Атом во имя прогресса!

ЧЕЛОВЕК. ЭНЕРГИЯ. АТОМ

Научно-публицистический журнал №1 (43) 2025



- ВЗГЛЯД НА РАЗВИТИЕ НАУКИ И АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
- ИНТЕГРАЦИЯ В МИРОВУЮ СИСТЕМУ
- О ТРУДОВОЙ СУДЬБЕ ЧЕЛОВЕКА
- НАУКОГРАДЫ КАК ДРАЙВЕРЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ



Развитие ядерной науки и технологий мирного атома становится одним из приоритетных направлений государственной политики Казахстана. Поручения Президента Касым-Жомарта Токаева подчеркивают стратегическую значимость этой сферы для устойчивого будущего страны. О текущем состоянии и перспективах отрасли, государственной поддержке научных инициатив, а также об уникальном научно-технологическом потенциале читайте на страницах 22–27.

СОДЕРЖАНИЕ

Выступление Главы государства Касым-Жомарта Токаева на четвертом заседании Национального курултая 4

АТОМ И ОБЩЕСТВО

Взгляд на развитие науки и атомной энергетики 22

Атомная энергетика: от основ к перспективным технологиям 28

От исследований к энергетике будущего: практический вклад в развитие управляемого термоядерного синтеза и водородной энергетики 36

ПОЛИГОН

Определение радионуклидов в окружающей среде: от отбора проб до проведения измерений 44

Интеграция в мировую систему: сейсмический мониторинг в Казахстане 51

ХРОНИКА 60

СВЯЗЬ ВРЕМЕН

Обнинская АЭС: история, которая изменила мир энергетики 72

ЗОЛОТЫЕ КАДРЫ

В сердце науки – человек труда 80

Тридцать лет под знаком сейсмограммы: личная хроника казахстанского геофизического мониторинга 82

О трудовой судьбе человека, посвятившего свою жизнь измерениям, безопасности и науке 86

Мастера атомной энергии: люди, обеспечивающие надежность 90

ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ

Наукограды как драйверы инновационного развития 96



Выступление Главы государства Касым-Жомарта Токаева на четвертом заседании Национального курултая

Уважаемые друзья!

Прежде всего хочу поздравить всех с Амал күні. Этот день открывает празднование Наурыза, которое в текущем году вновь совпало со священным месяцем Рамазан.

Эти светлые сакральные праздники взывают к добродетели, способствуя продвижению благородных и созидательных ценностей. Проведение Курултая в эти дни – хороший знак.

Ровно три года назад я выступил со специальным Посланием, в котором объявил о масштабных реформах, нацеленных на кардинальное обновление страны. Тогда же мною была выдвинута инициатива о создании Национального курултая. За три года наша страна сильно изменилась, встав на новые рельсы развития.

Политические реформы позволили провести всесторонние преобразования. По итогам всенародного референдума были внесены поправки в Конституцию, расширены полномочия Парламента, усилена подотчетность Правительства, улучшена система защиты прав человека, образован Конституционный Суд, созданы условия для активного участия граждан в процессе принятия решений. Осуществлены важные реформы во многих других сферах.

Через серьезную трансформацию прошли органы местной власти. За три с лишним года корпус сельских акимов обновился на 72%. Причем каждый третий новый аким ранее не работал на государственной службе. Одним словом, в систему местной исполнительной власти стали приходить новые люди.

В пилотном режиме избраны 45 глав районов и городов областного значения. С этого года все районные акимы будут избираться гражданами напрямую.

Выборы маслихатов всех уровней придали новый импульс деятельности представительной ветви власти в регионах. 90 процентов депутатов областных и районных маслихатов были избраны по одномандатным округам, то есть путем прямого голосования.

Такие масштабные изменения в системе власти беспрецедентны для нашего государства.

Члены Национального курултая вносят значительный вклад в модернизацию страны, объединяя граждан вокруг общих созидательных целей. Эта площадка с первых дней стала символом обновления, заложив новые стандарты общественного диалога. Там, где есть взаимное понимание и уважение, всегда будет согласие. В этом и заключается главная задача Национального курултая.

Со вчерашнего дня члены Национального курултая выдвинули ряд инициатив, обсудили актуальные вопросы общества и высказали конструктивные предложения.

Ответили на многие вопросы и приняли активное участие в дискуссии члены Правительства, представители Администрации Президента, депутаты Парламента.

Выражаю всем благодарность.

Сейчас хочу отдельно остановиться на ряде вопросов.

В первую очередь, представлю свое видение по поводу налоговой реформы, вызвавшей оживленные дискуссии в обществе.

Налоговая система – основа всей государственной системы. Если в бюджете не будет средств, то государство не сможет в полной мере выполнять свои функции, в том числе социальные обязательства. Об этом только что говорил известный экономист Жаксыбек Кулекеев.

Конструктивные мнения по вопросам налогово-бюджетной сферы также высказали члены Курултая Кайырбек Арыстанбеков, Марат Башимов, Ерлан Саиров, Расул Рысмамбетов и Мурат Абенов.

Важно всесторонне разъяснять гражданам суть решений, крайне необходимых для развития страны. Не все люди хорошо разбираются в экономике или финансах, и, возможно, не все одинаково понимают, для чего государство предпринимает те или иные меры. Поэтому надо доступным языком доносить до каждого смысл проводимых реформ.

Правительство представило новые подходы к налоговой реформе. Предлагаемые меры в целом верны, они учитывают базовые экономические и социальные факторы.

В профессиональных кругах, да и в обществе, уже сложилось понимание необходимости повышения ставки налога на добавленную стоимость. Хотя можно услышать и критические высказывания в адрес предлагаемых мер, в частности, по НДС, но такие мнения не учитывают реальную ситуацию.

Есть немало стран, которые по разным причинам не берут на себя больших социальных обязательств. А в Казахстане социальный блок занимает более половины бюджета.

Наше государство – социальное, поэтому мы продолжим инвестировать в образование, здравоохранение. Это наша конституционная обязанность. Но помощь следует оказывать действительно нуждающимся гражданам, злоупотребления, тем более, аферы недопустимы. Поэтому неприоритетные расходы будут сокращаться, необходимость в этом очевидна. Правительство до конца года должно окончательно определиться, каким образом такие расходы следует оптимизировать.

В Казахстане действуют различные налоговые режимы, многочисленные льготы и преференции, они сформировали в стране подобие налогового офшора. Появились две основные группы предпринимателей – те, кто, пользуясь лазейками в законодательстве, смогли уменьшить для себя налогооблагаемую базу, и те, кто добросовестно выплачивают все налоги. И вторая группа предпринимателей, естественно, оказалась менее конкурентоспособной.

Правительство обоснованно обратило внимание на такое явление, как дробление бизнеса с целью уклонения от уплаты налогов. К сожалению, такое происходит сплошь и рядом.

Надо признать, что дробление бизнеса стало следствием упущений в законодательстве, данный вопрос был недостаточно проработан и Правительством, и депутатами.

Опять погнались за красивыми показателями: дескать, в стране зарегистрировано более 2 миллионов налогоплательщиков – индивидуальных предпринимателей и юридических лиц. Но не проанализировали, какие это предприятия, откуда они взялись, в каком объеме платят налоги и платят ли вообще.

Но упреками делу не поможешь. Нужно в срочном порядке выправлять ситуацию. Это мое обращение к Правительству и Парламенту – следует срочно внести необходимые изменения в законодательство.

Надо понимать, что создание справедливой и эффективной налоговой системы – это вопрос именно будущего нашей страны, благополучия следующих поколений.

Власть поддерживала и будет поддерживать бизнес, здесь сомнений не должно быть. Но бизнес бывает законным и противоправным. Коль скоро мы говорим о необходимости соблюдения Закона и поддержания Порядка, то в первую очередь добропорядочные, ответственные и, главное, законопослушные предприниматели должны пользоваться поддержкой Правительства и власти в целом, получать соответствующие преференции.

Говоря о налоговой реформе, именно сейчас нужны решительные меры, в противном случае мы столкнемся с трудностями совершенно другого порядка.

Теперь что касается дискуссии о переходе на единый часовой пояс.

Правительство и Парламент обсудили этот вопрос. Проведены специальные исследования, которые не подтвердили критических опасений общественников.

Согласен с Правительством и большинством депутатов, а также со специалистами: в нашей большой по территории стране с относительно немногочисленным населением должен быть единый часовой пояс, который упрощает управление государством, помогает оптимизировать логистику и многие бизнес-процессы. Думаю, на этом дискуссию надо завершить, и тем более не следует политизировать данный вопрос.

Сегодня Бекзат Алтынбеков, а ранее Бактыкожа Измухамбетов и Светкали Нуржан уместно затронули весьма актуальную тему общественной этики.

В социальных сетях участились случаи оскорблений, унижения чести и достоинства людей, есть те, кто распространяет недостоверную информацию. Необходимо рассмотреть возможные меры пресечения таких неприемлемых действий.

Депутат Мажилиса Ермурат Бапи выражает обеспокоенность религиозной обстановкой в стране. Члены Курултая Дания Кыдырбаева и Олжас Сулеймен тоже говорят об усилении влияния нетрадиционных религиозных течений среди молодежи, особенно в сфере спорта.

В Казахстане гарантирована свобода вероисповедания, но беспорядок и вседозволенность недопустимы. Деструктивным течениям и чуждой нашей культуре идеологии, безусловно, нужно поставить заслон.

Важнейшая миссия религии – консолидация нации. Документы, регулирующие деятельность религиозных объединений, должны содействовать решению этой задачи. Необходимо всесторонне изучить данный вопрос и адаптировать законодательство к новым условиям.

Члены Курултая высказывают озабоченность по поводу еще одной актуальной проблемы – участившихся в последнее время случаев мошенничества.

Злоумышленники собирают деньги якобы на благотворительность и тратят их в личных целях. Многие люди становятся жертвами интернет-мошенников.

Кроме того, сейчас в стране развелось множество псевдопсихологов и коучей, которые учат людей жизни и зарабатывают на этом. Многие, доверившись им, в итоге оказались обманутыми. На мое имя поступает большое количество таких обращений.

Айгуль Орынбек справедливо поднимает данный вопрос.

Уполномоченным органам надо обратить внимание на эти проблемы.

В обществе есть критика в отношении фильмов, которые показываются в наших кинотеатрах.

В прошлом году в прокат вышло 94 фильма, снятых казахстанскими кинематографистами. То есть в наших кинотеатрах идет в основном отечественное кино. Это хорошая тенденция.

Но мы во главу угла должны ставить не количество, а качество. Дарить зрителям хорошее настроение и веселье – это одно, а продвигать непристойные модели поведения – совсем другое. У нас также появились фильмы, в которых пропагандируются насилие, жестокость и криминальная романтика. Здесь надо учесть такой факт, что в стране большинство фильмов сейчас снимается не по государственному заказу, а на частные средства.

Все мы хорошо понимаем, что кино – важный инструмент идеологии. Поэтому перед выпуском фильмов в кинотеатры следует предусмотреть меры для проведения тщательной предпрокатной экспертизы, в том числе снятых на частные средства.

Недавно вышел мультфильм «Шокан. Путешествие в Кашгарию». Это отличное произведение, благодаря которому дети могут много узнать о нашей выдающейся исторической личности – Шокане Валиханове.

Таких мультфильмов на казахском языке, показывающих национальную самобытность, должно быть больше. Это напрямую влияет на будущее нации. Поэтому необходимо определить правильное направление развития анимации.

Еще один важный вопрос. Ко мне с письмом обратилась известный адвокат Айман Умарова, она заострила внимание на непростой теме – условиях содержания в женских колониях. Особый акцент сделала на положении беременных женщин и женщин, имеющих малолетних детей. Согласен, наша уголовно-исполнительная система должна быть не карательной, а нацеленной на исправление осужденных.

Все лица, находящиеся в местах лишения свободы, независимо от их пола, равны перед законом. Однако, исходя из соображений гуманизма и не нарушая принципа «Закон и Порядок», мы могли бы пересмотреть юридические подходы к женщинам, имеющим несовершеннолетних детей.

Правоохранительным органам и депутатам нужно взвешенно изучить данный вопрос, внести предложения для его решения.

Актуальную проблему поднимает Дмитрий Павленко. Профессионально-технические колледжи должны учитывать спрос на новые специальности и ситуацию на рынке труда.

По оценкам экспертов, через определенное время численность населения северных регионов может существенно сократиться, а южных – значительно увеличиться, что еще больше усугубит диспропорции на рынке труда.

Правительству нужно обстоятельно заняться решением этой задачи. Следует масштабировать опыт Костанайского колледжа на северные регионы.

Члены Курултая постоянно поднимают актуальные общественные проблемы.

Некоторые «штатные критики» могут сказать, что указанные проблемы не самые главные, есть и другие вопросы, требующие внимания государства. Но надо иметь в виду, что жизнь наших граждан наполнена множеством совершенно земных проблем и обходить их стороной неправильно. Поэтому вопросы, касающиеся повседневной жизни наших граждан, остаются актуальными. Мы будем поднимать их и, самое главное, решать эти проблемы.

Поручаю уполномоченным органам внимательно рассмотреть все вопросы, которые накануне поднимались на рабочих секциях. Часть из них найдет отражение в моем сегодняшнем выступлении.

Уважаемые члены Национального курултая!

Мы последовательно осуществляем масштабные реформы и точечные преобразования во всех сферах, исходя из чаяний народа и требований времени.

Все поменять – для нас не самоцель. Главное – это постоянно улучшать проводимую работу, повышать ее эффективность.

Одной из основных задач, стоящих перед нами, является выстраивание системной и четкой работы государственного аппарата по каждому отдельно взятому направлению.

Как вы знаете, в стране действуют различные программы и комплексные планы. Срок действия ряда таких документов истекает в этом году. Безусловно, какие-то из них будут продлены, какие-то приостановлены. Правительству, после тщательного анализа, нужно принять конкретные решения.

Вместе с тем работа по направлениям, имеющим особое значение для будущего страны, должна идти непрерывно.

Так, в текущем году истекает срок действия Комплексного плана по борьбе с наркоманией и наркобизнесом, который был разработан в 2023 году. Очевидно, что такой документ нам крайне необходим. Борьба с этим социальным злом – одна из важнейших задач. Поэтому следует незамедлительно начать подготовку нового документа.

В этом году также завершается реализация Комплексного плана по защите детей от насилия и предотвращению подростковых суицидов.

Мы приняли конкретные меры по защите прав женщин и детей. В прошлом году во всех регионах открылись центры психологической поддержки детей. Важные изменения внесены в законодательство.

После принятия закона по борьбе с семейно-бытовым насилием ситуация в этой сфере значительно улучшилась. Однако в некоторых отдаленных районах до сих пор фиксируются подобные позорные факты. Ситуацию усугубляют граждане, попавшие под влияние нетрадиционных религиозных течений.

Представители местных властей и общественные деятели остаются в стороне от профилактики семейно-бытового насилия.

Кроме того, работа в этом направлении сейчас регулируется разными документами, она недостаточно скоординированная.



Поэтому считаю правильным сосредоточить все меры в рамках единой программы «Дети Казахстана».

Это будет очень важный документ. Уверен, свою лепту в его подготовку могут внести Правительство, депутаты Парламента, омбудсмен Динара Закиева и общественные деятели.

Чтобы вырастить прогрессивное поколение, образование и воспитание детей должны всегда идти вместе. Откровенно говоря, до этого в нашей образовательной системе больше внимания уделялось обучению, в то время как сфера воспитания была вторичной, в ней отсутствовал системный подход.

«Знания, данные без воспитания, – злейший враг человечества». Поэтому наряду с образованием очень важно уделять особое внимание воспитанию.

В прошлом году в школах была запущена программа «Біртұтас тәрбие». Ее принятие – это только начало, теперь эту программу необходимо внедрить во всех государственных образовательных учреждениях страны. В будущем данным документом нужно руководствоваться и частным школам. Воспитательная работа должна охватывать всех детей. Только тогда эта инициатива обретет общенациональный характер.

Конечная цель проекта – воспитание патриотичного, образованного, созидательного поколения, соответствующего идеалам концепции «Адал азамат». Я полностью поддерживаю предложение членов Курултая назвать данную программу «Адал азамат».

Члены Курултая Зульфия Байсакова и Бану Нургазиева высказались о необходимости пересмотра критериев государственного социального заказа и совершенствования законодательства о неправительственных организациях.

Гражданский сектор играет большую роль в реализации реформ и развитии общества. Партнерство государства и НПО способствует решению актуальных проблем, продвижению созидательных ценностей, формированию нового качества нации.

Поэтому для повышения эффективности государственного социального заказа нужен отдельный закон, соответствующий современным реалиям. Разумеется, законопроект должен пройти глубокую и всестороннюю экспертизу. Уполномоченным органам, при участии экспертов и общественных организаций, нужно заняться этим вопросом.

За последние годы мы пересмотрели и систематизировали подходы, связанные с государственными наградами. Теперь необходимо упорядочить ведомственные награды.

По сути эта работа осталась вне внимания государственных органов. Из-за отсутствия четких правил и единой базы данных присуждение некоторых наград происходит бессистемно. Есть даже случаи, когда один и тот же человек получал нагрудный знак одного и того же государственного органа несколько раз.

Ведомственные награды должны вручаться высококвалифицированным специалистам, чтобы способствовать повышению их профессионального статуса в обществе. К этому вопросу следует подходить очень серьезно.

Необходим единый стандарт и перечень ведомственных наград. Конечно, нужно учитывать специфику каждого учреждения, но важно выработать общие для всех подходы. Поручаю профильным органам принять соответствующие решения.

По моей инициативе начата большая работа по наведению порядка в сфере ономастики.

В вопросах наименования или переименования улиц и населенных пунктов местные исполнительные органы допустили много ошибок, вплоть до того, что присваивали имена по принципу землячества, родственных отношений. Поэтому было принято решение о централизации данной деятельности.

Депутаты поддержали эту инициативу. В результате у нас есть единый и четкий регламент ономастической работы. Теперь важно не только изменить процедуры, но и подойти к этой работе по существу. Нужно строго блюсти принципы исторической справедливости.

Наши выдающиеся исторические личности достойны увековечивания. Память о них – неотъемлемая часть общенациональной идентичности, хранить ее – наш гражданский долг.

Но нельзя превращать ономастику в инструмент прославления личностей, чьи «исторические заслуги» не подтверждаются никакими архивными документами. Причем мифологизацией советских деятелей, в том числе тех, которые были причастны к организации Ашаршылық, занимаются лица, сделавшие карьеру уже в независимом Казахстане. Это печальное явление, которое тяжело понять.

В целом, нужно упорядочить всю работу в данной сфере. Имена наших знаменитых предков, сыгравших действительно особую роль в истории страны, уже присвоены многим улицам и населенным пунктам. Настало время остановиться и более разборчиво подойти к увековечиванию памяти деятелей прошлого. В названиях городов и улиц должна отражаться сама история нашего народа.

Мы не до конца используем потенциал звучных географических названий и популярных в обществе традиционных топонимов.

При этом к переименованию сел, названия которых исторически устарели, нужно подходить крайне внимательно. Кампанейщина здесь недопустима. Важно проводить широкую разъяснительную работу и учитывать мнение жителей.

Что касается улиц, то в первую очередь надо дать названия безымянным улицам и повторяющимся топонимам. Из-за расширения населенных пунктов, застройки новых городских районов таких объектов в нашей стране тысячи. Это усложняет работу пожарных, полиции, скорой помощи и других служб.

Не должно быть вседозволенности и при наименовании частных объектов.

Иногда на улицах наших городов можно встретить вывески с совершенно непотребными названиями. Креатив – это, конечно, хорошо, но нормы общественного порядка и приличия нужно соблюдать. Поэтому и предприниматели должны ответственно подходить к вопросам ономастики.



Депутаты сейчас рассматривают поправки, согласно которым присвоить имя человека частному объекту можно будет только после согласия ономастической комиссии. Это правильное решение.

Совершенствование сферы ономастики, системы государственных и ведомственных наград, пропаганда созидательных ценностей, искоренение социальных пороков, развитие гражданского общества – это составные части большой идеологической работы.

Поэтому согласен с мнением, что необходим единый концептуальный документ, упорядочивающий всю проводимую работу в сфере внутренней политики.

Такое предложение высказывали члены Национального курултая Едил Жанбыршин, Айдос Сарым, Никита Шаталов, Гульмира Илеуова, Андрей Чеботарев, Данияр Ашимбаев, Марат Шибутов и другие. Они не только выступили с инициативой, но и разработали проект Концепции внутренней политики.

Государственным органам нужно всесторонне изучить его и тщательно проработать все аспекты.

Документ призван направить в единое русло деятельность всех уполномоченных структур и заинтересованных сторон. В нем должны быть четко прописаны цели, задачи и приоритеты идеологической работы государства.

В Концепции следует обозначить базовые общенациональные ценности и символы, отражающие нашу идентичность, образ жизни. Это нужно, прежде всего, для их глубокого укоренения в обществе, защиты и более широкого продвижения.

Большую роль в укреплении национальной идентичности играет наша исконная культура, в которой особое место занимает праздник Наурыз.

По моему поручению подготовлена новая концепция празднования Наурыза, который теперь отмечается в течение десяти дней, начиная с 14 марта, то есть с Амал күні. И каждый из этих праздничных дней получил определенное название.

Граждане позитивно восприняли данную инициативу, в частности, широкий отклик получил День национальной одежды. В обществе вырос интерес к национальной одежде, ее стали носить в школах и других учреждениях, в том числе крупных компаниях. Повышенный спрос способствовал открытию пошивочных цехов, появлению новых брендов и магазинов.

Таким образом, ношение национальной одежды постепенно становится обыденным явлением. Это очень хорошая тенденция. Чем облачаться в скрывающие лица черные одеяния, гораздо лучше носить одежду в национальном стиле. Тем более, что она очень гармонична и прекрасно смотрится, особенно красиво в ней выглядят женщины.

Наша национальная одежда ярко подчеркивает этническую идентичность, поэтому нужно ее всесторонне популяризировать.

