корреспонденту Андрею Кратенко удалось записать его воспоминания. Предлагаем отрывки из неопубликованного интервью.

– Родился я в 1934 году, – рассказывает Гадлет Андиянович. – Мне было семь лет, когда началась Великая Отечественная война. Отец ушел на фронт и буквально через два месяца погиб в Сталинграде в районе завода Красный Октябрь. Позже я ездил туда, пытался найти хоть какие-то следы, но тщетно, там ведь погибло очень много людей. Отец был для меня очень значимым человеком. Он окончил Среднеазиатский государственный университет. Был филологом, преподавал. Маму звали Кайнекеш, она одна поднимала нас, растила. Детей в семье было трое: мы с братом и сестра. Брат младше меня. Он рано скончался. Во время войны мама работала на меховом комбинате, шила гимнастерки. Тяжелое время было. Обувки не хватало. В марте я уже ходил босиком. Отсюда болезни, ревматизм. В обеденный перерыв мама через Панфиловский парк успевала прийти домой, накормить нас и вернуться на работу. Иногда я после школы прибегал к ней на фабрику, чтобы пообедать. Мама заставляла учиться, может быть потому, что у самой образования не было. Она освободила меня от всяких домашних дел – только бы учился.



С родителями, 1934 год

– Вы старались?

– Да, учился я неплохо. В 1951 году окончил школу. Поступать поехал в Москву. Мать мне так и говорила: поезжай в Москву! И я поехал. Поезд шел пять суток. Поступал я в Московский энергетический институт. Конкурс был большой.

На два места претендовали человек 20. Но я выдержал, поступил. Мама получала пенсию за погибшего отца. Все эти деньги она отправляла мне. Она очень хотела, чтобы я получил высшее образование. Москва мне понравилась. Много молодежи. Институт большой. Почти 12 тысяч студентов.

– Это были счастливые годы?

– Ну, конечно, счастливые! Беззаботные! Время было хорошее. Оттепель. Институт многонациональный. Приезжих было много. Одевались тогда все одинаково.

– Но это был энергетический институт. Как получилось, что вы стали заниматься ядерной физикой?

– Мои воззрения на науку менялись. Окончив энергетический институт, я вернулся в Алма-Ату и вскоре переквалифицировался. Института ядерной физики в Алма-Ате тогда еще не было, но был физико-технический институт. На его базе создали Институт ядерной физики, местом для него выбрали свободную территорию возле совхоза «Алатау». Я заинтересовался. Помню, как решил своими глазами все увидеть. Доехал на автобусе до совхоза, далее пешком через лес и вышел на площадку, где теперь находится институт. А тогда здесь был пустырь, голое место, никаких признаков института. Это был 1957 год. Тогда же началась подготовка специалистов. Нам сказали, что в Институте ядерной физики будут реактор, циклотрон, и что потребуются специалисты. И нас отправили учиться в Москву.

Из биографической справки:

Гадлет Андиянович Батырбеков родился 10 января 1934 года в Алматы. В 1957 году он окончил Московский энергетический институт. В марте 1958 года был зачислен на работу во вновь созданный Институт ядерной физики АН КазССР на должность младшего научного сотрудника и направлен в Институт атомной энергии им. И.В. Курчатова для прохождения специализации по ядерным реакторам.

С 1960 по 1963 год Г.А. Батырбеков обучался в аспирантуре Физико-энергетического института (г. Обнинск). После защиты кандидатской диссертации на тему «Экспериментальные исследования на быстром реакторе с ториевым экраном» в 1965 году Г.А. Батырбеков включился в работу по подготовке и осуществлению физического и энергетического пуска реактора ВВР-К. Он был первым главным инженером реактора ВВР-К в 1968-1970 гг.