В сфере культуры за годы Независимости проведена большая работа. Были возведены замечательные здания, в которых звучат произведения классической и современной музыки. Открылось много театров.

Развитие театров – один из важных показателей уровня культуры любой страны.

В Казахстане растет интерес к театральному искусству.

Театральные залы полны зрителей, билеты на премьеры распродаются за две-три недели вперед.

Особенно радует, что среди поклонников сценического искусства немало молодежи.

В настоящее время в Казахстане насчитывается 46 региональных театров, однако состояние многих из них оставляет желать лучшего. К примеру, в Семее в одном здании ютятся сразу три театра. Надо сделать упор на строительство и развитие театров именно в регионах.

Важно поддерживать русские и другие национальные театры, которые способствуют сохранению культурного многообразия нашего народа.

У нас также есть немало частных театров, которые доказывают, что это искусство может быть прибыльным.

Поэтому призываю бизнес активно включиться в поддержку театров в регионах.

В этом году мы отмечаем 180-летие великого Абая. Пять лет назад, в год 175-летнего юбилея великого мыслителя, на встрече с абаеведами в Семее я предложил создать Институт Абая.

На сегодня данная инициатива реализуется в формате цифровой платформы для помощи нашим диаспорам и иностранцам в изучении казахского языка. Важно трансформировать этот проект в сеть полноценных культурно-просветительских учреждений, действующих по образцу институтов Конфуция, Гете, Сервантеса.

Институт Абая призван стать проводником нашей культуры во всех ключевых странах-партнерах. В частности, такие центры могут быть открыты в Китае, Турции, Монголии и ряде других государств.

Поручаю Министерству иностранных дел, фонду «Отандастар» совместно с Министерством культуры и информации продолжить работу по открытию таких центров за рубежом.

Развитием и продвижением казахского языка активно занимается Международное общество «Қазақ тілі», деятельность которого мы должны все вместе и дальше поддерживать.

Культура – это не просто здания и учреждения, а твердая основа укрепления нашего национального самосознания в глобальном мире.

В рамках взаимодействия с ЮНЕСКО мы уделяем большое внимание внесению объектов материального и нематериального наследия Казахстана в международные списки.

Правительству следует активизировать работу по включению нашего документального наследия в реестр «Память мира», который наглядно демонстрирует интеллектуальный вклад наций в сокровищницу знаний человечества.

Новое время ставит перед нами новые задачи. Исторический опыт показывает, что многие страны смогли совершить прорыв в своем развитии благодаря гармоничному синтезу традиций и инноваций. Точно так же и нам необходимо вписать нашу самобытную культуру в реалии современного мира.

В нынешнее время сфера культуры и идеологии кардинально трансформируется под воздействием искусственного интеллекта. Но полностью полагаться на него нельзя, роль человеческого фактора по-прежнему присутствует.

На запрос сделать иллюстрацию или видео о современном Казахстане популярные сервисы иногда не дают правильную информацию. В Интернете пока недостаточно информации о Казахстане на самых распространенных мировых языках, прежде всего английском.

В Правительстве уже началась работа по оцифровке имеющихся у нас огромных объемов информации: архивов и справочных сведений, научных исследований, фотографий и иллюстраций, музыкальных композиций, произведений искусства. Предстоит создать национальный цифровой архив, который будет доступен отечественным и зарубежным разработчикам нейросетей.

В последние годы мы уделяем особое внимание развитию исторической науки как важному фактору укрепления национальной идентичности.

Нынешний Курултай проходит в канун 100-летия исторического решения о переносе столицы в Кызылорду.

Сто лет прошло и с момента возвращения исконного самоназвания нашего народа «қазақ». Конечно, истоки нашей государственности уходят вглубь веков. Однако мы должны открыто говорить, что возврат нашего исконного самоназвания стал важным шагом в восстановлении исторической справедливости.

Ключевую роль в этом сыграл Сакен Сейфуллин. Будучи главой правительства, он развернул идеологическую кампанию, написав статью «Давайте называть казахов казахами, исправим ошибку» («Қазақты қазақ дейік, қатені түзетейік»).

Такие знаковые вехи должны быть сохранены в исторической памяти народа.

В этой связи предлагаю следующее заседание Национального курултая провести в Кызылорде – городе, который в свое время был столицей нашей страны.

Здесь хотел бы отметить интервью известного писателя Толена Абдика, опубликованное в начале года в газете «Егемен Қазақстан». Он особое внимание обратил на наш давний императив «не будь только сыном своего отца – будь человеком» («Атаның баласы болма, адамның баласы бол»).

Тут я хочу сказать следующее: ставить свою нацию выше других – путь, который в конечном итоге ни к чему хорошему не приведет. Наш народ не хуже других – это истина, но мы должны говорить, что и не лучше других. Мы не ошибемся, если скажем, что наш народ гениальный. Но в мире немало гениальных народов, что тоже является истиной.

Возможно, такое мнение кому-то не понравится. Однако, как бы там ни было, о таких вещах надо говорить прямо, не искажая реальность в угоду кому-либо. На самом деле любой народ, каждая страна, следуя по пути прогресса, способны добиться впечатляющих успехов в развитии.

В целом, нам крайне необходим панорамный цивилизационный взгляд на историю, который на концептуально новом уровне соединит наше прошлое, настоящее и будущее.

Сегодня перед отечественной исторической наукой, перед нашими интеллектуалами стоит задача изучения нашей истории в контексте обширной цивилизационной парадигмы.

Если говорить прямо, то до сих пор прошлое Казахстана многими учеными, общественниками рассматривается через призму исторических обид. Это сужает восприятие нашей истории. Нам нужно думать шире, масштабнее.

Пользуясь возможностью, хотел бы предупредить против однобокого анализа и суждения о советском периоде. На мой взгляд, в этой общей для нас истории были, конечно, темные стороны, но были и светлые стороны. Это надо хорошо понимать. Иначе мы рискуем оказаться в плену заблуждений, которые выведут нас на неправильный путь общественно-политического развития со всеми вытекающими отсюда тяжелыми последствиями. Прошу иметь в виду.

Недостаточно изучать ранее не исследованные или малоисследованные темы. Мы должны заниматься позиционированием Казахстана как самостоятельной части мировой цивилизации. Важно в полной мере раскрыть уникальность и универсальность опыта нашего народа.

Это поможет и в понимании миссии современного Казахстана. Ведь быть одним из центров зарождения и развития номадической цивилизации означает не просто помнить свое прошлое, но и во имя общего блага объединять народы и культуры, эпохи и пространства.

Вся наша история учит нас не разделять, а связывать, не разрушать, а строить. Как сердце Великой степи Казахстан должен продолжать свою историческую миссию, превращая древние традиции номадов в мощную опору для неуклонного движения вперед.

При этом мы не должны мифологизировать свою историю и впадать в архаику. Необходимо комплексно и методично продвигать наше историко-культурное наследие, адаптируя его к реалиям XXI века.

Научные исследования, реставрация исторических памятников, проведение археологических раскопок, развитие музейного дела, изучение зарубежных архивов, возрождение национальных традиций – всю эту большую работу следует систематизировать.

Уважаемые участники заседания!

На площадке Национального курултая мы традиционно принимаем важные решения не только по социальным и культурно-гуманитарным вопросам, но и разрабатываем актуальные приоритеты по другим направлениям развития государства.

На текущем этапе первостепенные задачи государства – это создание новых точек экономического роста регионов и устранение дисбалансов в региональном развитии.

В этом году финансирование реального сектора экономики планируется увеличить почти в два раза, до 8 триллионов тенге. В последующие годы Правительству предстоит довести объемы фондирования реального сектора до 10 триллионов тенге. Речь, по сути, идет о беспрецедентных для нашей страны объемах поддержки бизнеса. Поэтому все разговоры о том, что власть, Правительство зажимают бизнес, абсолютно безосновательны. Бизнес был и остается в фокусе внимания Правительства.

Сегодня по всей стране реализуются крупные инфраструктурные проекты.

Уже в 2025-2026 годах намечен запуск газоперерабатывающего завода на месторождении Кашаган, магистрального газопровода «Талдыкорган – Ушарал» и второй нитки газопровода «Бейнеу-Бозой-Шымкент».

Правительство запланировало возведение электростанций на базе парогазовых установок в Кызылорде и Туркестанской области, будут модернизированы ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3 в Алматы.

Начнет работу опреснительный завод в курортной зоне Кендерли, что обеспечит жителей Жанаозена стабильным доступом к питьевой воде.

Будут введены в эксплуатацию ферросплавные заводы в Караганде и Экибастузе, химический комплекс по производству минеральных удобрений в Жамбылской области.

Откроются автомобильные заводы в Алматы и Костанайской области.

Закончится строительство железнодорожного участка «Достык – Мойынты» и обводной линии станции Алматы, начнется новый проект «Кызылжар – Мойынты».

Будет достроен контейнерный хаб на побережье Каспийского моря в Актау.

Заработает международный аэропорт на территории СЭЗ «Хоргос – Восточные ворота», появятся аэропорты в курортных зонах Зайсан, Катон-Карагай и Кендерли.

Будет проложена волоконно-оптическая линия связи по дну Каспийского моря, что позволит создать цифровой коридор между Европой и Азией.

Большое значение имеет развитие автодорожной сети страны.

Пользуясь этой возможностью, хочу объявить о начале реализации еще одного важного проекта. Правительству поручено приступить к строительству автомобильной дороги от Астаны через Аркалык, Тургай и Иргиз с прямым выходом к Транскаспийскому международному транспортному маршруту. Новая магистраль позволит сократить путь между центральными и западными регионами страны на 560 километров.

Это масштабный проект, который придаст импульс развитию всего Тургайского региона. Кроме того, в Аркалыке следует восстановить аэропорт и построить там новый аэровокзальный комплекс. Все это не только укрепит транспортную связанность страны, но и будет способствовать освоению сельскохозяйственных земель и развитию животноводства в Центральном Казахстане.

И таких проектов у нас немало: в машиностроении, металлургии, нефтехимии, агропромышленной и транспортно-логистической сферах. В течение следующих четырех лет в стране каждый год будет запускаться около 200 инвестиционных проектов. Таким образом мы сформируем новый индустриальный каркас, укрепим транзитно-транспортный потенциал нашей страны.

Крупные инфраструктурные проекты крайне необходимы нашему государству, поскольку они усиливают экономические возможности регионов, создают тысячи новых рабочих мест и тем самым содействуют росту благосостояния граждан. В целом, реализация масштабных проектов – это единственный путь к укреплению регионального лидерства нашей страны.

Создав в 2022 году три новые области, мы придали мощный импульс их развитию. Это было верное решение: значительно улучшились социально-экономические показатели, в регионы пошли инвестиции. Все это напрямую отразилось на качестве жизни местных жителей. Но ситуация в новых областях должна быть на контроле Правительства, им надо помогать.

По моему поручению в области Абай и Восточно-Казахстанской области восстановлен статус нескольких приграничных районов. Этот шаг был хорошо воспринят гражданами. В новых районах вновь забурлила жизнь, стала улучшаться инфраструктура.

В Концепции развития сельских территорий определены основные приоритеты работы, касающейся приграничных районов. Ситуация в приграничных населенных пунктах напрямую влияет на безопасность государства и имеет стратегическое значение. Поэтому необходимо продолжать системную работу в этом направлении.

Партия Amanat предлагает принять новый закон, нацеленный на развитие таких районов. Поручаю Правительству совместно с депутатами всесторонне рассмотреть эту инициативу.

Через приграничные районы, как правило, проходят важные транспортно-логистические маршруты.

В текущем году следует завершить модернизацию 9 автомобильных таможенных постов. В результате их пропускная способность вырастет в 6 раз. Это внесет серьезный вклад в укрепление транзитного потенциала нашей страны.

Для сокращения разрывов в региональном развитии нужно определить регионы, отстающие по инфраструктуре, социальному обеспечению, экологическим показателям и другим ключевым параметрам. Нужно сфокусировать усилия центра на нивелировании таких диспропорций.

С этой целью сейчас разрабатывается Концепция регионального развития. В документе будут предусмотрены новые подходы, нацеленные на устранение дисбалансов между регионами и улучшение межведомственного взаимодействия.

Усилия регионов должны быть согласованы с работой, которую проводят отраслевые госорганы на республиканском уровне. Нужна скоординированная работа.

Это касается всех сфер. В частности, с наступлением весны в северных регионах тает снег, возникают риски затопления населенных пунктов. Думаю, и центральные, и местные власти сделали выводы из прошлогодних паводков. С наступлением лета усиливается пожарная опасность. Поэтому необходимо постоянно держать на контроле мероприятия по профилактике стихийных бедствий.

Я постоянно акцентирую внимание на задаче тотальной цифровизации и повсеместного внедрения искусственного интеллекта. Наступила новая эпоха, когда по сути определяется, какие страны смогут поставить новые технологии себе на службу, а какие останутся в хвосте прогресса.

Искусственный интеллект непосредственно участвует в кардинальной трансформации всех отраслей экономики и рынка труда. Меняются сама суть и формы человеческой деятельности. На этом фоне появилось новое явление – экономика инноваций, в которой на первый план выходят нестандартное мышление, творческая креативность и социальные навыки.

Применение искусственного интеллекта кардинально повысит эффективность использования бюджетных средств, улучшит налоговое и таможенное администрирование, оптимизирует государственные закупки, упростит все процессы взаимодействия граждан и государства.

Именно поэтому я лично занимаюсь вопросами цифровизации и искусственного интеллекта, встречаюсь с зарубежными специалистами, предпринимателями. Не все эти встречи выходят в официальную хронику, но хочу вас заверить, что данный вопрос находится под моим контролем. В скором времени, может быть к концу года мы объявим о том, что будет внедрена система Smart city в Астане. Мы здесь сотрудничаем с компаниями из ОАЭ, США. У нас тесное взаимодействие и сотрудничество с китайскими структурами. Думаю, что именно в этом направлении Казахстан должен достичь реального прогресса.

Профильным органам в тесной связке с экспертами и IT-специалистами надо постоянно искать и внедрять новые решения, нацеленные на сокращение издержек, повышение прозрачности и продуктивности во всех сферах. Этот вопрос – на моем особом контроле.

Цифровая трансформация экономики должна стать ключевым фактором усиления конкурентоспособности нашей страны. И здесь большую роль играет развитие индустрии цифровых активов и технологии блокчейна.

Необходимо принять срочные меры с целью либерализации регулирования отрасли для легального оборота цифровых активов, деятельности криптообменников, привлечения инвестиций в цифровой майнинг. Это укрепит позиции нашей страны как регионального центра цифровых финансовых технологий, позволит сократить теневой оборот цифровых активов, будет способствовать увеличению налоговых поступлений.

Здесь я Америку не открываю, но именно в Америке сейчас нынешняя администрация во главе с Президентом Трампом идет в этом направлении. Мы должны иметь это в виду.

В современном мире экономика, безусловно, должна опираться на инновации. Мы многое делаем для развития науки, особенно прикладного характера. Обеспечивается коммерциализация научных открытий, усиливается связь науки и производства.

Однако до сих пор в Казахстане нет ни одного наукограда. Знаю об идее создания наукограда близ Алматы, в районе Парка инновационных технологий «Алатау». Правительству нужно проработать данную инициативу и подготовить соответствующий закон.

Вторым наукоградом, как считают ученые, мог бы стать город Курчатов, который обладает соответствующим опытом и традициями.

Но предупреждаю: все эти планы должны базироваться на реальных расчетах и кропотливой работе по их реализации. Воздушных замков мы уже повидали сполна. Теперь спрос будет жесткий.

У нас есть такая болезнь: мы любим высказывать инициативы, а потом забываем о них, и они повисают в воздухе. Красивые планы – это хорошо, особенно когда их высказывают ученые, но нужен четкий расчет, в том числе и бюджетных возможностей. Главное – рациональное исполнение этих планов. Поэтому я предупреждаю, что предложение принимается в целом. Действительно, наукограды нужны. Логично их будет строить в Алматы и в Курчатове, но Правительство вместе с учеными и профильным министерством должны очень четко понимать, что нужен результат. Мы ввели практику стажировки ученых за рубежом, но поехали такие ученые, которые близко не стояли к науке. Я знаю одного человека, который в возрасте 78 лет поехал учиться по программе «Болашак». Какой «Болашак» в 78 лет? Все превращается в какое-то непонятное занятие.

Серьезной точкой роста регионов должен стать туризм. Укреплению туристического потенциала регионов способствуют проводимые там мероприятия республиканского и международного масштаба. Одним из таких проектов в текущем году станет «Ярмарка Содружества» в Таразе, на которую приглашены ремесленники и аграрии из многих государств.

Ярмарка не только углубит экономические связи с нашими партнерами, но и укрепит репутацию Тараза как одного из древнейших центров торговли и культуры, позволит привлечь в регион новые инвестиции и поток туристов.

В целом, в каждом регионе проходят подобные «якорные» культурно-туристические мероприятия, многие из которых уже стали традиционными и ожидаемыми.

Эти мероприятия нужно проводить преимущественно за счет спонсорских средств. Необходимо распределить их равномерно в течение года, заняться их брендированием и рекламой.

Каждое такое событие должно широко освещаться в СМИ, привлекать к себе внимание и внутри страны, и за рубежом. Это повысит интерес к регионам и будет способство-



вать развитию туризма. Туризм – это целая отрасль, в том числе бизнеса и экономики. Надо готовить специалистов.

Чрезвычайно актуальной стала задача охраны биологического разнообразия в нашей стране, известной во всем мире своими природными богатствами и, прежде всего, животным миром.

Знаю, что вчера во время рабочих секций партией «Ауыл» поднималась проблематика, связанная с сайгаками. Из регионов также поступают обращения от фермеров по этому поводу.

В 2019 году были приняты законодательные меры, направленные на ужесточение наказания за браконьерство. Я эту инициативу сам поднимал.

Благодаря этому и другим комплексным усилиям поголовье сайгаков в стране резко увеличилось. То есть для популяции сайгаков угрозы, которая раньше существовала, нет.

Вместе с тем возникли другие проблемы. Страдает сельское хозяйство. Есть риски ухудшения эпизоотической ситуации. В целом, возросла нагрузка на экосистему.

Поручаю Правительству всесторонне изучить вопрос с участием профильных специалистов и принять взвешенное решение.

Мы приступили к восстановлению популяции так называемого туранского тигра в Прибалхашье. Это сложная задача, сопряженная с решением целого ряда проблем, связанных с хозяйственной деятельностью.

На очереди – сохранение и преумножение численности снежных барсов.

Нашего пристального внимания требуют каспийские тюлени, розовые фламинго и другие уникальные животные, которыми одарила нас сама природа. Животный и растительный мир сейчас находится в опасности из-за деструктивной, разрушительной деятельности людей. Это надо с горечью признать.

Считаю необходимым создать Международный фонд охраны биологического разнообразия. Как Глава государства готов лично возглавить данную общественную организацию, чтобы подчеркнуть особую важность этой большой работы.

Попутно отмечу, что мы смогли внести в международный реестр наше достояние – тазы. Теперь весь мир знает, что это казахская порода охотничьей собаки, отличающаяся совершенно удивительными качествами.

Недавно я был в Париже, в Елисейском дворце. Видел двух тазы, которых я в свое время подарил Президенту Франции Эмманюэлю Макрону. Они очень довольны удивительными качествами этих собак.

В то же время нам нужно всегда уделять внимание сохранению чистоты и порядка. С прошлого года в стране проходит акция «Таза Қазақстан», которая получила широкую поддержку граждан и обрела общенациональный характер.

Сейчас на улице теплеет, и люди организуют субботники, убираются вокруг – это очень нужное дело. Как я уже говорил, «Таза Қазақстан» – не просто акция, она должна стать повседневным образом жизни каждого гражданина и всего нашего народа.

Два года назад мною был инициирован Национальный проект «Комфортная школа», направленный на ликвидацию дефицита ученических мест, аварийных школ и трехсменного обучения.

Акмолинская область первой завершила возведение всех запланированных в рамках проекта школ. В регионе открылись образовательные учреждения на более чем 12 тысяч ученических мест.

В остальных регионах темпы строительства не радуют. Правительству и Фонду «Самрук-Қазына» нужно активизировать эту работу. В ближайшее время проверю.

В этом году по всей стране будет построено свыше двухсот школ на 500 тысяч ученических мест. Хочу напомнить: совсем не обязательно строить школы только в рамках проекта «Комфортная школа», качественные стандартные школы тоже в большом спросе. Недавно я был в Талдыкоргане. Там обычная казахская школа, но вполне приличная. Такие школы нужно строить везде, потому что комфортные школы достаточно дорогие, и не в каждой области есть смысл их строить.

Необходимо в течение трех лет модернизировать 1300 школ, включая 900 на селе. К новому учебному году все государственные и частные школы должны быть оснащены оборудованием для обеспечения безопасности детей.

Продолжится масштабное развитие медицинской инфраструктуры по всей стране. До конца текущего года в рамках проекта «Модернизация сельского здравоохранения» предстоит построить 188 медицинских объектов.

Нужно ввести в эксплуатацию многопрофильную больницу в Риддере, Центр гематологии в Усть-Каменогорске, станцию скорой помощи в Актау, Национальный научный центр инфекционных болезней в Алматы, новый корпус Национального научного онкологического центра в Астане.

В 2026 году предстоит модернизировать 32 центральные районные больницы, а также завершить строительство больниц в Кызылорде и Мангистауской области. Срывы намеченных сроков недопустимы.

Определяющим фактором повышения качества жизни остается доступность жилья для граждан, особенно из социально уязвимых категорий. В прошлом году для таких граждан государством приобретена почти 21 тысяча квартир.

За последние два года в ряде городов страны (Семей, Тараз, Кентау, Уральск) были построены современные реабилитационные центры для лиц с особыми потребностями. До конца 2026 года нужно открыть такие центры в Актобе, Атырау, Кокшетау, Шымкенте и Талдыкоргане.

Кроме того, в каждом областном центре нужно создать центры реабилитации и развития особенных детей, включая детей с аутизмом. К сожалению, количество детей с таким диагнозом стремительно увеличивается во всем мире, и Казахстан не исключение. Поэтому родители детей с таким диагнозом вынуждены ехать в Астану, поскольку в областях нет таких центров. Поручаю Правительству и акимам немедленно приступить к решению этой задачи. В каждом областном центре должны быть построены такие объекты, где

будут заниматься с особенными детьми и с детьми, которые получили диагноз аутизм.

Благодаря участию спонсоров и Фонда «Қазақстан халқына» определенные подвижки в деле имеются. Правительству и акимам следует активизировать данную работу.

В Казахстане каждый ребенок с особыми потребностями должен иметь возможность получить полноценное образование. Это принципиальный вопрос. Поэтому до конца текущего года надо разработать новый Закон, регулирующий комплексную поддержку детей с особыми потребностями.

Проведение заседаний Национального курултая в разных регионах дает хорошую возможность рассмотреть актуальные вопросы их развития. По моей инициативе в сегодняшнем мероприятии участвуют представители общественности Акмолинской области: ветераны, интеллигенция, гражданские активисты, предприниматели и молодежь.

Я придаю большое значение развитию Акмолинской области, поэтому хочу остановиться на ряде инициатив, которые следует реализовать в регионе.

Как вы знаете, 2025 год объявлен Годом рабочих профессий. Это важное решение нацелено на трансформацию технического и профессионального образования, повышение престижа рабочих профессий в обществе.

Нужно расширять возможности для молодежи, усиливать профориентацию, создавать условия для получения востребованных рабочих профессий. Эта задача адресуется руководителям всех регионов.

Правительству и акимату региона предстоит открыть в Косшы колледж международного образца, который обеспечит доступ молодежи к востребованному образованию. Это особенно актуально с учетом быстрого роста населения города и его близости к столице.

Большими перспективами обладает Бурабай, который уже приобрел широкую международную известность.

Принят Комплексный план развития курортной зоны до 2029 года. На его реализацию будет направлено около 140 миллиардов тенге, почти половина из них – частные инвестиции.

Задача Правительства и акимата области – обеспечить качественную реализацию мер, обозначенных в документе. В первую очередь необходимо, чтобы в Щучинско-Боровской курортной зоне развивалась инфраструктура, строго соблюдались все экологические требования, предоставлялись туристические услуги в соответствии с мировыми стандартами.

Визитной карточкой региона должен стать новый Конгресс-центр, который будет построен в Бурабае.

Возведение объекта не только усилит туристическую привлекательность курорта, но и решит проблему его загрузки в межсезонье. Поручаю Правительству и акимату региона детально проработать данный вопрос.

Огромный туристический потенциал области не исчерпывается только Щучинско-Боровской зоной.

Следует системно развивать и другие перспективные рекреационные направления – Зеренду, Сандыктау, Акколь.

Важно последовательно выстраивать большой туристический кластер, в который будут органично интегрированы все природные жемчужины и сакральные места региона.

При этом нужно внимательно следить за соблюдением законности при выделении земельных участков под строительство частных туристических объектов.



Уникальные природно-климатические условия области служат естественным преимуществом для создания современных оздоровительных комплексов. Надо продолжить развитие спортивных баз региона для подготовки наших национальных сборных по разным видам спорта, особенно зимним.

Представители Акмолинской области традиционно вносят большой вклад в копилку страны на мировых и континентальных соревнованиях в зимних видах спорта. Здесь считаю необходимым обратить особое внимание на развитие футбола по всей стране.

Большинство областных стадионов следует реконструировать или же приступить к строительству новых футбольных стадионов с привлечением спонсорских средств. Этот вопрос я буду держать на контроле. В каждом областном, районном центре, в поселках и селах должны появиться детские футбольные площадки. Это задача на ближайшие два года. Проверим ее исполнение.

Только так мы сможем поднять на новый уровень этот популярный во всем мире спорт, который является социальным по своему характеру и массовым.

Привлекая детей, юношей к футболу, мы сможем в значительной степени решить проблему лудомании, наркотизма.

Профильное министерство, Федерация футбола, местные исполнительные органы, предприниматели должны в практическом плане приступить к коммерциализации клубного футбола.

Клубы не должны полагаться только на областные бюджеты, нужно учиться зарабатывать самим, как это происходит во всем мире.

Поэтому призываю предпринимателей посмотреть на клубный футбол как на бизнес. Мировой опыт показывает, что без приватизации дело не сдвинется с места. Если клубы будут частными, то они получат право приглашать иностранных спортсменов.

Популяризация спорта, особенно среди детей и молодежи, – это залог здоровья нашей нации.

В последние годы благодаря поддержке государства детский спорт получил хороший импульс, но этого недостаточно.

Думаю, бизнес также способен внести большой вклад в приобщение подрастающего поколения к физической культуре и спорту.

В Астане есть успешный пример частного детского развивающего центра, в котором имеются как творческие кружки, так и отдельные спортивные секции. Нужно распространить такой опыт на все регионы.

Государство уделяет особое внимание развитию спортивной инфраструктуры по всей стране.

В этом году завершится строительство Национального университета спорта в Астане, гребного канала в Туркестане, футбольного стадиона в Кызылорде, физкультурно-оздоровительного комплекса в области Жетысу, спорткомплекса для лиц с особыми потребностями в Уральске.



В Кокшетау в текущем году начнется возведение многофункционального спортивного комплекса, не имеющего аналогов в Казахстане.

Правительству необходимо проработать финансирование данного проекта из Специального государственного фонда, который пополняется за счет возврата незаконно выведенных активов.

В целом, за три года в страну уже возвращены активы на сумму, превышающую два триллиона тенге. Крайне важно, что эти средства идут на решение насущных экономических и социальных задач в регионах.

«Сильные регионы – сильная страна» – один из незыблемых принципов моего политического курса.

Следуя ему, Правительство приняло решение оставить в силе социальный налог, поступающий в распоряжение областей. Но акимы областей должны рационально и рачительно расходовать бюджетные средства с упором на социально значимые проекты, идущие на пользу народу.

Уверен, что представленные сегодня инициативы и проекты будут содействовать сбалансированному развитию регионов и дальнейшему прогрессу нашей страны.

Уважаемые соотечественники!

Все мы стали свидетелями и даже участниками масштабной трансформации мира. Его эволюция очевидна. Появились новые смыслы и нарративы, неординарные взгляды и подходы к решению узловых международных проблем.

Беспрецедентная конфликтность, острый кризис взаимного доверия, ползучая эрозия международного права, экономические войны стали неотъемлемой частью нынешней ситуации в мире. Все это происходит на фоне появления нового технологического уклада, обострения борьбы за критические ресурсы, переформатирования производственных и торгово-логистических цепочек, техногенных и природных катастроф.

Звучат мнения авторитетных политиков и аналитиков, что мир находится в преддверии неуправляемого хаоса или нового смутного времени. Другими словами, старый миропорядок рушится, а контуры нового времени пока четко не проявились.

Буквально на наших глазах история выходит на новый виток спиралевидного развития. Утрачивает свою актуальность глобализм, на первый план выходят государственный национализм, стремление к разделу сфер влияния, регионализация мировой политики.

Многим странам десятилетиями навязывали так называемые демократические моральные ценности, включая ЛГБТ. Этим занимались международные неправительственные фонды и организации. И под этой вывеской они грубо вмешивались во внутренние дела многих стран.

На поверку все оказалось проще простого – разворовывались миллиардные бюджеты. Личные капиталы практически всех радетелей за «прогресс и демократию», «права человека», «свободу прессы», «борьбу с коррупцией» никак не совпадают с их заработной платой.

Поэтому работа, развернутая нынешней американской администрацией во главе с президентом Трампом, по выявлению масштабных злоупотреблений и разоблачению политического лицемерия «глубинного государства», восстановлению традиционных моральных ценностей заслуживает поддержки. Всем известно, все, что делается в США, имеет непосредственное значение для всего мира.

Мы всегда исходили из необходимости баланса исторических, традиционных и современных ценностей. Гораздо раньше призывали к политическому прагматизму и говорили о важности утверждения Закона и Порядка. Нынешние мировые события показали верность нашего курса.

Конечно, нужно всегда учитывать то, что происходит за рубежом, но мы должны ориентироваться, прежде всего на свою внутреннюю повестку.

Для защиты своих национальных интересов мы должны и далее действовать прагматично, рационально. Отбросить все исторические обиды, перестать кичиться прошлым и впадать в бесплодное критиканство. Решительно бороться с социальным иждивенчеством и политической близорукостью. Всячески противостоять крайним взглядам, потому что мир вокруг не черно-белый.

Нельзя по любому поводу зацикливаться на бесконечном поиске виноватых и посыпать голову пеплом. Такие явления в общественном сознании идеологически, культурно ослабляют нашу нацию, которая может стать легкой добычей в этом жестоком мире.

Одним словом, нам необходимо укрепить наше национальное мышление. Чтобы быть по-настоящему конкурентоспособными в эпоху глобальной неопределенности, мы должны стать зрелой нацией во всех проявлениях: цивилизованной, адаптивной, целеустремленной.

Никто за нас не сделает Казахстан развитым и процветающим государством, наша страна нужна только нам, ее гражданам. Мы должны полагаться только на собственные силы и возможности. Поэтому нам как нации предстоит избавиться от всего, что мешает двигаться вперед, и обрести себя в новом качестве.

Нам следует подготовить страну к надвигающимся глобальным переменам, сделать Казахстан сильным государством, способным справиться с любыми вызовами. Это моя главная миссия как Президента, и это основная задача всей нашей нации.

Каждый гражданин должен осознать простую истину – секрет успеха заключается в том, чтобы постоянно стремиться стать лучше. Это и есть конкурентоспособность нации.

Начатые нами реформы задали мощный импульс развитию страны, пробудили в обществе надежду на перемены, вернули веру в справедливость.

С 2019 года экономика Казахстана выросла на 15,5% в реальном выражении. ВВП страны достиг 288 миллиардов долларов, а ВВП на душу населения увеличился почти на 46%, превысив 14 тысяч долларов. Внешнеторговый оборот вырос почти на 45% и составил 140 миллиардов долларов. Объем инвестиций в основной капитал увеличился в полтора раза, составив в прошлом году свыше 19 триллионов тенге.

Более чем в 5 раз выросли инвестиции в образование и науку, в 3,5 раза – в здравоохранение и социальное обслуживание, почти в 3 раза – в транспортную отрасль.

За это время возведено более 500 школ, открыто множество медицинских, спортивных и других социальных объектов. Построено и реконструировано почти 4400 километров автомобильных дорог, запущены новые железнодорожные линии, созданы десятки новых производств.

Государство значительно усилило поддержку аграриев. Прошлой осенью были собраны рекордные 27 миллионов тонн зерна.

Постоянное внимание уделяется развитию предпринимательства. Значительно увеличились темпы жилищного строительства, объем которого в прошлом году достиг беспрецедентных 19 миллионов квадратных метров жилья.

С 2019 года в стране построено более 250 студенческих общежитий, что позволило сократить дефицит мест в 6 раз. И это на фоне роста числа студентов, сейчас в отечественных вузах обучается 624 тысячи человек. Это большое количество.

Свыше 90 тысяч наших граждан учатся за рубежом, что подчеркивает открытость нашего общества.

Казахстанцы стали чаще выезжать за границу на отдых. Наш национальный бирюзовый паспорт позволяет его обладателям без получения виз пересекать границы 92 государств.

Наша страна пользуется уважением на международной арене, Казахстан называют «средней державой». Недавно Генеральная Ассамблея ООН приняла резолюцию об открытии в Алматы Регионального центра по Целям устойчивого развития для стран Центральной Азии и Афганистана. Это свидетельство влияния и авторитета нашей страны в мире.

Все эти цифры и факты показывают лишь часть проведенной всеми нами работы. Мы научились уверенно преодолевать все вызовы, спокойно и деловито решать все возникающие проблемы. Никогда не увлекались популизмом, самолюбованием и громкими лозунгами.

Мы всегда выступали за честный диалог, прямо и открыто говорили о трудностях и угрозах, не приукрашивая реальность и не давая пустых обещаний. Иногда правда нелицеприятна, зачастую она никому не нравится. Раньше за правду гонцам, которые ее приносили голову сносили. Но правда нужна для того, чтобы трезво оценивать ситуацию и не питать ложных иллюзий.

К успеху приходит именно тот, кто неуклонно идет к своей цели, принимая не совсем популярные, но крайне важные для достижения цели решения. «Дорогу осилит идущий» – это основной принцип нашей работы.

В условиях геополитической напряженности нам крайне важно как зеницу ока беречь главное условие нашего устойчивого прогресса – общенациональное единство, согласие и стабильность в обществе.

Мы только начали глубокие и всесторонние реформы, впереди нас ждет нелегкий путь. Как прогрессивная нация мы должны смотреть только вперед, действовать масштабно и последовательно, с перспективой на несколько десятилетий.

Нам нужны долгосрочные цели, четкий образ будущего, потому что правильное целеполагание – это основа основ любого успеха. Уже в обозримой перспективе нас ждет 40-летие Независимости.

Крайне важно иметь четкое представление, с каким багажом мы подойдем к этому знаковому рубежу, какие исторические задачи мы должны решить к этому времени.

Мы должны быть реалистами и понимать, что не можем быть в числе первых во всех отраслях и направлениях. Поэтому нам нужно иметь четкое представление о наших конкурентных преимуществах.

На мой взгляд, у Казахстана есть огромные возможности как минимум в четырех направлениях, по которым мы способны не только стать самодостаточными, но и задавать тон в региональном и даже глобальном масштабе.

Цифровизация и искусственный интеллект, транспорт и транзит, энергетика, агропромышленный сектор, и, конечно, особняком стоит человеческий капитал.

Что касается цифровизации и внедрения искусственного интеллекта, то у нашей страны есть возможность добиться прорыва.

Казахстан уже сейчас входит в первые 25 стран рейтинга ООН по уровню развития электронного правительства, охватывающего более 190 государств. Но останавливаться на достигнутом ни в коем случае нельзя. Иностранные представители, когда приезжают в Казахстан, удивляются, насколько электронные системы развиты здесь.

Высокие технологии станут локомотивом развития всех отраслей экономики и государственного управления. Правительство обязано кратно усилить работу по формированию благоприятной среды для повсеместного внедрения передовых цифровых решений и искусственного интеллекта.

Нам предстоит создать мощную архитектуру хранения и обработки данных, начать массово экспортировать технологические продукты. Успешная цифровизация и повсеместное внедрение искусственного интеллекта напрямую зависят от энергетического потенциала страны.

Надо понимать, что мировой переход на новый технологический уклад, основанный на цифровизации и искусственном интеллекте, – энергозатратный процесс.

В таких реалиях энергодефицит в регионе и мире будет неуклонно расти. Поэтому Казахстан должен не только достичь полного самообеспечения электроэнергией, но и стать крупным экспортером на мировом энергетическом рынке. Это веление времени.

Одобрив на референдуме решение о строительстве первой АЭС, граждане дали старт решению данной стратегической задачи. Это означает, что мы должны подойти к развитию энергетики вдумчиво, комплексно, с учетом дальней перспективы.

Вопрос ведь не в том, чтобы обеспечить только текущие энергопотребности страны. Для нас стратегически важно создать новую энергетическую отрасль, которая обеспечит прочную базу динамичного экономического развития на десятилетия вперед. Именно поэтому считаю необходимым возвести не одну, а три атомные электростанции и, в конечном счете, сформировать полноценный ядерный кластер.

С учетом исключительной важности данной задачи мною принято решение создать Агентство по ядерной энергетике при Президенте.

Нам предстоит в полной мере реализовать свои возможности в газовой и угольной генерации, а также потенциал возобновляемых источников энергии. Здесь должен быть комплекс мер.

Наша страна обладает девятой территорией в мире, которая открывает многообещающие перспективы в развитии транзитно-логистической сферы. Это стратегическое направление, на которое обратили внимание все мировые державы, вся мировая торговля. Все международные отношения сейчас сконцентрированы на вопросе развития транспортно-логистических направлений и возможностей. Поэтому заниматься этим нам диктует сама география.

Нам предстоит нарастить усилия для превращения Казахстана в Евразийский транспортно-логистический хаб. Это тоже задача стратегического порядка.

Потенциал сельского хозяйства Казахстана известен, теперь пришло время его эффективного использования.

Со своими исходными данными наша страна давно могла стать одной из ведущих аграрных держав мира. Однако отрасль страдала от недофинансирования, в ней доминировали латифундисты и аферисты, включая госслужащих. Из-за приписок государство годами субсидировало несуществующий скот.

Сейчас проводится большая работа, чтобы разгрести весь ворох накопившихся проблем, вывести агропромышленный комплекс на качественно новый уровень.

Стоит задача в ближайшие пять лет в два раза увеличить валовый выпуск продукции сельского хозяйства и в три раза повысить производительность труда в отрасли. В течение 10 лет Казахстан должен войти в десятку мировых производителей и поставщиков продуктов глубокой переработки зерна.

Я постоянно говорю, что наша главная сила в людях, в их созидательном потенциале. Потому что именно образованные, трудолюбивые и целеустремленные граждане приведут нашу страну к успеху.

В Казахстане уже сформирована эффективная система господдержки, сопровождающая граждан с момента рождения и на протяжении всей жизни.

Программы «Нацфонд – детям» и «Келешек», бесплатное школьное образование, большое количество грантов на обучение в колледжах и вузах – это лишь часть мер, которые помогают подрастающему поколению встать на ноги.

Инвестиции в людей – самые надежные и правильные вложения государства.

Мы продолжим вкладывать значительные средства в образование и науку, медицину, спорт, креативную индустрию. Будем создавать все условия для полноценной самореализации граждан, поскольку в современном мире именно успех и благополучие отдельно взятого человека выступает мерилом подлинной силы государств.

Уверен, обозначенные мною приоритеты – цифровизация и искусственный интеллект, энергетика, агропромышленный сектор, человеческий капитал – станут основополагающими факторами устойчивого прогресса Казахстана в новом мире.

Еще раз повторяю: сейчас человечество находится на историческом перепутье, которое предопределит характер новой эпохи.

Казахстан имеет хорошие возможности для рывка вперед в своем развитии. На фоне стареющей планеты Казахстан можно назвать страной с молодыми и образованными гражданами.

Нам предстоит усилить потенциал государства, сделать его более эффективным в плане удовлетворения справедливых нужд граждан. Мы обязаны построить развитую и высокотехнологичную экономику, основанную на знаниях и инновациях. И все это мы будем делать для людей, ради людей, потому что люди – это главное богатство нашего государства.

Наша национальная мечта исходит из идеи построения Справедливого, Безопасного, Чистого, Сильного Казахстана. Мы созидаем государство широких возможностей для всех и каждого.

Государство, в котором граждане могут всецело реализовать свои способности и честным трудом обеспечить благополучие своей семьи.

Наше твердое основание – это Закон и Порядок. В первую очередь это означает личную и общую дисциплину всех и каждого. Наша идеология проста и понятна.

Она заключается в том, чтобы в условиях беспрецедентного геополитического шторма заложить прочный фундамент для качественно нового этапа развития страны.

От этого зависит судьба нашего государства и благополучие нашей нации.

Уважаемые участники заседания!

Выдвигая инициативы на площадке Национального курултая, вы выступаете движущей силой многих созидательных начинаний.

Выражаю искреннюю признательность всем патриотичным гражданам, благодаря которым наша страна следует по пути поступательного прогресса.

Сегодня мы обсудили многие актуальные вопросы. Уверен, мы продолжим вместе решать задачи, важные для будущего нашей страны.

Ораза қабыл болсын!

Желаю всем благополучия!



АТОМ И ОБЩЕСТВО

ВЗГЛЯД НА РАЗВИТИЕ НАУКИ И АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ



В последние годы в нашей стране особое внимание уделяется развитию ядерной науки и мирного атома, что подтверждается инициативами Президента Касым-Жомарта Токаева. Как реализуются стратегические задачи на практике, что уже сделано для достижения поставленных целей в эксклюзивном интервью Батырбекова Эрлана Гадлетовича – генерального директора Национального ядерного центра Республики Казахстан, академика Национальной академии наук РК при Президенте РК газете «Караван». Он делится своим видением, рассказывает о поддержке науки со стороны государства, масштабных преобразованиях, произошедших в отрасли за последние годы. Особое место в беседе уделяется перспективам развития атомной энергетики в стране, строительству АЭС и уникальному потенциалу Казахстана в этой области.

— Эрлан Гадлетович, в этом году исполняется шесть лет с момента, когда Касым-Жомарт Токаев возглавил нашу страну. Как Вы считаете, больше ли внимания за эти годы в РК начали уделять развитию науки?

— Необходимо отметить, что в последние годы в научной отрасли произошли значительные изменения. Сегодня сфера науки страны находится в зоне особого внимания главы нашего государства и я, как руководитель одной из крупнейших в Казахстане научно-исследовательских организаций, могу сказать, что за годы президентства Касым-Жомарт Кемелевича проведены действительно масштабные преобразования в данном направлении. В нашей стране созданы все условия для эффективной работы научных организаций, проведения фундаментальных и прикладных исследований, оказывается всесторонняя поддержка инициативам ученых. Началась модернизация научных организаций, увеличилось количество стажировок в ведущих научных центрах мира. Образованы Национальный совет по науке и технологиям и Национальная академия наук при Президенте Республики Казахстан, которые стали центрами научной мысли. При поддержке нашего Президента вкладываются значительные инвестиции в научные исследования и разработки, направленные на содействие технологическому прогрессу и инновациям. Приведу в пример несколько цифр. Согласно статистическим данным, в Казахстане затраты на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы только в 2024 году выросли на 28%. В этом году реализуется уже более двух тысяч научных проектов, более двухсот пятидесяти научно-технических программ и порядка двухсот проектов коммерциализации. Это значимые объёмы.