Третий курс МЭИ

– В Москве мы проходили стажировку, – рассказывает Гадлет Андиянович, – в Институте атомной энергии имени Курчатова. Прослушали курс лекций, прошли практические занятия. Но был еще физико-энергетический институт в Обнинске. Там еще подводные атомные лодки строились, те самые, которые наделали много шума во время карибского кризиса. Там же была построена первая атомная электростанция. В общем, крупнейший институт. Для меня это была бы очень хорошая школа, и мы с моим товарищем Владимиром Николаевичем Околовичем приехали туда. А нас спрашивают: «Откуда вы о нас узнали?» – «Ну, узнали». – «Забудьте и ступайте прочь». И мы вернулись в Москву, пришли в Академию наук на улице Горького. Поднимаемся по лестнице и увидели Каныша Сатпаева, бывшего президента Академии наук Казахской ССР. Он тоже заметил нас и спросил: «Вы откуда? Что здесь делаете?». «Хотели поступить в аспирантуру физико-энергетического института, а нас прогнали», – ответили мы. Впрочем, на тот момент это

был «почтовый ящик – В2572», это потом он стал называться физико-энергетическим институтом. Сатпаев привел нас в кабинет какого-то вице-президента Академии наук и по «вертушке» позвонил кому-то. После сказал нам: «Поезжайте туда снова, вас встретят и примут экзамены». Так все и было. Вступительные экзамены мы успешно сдали, принимал их у нас Марчук Гурий Иванович и профессор Усачев. Экзамены мы сдали, в аспирантуру поступили. В Обнинске я работал на первом в мире ядерном реакторе на быстрых нейтронах, проводил свои первые научные исследования. Это была отличная школа в крупнейшем специализированном институте. Я успешно защитился. Именно там я и выбрал специальность «ядерные энергетические установки». Позже появилась лазерная тема.

– Вам интересно было?

– Конечно, интересно! В Москве я еще поработал в конструкторском бюро, в котором велась разработка казахстанского реактора. Я участвовал в разработке задания на его проектирование. Потом занимался разработкой рабочего проекта. На все это ушло два года. И когда было принято решение о строительстве реактора, начались непосредственные работы по его проектированию, я обосновался в Алма-Ате.

– Значит, вы стояли у самого истока Института ядерной физики?

– Ну, конечно! Я занимался нашим реактором с самого начала. И проектированием, и монтажными работами. Одно время я был даже главным инженером реактора ВВР-К. Руководил его физическим и энергетическим пуском.

– В чем его принципиальное отличие?

– Это исследовательский реактор. Такие потом строились в других местах, например, в Узбекистане, правда, меньшей мощности. На нашем реакторе мы проводили большие исследования. Отрабатывали, к примеру, изделия для ядерной энергетической установки космического базирования. Мы тогда сотрудничали с Институтом Королева, там разрабатывали такой реактор и решили проводить испытания своих образцов у нас. Проводились реакторные испытания, проверялись тепловыделяющие элементы. Я занимался реактором вплотную, решал различные технические вопросы, связанные с активной зоной, теплоносителями. Проводил всевозможные электронно-физические эксперименты.

– Какие-то ошибки случались?

– Ошибок не было, но менялись исследования, менялись задачи. Создавались дополни-

тельные устройства. У меня была своя лаборатория.

– В общем, вы всегда занимались любимым делом?

– Конечно, я получал удовольствие и удовлетворение от своей работы. Проводились уникальные эксперименты. Позже пришлось модернизировать реактор.

“Его жизненный путь достоин подражания – он полностью посвятил себя науке, служению Отечеству, внес значительный вклад в укрепление российско-казахстанского сотрудничества в области мирного использования атомной энергии.

Алексей Лихачев,
генеральный директор Госкорпорации «Росатом»

Из биографической справки:

В 1970 г. Гадлет Батырбеков возглавил вновь организованную лабораторию преобразования энергии, впоследствии реформированную в лабораторию физики ядерно-энергетических установок, которой руководил до 1993 г. В 1980-1993 гг. Г.А. Батырбеков работал заместителем директора по науке Института ядерной физики АН КазССР, одновременно руководил научной лабораторией. В 1987 г. в Физико-энергетическом институте (ФЭИ) он защитил докторскую диссертацию на тему: «Физические проблемы создания лазеров и реактора космической ядерно-энергетической установки, генерирующей электрическую энергию и лазерное излучение».