Во исполнение поручения главы государства, разработан и подписан Закон РК «О науке и технологической политике». Внедрены принципы международного стандарта определения уровня технологической готовности научных разработок, предусмотрены новые инструменты для развития экосистемы коммерциализации научных разработок, при этом особое место, что весьма важно для нас, отведено региональной науке. Необходимо отметить и рост поддержки молодых учёных и реализации мер по их привлечению в науку. На сегодняшний день более двух тысяч молодых исследователей, по результатам конкурсов молодых учёных, получили возможность реализовать свои научные идеи в более чем 800 проектах. Кроме того, согласно требованиям конкурсной документации, в каждом проекте, финансируемом МНВО, доля молодых учёных и исследователей должна составлять не менее 30%, что безусловно говорит о заинтересованности государства в наращивании молодых кадров в научной сфере. По поручению главы государства усилена социальная поддержка молодых специалистов, разработаны механизмы льготного кредитования для приобретения жилья. В настоящее время более двухсот молодых учёных и исследователей уже воспользовались программой льготного кредитования. В целом, сегодня особое внимание уделяется созданию условий для подготовки научных кадров, реализации гарантий социальной защищённости и расширению пакета социальной поддержки научных работников. Я озвучил только часть мер государственной поддержки науки, их значительно больше.

— Как Вы оцениваете конкурентоспособность науки РК? Что, по Вашему мнению, позволит повысить наш научный потенциал?

— Если говорить в целом, то в мировом масштабе мы, нужно признать, ещё далеки от ведущих держав в плане конкурентоспособности науки. Тем не менее, есть научные направления, в которых казахстанские учёные не только следуют международным трендам, но и формируют их. В качестве примера могу привести исследования Национального ядерного центра в сфере повышения безопасности ядерной энергетики. Здесь можно с уверенностью сказать, что наши сотрудники имеют уникальные компетенции, которые позволяют получать практические результаты, востребованные ведущими производителями ядерных реакторов и применяемые при проектировании и повышении безопасности АЭС. Однако для того, чтобы развивать такие компетенции, нужны не только усилия учёных, но и решение широкого комплекса вопросов: от модернизации научной базы до обеспечения достойных бытовых условий для комфортного проживания. Сегодня государство уделяет внимание и этим моментам. Недавней, озвученной на самом высоком уровне инициативой, которая, безусловно, будет способствовать повышению научного потенциала страны и которую мы очень сильно поддерживаем, является создание наукоградов – городов с высоким научно-техническим потенциалом, которые призваны стать центрами научного, инженерного, образовательного и инновационного превосходства.

— Президент сделал акцент на важности развития ядерной науки и технологий, отметив, что в этом направлении у нашей страны хорошие перспективы. Разделяете ли Вы позицию К. Токаева?

— Сегодня интерес к атомной энергетике в мире только возрастает, и наша страна также взяла курс на развитие собственной атомной энергетики. В прошлом году на общенациональном референдуме было принято решение о строительстве первой АЭС в Казахстане, а уже в этом году на IV заседании Национального курултая глава государства озвучил ряд поручений по развитию атомной энергетики и строительству уже не одной, а трёх АЭС, созданию нового Агентства по атомной энергии при Президенте, которое уже начало свою работу, а также созданию наукоградов в нашей стране.

В современных условиях для Республики Казахстан развитие мирного использования атомной энергии — это ключевой фактор обеспечения устойчивого роста экономики необходимыми объёмами энергии. Преимуществом развития отрасли для нашей страны является ряд факторов. Как отметил генеральный директор МАГАТЭ Рафаэль Гросси, наша республика играет ключевую роль в глобальных усилиях по развитию ядерной энергетики и имеет большие преимущества по сравнению с другими странами, решившими внедрять у себя атомную энергетику. В частности, Казахстан занимает второе место в мире по разведанным запасам природного урана. Около 14% от всех разведанных мировых

запасов сосредоточено в недрах Республики Казахстан. В нашей стране достаточно развитая уранодобывающая и урановерерабатывающая промышленность, есть производства диоксида урана, топливных таблеток и тепловыделяющих сборок для энергетических реакторов.

Успешно функционируют научные организации, работающие в области использования атомной энергии и оснащённые уникальным экспериментальными установками, безопасно работающими на протяжении многих лет исследовательскими реакторами, а также обладающих большим числом специалистов высокой и высшей научной квалификации, такие как Национальный ядерный центр Республики Казахстан, Институт ядерной физики, АО «НАК «Казатомпром» и др. У нас есть в прошлом положительный опыт эксплуатации реакторной установки БН-350. Есть опыт с обращением РАО и хранением ОЯТ. В целом, развитие атомной энергетики, в том числе строительство АЭС, позволит диверсифицировать энергетику Республики Казахстан, будет способствовать решению проблемы дефицита электрической мощности, позволит создать новые рабочие места. АЭС станут мощным драйвером казахстанской науки и промышленности, позволят наиболее полно и рационально использовать наши природные богатства, в частности уран, который в настоящее время мы продаём за рубеж.

— Эрлан Гадлетович, Национальный ядерный центр, который Вы возглавляете, является одной из ведущих научных организаций страны. Расскажите, пожалуйста, о ключевых достижениях центра.

— Прежде всего, я хотел бы отметить, что сложно озвучить все ключевые достижения НЯЦ, так как работы проделано очень много, и все проекты масштабны и важны. С момента создания НЯЦ мы плодотворно работали, развивали компетенции, нарабатывали опыт, занимали свою нишу в международной деятельности в области мирного атома, реализовали десятки уникальных проектов, расширили и модернизировали уникальную экспериментальную базу, подготовили новое поколение научных и инженерно-технических специалистов. Отмечу несколько важных проектов. После закрытия Семипалатинского полигона и провозглашения статуса безъядерного государства Республике Казахстан было важно реализовать необходимые практические меры по реализации данного статуса.

На заре Независимости перед НЯЦ Правительством страны были поставлены амбициозные задачи. И отдельно стоит сказать, что сегодня все они нами успешно выполнены. Это уникальные научно-технические и инженерные работы по приведению бывшего СИП в безопасное состояние, в ходе которых была ликвидирована инфраструктура проведения ядерных испытаний, осуществлены масштабные мероприятия по снижению рисков распространения оружия массового поражения и предотвращению доступа к отходам ядерной деятельности, находящимся на территории полигона. Сегодня мы с уверенностью можем сказать, что полигон действительно стал гораздо безопаснее, чем был, что прямые угрозы, которые он нёс Казахстану и всему мировому сообществу, локализованы. В рамках мероприятий



по ликвидации последствий проведения ядерных испытаний мы реализовали 8 больших проектов, самый масштабный и амбициозный из которых — это приведение в безопасное состояние площадки «Опытное поле». И это стало первым в мировой истории примером, когда в безопасное состояние с точки зрения нераспространения приведена площадка наземных ядерных взрывов. Сегодня мы продолжаем такие работы на других испытательных площадках СИП. Ещё одна выполненная нами задача — мы успешно провели работы по конверсии бывшего военно-промышленного комплекса СИП. После закрытия СИП нам не только удалось сохранить и модернизировать, но и значительно расширить доставшуюся нам от ВПК СССР уникальную научно-техническую и производственную базу, которая сейчас активно используется в научно-технических работах в поддержку мирного использования атомной энергии.

Научные исследования в области безопасности атомной энергетики являются одной из главных наших компетенций. В частности, нами разработаны уникальные методы проведения внутри- и внереакторных экспериментов по моделированию тяжёлых аварий с расплавлением активной зоны водо-водяных реакторов. Мы провели уникальные исследования по изучению взаимодействия расплава активной зоны с водой, бетоном и различными металлическими конструкциями. И сегодня результаты наших исследований в этой области широко востребованы основными производителями реакторных технологий.

Большой объём работ выполняется нами в области безопасности будущих реакторов — IV поколения – а именно реакторов на быстрых нейтронах с жидкометаллическим охлаждением, которые призваны замкнуть ядерный топливный цикл и стать основой атомной энергетики в недалеком будущем. Здесь важно также отметить, что Национальный ядерный центр является непосредственным исполнителем практически всех без исключения работ по развитию атомной энергетики в Казахстане и фактически обеспечивает научно-техническую поддержку подготовительной работы по внедрению АЭС. Материалы наиболее актуальных результатов наших исследований, изложенные в «Маркетинговом разделе технико-экономического обоснования строительства атомной станции в Республике Казахстан», выполненном по заказу ТОО КАЭС, стали основой для научно-обоснованных предложений по проекту строительства АЭС, внесённых в Правительство Республики Казахстан. Мы успешно ведём научные исследования в поддержку технологии управляемого термоядерного синтеза, который является перспективным, практически бесконечным экологически чистым источником энергии будущего. Для проведения прикладных и фундаментальных исследований в области УТС нами построен казахстанский материаловедческий токамак КТМ. В настоящее время на токамаке КТМ реализуется масштабная научно-техническая программа, в том числе в рамках Соглашения о совместном использовании токамака КТМ странами СНГ, успешно продвигается работа в рамках другого, не менее важного, научно-технического соглашения с международной организацией ИТЭР.







Практически с самого начала своей деятельности НЯЦ РК реализует научно-техническую программу «Развитие атомной энергетики в Республике Казахстан», которая направлена на получение актуальных, научно-обоснованных данных в сфере безопасности и эффективности ядерной энергетики, разработки ядерных и радиационных технологий и материалов, обеспечения радиационной, экологической и сейсмической безопасности объектов атомной отрасли. В рамках программы нами получен большой объём научных результатов, наработаны и поддерживаются на высоком уровне компетенции в области атомной науки и техники, радиоэкологии, геофизики, что позволяет нам постоянно находиться на передовом рубеже науки в данных сферах и полноправно взаимодействовать с партнёрами из наиболее развитых в научно-технологическом отношении стран.

Все эти работы в совокупности, а также результаты научных исследований сделали Казахстан узнаваемым в мировом сообществе. В частности, это проекты в области безопасности атомной энергетики совместно с ведущими организациями мира в области атомной энергетики: Японии, США, России, Франции и др. Здесь также хочу отметить успешность ещё одного масштабного проекта по конверсии двух наших исследовательских реакторов – ИВГ.1М и ИГР на низкообогащенное топливо, который мы реализуем совместно с организациями США. Итогом многолетней работы стало то, что в 2023 году реактор ИВГ.1М начал работу с новой активной зоной на низкообогащенном уране. Сегодня создаётся инфраструктура для обращения с ОЯТ исследовательских реакторов НЯЦ РК. Что касается другого реактора ИГР, то здесь работы по конверсии продолжаются. Одним из результатов на сегодняшний день стала разработка собственной уникальной технологии разбавления ВОУ-топлива реактора ИГР методом сухого смешивания, которая получила положительное экспертное заключение МАГАТЭ. Таким образом, мы стали единственными на сегодняшний день в мире разработчиками и обладателями такой технологии.

Нами создана инфраструктура казахстанской системы сейсмического и инфразвукового мониторинга и обеспечено её бесперебойное функционирование. Эффективность работы казахстанских станций Международной системы мониторинга получила высокую оценку ОДВЗЯИ – Организации договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний. Благодаря высокой оценке международного сообщества деятельности Казахстана в поддержку ОДВЗЯИ, Казахстан стал первым из развивающихся стран, председательствующей в рабочей группе Б Подготовительной комиссии ОДВЗЯИ.

Мы провели самое масштабное комплексное экологическое обследование всей территории бывшего Семипалатинского полигона, которое завершили в 2021 году. Это стало возможным во многом благодаря тому, что в настоящее время в НЯЦ сосредоточено самое современное оборудование и методики для проведения комплексных экологических исследований. Создан, пожалуй, лучший на территории СНГ лабораторно-аналитический комплекс, позволяющий проводить качественный и количественный анализ радионуклидного состава объектов окружающей среды. По итогам обследования СИП получен большой объём информации о его радиоэкологическом статусе, которая позволила нам прийти к выводам о необходимости пересмотра правового положения радиоактивно загрязненных земель СИП и поставить уже новые задачи, которые нацелены на дальнейшее улучшение ядерной и радиационной безопасности полигона и прилегающих к нему территорий. С этой целью был принят Закон РК «О Семипалатинской зоне ядерной безопасности».

Мы успешно ведём работы по развитию новых перспективных направлений. Это технологии управляемого термоядерного синтеза, которые я уже озвучил, а также новое для





нас научное направление – технологии водородной энергетики. Научно-исследовательская программа НЯЦ РК по развитию водородной энергетики направлена на реализацию научного исследования замкнутого цикла – от разработки способов получения водорода и материалов для его хранения до его реализации, создания материалов и устройств для практического применения водорода. Нами уже создан и оснащён современным оборудованием Центр технологических компетенций в сфере водородной энергетики, позволяющий проводить научные исследования в этой области.

Большой пласт работ проводится по подготовке кадров, на предприятии действует система, которая на постоянной основе позволяет готовить новое поколение специалистов и учёных высшей квалификации. Сегодня компетенции НЯЦ РК широко востребованы в научном мире и получили самое широкое международное признание. Благодаря чему ежегодно мы заключаем более 200 коммерческих договоров и контрактов, которые формируют до 80% бюджета предприятия. Наши успехи, а также текущее состояние организации позволяют с уверенностью смотреть в будущее.

— Вы затронули тему подготовки специалистов. Сталкивается ли отечественная наука с нехваткой квалифицированных кадров?

— Только на примере Национального ядерного центра РК можно отметить, что при его становлении одной из основных задач являлось не только создание научно-технической и технологической, но и, прежде всего, кадровой базы для развития атомной энергетики в Республике Казахстан. Наше предприятие уделяет большое внимание вопросам подготовки кадров атомной отрасли. За годы своей деятельности мы подготовили большое количество научных специалистов высшей квалификации. На предприятии функционируют филиалы выпускающих кафедр региональных университетов. Для сотрудников созданы все необходимые условия для успешной самореализации, налажена работа по подготовке и переподготовке кадров, защите диссертаций без отрыва от производства. Руководство и сотрудники предприятия входят в постоянный состав 3-х диссертационных советов по защите PhD диссертаций. С 2017 года утверждена и выплачивается на постоянной основе именная стипендия Генерального директора НЯЦ РК. Ежегодно проводится конференция-конкурс молодых учёных и специалистов НЯЦ РК, летняя школа «Юный физик». Таким образом, у нас уже имеется существенный задел в плане кадрового и материально-технического обеспечения.

В то же время со стороны государства проводится большая работа по подготовке кадров для атомной отрасли. В настоящее время расширяется научная и образовательная основа в технической и инженерной сфере, открываются филиалы зарубежных технических ВУЗов, увеличиваются гранты на технические специальности и т.д. Тем не менее, в привязке к нашему предприятию, есть проблема оттока весьма востребованных высококвалифицированных специалистов. Связана она уже со спецификой города Курчатова, в котором есть существенные проблемы с социально-культурным, бытовым и инженерно-инфраструктурным обеспечением. В



городе проводятся определённые работы по улучшению его инфраструктуры, однако он по-прежнему остаётся крайне непривлекательным для проживания. Значительная часть инженерной и жилой инфраструктуры (теплосети, водоснабжение, дороги) изношены. Отмечается недостаток современных жилых комплексов, объектов здравоохранения и образовательной инфраструктуры. Отсутствует устойчивая городская среда, соответствующая статусу города областного подчинения и запросам научных работников и их семей. Решением вопроса мы считаем создание наукограда, который позволит реализовать скрытый потенциал территории, обеспечить качественный скачок в развитии научной, образовательной, производственной и городской среды. Соответствующее поручение главы государства о создании наукоградов было озвучено. В настоящее время совместно с государственными органами мы работаем над концепцией наукограда Курчатов. В целом, хочу отметить, что сегодня в нашем государстве, при всесторонней поддержке Президента, наука и образование вышли на первый план, стали приоритетными направлениями развития страны. Для всех нас это отличная возможность реализовать все самые амбициозные планы, получить высокие научные результаты, которые будут способствовать социально-экономическому развитию нашей страны.

Анастасия БЕЛОУСОВА

источник: https://www.caravan.kz/news/jerlan-batyrbekov-pri-vsestoronnej-podderzhke-prezidenta-nauka-i-obrazovanie-stali-prioritetnymi-napravlenijami-razvitija-strany/

АТОМНАЯ ЭНЕРГЕТИКА:
ОТ ОСНОВ К ПЕРСПЕКТИВНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ





В современном мире, где потребность в энергии растет с каждым днем, человечество постоянно ищет надежные, эффективные и, что особенно важно, экологически чистые источники электроэнергии.

Традиционные методы производства энергии, основанные на сжигании угля, нефти и газа, до сих пор остаются основными. Однако их широкое использование связано с серьезными экологическими проблемами: выбросами парниковых газов, способствующими изменению климата, и загрязнением воздуха, влияющим на здоровье людей.

В этом контексте на первый план выходит атомная энергетика – мощный и, при правильном подходе, удивительно чистый источник энергии. Она способна производить колоссальные объемы электроэнергии, практически не выбрасывая в атмосферу углекислый газ, что делает ее критически важным инструментом в борьбе с глобальным потеплением и в достижении целей устойчивого развития.

История освоения атомной энергии для мирных целей началась относительно недавно – в середине XX века. После открытий в области физики атома и осознания огромного потенциала ядерной реакции, ученые и инженеры всего мира направили свои усилия на то, чтобы использовать эту мощь на благо человечества. С тех пор ядерные технологии прошли колоссальный путь развития, превратившись из научных экспериментов в один из ключевых столпов мировой энергетической системы. Целью данной статьи является не просто дать поверхностное представление о том, как устроена атомная электростанция (АЭС), а более подробно рассказать про мир ядерных реакторов, от базовых принципов работы до изучения различных типов и поколений этих уникальных машин – от проверенных временем реакторов до самых современных и перспективных разработок, которые сегодня находятся на стадии исследований и строительства.

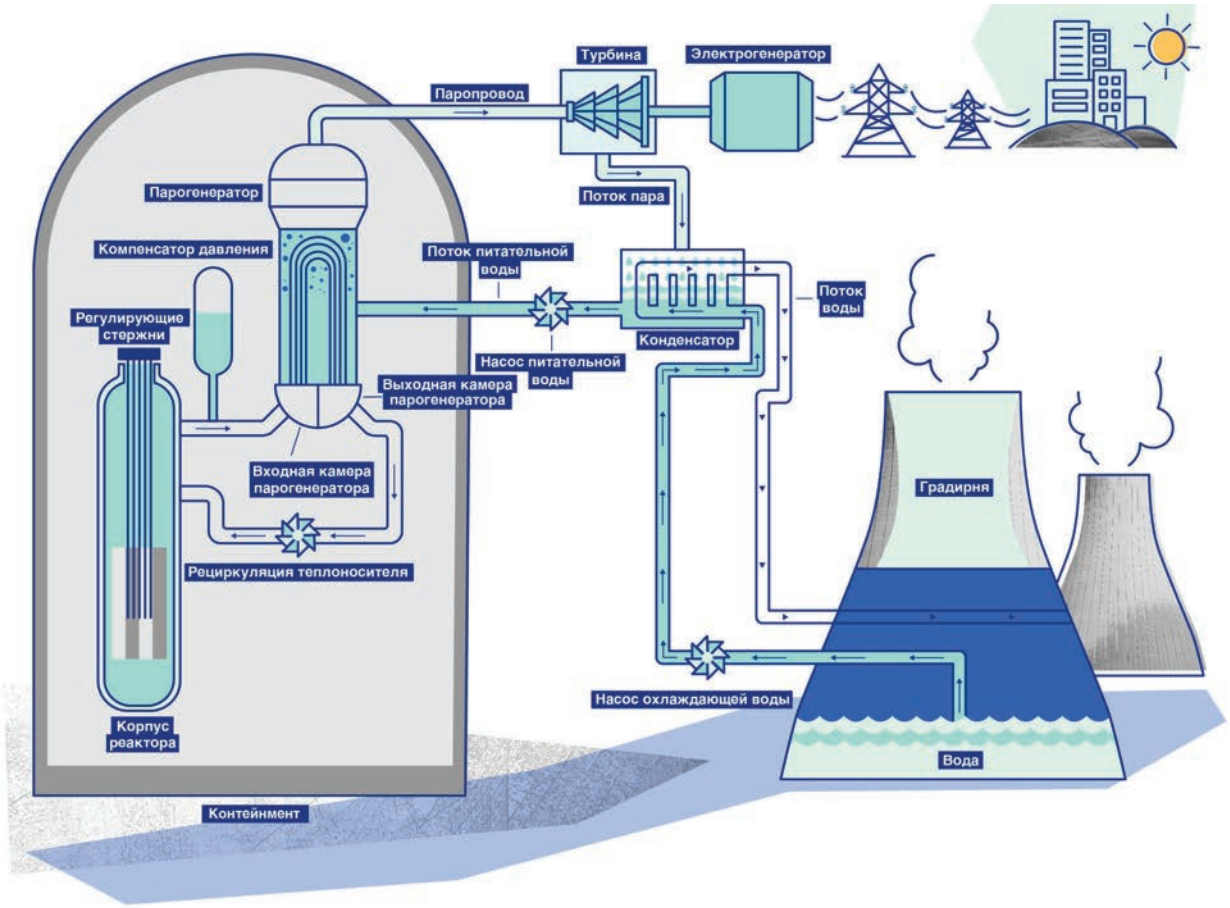
Основы устройства атомной электростанции

АЭС – это грандиозный и сложный инженерный комплекс, главной задачей которого является преобразование энергии, заключенной в атоме, в электричество, которое затем поступает в наши дома и на предприятия. Весь процесс начинается с фундаментального физического явления – ядерной реакции деления, которая происходит внутри самого сердца АЭС – ядерного реактора.

Принцип работы АЭС можно очень наглядно представить как последовательную цепочку преобразований энергии. Все начинается с топлива. Внутри реактора содержатся специальные топливные элементы, как правило, из обогащенного урана. Когда нейтрон (нейтральная частица из ядра атома) попадает в ядро атома урана-235, это ядро распадается (делится) на более легкие элементы. При этом делении высвобождается огромное количество тепловой энергии, а также несколько новых нейтронов. Эти новые нейтроны, в свою очередь, могут попасть в соседние ядра урана, вызывая их деление, и так далее – запускается цепная реакция. Важно отметить, что на АЭС эта цепная реакция строго контролируется и управляется, чтобы предотвратить её выход из-под контроля.

Выделяющаяся в реакторе тепловая энергия используется для нагрева специального вещества – теплоносителя. Чаще всего в качестве теплоносителя используется обычная вода, но под очень высоким давлением, чтобы она не закипала даже при температурах свыше 300°C. Эта горячая вода, циркулирующая по первому контуру (так называемому реакторному контуру), передает своё тепло воде во втором контуре через специальное устройство – парогенератор. Это похоже на большой радиатор, где тепло одной жидкости передается другой, при этом контуры между собой не смешиваются.

В парогенераторе вода второго контура нагревается до кипения и превращается в пар высокого давления и температуры. Этот мощный поток пара под огромным напором на-



правляется на турбину. Турбина состоит из множества лопаток, и пар, ударяясь о них, заставляет турбину вращаться с огромной скоростью. Вращение турбины напрямую связано с электрическим генератором – гигантской машиной, которая, используя принцип электромагнитной индукции, и вырабатывает электрический ток. Этот ток затем по линиям электропередач поступает потребителям.

После прохождения через турбину, пар теряет большую часть своей энергии и давления. Чтобы замкнуть цикл, этот отработанный пар поступает в конденсатор, где он охлаждается (обычно с помощью воды из внешнего водоема, например, реки или моря, или через специальные градирни – «дымящие» башни АЭС, которые мы видим на фотографиях). Охлажденный пар превращается обратно в воду, которая затем насосами возвращается в парогенератор, и весь цикл начинается заново. Таким образом, вода второго контура циркулирует по замкнутому циклу, многократно превращаясь в пар и обратно в воду.

Ключевые компоненты реактора – это его «сердце и мозг». Внутри прочного стального корпуса реактора находится активная зона. Именно здесь происходят все основные ядерные процессы.

Активная зона содержит:

- Ядерное топливо: обычно это обогащенный уран, спрессованный в небольшие гранулы, которые затем собираются в длинные топливные стержни. Эти стержни, в свою очередь, формируются в топливные сборки.
- Замедлитель: это вещество, которое замедляет «быстрые» нейтроны, образующиеся при делении, до «тепловых» скоростей. Тепловые нейтроны гораздо эффективнее вызывают деление ядер урана-235. В различных типах реакторов в качестве замедлителя могут использоваться обычная вода, тяжелая вода или графит.
- Теплоноситель: как уже упоминалось, это вещество, которое отводит огромное количество тепла, выделяющегося в активной зоне. Чаще всего это вода, но также могут использоваться газы (например, гелий или углекислый газ) или жидкие металлы (например, натрий).

Для управления мощностью цепной реакции используются управляющие стержни. Эти стержни изготовлены из материалов, которые очень эффективно поглощают нейтроны (например, бор или кадмий). Когда управляющие стержни полностью введены в активную зону, они поглощают почти все нейтроны, и цепная реакция останавливается. Постепенное их извлечение позволяет увеличить количество свободных нейтронов, тем самым наращивая мощность реактора. И, наоборот, их погружение уменьшает мощность. Это позволяет операторам АЭС точно контролировать выход энергии.

Безопасность АЭС – это краеугольный камень всей атомной энергетики. Она обеспечивается многоуровневыми защитными барьерами и дублирующими системами безопасности. От герметичной оболочки самого топливного элемента до толстого корпуса реактора, затем к защитной оболочке реакторного здания (контейнменту), способного выдержать падение самолета или сильное землетрясение – все эти барьеры призваны предотвратить выход радиоактивных веществ за пределы станции даже в самых невероятных аварийных ситуациях.



Классификация и типы ядерных реакторов

Мир ядерных реакторов гораздо более разнообразен, чем кажется на первый взгляд. Хотя все они преобразуют ядерную энергию в тепло, их конструктивные особенности и используемые материалы могут значительно отличаться. Это разнообразие обусловлено различными целями проектирования: от повышения эффективности и безопасности до возможности использования разных видов топлива. Реакторы классифицируются по нескольким основным признакам:

- типу теплоносителя: вещества, которое отводит тепло от активной зоны (вода, газ, жидкий металл).
- типу замедлителя: вещества, которое замедляет нейтроны (вода, тяжелая вода, графит, или полное отсутствие замедлителя).
- спектру нейтронов: деление может происходить под воздействием «тепловых» (медленных) или «быстрых» нейтронов.
- конструкции: например, корпусные (топливо и теплоноситель находятся в одном большом корпусе) или канальные (топливо и теплоноситель в отдельных каналах).

Рассмотрим наиболее распространенные типы реакторов, которые используются на АЭС по всему миру или имеют большое историческое и перспективное значение.

Водо-водяные энергетические реакторы *(ВВЭР / PWR – Pressurized Water Reactor).*

Это самый распространенный тип реакторов в мире, составляющий около 70% всех действующих АЭС. В них используется обычная («легкая») вода одновременно как теплоноситель и как замедлитель нейтронов. Особенностью является то, что вода в первом контуре (реакторном) находится под очень высоким давлением (обычно около 160 атмосфер), что предотвращает её кипение даже при температурах свыше 300°C.

Принцип работы: нагретая в реакторе вода первого контура передает тепло воде второго контура через парогенераторы. Вода второго контура закипает, образуя пар, который вращает турбину. Таким образом, радиоактивный первый контур полностью изолирован от турбинного контура.

Примеры: российские реакторы серии ВВЭР (например, ВВЭР-1000, ВВЭР-1200) и американские, французские, китайские реакторы типа PWR. Их надежность и отработанные технологии делают их наиболее частым выбором для большинства новых проектов.

Кипящие водяные реакторы *(BWR – Boiling Water Reactor)*

Второй по распространенности тип реакторов. В BWR, как и в PWR, используется легкая вода в качестве теплоносителя и замедлителя. Однако главное отличие состоит в том, что вода в активной зоне реактора доводится до кипения и образующийся пар напрямую (без отдельного парогенератора) подается на турбину.

Принцип работы: эта конструкция упрощает систему, но делает весь турбинный контур потенциально радиоактивным, так как пар из реактора непосредственно контактирует с турбиной. Это требует более строгих мер радиационной защиты в машинном зале.

Примеры: широко распространены в США, Японии, Швеции.

Тяжеловодные реакторы *(PHWR – Pressurised Heavy Water Reactor / CANDU – CANada Deuterium Uranium).*

В этих реакторах в качестве замедлителя и теплоносителя используется «тяжелая вода» (оксид дейтерия, D_2O), которая отличается от обычной воды тем, что атомы водорода



в ней заменены на дейтерий. Тяжелая вода гораздо меньше поглощает нейтроны, чем обычная.

Принцип работы: благодаря низкому поглощению нейтронов тяжелой водой, реакторы PHWR могут использовать природный (необогащенный) уран в качестве топлива. Это дает странам, не имеющим технологий обогащения урана, возможность развивать собственную атомную энергетику. Топливные элементы загружаются в отдельные каналы внутри реактора.

Примеры: канадские реакторы CANDU, а также реакторы, построенные в Индии, Южной Корее, Китае, Румынии, Аргентине.

Графито-газовые реакторы *(GCR – Gas Cooled Reactor / AGR – Advanced Gas Cooled Reactor).*

В качестве замедлителя в данных реакторах используется графит, а в качестве теплоносителя – газ (чаще всего углекислый газ, CO_2).

Принцип работы: газ нагревается в активной зоне и затем передает тепло воде для производства пара. Эти реакторы были разработаны в Великобритании и Франции.

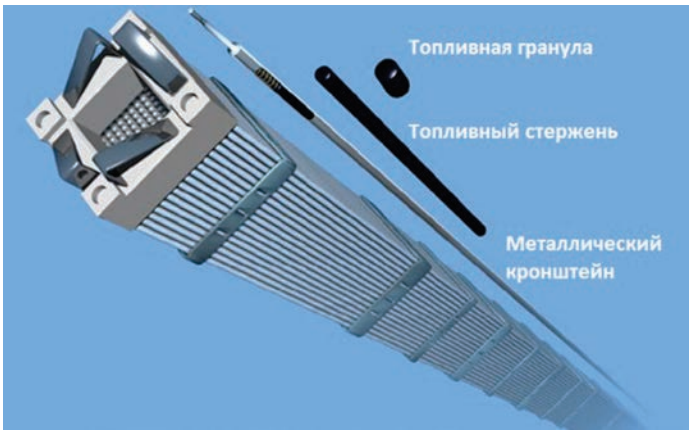
Примеры: ранние Magnox-реакторы и их более совершенные версии AGR в Великобритании. Сегодня их использование сокращается, но они внесли значительный вклад в историю атомной энергетики.

Реакторы на быстрых нейтронах
(FBR – Fast Breeder Reactor / SFR – Sodium-cooled Fast Reactor / БН – Быстрые натриевые).

Это качественно иной тип реакторов, в которых отсутствует замедлитель нейтронов. Деление ядер происходит под воздействием «быстрых» (энергичных) нейтронов. В качестве теплоносителя чаще всего используется жидкий натрий.

Принцип работы: главное и уникальное преимущество быстрых реакторов – их способность «нарабатывать» (размножать) новое ядерное топливо (плутоний-239) из широко распространенного, но не делящегося природного изотопа урана-238. Это позволяет использовать до 90% энергии урана, в то время как реакторы на тепловых нейтронах используют лишь около 1% урана. Быстрые реакторы также способны «сжигать» долгоживущие радиоактивные отходы, что значительно сокращает объем и опасность ядерных отходов.

Примеры: Россия является мировым лидером в разработке и эксплуатации быстрых реакторов (например, БН-600 и БН-800 на Белоярской АЭС). Исследования и разработки ведутся также в Китае, Индии и других странах. Эти реакторы считаются ключевыми для устойчивого развития атомной энергетики в будущем.



Эволюция реакторных технологий: Поколения реакторов.

Развитие ядерной энергетики никогда не стояло на месте. С каждым десятилетием ученые и инженеры стремились повысить безопасность, эффективность, экономичность и экологичность атомных электростанций. Этот непрерывный процесс привел к появлению концепции поколений ядерных реакторов, которая наглядно демонстрирует технологический прогресс.

Поколение I.

К этому поколению относятся самые первые, опытно-промышленные и демонстрационные реакторы, построенные в 1950-х и 1960-х годах. Их основной целью было доказать принципиальную возможность выработки электричества с использованием ядерной энергии и изучить базовые аспекты эксплуатации.

Например, Обнинская АЭС в СССР, первая в мире АЭС, подключенная к электросети. Эти реакторы были пионерами, на них отрабатывались основные технологические решения. Сегодня реакторы этого поколения практически не эксплуатируются.

Поколение II.

Это основная часть ныне действующих энергетических реакторов, построенных с 1970-х по 1990-е годы. Они являются результатом значительного развития технологий Поколения I. Эти реакторы характеризуются проверенными технологиями, стандартизированными конструкциями и активными системами безопасности.

Безопасность реакторов Поколения II основана на активных системах, то есть системах, которые требуют подачи энергии (например, электричества для насосов) или вмешательства персонала для своего срабатывания в аварийной ситуации. Например, аварийное охлаждение активной зоны в случае потери теплоносителя включается насосами.

Большинство ныне действующих реакторов этого поколения ВВЭР-1000, американские PWR и BWR, канадские CANDU, французские N4 доказали свою надежность за десятилетия эксплуатации.

Поколение III.

Это следующее поколение реакторов, разработанное в конце XX – начале XXI века. Их проектирование основывалось на обширном опыте эксплуатации реакторов Поколения II, а также на уроках, извлеченных из таких событий, как авария на острове Три-Майл-Айленд. Главные цели – существенное повышение безопасности, улучшение экономических показателей (за счет стандартизации и модульности) и увеличение срока службы.

Реакторы Поколения III обладают улучшенными системами безопасности,



которые включают в себя более совершенные активные системы и некоторые элементы пассивной безопасности. Они также лучше защищены от внешних воздействий (например, землетрясений, падений самолетов) и отличаются более эффективным использованием ядерного топлива.

В качестве примера можно привести модернизированные проекты ВВЭР-1000, такие как «Мирный атом» (AP1000 от Westinghouse), европейский EPR (European Pressurized Reactor). Эти реакторы стали шагом вперед в надежности и эффективности.

Поколение III+ (Три плюс).

Это эволюционное развитие реакторов Поколения III, которое делает акцент на принципиальные улучшения в безопасности, особенно на интеграцию пассивных систем безопасности. Пассивные системы – это системы, которые не требуют вмешательства персонала или внешнего источника энергии (такого как электричество для насосов) для срабатывания в аварийной ситуации. Они используют естественные физические принципы, такие как гравитация, конвекция (естественная циркуляция жидкостей и газов) или разность давлений, чтобы предотвратить тяжелые аварии или значительно смягчить их последствия.

Ключевые инновации:

- пассивные системы охлаждения: например, большие баки с водой, которые в случае аварии самотеком подают воду для охлаждения активной зоны;
- системы пассивного отвода тепла: способные отводить остаточное тепло реактора в атмосферу без насосов;
- устройство локализации расплава (ловушка расплава): это специальное устройство, расположенное под корпусом реактора. В крайне маловероятном случае расплавления активной зоны, расплавленное топливо попадает в эту ловушку, где оно охлаждается и удерживается, предотвращая его выход за пределы герметичной оболочки;
- увеличенный срок службы до 60–80 лет, что делает их более экономически выгодными;
- снижение требований к персоналу благодаря автоматизации и пассивным системам.

Примеры: российский ВВЭР-1200 (который используется, например, на Ленинградской АЭС-2), корейский APR1400, китайский HPR1000 («Hualong One»). Эти реакторы представляют собой вершину современного реакторостроения и имеют значительно более высокий уровень безопасности по сравнению с предыдущими поколениями.

Реакторы Поколения IV (Четвертое поколение).

А это уже будущее ядерной энергетики, находящееся сейчас на стадии активных исследований, разработок и, в некоторых случаях, строительства демонстрационных образцов. Цели реакторов Поколения IV гораздо более амбициозны и направлены на решение фундаментальных проблем атомной энергетики, делая её по-настоящему устойчивой и долгосрочной.

Основные цели:

- устойчивость: максимально эффективное использование ядерного топлива (в 100 и более раз эффективнее, чем в текущих реакторах) и значительное сокращение объема и радиотоксичности радиоактивных отходов, в том числе за счет реализации замкнутого ядерного топливного цикла. Это означает, что отработавшее топливо будет перерабатываться, а не складироваться, и из него будет извлекаться новое топливо;

- экономическая конкурентоспособность: снижение стоимости производства электроэнергии;
- высочайший уровень безопасности: ещё более высокий, чем у реакторов Поколения III+, с акцентом на пассивные системы и самозащиту;
- устойчивость к распространению ядерного оружия: конструкция реакторов и топливных циклов должна минимизировать возможность использования ядерных материалов для создания оружия;
- дополнительные применения: возможность использования тепла реактора не только для производства электричества, но и для других промышленных процессов, таких как производство водорода или опреснение воды.

Шесть основных концепций, выбранных международным форумом «Поколение IV»:

– Реакторы на быстрых нейтронах с жидкометаллическим теплоносителем (SFR – Sodium-cooled Fast Reactor, LFR - Lead-cooled Fast Reactor): Используют натрий или свинец/свинец-висмут как теплоноситель. Являются ключевыми для замкнутого топливного цикла и «сжигания» отходов.
– Высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы (VHTR – Very High Temperature Reactor): Работают при очень высоких температурах (до 1000°C), что позволяет производить не только электричество, но и водород – чистое топливо будущего. Обладают присущей безопасностью.
– Реакторы на расплавленных солях (MSR – Molten Salt Reactor): Ядерное топливо растворено непосредственно в расплавленной соли, которая выступает и теплоносителем, и замедлителем. Обладают уникальными характеристиками безопасности (например, самодренирование топлива в безопасный бак при перегреве) и возможностью работы с различными видами топлива.
– Реакторы со сверхкритической водой (SCWR – SuperCritical Water Reactor): Используют воду в сверхкритическом состоянии (при давлении и температуре выше критической точки, когда нет различия между жидкостью и паром), что повышает эффективность теплообмена.
– Быстрые реакторы с газовым охлаждением (GFR – Gas-cooled Fast Reactor): Сочетают преимущества быстрых нейтронов с газовым теплоносителем, обеспечивая высокую эффективность.
– Реакторы Поколения IV обещают сделать атомную энергетику практически неисчерпаемой, ещё более безопасной и экологичной, а также экономически привлекательной для долгосрочной перспективы.

В заключение хотелось бы отметить, что атомная энергетика, пройдя путь от первых научных экспериментов до современных высокотехнологичных комплексов, доказала свою неоспоримую значимость как мощный, надежный и, что критически важно в условиях меняющегося климата, экологически чистый источник энергии.

От пионерских реакторов Поколения I и широко используемых реакторов Поколения II, мы перешли к более совершенным реакторам Поколения III с их повышенной безопасностью. Реакторы Поколения III+ воплощают передовые принципы пассивной безопасности и оснащены такими инновационными решениями, как ловушки расплава, обеспечивая беспрецедентный уровень защиты от тяжелых аварий. Амбициозные концепции реакторов Поколения IV обещают сделать атомную энергетику практически неисчерпаемой, значительно сократить объем радиоактивных отходов и ещё более повысить безопасность, открывая путь к по-настоящему устойчивой энергетике.

Будущее атомной энергетики видится многообещающим. Развитие реакторов IV поколения может решить многие текущие вызовы, связанные с эффективным использованием ядерного топлива и безопасным обращением с радиоактивными отходами. Казахстан, обладающий значительными запасами урана и мощным научным потенциалом, безусловно, будет продолжать играть важную роль в формировании этого будущего, способствуя развитию безопасных, устойчивых и инновационных ядерных технологий для всего мира.

Виктор Бакланов
Вячеслав Гныря



От исследований к энергетике будущего: практический вклад в развитие управляемого термоядерного синтеза и водородной энергетики



Мировая энергетическая система переживает период глубоких трансформаций. Рост населения, урбанизация, цифровизация и необходимость снижения выбросов парниковых газов предъявляют повышенные требования к источникам энергии будущего. В этих условиях особую роль приобретают направления, способные обеспечить устойчивое развитие в долгосрочной перспективе, такие как управляемый термоядерный синтез (УТС) и водородная энергетика.

Первый дает шанс на практически неисчерпаемый и экологически чистый источник энергии, второй – универсальное топливо и энергоноситель для безуглеродной экономики.

Ведущие державы уже инвестируют миллиарды долларов в термоядерные установки нового поколения (ITER, SPARC, DEMO) и формируют национальные стратегии по водороду (EU Hydrogen Strategy, Hydrogen Roadmap Korea, Hydrogen Strategy for a Climate-Neutral Europe). Казахстан, обладая уникальной научной инфраструктурой, природными ресурсами и кадрами, также включился в глобальную гонку за «чистой энергией».

УТС рассматривается как потенциально неисчерпаемый источник энергии, основанный на реакциях, происходящих в недрах звезд, с минимальным экологическим следом и высокой плотностью энергии.

Водородная энергетика, в свою очередь, открывает возможности для глубокой декарбонизации различных секторов экономики – от тяжелой промышленности до транспорта и теплоэнергетики.

Сегодня мировой научный фронт по УТС сосредоточен вокруг проекта ITER – крупнейшего в истории международного научного эксперимента по воспроизведению термоядерной реакции, аналогичной Солнцу. Его цель – достижение энергии за счет реакции слияния дейтерия и трития при температуре свыше 150 млн градусов Цельсия.

Параллельно развиваются компактные высокотемпературные установки (SPARC/ARC, США; EAST, Китай), демонстрирующие важные технологические прорывы: сверхпроводящие магниты, устойчивое удержание плазмы, новые материалы.

Водородная энергетика, в свою очередь, переходит от экспериментальных решений к промышленной реализации. По оценкам IEA, к 2050 году водород может покрыть до 10% мирового энергопотребления.

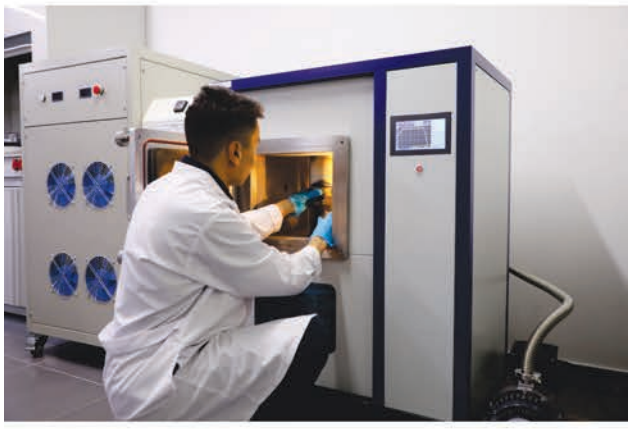
В своих выступлениях Президент Республики Казахстан Касым-Жомарт Токаев подчеркивает приоритетное значение использования возобновляемых источников энергии. По его словам, в Казахстане есть большие возможности для создания промышленного кластера «зеленого» водорода. Страна обладает необходимым для этого научным потенциалом и квалифицированными специалистами.

27 сентября 2024 года приказом Министра энергетики Республики Казахстан утверждена Концепция развития водородной энергетики. Национальный ядерный центр Республики Казахстан (НЯЦ РК) в составе рабочей группы непосредственно участвовал в разработке данного документа, который является ключевым ориентиром для развития водородной энергетики в стране, где достаточно подробно описаны подходы к реализации и план действий до 2030 г.