В 1990 г. ВАК СССР присвоил ему звание профессора по специальности «Ядерные энергетические установки».

Вся научная деятельность Г.А. Батырбекова связана с проблемами физики и техники реакторов и ядерной энергетики. В аспирантуре ФЭИ Г.А. Батырбековым был создан и исследован первый реактор на быстрых нейтронах с ториевым экраном, в результате чего была обоснована возможность развития ядерной энергетики с расширенным воспроизводством ядерного горючего в уран-ториевом цикле. Результаты этих исследований, совместно с результатами других советских авторов, были доложены от СССР на 3-й Международной Женевской конференции по мирному использованию атомной энергии в 1964 г.

Большой вклад был сделан Г.А. Батырбековым в разработку, совершенствование и обеспечение безопасности Казахстанского исследовательского ядерного реактора ВВР-К.

Начиная с 1970 г. круг научных интересов Г.А. Батырбекова расширился, под его руководством начаты пионерские исследованиями ядерно-возбуждаемой плазмы различных газовых сред и лазеров с ядерной и комбинированной накачкой в ядерном реакторе.

В 1975 г. Г.А. Батырбековым впервые получена генерация лазерного излучения на молекулярных переходах электроионизационного СО₂-лазера в активной зоне стационарного ядерного реактора.

В 1979 г. выдвигается концепция создания ядерно-энергетической установки космического назначения, генерирующей электрическую энергию и лазерное излучение на базе термозмиссионного реактора-преобразователя на быстрых нейтронах и лазеров с несамостоятельным разрядом. Идея нашла поддержку в Министерствах общего и среднего машиностроения СССР и, начиная с 1983 г. по 1990 г., в Физико-энергетическом институте под руководством Г.А. Батырбекова были выполнены полномасштабные эксперименты, подтвердившие практическую осуществимость данного проекта.

Г.А. Батырбеков принимал участие в решении проблемы создания предельно безопасного для атомной энергетики газофазного реактора с циркулирующим ядерным топливом на гексафториде урана (UF₆).

Г.А. Батырбеков принимал участие в работах комиссий, связанных с закрытием и организацией научного центра на Семипалатинском полигоне. В феврале 1989 г. он участвовал в работе авторитетной комиссии, которую возглавлял заместитель Совета Министров Казахской ССР Э.М. Асанбаев, на Семипалатинском полигоне после злополучного подземного ядерного взрыва 12 февраля 1989 г., который стал последним ядерным взрывом на полигоне. После этого, в 1990 г. Г.А. Батырбеков возглавил рабочую комиссию ИЯФ АН КазССР, которая одновременно с Союзной комиссией, руководимой академиком А.Ф. Цыбом, изучила радиационную обстановку на Семипалатинском полигоне. В октябре 1991 г. (после закрытия Полигона Указом Президента РК), Г.А. Батырбеков был назначен членом Государственной комиссии, в задачу которой входил анализ состояния научного, производственного и кадрового потенциала предприятий Семипалатинского полигона, целесообразности проведения оборонных и народно-хозяйственных программ, определение направления конверсии производств в интересах науки и народного хозяйства. Комиссия разработала предложение «Об основных направлениях преобразования Семипалатинского испытательного ядерного полигона в Союзно-Республиканский научно-исследовательский центр», что стало предвестником создания Национального ядерного центра РК.

15 января 1993 г. Постановлением Кабинета Министров РК Г.А. Батырбеков был назначен первым Генеральным директором Национального ядерного центра Республики Казахстан (НЯЦ РК).

“ Мы навсегда запоем Гадлета Андияновича как высокопрофессионального ученого в области реакторной физики и прикладных исследований, как организатора и руководителя, сумевшего объединить научный потенциал страны и создать постоянно прогрессирующий Национальный ядерный центр.

Андрей Каплиенко,
генеральный директор АО НИКИЭТ им. Н.А. Доллежала

“ Национальный ядерный центр Республики Казахстан и город Курчатов во многом обязаны своим существованием и процветанием Г.А. Батырбекову, и его имя навсегда будет связано с атомной наукой и техникой независимой Республики Казахстан.