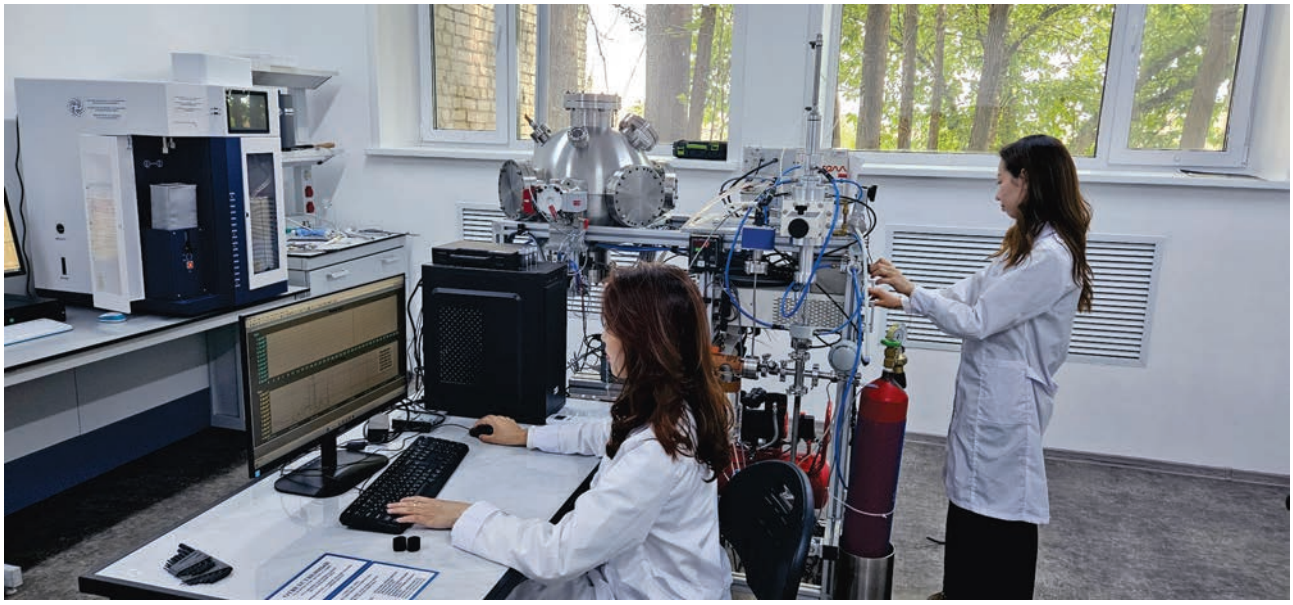
Внедрение Концепции развития водородной энергетики позволит Казахстану усилить свои позиции на глобальном энергетическом рынке и приблизиться к углеродной нейтральности. Концепция направлена на выполнение национальных и международных обязательств по сокращению выбросов парниковых газов, развитие водородных технологий и привлечение инвестиций в пилотные проекты. Это обе-











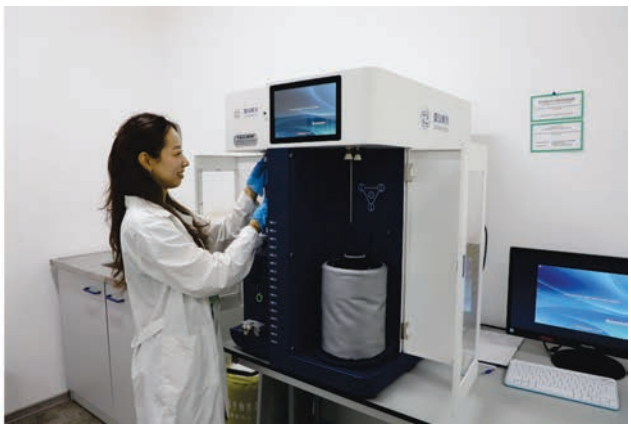
спечит внедрение инновационных технологий и откроет новые перспективы для энергетического сектора, способствуя переходу к зеленой экономике и устойчивому развитию. Это требует, в частности, внедрения современных технологий и разработки новых подходов в актуальных вопросах и вызовах перед развитием водородной энергетики.

В Казахстане ключевая инициатива по развитию УТС запущена на базе НЯЦ РК – создан и введен в эксплуатацию Казахстанский материаловедческий Токамак. Реализуются крупномасштабные и маломасштабные исследования по диагностике и моделированию плазмы, разработке зондов, материалов и покрытий обращенных к плазме элементов и т.д.

Казахстан, обладая развитой ядерной и научной базой, включается в эту повестку с конкретными инициативами и практическими действиями. Принимая во внимание опыт работы с водородными системами и водородом, как рабочим телом ядерной электродвигательной установки в советский период, НЯЦ РК хорошо понимает проблематику применения водорода как энергоносителя. Развитие водородной энергетики невозможно без разработки эффективных, надежных и безопасных методов производства, транспортировки и хранения водорода в больших количествах. В настоящее время НЯЦ РК на протяжении уже ряда лет ведет научные исследования, посвященные проблемам производства, хранения и транспортировки водорода.

Научно-исследовательская программа НЯЦ РК по развитию водородной энергетики направлена на реализацию замкнутого цикла научного исследования – от разработки способов получения водорода и материалов для его хранения до генерации электрической энергии. С 2021 по 2023 годы на предприятиим получены уникальные результаты в рамках проекта по программно-целевому финансированию научных программ по теме «Разработка технологий производства и хранения водорода для развития альтернативной энергетики». Успешно завершены работы по разработке установки для получения водорода с использованием СВЧ разряда. Исследования подтвердили наличие водорода в продуктах реакции с высокой чистотой и перспективность данной технологий, так как сырьем для данной технологии является природный газ – метан. На сегодняшний день для повышения эффективности процесса выполняются задачи по увеличению мощности, добавлению катализаторов и модернизации реакционной камеры установки.













Нами разработаны твердотельные системы хранения на основе гидридов металлов. Именно металлогидридные системы являются наиболее привлекательным вариантом для твердотельного хранения водорода и выделяются надежными, компактными и многократно обратимыми сорбирующими свойствами. Технология твердофазного хранения водорода, является наиболее безопасной и надежной (по сравнению с хранением водорода в сжиженном или газообразном виде).

Мы нацелены на внедрение в производство наших научных результатов и имеем ряд охранных документов в виде патентов РК на изобретения, а также публикации в высокорейтинговых зарубежных изданиях, так как качественный уровень результатов нацелен на развитие потенциала коммерциализации.

НЯЦ РК становится уникальной площадкой для выполнения совместных НИР с ведущими отечественными научными лабораториями и коллективами. На сегодняшний в области водородных технологий успешно реализуются совместные задачи с ведущими вузами страны в области разработки и испытания топливных элементов для генерации электрической энергии из водорода *(НАО «Восточно-Казахстанский университет им. С. Аманжолова», НАО «Казахский Национальный университет им. аль-Фараби» и НАО «Казахский Национальный исследовательский технический университет им. К. Сатпаева»).*

Реализация вышеупомянутых задач осуществляется за счет применения аналитического и испытательного оборудования высокого класса и благодаря компетенциям кадрового состава предприятия, которое уже более десяти лет занимается научными изысканиями в области водородной энергетики, в частности вопросами безопасного хранения и транспортировки водорода.

Кадровая подготовка обеспечивается за счет тесного сотрудничества с отечественными вузами и работы филиалов кафедр на базе НЯЦ РК. Сотрудники предприятия непосредственно участвуют в работе диссертационных советов региональных вузов. Как результат именно по водородной тематике защищены 2 докторские PhD диссертации и 2 докторанта работают над диссертационными работами, посвященных темам получения и хранения водорода. Один из них является докторантом программы «Индустриальное PhD», запущенной в 2024 году, без отрыва от научно-производственной деятельности.

В связи с расширением деятельности НЯЦ РК в области развития водородной энергетики 5 июля 2024 года создан Центр технологических компетенций в сфере водородной энергетики. Основные направления работ включают в себя разработку новых и совершенствование существующих методов исследований, технологий и установок в области водородной энергетики, разработку новых и совершенствование существующих методов исследований, технологий и установок в области плазменных технологий и перспективных материалов, программно-методическое, техническое и научное обеспечение экспериментальных работ и исследований, участие в реализации государственных программ Республики Казахстан, направленных на развитие науки и технологий в



сфере водородной энергетики, развитие и поддержку производств товаров и услуг для энергетического комплекса, а также участие в подготовке кадров и повышении квалификации специалистов.

Научные задачи реализуются на базе двух лабораторий – водородных и плазменных технологий и перспективных материалов. Это позволило выполнять широкий спектр исследований по разработке и испытанию технологий и материалов, необходимых для развития отечественных водородных технологий и энергетики.

Практическая работа в области управляемого термоядерного синтеза и водородной энергетики в Казахстане уже сегодня дает осязаемые результаты. Создана научно-инженерная база, сформированы команды, достигнуты показатели, сравнимые с ведущими лабораториями мира. Впереди – масштабирование решений, внедрение в промышленность и переход к демонстрационным технологиям.

Немаловажную роль играет развитие международных отношений Казахстана в области водородной энергетики. Международный статус стимулирует обмен опытом и привлечение иностранных партнеров, что критично для реализации замкнутого цикла научного исследования – от разработки способов получения водорода и материалов для его хранения до генерации электрической энергии.





Одним из первых шагов к созданию и укреплению международных отношений в области водородной энергетики является подписание Меморандума о сотрудничестве между НЯЦ РК, компанией China Energy и Шанхайским университетом Цзяотун. В рамках данного Меморандума планируется создать научно-технический инновационный центр водородной энергетики Центральной Азии на базе НЯЦ РК. Стороны будут прилагать усилия для развития взаимодействия и сотрудничества в сфере водородной энергетики.

Осознавая стратегическую важность и перспективность развития технологий альтернативных источников энергии, в том числе водородной энергетики, НЯЦ РК выражает готовность к дальнейшей реализации проектов и программ в данном направлении, в сотрудничестве и при поддержке государственных органов, научных и других заинтересованных организаций.

В заключение необходимо отметить, что современные энергетические вызовы требуют системных решений, ориентированных на долгосрочную устойчивость и экологическую безопасность. Управляемый термоядерный синтез и водородная энергетика рассматриваются сегодня как технологические основы будущей энергетики, способные обеспечить глобальную декарбонизацию и энергетическую независимость.

Казахстан предпринимает последовательные шаги в этом направлении. Научные коллективы, работающие на базе НЯЦ РК, а также другие организации-партнеры, сформировали прочную исследовательскую платформу, ориентированную как на фундаментальные, так и на прикладные задачи. Ведутся активные работы по созданию новых материалов, диагностике плазмы, моделированию процессов, разработке технологий получения и хранения водорода.

Одновременно развивается кадровый потенциал: молодые ученые и учащиеся вузов получают доступ к современному оборудованию, участвуют в отечественных и международных проектах и формируют устойчивые научные команды. Поддерживается активное международное сотрудничество, что позволяет интегрироваться в глобальную научно-техническую повестку.

Таким образом, практический вклад, осуществляемый нашим предприятием в Казахстане, уже сегодня играет важную роль в формировании научно-технологической базы для будущей энергетики. Своевременное развитие этих направлений будет способствовать укреплению энергетической безопасности, технологического суверенитета и международной научной репутации страны. Управляемый термоядерный синтез и водород – не просто энергия, это шанс сформировать новую технологическую идентичность страны.

Сегодняшние установки и лаборатории – это завтрашние энергетические объекты, а наши молодые ученые – это завтрашние архитекторы чистой энергетики.

Арман Миниязов




ПОЛИГОН

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ:
ОТ ОТБОРА ПРОБ ДО ПРОВЕДЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ



Вопросы радиационной безопасности остаются одними из ключевых направлений научных и прикладных исследований в условиях как глобального экологического мониторинга, так и локального контроля за деятельностью объектов ядерного топливного цикла.

Значительная часть радиационного риска обусловлена техногенными радионуклидами. Особую озабоченность вызывают изотопы плутония, урана, америция, стронция, цезия, трития и радиоуглерода, обладающие высокими радиотоксичными свойствами, длительными периодами полураспада и сложными путями миграции в биосфере.

В представленной статье рассматриваются как физико-химические характеристики этих радионуклидов, так и особенности их поведения в природных средах, включая механизмы накопления и выведения из организма человека. Отдельное внимание уделено вопросам пробоотбора, пробоподготовки и аналитического контроля содержания радионуклидов в различных компонентах окружающей среды – воде, воздухе, почве, донных отложениях и биологических материалах. Подробно описано современное оборудование, используемое в НЯЦ РК, включая методы гамма-, бета- и альфа-спектрометрии, масс-спектрометрию, а также радиохимическую подготовку проб.

Материал статьи представляет собой обобщение практического опыта и научных подходов, накопленных коллективом НЯЦ РК. Приведённые методики и технические решения демонстрируют высокий уровень методического обеспечения и квалификации персонала, что делает возможным выполнение широкого спектра задач, направленных на обеспечение радиационной безопасности и устойчивого экологического мониторинга.

С точки зрения радиационной безопасности на текущий момент наиболее опасными техногенными радионуклидами являются остатки делящегося материала $^{239+240}$Pu и ^{238}U, продукты деления ядерного топлива ^{137}Cs и ^{90}Sr, а также радионуклиды, которые образовались не только при испытании ядерного оружия, но и при функционировании предприятий ядерного топливного цикла – ^{3}H и ^{14}C.



Плутоний, Pu – техногенный радиоактивный элемент семейства актинидов. ^{239}Pu – основной ядерный продукт, ^{240}Pu – является основной примесью в ^{239}Pu. Хотя Pu химически токсичен, как и любой тяжелый металл, этот эффект выражается слабо по сравнению с его радиотоксичностью (следствие α-распада). Важно, что Pu весьма летуч и склонен к образованию аэрозолей. Поэтому в процессе дыхания легко проникает в легкие и бронхи, затем – в кровь, после чего откладывается в различных органах. При поступлении с пищей оседает в печени и костях. Через кожу не проникает. Плутоний задерживается в организме десятилетиями. Долгое выведение соединений Pu из организма объясняется плохой их растворимостью в воде.

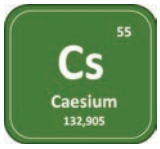


Уран, U – актинид, природный элемент, все изотопы которого радиоактивны. Уран широко распространен в природе, а ^{235}U и ^{238}U являются родоначальниками радиоактивных рядов. Уран опасен для здоровья человека, причем химическая токсичность U представляет большую опасность, чем его радиоактивность. В организм животных и человека U поступает с пищей и водой в желудочно-кишечный тракт (ЖКТ), с воздухом в дыхательные пути. На характер распределения U в организме существенное влияние оказывает его валентность: U (IV) накапливается в почках до 20%, в костях 10 30%, немного откладывается в печени; U (VI) накапливается в большем количестве в печени и селезенке – до 50%, в костях и почках – 10–20%. Независимо от путей поступления в организм, выделение U происходит с калом и мочой. Большая часть U, поступившего в организм, выделяется в первые 24 ч. При ингаляционном поступлении U в организм человека биологический период полувыведения (Тб) для легких находится в пределах 120–150 сут, для скелета – порядка 300 дней.



Америций, Am – актинид, у которого известно 18 радиоактивных изотопов (стабильных изотопов не имеет). Это высокотоксичный элемент, токсичность которого обусловлена в большей степени радиационными свойствами. Содержание глобального ^{241}Am в окружающей среде постоянно увеличивается в связи с распадом ^{241}Pu. В отличие от плутония, соединения америция обладают большей растворимостью и, следовательно, большей миграционной способностью. При поступлении в органы дыхания соединения америция быстро перемещаются из легких в кровь с Тб от нескольких дней до нескольких недель и длительно задерживаются в скелете и печени. При пероральном поступлении основным органом депонирования Am в организме человека являются скелет, печень и почки. На уровни отложения радионуклида в этих органах и процессы выведения из организма влияют химическая форма соединения, путь и ритм поступления.

Испытания ядерного оружия привели к широкому распространению в окружающей среде радиоактивных продуктов деления, основными из которых являются долгоживущие ^{137}Cs (период полураспада $T_{1/2} \approx 30{,}17$ л) и ^{90}Sr ($T_{1/2} \approx 28{,}9$ л).



Цезий, Cs – щелочной металл. Важным изотопом является бета-излучающий ^{137}Cs, который относительно легко определяется по дочернему гамма-излучающему изотопу ^{137m}Ba. Cs по химическим свойствам близок к калию. В живых организмах он полностью включается в метаболизм, конкурируя с калием. Но скорость миграции в организме у Cs в 25 раз меньше, чем у калия. При поступлении в организм 80% Cs накапливается в мышцах, 8% – в скелете,

а 12% распределяются между сердцем, почками и печенью. Cs легко выводится из организма (через почки и кишечник). Через месяц после прекращения поступления из организма выводится 80% введенного количества, но в процессе выведения значительные количества Cs повторно всасываются в кровь в нижних отделах кишечника. Из организма человека ^{137}Cs выводится с Тб ≈70 сут, из мышц, легких и скелета – 140 сут.



Стронций, Sr – щелочноземельный металл. Изотопы стронция характеризуются большим выходом в реакциях деления U и Pu. ^{90}Sr – бета-излучающий радионуклид, определение которого проводится в результате радиохимического анализа по дочернему ^{90}Y. Большие количества ^{90}Sr попали в окружающую среду при ядерных испытаниях, а также в результате радиационных аварий. Sr является аналогом кальция, в живых организмах может замещать кальций, поэтому он накапливается в основном в костях (в мягких тканях задерживается ≈1%) и в результате облучения костной ткани могут развиться лейкемия и рак костей. Проникновению Sr в организм через пищевую систему препятствует фактор, который называют «дискриминацией стронция в пользу кальция». Он выражается в том, что при одновременном присутствии Ca и Sr организм предпочитает первый из них. Установлено несколько периодов полувыведения ^{90}Sr из организма: короткий период полувыведения (2,5–8,5 сут) характеризует выведение Sr из мягких тканей, длинный период (90–154 сут) – преимущественно из костей.



Тритий, ^{3}H (T) – бета-излучающий радиоактивный изотоп водорода ($T_{1/2}$ = 12,3 г), бывает природного и техногенного происхождения. Основным источником природного трития является атмосфера. Основным источником техногенного ^{3}H, помимо «оружейного», на текущий момент являются АЭС и радиохимические заводы по переработке ОЯТ. ^{3}H может внедряться в любую молекулу, содержащую водород. При фотосинтезе тритий предпочитает инкорпорироваться в органических молекулах. ^{3}H присутствует и в человеческом организме. Он поступает в него с пищей, с вдыхаемым воздухом и через кожу (12%). Газообразный $^{3}H_2$ гораздо менее токсичен, чем НТО. Это объяснятся тем, что молекулярный тритий, попадая с воздухом в легкие, затем быстро (за ≈ 3 мин) выделяется из организма, тогда как тритий в составе воды задерживается в нем на 10 суток. Попавшая в организм человека тритиевая вода через кровь быстро распространяется по нему, распределяясь по органам и тканям. Поступивший в организм тритий находится в двух видах – свободной тритиевой воды и органически связанного трития (ОСТ). Эффективный Тб трития из свободной воды организма 9,7 сут. ОСТ выделяется из организма с двумя периодами полувыведения: $Тб_1$ ≈ 30 сут и $Тб_2$ ≈ 450 сут.



Углерод, C – химический элемент, среди изотопов которого наибольшее значение с точки зрения радиоэкологического риска представляет долгоживущий бета-излучающий изотоп ^{14}C ($T_{1/2}$ ≈ 5730 лет). Также, как и тритий, ^{14}C образуется как в естественных, так и искусственных условиях. Углерод – биогенный элемент, он необходим для всех форм жизни и участвует в большинстве биологических и геохимических процессах на Земле. В организм человека ^{14}C поступает в форме различных органических и неорганических соединений, в основном в составе углеводов, белков и жиров, и участвуя в обменных процессах, проникает во все ткани организма. Скорость выведения из организма органических соединений зависит от их класса: ^{14}C в углеводах выводится интенсивнее, чем в форме амино- и жирных кислот. Радиоуглерод выводится в основном через органы дыхания, значительно меньше – через почки и кишечник.

На сегодняшний день в НЯЦ РК определяются все перечисленные радионуклиды практически во всех компонентах окружающей среды: поверхностных и подземных водах, воздухе, почве и донных отложениях, растениях, биосубстратах. Начальным этапом при проведении радиоэкологических исследований является отбор проб окружающей среды. А наличие большого парка общелабораторного оборудования (муфельные печи, мельницы, дробилки, сушильные и вытяжные шкафы, весы и др.) позволяет проводить качественную подготовку любых сред к радионуклидным анализам.

Для отбора проб воды (как поверхностной, так и подземной (грунтовой)) и воздуха используется специальное пробоотборное оборудование. Для отбора проб подземных вод используются различные буровые установки.

Для выполнения буровых работ различной сложности может применяться многоцелевая буровая установка ЛБУ-50-07, обеспечивающая возможность бурения скважин различными методами - шнековым, колонковым и пневмоударным. Это позволяет эффективно осуществлять забор подземных вод с различных глубин.

Дополнительно используется крано-манипуляторная установка ИМ-240 с гидравлическим приводом, предназна-



Лабораторное оборудование общего назначения



Буровой станок ЛБУ 50-07



Крано-манипуляторная установка ИМ 240



Пробоотборник воздуха ЭПРАМ-01-СОЛО, производительностью 120 м³/ч



Стационарный пробоотборник воздуха Бриз, производительностью 500 м³/ч

ченная для устройства шурфов диаметром до 500 мм. Высокая манёвренность обеспечивается четырёхсекционной гидравлической телескопической мачтой с радиусом вращения 360°, что делает возможным выполнение бурения в условиях ограниченного доступа.

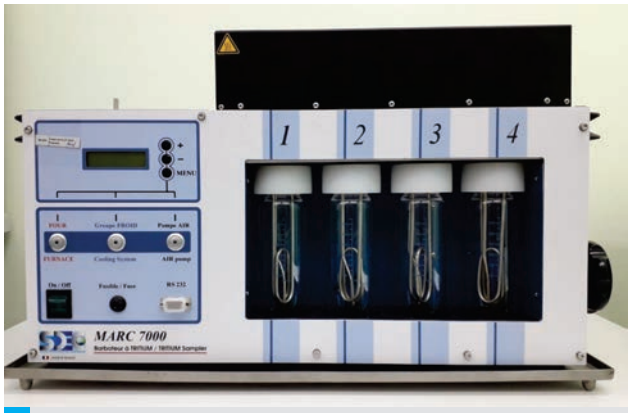
Для определения концентрации радионуклидов в воздухе на производственных объектах и в населенных пунктах проводится отбор проб воздушных аэрозолей. Для этого используются стационарные (пробоотборник воздуха Бриз) и передвижные (пробоотборник воздуха ЭПРАМ-01-СОЛО, пробоотборник воздуха LVS-6) пробоотборники воздуха.

С целью исследования содержания двух форм трития, которые могут быть представлены в воздухе в виде окисленных и газообразных соединений, используются приборы для отбора проб воздуха: аспиратор «MARC-7000» («SDEC FRANCE» Ltd., Франция) и расходомер-коллектор трития OS1700 («ORTEC», США).

Для контроля содержания естественных и техногенных радионуклидов в объектах окружающей среды, материалах, продуктах питания в лабораторных условиях используются измерительные приборы, позволяющие проводить широкий спектр анализов. Определение ^{241}Am, ^{137}Cs, ^{238}U и ^{235}U (за ис-



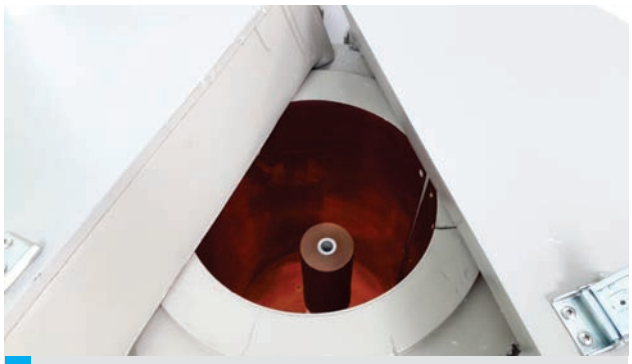
Пробоотборник воздуха LVS-6, производительностью 2,3 м³/ч



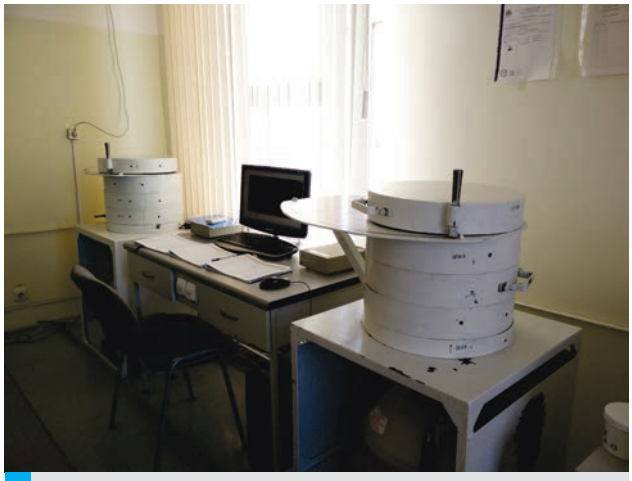
Пробоотборник воздуха «MARC 7000»



Пробоотборник воздуха OS1700



Гамма-спектрометр с детектором колодезного типа серии GWL («ORTEC»)



Полупроводниковые гамма-спектрометры с HPGe детекторами («Canberra», «ORTEC»)



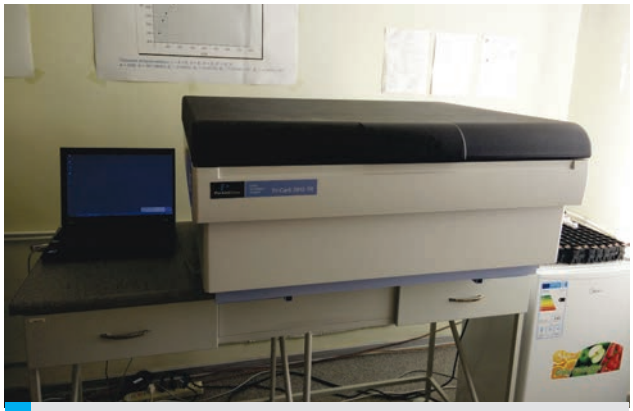
Бета-сцинтилляционные спектрометры «Прогресс»

ключением определения изотопов U в воде) проводится с помощью гамма-спектрометрических методов анализа, $^{239+240}$Pu – альфа-спектрометрических, ^{90}Sr, ^{3}H и ^{14}C – бета-спектрометрических. Определение ^{238}U и ^{235}U в воде проводится с помощью методов масс-спектрометрии.

Гамма-спектрометрические методы анализа проводятся на гамма-спектрометрическом оборудовании (полупроводниковые гамма-спектрометры и гамма-спектрометры колодезного типа («Canberra», «ORTEC»)) после предварительной пробоподготовки. Гамма-спектрометрический анализ охватывает определение всех гамма-излучающих естественных и техногенных радионуклидов. Гамма-спектрометрический анализ выполняется на детекторах высокого разрешения на основе высокочистого германия HPGe, с использованием импульсных анализаторов и соответствующего программного обеспечения.

Подготовка всех видов проб (за исключением воды) заключается в высушивании, гомогенизации, просеивании, отборе аликвоты и помещение в измерительную емкость с указанием массы образца, высоты насыпания и диаметра измерительной емкости. Подготовка проб воды заключается в фильтрации и консервации (при необходимости). Для определения более низких концентраций радионуклидов проводится обор проб воды большого объема от 10 до 100 л, а затем проводится концентрирование с помощью физических (выпаривание) или химических (соосаждение) методов.

Инструментальный бета-спектрометрический анализ применяется для определения ^{90}Sr в таких объектах окружающей среды как почва и растения. Данный вид анализа выполняется с помощью твердотельных сцинтилляционных спектрометров «Прогресс». Чувствительность анализа составляет 100 Бк/кг. Для проведения бета-спектрометрического анализа с более высоким пределом обнаружения (1 Бк/



Жидкостной сцинтилляционный бета-спектрометр Tri-Carb 2910 TR («PerkinElmer»)

кг), и для определения ^{90}Sr в воде используется жидкосцинтилляционный спектрометр Tri-Carb 2910 TR. Также данный прибор применяется для определения трития в различных объектах.

Содержание трития в свободной воде и органически связанной форме в биологических пробах и растениях также проводится с использованием предварительной подготовки на автоматической установке подготовки проб SampleOxidyzer и на автоматизированной системе Pyrolyser-6 Trio. Для измерения концентраций бета-излучающих радионуклидов: ^{3}H, ^{90}Sr, ^{14}C также используется радиометр альфа- и бета-излучения SL-300 («Hidex»).



Автоматическая установка подготовки проб SampleOxidyzer



Определение параметров перераспределения радиоуглерода и трития в объектах природной среды на автоматизированной системе Pyrolyser-6 Trio



Определение параметров перераспределения трития в объектах природной среды



Альфа-спектрометры AlphaAnalyst («Canberra»)

С помощью метода альфа-спектрометрии определяется содержание таких альфа-излучающих изотопов, как ^{238}Pu, $^{239+240}$Pu, ^{241}Am и ^{210}Po. Альфа-спектрометрический анализ выполняется на спектрометрах с полупроводниковым кремниевым детектором (альфа-спектрометры AlphaAnalyst). Чувствительность анализа в среднем составляет 0,4 Бк/кг для изотопов плутония $^{238,239+240}$Pu.

Альфа-спектрометрический анализ невозможен без предварительной радиохимической подготовки, которая также необходима для определения ^{90}Sr, содержащегося в малых количествах в почвах, донных отложениях, растениях, воде.



Радиохимическая подготовка проб для определения ^{90}Sr

Для определения ^{238}U и ^{235}U в воде используется сочетание методов масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой на масс-спектрометрах Elan 9000 («Perkin Elmer SCIEX») и Agilent-7700x («AgilentTechnologies»).

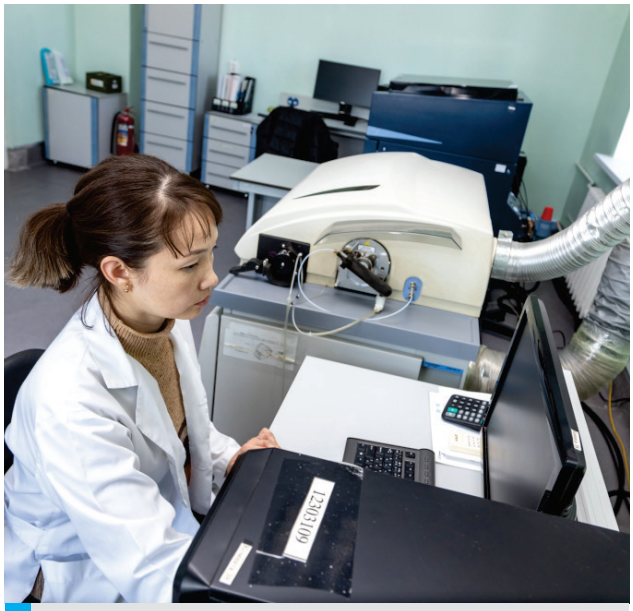
Таким образом, современное аппаратурно-методическое оснащение НЯЦ РК обеспечивает высокоточный и всесторонний анализ широкого спектра радионуклидов как естественного, так и техногенного происхождения во всех основных компонентах окружающей среды. Комплексный подход к отбору, подготовке и исследованию проб позволяет решать задачи мониторинга, оценки рисков и разработки мер по обеспечению радиационной безопасности на региональном и национальном уровнях.

Особо следует отметить высокую квалификацию научного и инженерного состава предприятия, активно участвующего в международных программах, стажировках и образовательных инициативах, включая мероприятия МАГАТЭ. Это способствует поддержанию актуального уровня экспертизы и внедрению передовых методов радиоэкологического анализа в практику. НЯЦ РК уверенно занимает лидирующие позиции в сфере прикладных радиационно-экологических исследований, внося значительный вклад в обеспечение экологической и техногенной безопасности страны.

Альмира Айдарханова



Радиохимическая подготовка проб на определение $^{239+240}Pu$



Масс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой Elan 9000 («Perkin Elmer SCIEX»)



Масс-спектрометр с индуктивно связанной плазмой Agilent-7700x («AgilentTechnologies»)

ИНТЕГРАЦИЯ В МИРОВУЮ СИСТЕМУ:
СЕЙСМИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В КАЗАХСТАНЕ



Основные даты становления системы сейсмических наблюдений

- 1994 г. – начало совместных работ с IRIS и LDEO по размещению на территории Казахстана восьми широкополосных цифровых станций;
- 1994–1996 гг. – установка на территории Казахстана трёх станций систем IRIS/IDA и IRIS/GSN (Боровое, Курчатов и Маканчи);
- 1999–2000 гг. – строительство и ввод в эксплуатацию первичной станции МСМ Маканчи (PS-23); совместные работы с СТВТО и AFTAC;
- 2000–2001 гг. – строительство и ввод в эксплуатацию сейсмической группы Каратау; совместные работы с AFTAC;
- 2001–2002 гг. – строительство и ввод в эксплуатацию вспомогательной станции МСМ Боровое (AS-057); совместные работы с СТВТО;
- 2002–2003 гг. – строительство и ввод в эксплуатацию сейсмической группы Акбулак; совместные работы с AFTAC;
- 2005 г. – модернизация и ввод в эксплуатацию вспомогательной станции МСМ Актюбинск (AS-059); совместные работы с СТВТО;
- 2006 г. – ввод в действие вспомогательной станции МСМ Курчатов-Крест (AS-058); совместные работы с СТВТО;
- 2010 г. – ввод в эксплуатацию трёхкомпонентной станции Ортау (OTUK) и модернизация трёхкомпонентной станции Подгорное (PDGK); международный проект CAREMON совместно с GFZ (ФРГ);
- 2018 г. – благодаря поддержке IRIS станция Подгорное модернизирована с полной заменой оборудования.

На протяжении последних десятилетий в Национальном ядерном центре РК (НЯЦ РК) ведётся активная работа по созданию и развитию современной сети сейсмических наблюдений, обеспечивающей как глобальный, так и региональный мониторинг сейсмической активности. Формирование данной инфраструктуры сопровождалось комплексными научными, техническими и организационными мероприятиями на всех этапах – от проектирования и развертывания до интеграции в международные системы контроля.

На протяжении многих лет ведется сотрудничество с международными и зарубежными партнёрами в рамках проектов, направленных на обеспечение надежного мониторинга ядерных испытаний. Эта деятельность осуществляется в соответствии с международными обязательствами Казахстана по выполнению Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ДВЗЯИ), подписанного в 1996 году и ратифицированного в 2001 году.

Создание и эффективное функционирование национальной сейсмической сети встраивается в архитектуру Международной системы мониторинга (МСМ), являющейся ключевым элементом верификационного механизма ДВЗЯИ. В состав МСМ входят более 300 объектов наблюдения, размещённых в 90 странах мира. Таким образом, вклад Казахстана, обеспечиваемый в том числе силами НЯЦ РК, играет важную роль в глобальной системе ядерной безопасности и контроля над вооружениями.

Настоящая статья посвящена обзору этапов становления сети сейсмических наблюдений в Казахстане, анализу результатов сотрудничества с международными структурами, а также рассмотрению актуальных задач и направлений дальнейшего развития этой критически важной инфраструктуры.

Казахстанский сегмент Международной системы мониторинга (МСМ) ДВЗЯИ включает пять объектов наблюдения и национальный центр данных, обеспечивающий централизованный приём, хранение, обработку и передачу информации. Эти объекты являются частью глобальной сети, предназначенной для обнаружения признаков ядерных взрывов в любой точке планеты.

Международный центр данных (МЦД) ОДВЗЯИ (Вена, Австрия) обеспечивает интеграцию и анализ сейсмической, инфразвуковой и гидроакустической информации, поступающей от станций МСМ по всему миру. Такой междисциплинарный подход позволяет эффективно распознавать признаки подземных ядерных взрывов, а также фиксировать и анализировать крупномасштабные сейсмические события природного происхождения. Таким образом, данные, регистрируемые на сейсмических станциях сети мониторинга ядерных взрывов, имеют не только международное значение в контексте глобальной безопасности, но и высокую практическую ценность для задач национального характера –в частности, для оценки и повышения сейсмической безопасности территорий Республики Казахстан.

Создание казахстанской сети сейсмических станций в НЯЦ РК осуществлялось в период с 1994 по 2010 годы при поддержке и в сотрудничестве с рядом зарубежных и международных организаций. Среди них – Ламонт-Дохертская земная обсерватория Колумбийского университета (LDEO, США), Калифорнийский университет, Международный консорциум сейсмологических институтов (IRIS, США), Агентство прикладных технологий ВВС США (AFTAC), Центр изучения Земли имени Гельмгольца (GFZ, ФРГ) и другие партнёры.

Значимым этапом стало открытие в 1999 году в Алматы специализированного Центра сбора и обработки сейсмической информации. Центр был создан для централизованного приёма данных со всех сейсмических станций НЯЦ РК, координации взаимодействия с МЦД ОДВЗЯИ, а также для выполнения функций Казахстанского национального центра данных (KNDC).

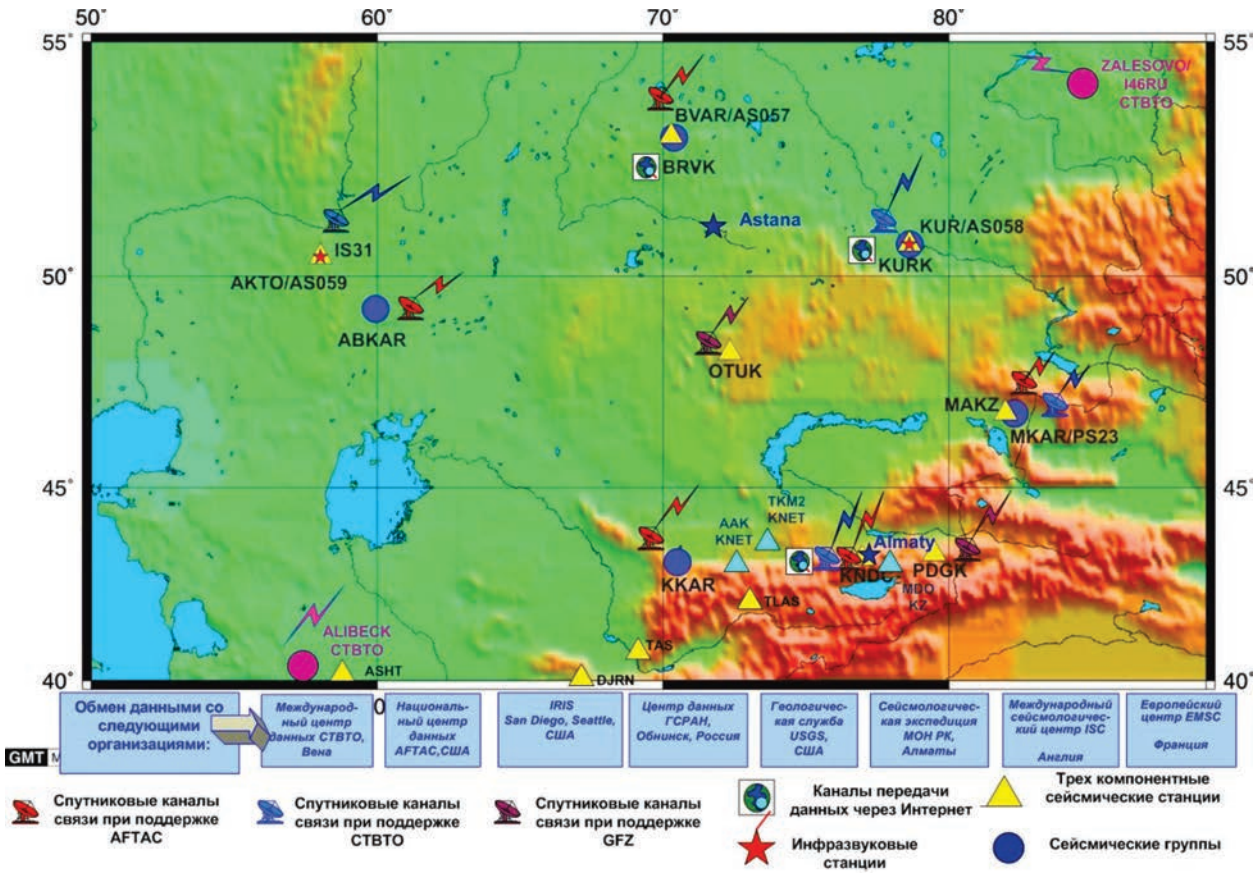


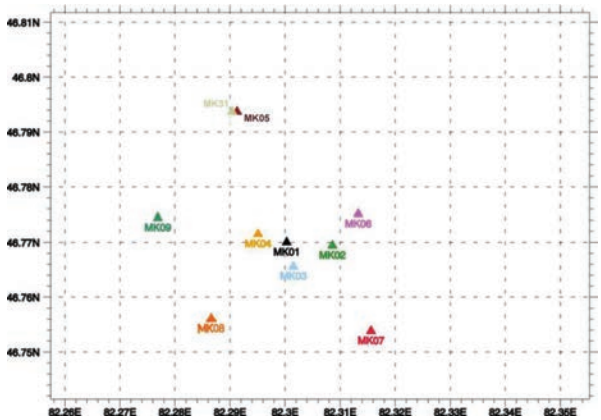
Схема расположения и коммуникаций станций ИГИ НЯЦ РК. Показаны организации, которым предоставляются данные или результаты обработки.

Сегодня KNDC осуществляет круглосуточный мониторинг, обеспечивает стабильную передачу данных в режиме реального времени, проводит оценку качества и объёмов информации, а также ведёт совместные научные проекты с зарубежными научными и техническими организациями.

Таким образом, участие Казахстана в функционировании МСМ подтверждает его приверженность международным нормам нераспространения, а также вносит вклад в развитие глобальной инфраструктуры мониторинга. В то же время, накопленный опыт и технологическая база НЯЦ РК открывают перспективы для расширения научных исследований в области сейсмологии, геофизики и радиационно-экологической безопасности.

Одной из ключевых особенностей сейсмической сети НЯЦ РК является наличие пяти сейсмических групп различной конфигурации. Такие группы, по сравнению с традици-





Первичная станция Международной системы мониторинга Маканчи PS-23. Общий вид и конфигурация элементов станции.

онными трёхкомпонентными станциями, обладают значительно более высокой чувствительностью и расширенной дальностью регистрации сейсмических сигналов. Географическое расположение этих групп – условно по периметру территории страны – позволяет эффективно фиксировать как внутренние, так и трансграничные сейсмические события. Это обеспечивает возможность составления сейсмических бюллетеней не только для территории Казахстана, но и для всей Центральной Азии, а также участия в глобальном мониторинге сейсмических явлений.

Формирование сейсмических групп сопровождалось тесным международным сотрудничеством. Специалисты НЯЦ РК приобрели ценный опыт в ходе совместных проектов с зарубежными партнёрами, охватывающих выбор площадок, расчет апертур групп, исследование локальных сейсмических шумов и другие технические аспекты проектирования.

Вклад в мировую и национальную безопасность: результаты работы сети

Работа сейсмической сети НЯЦ РК привела к значительным результатам как на международном, так и на национальном уровне.

Станции НЯЦ РК успешно зарегистрировали ядерные испытания на различных полигонах мира:

- пять подземных ядерных взрывов (ПЯВ) в районе Лобнор (КНР);
- шесть ПЯВ на полигоне Мururoa (Французская Полинезия);
- один ПЯВ в районе Похаран (Индия);
- два ПЯВ на полигоне Чагай (Пакистан);
- шесть ПЯВ на полигоне Пунгери (КНДР).

Значимый вклад внесен в оценку сейсмической опасности территории Казахстана. В том числе создана информационная основа для составления новых вероятностных карт общего сейсмического зонирования территории Казахстана; с участием данных ИГИ НЯЦ РК построены карты общего сейсмического зонирования Республики Казахстан (2017 г.) и детального сейсмического зонирования Восточного Казахстана (2023); получены новые данные о ранее неучтённых сейсмически активных районах в Западном, Центральном и Северном Казахстане.