Павел Карболин,
генеральный директор НПО «ЛУЧ»
Госкорпорации «Росатом»



– А что вам нравилось больше – строить или исследовать?

– Безусловно, наука меня всегда интересовала больше! Это творческая работа!

– Что вы считаете своим главным научным достижением?

– Не знаю... Я получил Государственную премию за проведение ядерных исследований. Мне неплохо работалось, неплохо жилось. Я много работал, а когда работаешь, всегда

приходит хорошее настроение, получаешь удовольствие от самой жизни.

– Ваша мама была свидетельницей ваших успехов?

– Да, она была рада за меня. Она почему-то изначально была уверена в том, что мне непременно надо было ехать учиться в Москву.

– Чем запомнилась вам работа в городе Курчатове?

– Когда я приехал туда, Национального ядерного центра еще не было. Там был полигон, работала объединенная экс-

Из биографической справки:

Много сделано Г.А. Батырбековым на посту Генерального директора Национального ядерного центра Республики Казахстан. Одним из главных достижений того периода является сохранение в тяжелейших условиях научного потенциала Минобороны и Минсредмаша СССР на Семипалатинском полигоне и создание на его базе четырех научно-исследовательских учреждений: институтов Атомной энергии, Радиационной безопасности и экологии, Геофизических исследований и Лечебно-диагностического центра, развернута их научная и международная деятельность, разработана структура НЯЦ РК и его институтов. Была разработана Республиканская целевая научно-техническая программа «Развитие атомной энергетики в Казахстане».

При участии Г.А. Батырбекова было налажено широкое международное сотрудничество НЯЦ РК и его институтов с Национальными лабораториями США, с ведомствами и институтами России, Японии, Франции, ФРГ и др., с Международными организациями МАГАТЭ и МНТЦ.

Были заключены контракты на проведение работ с организациями США и Японии, получены финансовые средства по первым Проектам МНТЦ и развернуты работы в области изучения радиозоологической обстановки Семипалатинского полигона и других мест проведения ядерных испытаний на территории Казахстана, исследования безопасности энергетических ядерных реакторов, переоборудования и наладке сети сейсмических станций по контролю за испытаниями ядерного оружия на полигонах мира и т.д.

НЯЦ РК стал центром сотрудничества Казахстана со многими странами в области атомной энергетики, радиационной экологии и контроля за ядерными испытаниями.

“ Память о прекрасном человеке, выдающейся личности, талантливом ученом, высокопрофессиональном руководителе навсегда впишется золотыми буквами в историю страны!

*Гульмира Карымбаева,
секретарь курчатовского городского маслихата,
2019 год*

педия НПО «Луч». Это российская организация, военные и ученые проводили исследования, испытания. Казахстан туда вообще не пускали. Полигон был закрыт. Когда я приехал в Курчатов, то категорично сказал руководившему полигоном генералу Коновалову: «Все, пора освобождать территорию. Повзрывали здесь бомбы – довольно!». Но мы не конфликтовали. Мы хорошо расстались. И до этого отлично сотрудничали. Многие вопросы по полигону решали совместно.

– А когда вам предложили стать Генеральным директором НЯЦ, вы сразу согласились?

– Да, мне предложили – я согласился. Начинать всегда трудно. Трудно быть первым. Зато интересно. На любом месте. Создавать, доставать, сохранять – все мне приходилось делать. При мне произошло становление Национального ядерного центра, сформировался его кадровый состав. В первую очередь мы изолировали самые опасные места на полигоне. Работа была напряженная. Лютая зима, отопления в домах нет. Мы жили в гостинице. Но постепенно все нормализовалось. Постепенно мы все восстановили. Создали институт радиационной безопасности и экологии, занимались радиационными исследованиями. Работы было много.

– Вы считаете, это было правильно, что Казахстан отказался от ядерного оружия?

– Конечно! Зачем оно Казахстану? Воевать мы ни с кем не собираемся. Кого-то утешать нам тоже ни к чему. Мы мирная страна. К нам никаких претензий не будет, если мы избавимся от ядерного оружия. Казахстан выбрал, конечно, правильную дорогу – безъядерную.

– Вы создавали Национальный ядерный центр, а каким вы видите его будущее?

– Я думаю, что у него отличное будущее. По крайней мере, до тех пор, пока в нем будет необходимость, пока он будет полезен.

– Вы передали его в хорошие руки?

– Ну, конечно! Эрлан – он человек энергичный, хватка у него есть, он целеустремленный. Я спокоен, не волнуюсь.

– Вы считаете своего сына своим учеником?

– В какой-то степени – да. Хотя он вполне самостоятельный и самостоятельный человек.

– А у вас много учеников?

– Да, у меня были аспиранты. Они разбрелись по другим научным учреждениям. Кто-то защитил докторскую диссертацию. Но все успешно работают.

Сделав паузу, Гадлет Андиянович перебирает старые фотографии. Вот он с президентом Академии наук СССР Анатолием Александровым и секретарем ЦК Компартии Ка-

Из биографической справки:

Г.А. Батырбекова отличается энциклопедическая эрудиция, компетентность и требовательность в сочетании с добрыми человеческими качествами, простотой и демократичностью.

За большие заслуги в развитии физической науки, подготовку высококвалифицированных научных кадров труд имя Г.А. Батырбекова занесено в «Золотую книгу Почета Казахской ССР», в 1982 и 1986 годах он был награжден двумя медалями СССР «За трудовую доблесть» и «За доблестный труд». В 2007 году Указом Президента Республики Казахстан Г.А. Батырбеков награжден Орденом «Парасат»; золотым знаком отличия «Заслуженный работник атомной отрасли РК», Почетными Грамотами Национальной Академии Наук РК, Министра образования, Министра энергетики и сырьевых ресурсов РК.

За создание многофункциональной экспериментальной базы, разработку и внедрение ядерно-физических методов исследований, фундаментальные и прикладные исследования в области ядерной физики, физики твердого тела и радиационного материаловедения, создание ядерных, радиационных и ионно-плазменных технологий и решение проблем подготовки высококвалифицированных кадров Батырбеков Гадлет Андиянович в составе группы специалистов был удостоен звания лауреата Государственной премии Республики Казахстан в области науки и техники за 2009 год.

захстана, будущим президентом Казахстана Нурсултаном Назарбаевым. Вот он на фоне Ниагарского водопада со стороны Канады.

– Это Эдвард Теллер, – подсказывает Гадлет Андиянович, – американский разработчик водородной бомбы. А это мой сын Эрлан, когда он учился в Иллинойском университете.

– Когда вы были особенно счастливы?

– Не знаю. Наверное, было какое-то счастье, когда удавалось что-то сделать, достигнуть чего-то. Решать приходилось самые разные задачи. Я рассматривал самые невероятные аварийные ситуации. Когда был молодой, голова хорошо работала, все интересовало, все хотелось попробовать, испытать, понять. Было интересно! Я даже получил государственную премию за те исследования, которые мы проводили на нашем реакторе. Сейчас уже не те возможности и не те условия (с улыбкой).

“ Его научная работа задолго до открытия центра и преданность своему делу вызывают мое подлинное уважение.

*Стивен Колдер,
директор отдела Агентства МО США
по уменьшению угрозы
Посольства США в Казахстане, 2019 год*

“Жизненный путь Батырбекова Гадлета Андияновича – образец человеческого достоинства и мудрости.

Тогжан Сейфуллина,
директор Ядерного общества Казахстана

– **Что вы считаете своим наивысшим научным достижением?**

– Тяжело назвать. На каждом отрезке жизни были свои результаты.

– **Ваша жизнь вызывает и уважение, и желание подражать вам. А вы сами довольны своей жизнью?**

– Да, доволен, хотя и не все удавалось сделать так, как хотел. Реакторная установка, по сути, была моя. Я проводил на ней все эксперименты, которые хотел провести, был научным руководителем. Много хороших вещей испытано здесь – те же лазерные лучи выводили из реактора. Работы было много, а времени, как всегда, не хватало. Люди ко мне всегда хорошо относились.

– **Да вы и сами всегда заботились о своем коллективе!**

– А как же! Без этого нельзя. Чтобы люди хорошо работали, у них должно быть настроение и желание так работать. Приходилось помогать. А сейчас единственное огорчение – это то, что время быстро идет.

– **Время – это ведь тоже физическая категория, но какая-то неуловимая. Не то, что масса.**

– Время вообще – это одно. А время, связанное с человеческой жизнью, – это совсем другое. Откладываешь что-то

на потом, а позже выясняется, что навсегда. Наука вообще – это крайне интересная штука...

– **Чтобы быть счастливым, мало найти любимую работу?**

– Да, твое счастье – это еще и счастье близких людей. Ты беспокоишься о них, хочешь, чтобы у них все было хорошо. Стараешься, помогаешь. Это важно. Надо решать все эти вопросы. Не накапливать, а решать проблемы.

В нашей беседе вновь всплывает тема города Курчатова, Гадлет Андиянович является Почетным гражданином города Курчатова. У этого удостоверения есть номер – он первый!

– **А что, – спрашиваю, – жителям города Курчатова пожелает его первый Почетный гражданин?**

– Во-первых, чтобы наука росла. Чтобы условия жизни улучшались. Чтобы зарплаты росли, чтобы курчатовцы могли радовать свои семьи. Две вещи важны для человека: работа и семья. Я желаю, чтобы и там, и там было хорошо. Чтобы и на работе было хорошо, и в семье было все хорошо. Народ в Курчатове замечательный, прекрасный народ. Со всеми у меня там были хорошие отношения. Мне понравился этот город. Я был счастлив там, даже несмотря на то, что семья моя оставалась в Алма-Ате. Но это единственное, что реально огорчало меня в Курчатове.

– **Что вы посоветуете молодым ученым?**

– Трудиться, наверное. Трудиться, быть любознательным! Делать то, что нравится! Быть целеустремленным! Ставить перед собой высокие цели и достигать их. Время нужно ценить, не тратить его бесцельно и бесполезно. Без этого ничего нельзя добиться....



РГП НЯЦ РК

*С сотрудниками*

Эти пожелания городу Курчатов, напутствие молодому поколению ученых навсегда останутся в наших сердцах. Фактически НЯЦ РК структурно существует сегодня в том виде, в каком был образован в первые годы, когда генеральным директором стал Гадлет Андиянович. Основную свою задачу – сохранить коллектив высококвалифицированных специалистов, уникальную научную базу, дать успешный старт развитию международного сотрудничества – он выполнил. Это предопределило и судьбу самого города Курчатов, который могла бы постигнуть участь десятков малых городов, брошенных в 90-е годы.

Вечная Вам память, уважаемый Гадлет Андиянович,
и спасибо за Ваш талант, патриотизм и самоотдачу!



Атом во имя прогресса!

ЧЕЛОВЕК. ЭНЕРГИЯ. АТОМ

Научно-публицистический журнал

Собственник:

РГП «Национальный ядерный центр Республики Казахстан»

Адрес редакции:

180010, Республика Казахстан, г. Курчатов, ул. Бейбіт атом, 2Б

Тел.: +7 722 51 3 33 33, факс: +7 722 51 3 38 58

E-mail: nnc@nnc.kz

web-сайт: www.nnc.kzz

Главный редактор:

Эрлан Батырбеков

Заместитель

Главного редактора:

Владимир Витюк

Медиа-консалтинг:

Наталья Утенкова,

Игорь Перепелкин

Фотограф:

Анна Мешина

Журнал зарегистрирован в Министерстве культуры и информации РК.

Свидетельство № 8764 от 12.11.2007 г.

Мнение авторов не обязательно совпадает с мнением редакции.

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

Выходит 1 раз в полугодие.

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии

ТОО «Организация инвалидов «Даму-Астана»

г. Астана, ул. Кокарал, 2/1

тел.: +7 (7172) 57 99 06

e-mail: ast_damu@mail.ru