Подтверждена сейсмическая активность на территории бывшего Семипалатинского испытательного полигона, где зафиксированы землетрясения как тектонического, так и техногенного происхождения.

В рамках систематического мониторинга взрывов на территории Казахстана разработаны и внедрены методики идентификации природы сейсмических событий (карьерные, шахтные, аварийные взрывы). В каталогах землетрясений фиксируется происхождение событий, что имеет критическое значение для оценки сейсмической и техногенной опасности.

Проведены фундаментальные исследования волновых полей и литосферных структур. На основе анализа временных вариаций кода-волн, зафиксированных сейсмическими группами, выявлена масштабная неоднородность литосферы Центрального Казахстана, что важно для понимания процессов подготовки сильных землетрясений.

Выявление сигналов криогенного происхождения

Впервые на записях сейсмостанций были зафиксированы сигналы, ассоциированные с криогенными процессами в ледниковых районах высокогорного Тянь-Шаня. Эти наблюдения стали основой для начала целенаправленных исследований влияния изменения климата на ледниковые системы региона.

Развитие международного сотрудничества и внедрение новых технологий

С самого начала формирования НЯЦ РК и KNDC активно взаимодействует с зарубежными партнёрами. Особо следует отметить долговременное сотрудничество с Норвежским сейсмологическим центром NORSAR, признанным лидером в области мониторинга ядерных испытаний и сейсмической активности.

Уже в 2000 году специалисты NORSAR посетили Алматы и предоставили в безвозмездное пользование программное обеспечение DP/EP и GBF для автоматического детектирования и локализации сейсмических событий. Впоследствии казахстанские специалисты проходили стажировки в NORSAR, где осваивали новые методы анализа, классификации взрывов и землетрясений. Это стало важным этапом в развитии национального потенциала в области сейсмического мониторинга.

Международный тренинг-центр и региональные инициативы

В 2010 году при поддержке Министерства иностранных дел Норвегии и NORSAR на базе KNDC был открыт Международный тренинг-центр для специалистов Национальных центров данных стран Центральной Азии. Центр функционировал до 2022 года. За это время обучение по методам интерпретации и цифровой обработке сейсмических данных прошли более 100 специалистов из пяти стран. Занятия проводились как казахстанскими экспертами, так и приглашёнными зарубежными лекторами.

В 2018 году был подписан трёхсторонний контракт между филиалом ИГИ НЯЦ РК, Институтом сейсмологии Академии наук Кыргызской Республики и центром NORSAR. Основной целью проекта стало совершенствование системы регионального мониторинга, создание сейсмического бюллетеня Центральной Азии, а также поддержка участия учёных Казахстана и Кыргызстана в международных конференциях и семинарах.

Продолжающееся международное сотрудничество играет ключевую роль в обеспечении высокого качества и полноты передаваемых сейсмических данных, а также в развитии кадрового потенциала и технической инфраструктуры. Одним из важных направлений является партнёрство с Агентством прикладных технологий Военно-воздушных сил США (AFTAC), направленное на совершенствование работы сейсмических станций.

Ежегодно проводятся совместные заседания рабочих групп, в ходе которых анализируется текущее состояние

сейсмических групп, планируются мероприятия по устранению выявленных технических проблем, а также организуются обучающие курсы по техническому обслуживанию оборудования. Так, в 2023 году в рамках двустороннего соглашения состоялось обучение инженеров НЯЦ РК на базе сейсмической группы Пайндейл (штат Вайоминг, США). Программа включала как практическую работу в полевых условиях с сейсмической аппаратурой, так и теоретический курс, охватывающий методы диагностики и настройки различного сейсмологического оборудования. По завершении курса участники прошли итоговую аттестацию и получили официальные сертификаты.



Открытие на базе Центра данных ИГИ НЯЦ РК Международного тренинг-центра для Национальных центров данных стран Центральной Азии (2010 год).

Особое значение имеет также участие в международных образовательных программах, направленных на развитие компетенций в области глобального сейсмического мониторинга. В частности, научные сотрудники принимают участие в программе Японского агентства международного сотрудничества (JICA) совместно с Международным институтом сейсмологии и инженерной сейсмологии (IISEE, Япония). Эта инициатива реализуется с 1995 года по предложению Министерства иностранных дел Японии в рамках вклада страны в международные усилия по ядерному разоружению.

Курс IISEE по глобальным сейсмологическим наблюдениям направлен на подготовку специалистов, способных эффективно использовать данные МСМ(МСМ) для обнаружения и идентификации ядерных испытаний. Программа включает обучение современным методам анализа сейсмических сигналов, а также изучение технологических решений по эксплуатации станций МСМ.

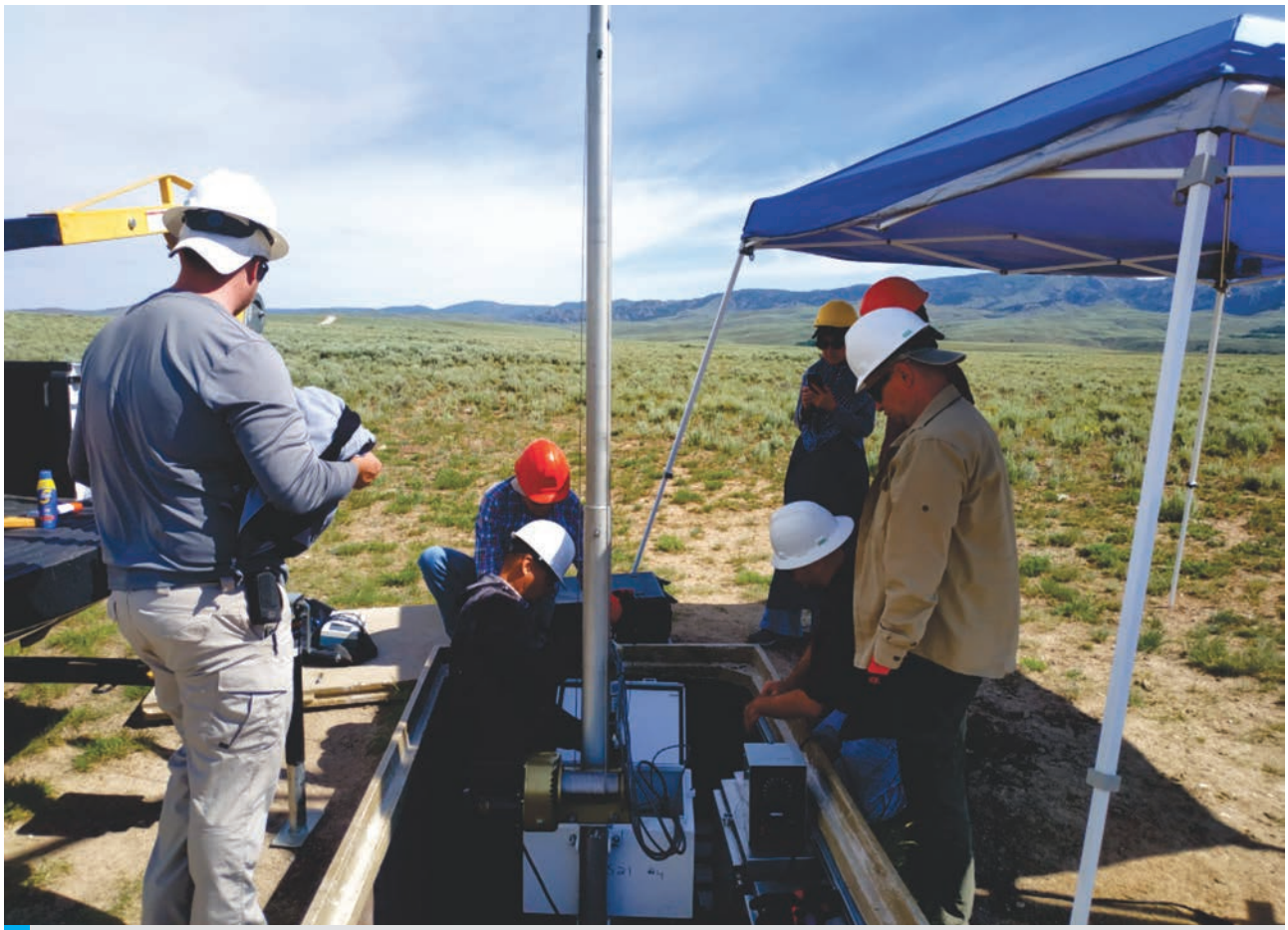
Помимо этого, сотрудники – операторы станций и аналитики волновых форм – регулярно участвуют в курсах повышения квалификации, организуемых Международным центром данных (IDC) ОДВЗЯИ в Вене. Эти курсы позволяют



Встреча специалистов Норвегии, Кыргызстана и Казахстана в г. Алматы для подписания контракта на 2018-2021 гг.



Участники курсов, организованных JICA (2024). А.Узбеков, Исагали А. с организаторами и преподавателями.



Казахстанские инженеры из ИГИ НЯЦ РК на учебе по обслуживанию сейсмических станций по соглашению с АФТАК (США).

не только повышать профессиональный уровень, но и обеспечивают соответствие работы казахстанского сегмента МСМ международным стандартам качества.

Одним из значимых международных мероприятий является научно-технологическая конференция ОДВЗЯИ (Science and Technology Conference, SnT), которая проводится раз в два года, где наши сотрудники представляют результаты своей работы и обмениваются опытом с коллегами из других стран. На предстоящую конференцию SnT-2025 уже заявлено несколько докладов по вопросам мониторинга ядерных испытаний, вкладу казахстанской сети станций в функционирование МСМ и другим актуальным темам в области международной сейсмической верификации.

Одним из значимых обучающих мероприятий последних лет стал курс по управлению сейсмическими данными (Seismic Data Management Training), организованный Международным научно-техническим центром (МНТЦ). Данная программа была ориентирована на специалистов, работающих в сфере мониторинга сейсмических событий, и включала в себя несколько модулей, охватывающих ключевые аспекты обработки, хранения и анализа сейсмической информации. Участие в данном курсе позволило существенно расширить профессиональные компетенции казахстанских специалистов, способствуя интеграции казахстанской инфраструктуры сейсмического мониторинга в глобальные системы верификации соблюдения ДВЗЯИ.

Международный обмен сейсмическими данными: вклад KNDC в глобальные системы мониторинга

Эффективное функционирование KNDC во многом определяется его активным участием в международной системе обмена сейсмическими данными. На постоянной основе, в соответствии с заключёнными международными соглашениями и договорами, осуществляется обмен данными в различных режимах оперативности с ведущими международными и национальными сейсмологическими центрами.

В рамках выполнения обязательств по ДВЗЯИ казахстанский сегмент МСМ обеспечивает непрерывную передачу данных с четырёх сейсмических и одной инфразвуковой станции в МЦД (IDC) (Вена). В ответ специалисты KNDC получают от IDC сейсмические бюллетени различных уровней оперативности обработки, включая списки событий в режиме срочной оценки (SEL), окончательные бюллетени событий (REB) и другие информационные продукты. По запросу предоставляется доступ к данным всех станций МСМ, расположенных по всему миру.

Данные казахстанских станций сети AFTAC поступают в непрерывном режиме в Национальный центр данных США (штат Флорида). Благодаря этому сотрудничеству KNDC получил в своё распоряжение специализированное программное обеспечение SEETOOLs, предназначенное для анализа данных с сейсмических групп, что значительно повысило аналитические возможности Центра.

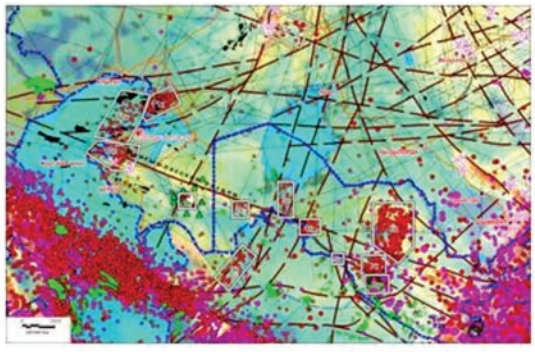
Особое значение имеет сотрудничество с Европейским Средиземноморским сейсмологическим центром (EMSC, Париж), куда в оперативном режиме поступают автоматически сформированные сейсмологические бюллетени KNDC. Эти данные интегрируются с информацией от станций других стран, что позволяет EMSC оперативно публиковать сведения о местоположении и характеристиках сейсмических событий, в том числе на территории Казахстана. Одним из востребованных информационных продуктов EMSC является мобильное приложение LastQuake, которым активно пользуются тысячи казахстанцев.

Казахстанские данные в разных режимах оперативности поступают в Центр управления данными IRIS (IRIS/DMC) (в настоящее время – EarthScope) в США. В режиме реального



Сотрудники Центра данных ИГИ НЯЦ РК на курсе по управлению сейсмическими данными (Seismic Data Management Training). 2025 г.





Карта сейсмичности Юго-Западного Казахстана и сопредельных территорий с выделенными контурами концентрации эпицентров сейсмических событий (кластеров)

Совместные работы с Мичиганским Государственным университетом в 2021-2022 г.г. в Западном Казахстане.

времени передаются данные с нескольких станций, включая PDGK. В рамках контрактного взаимодействия с EarthScope специалисты KNDC формируют данные в формате SEED, признанном международным стандартом для хранения и обмена сейсмической информацией. Эти данные используются Геологической службой США (USGS) при составлении глобальных каталогов землетрясений и находят широкое применение в национальных и международных научных проектах.

Казахстан поддерживает стабильное и продуктивное взаимодействие с Международным сейсмологическим центром (ISC, Великобритания). С момента основания KNDC в ISC регулярно передаются суточные бюллетени с казахстанских станций и результаты классификации сейсмических событий по их природе (тектонические, техногенные и пр.), что способствует пополнению глобальных каталогов и уточнению параметров событий.

Надёжным партнёром KNDC остаётся и геофизическая служба Российской академии наук (ГС РАН). Казахстанская сторона предоставляет данные с собственных станций, а взамен получает от ГС РАН оперативные данные, сейсмические бюллетени и региональные каталоги землетрясений, что обогащает информационную базу обеих сторон и позволяет синхронизировать усилия в вопросах оценки сейсмической активности Евразийского региона.

Таким образом, многоуровневый и системный обмен сейсмической информацией с международными партнёрами обеспечивает не только выполнение международных обязательств Казахстана, но и способствует развитию научного потенциала, интеграции в глобальные сейсмологические сообщества, а также повышению сейсмической безопасности.

Совместные научные проекты с международными и зарубежными организациями

С первых лет создания НЯЦ РК был положен прочный фундамент для развития международного научного сотрудничества. За последние три десятилетия реализован ряд значимых двусторонних и многосторонних проектов, направленных на развитие систем мониторинга, изучение сейсмической опасности и обмен опытом в сфере ядерного и сейсмологического надзора.

Один из первых был осуществлён проект при поддержке Агентства по снижению угроз Министерства обороны США (DTRA), он был связан с ликвидацией инфраструктуры бывшего Семипалатинского испытательного полигона. Научным сопровождением проекта стало изучение скоростной модели среды для повышения точности локализации источников, в результате чего были получены новые годографы и уточнены параметры сейсмической среды. Эти результаты успешно используются в практике локализации источников сейсмических событий до настоящего времени. Кроме того, была проведена оценка энергетических характеристик и магнитуд калибровочных взрывов, осуществлённых в 1997–2000 гг.

С 2000 по 2021 гг. в партнёрстве с организациями LDEO (США), НОРСАР (Норвегия), DTRA и Университетом штата Мичиган (MGU) реализована масштабная программа по оцифровке архивных сейсмограмм ядерных испытаний. Были сохранены и обработаны тысячи записей с полигонов мира по сейсмическим станциям, расположенным на территории бывшего СССР, что существенно обогатило мировую базу данных по ядерным взрывам.

Совместно с Мичиганским государственным университетом, США (MGU) проведены полевые исследования в ранее инструментально не охваченном регионе Западного Казахстана. Эксперимент включал годовое наблюдение с использованием 16 временных сейсмических станций. Выполнен анализ сейсмических шумов, оценена дальность регистрации событий, построены карты сейсмической активности. Результаты стали основой для планирования создания в этом регионе новой сейсмической группы.

Один из наиболее масштабных международных проектов – «Earthquakes Without Frontiers (EwF)» –был реализован под эгидой Кембриджского университета при поддержке британских исследовательских фондов ESRC и NERC. Он объединил учёных из 10 стран, включая Казахстан. Проект был посвящён изучению Альпийско-Гималайского сейсмогенного пояса – одного из наиболее активных сейсмических регионов планеты.

В рамках казахстанского сегмента EwF особое внимание было уделено изучению сильнейших исторических землетрясений, включая катастрофическое Чиликское землетрясение 1889 года (Ms=8.3). В результате полевых исследований в Северном Тянь-Шане и Джунгарии с применением методов палеосейсмологии были уточнены параметры опасных разломов и характер их активности. Полученные данные легли в основу публикаций в международных рейтинговых научных изданиях.

Проект также включал в себя организацию международной конференции «Наука о землетрясениях и рисках в Центральной Азии» (2016), участие специалистов НЯЦ РК в стажировках в университетах Оксфорда и Кембриджа и активное развитие научной молодёжи.

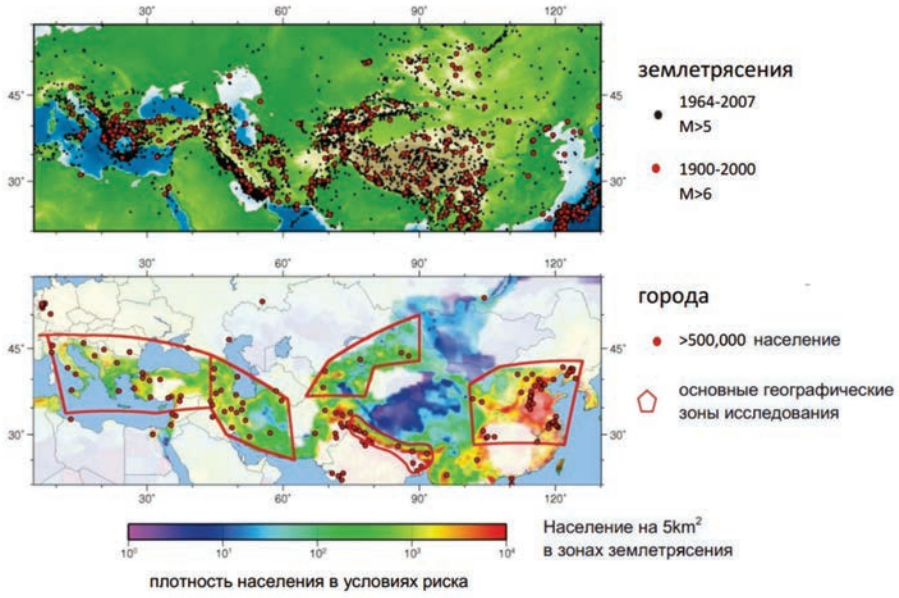
Совместные исследования с AFTAC направлены на внедрение новых подходов к калибровке сейсмических событий с использованием кода CCT (Calibrated Coda Techniques). Под руководством д-ра Кевина Майеды (Ливерморская национальная лаборатория) сотрудники Центра данных освоили программное обеспечение CCT и методы оценки моментной магнитуды (Mw) для региона Тянь-Шаня.

НЯЦ РК стал активным участником МНТЦ-проектов, направленных на создание унифицированного каталога землетрясений Центральной Азии. В результате совместной работы с исследовательскими организациями четырёх стран и участием учёных из США, была выполнена масштабная ретроспективная обработка данных 1950–1990 гг. и создан унифицированный каталог с 1900 по 2017 гг., что стало важной базой для оценки сейсмических рисков.

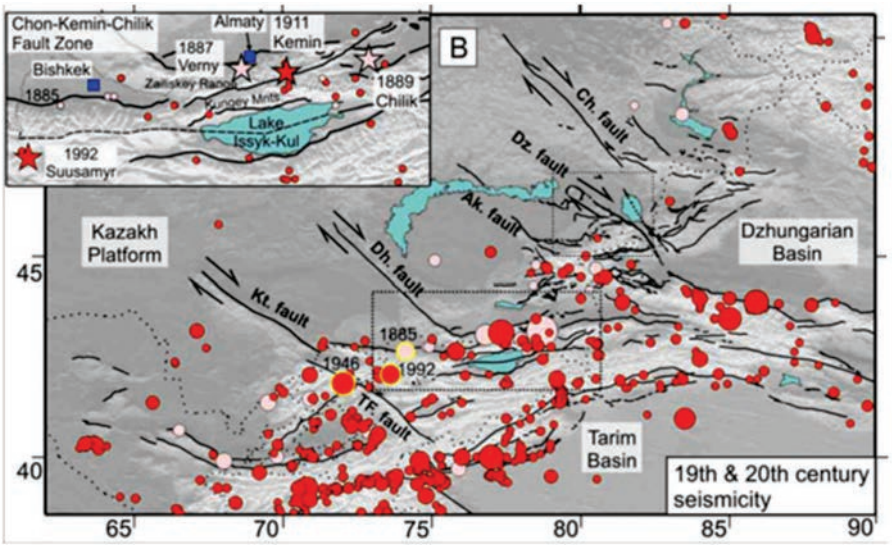
В рамках проекта НАТО «Наука во имя мира», направленного на изучение сейсмической опасности и экологической безопасности в Казахстане и Кыргызстане, была создана современная карта активных разломов региона Тянь-Шаня. С привлечением учёных из Великобритании, Германии, Франции, США и стран Центральной Азии проведены полевые палеосейсмологические исследования, семинары по датированию геологических образцов и анализу разломов, закуплено современное оборудование. Результаты опубликованы в международных научных журналах.

Опыт международного сотрудничества демонстрирует устойчивую интеграцию казахстанской геофизической науки в глобальное научное сообщество. Выполнение совместных проектов способствует не только наращиванию научно-технического потенциала, но и решению стратегически важных задач по обеспечению национальной и международной сейсмической безопасности.

Наталья Михайлова



Обзорные сведения о сейсмичности и плотности населения в исследуемых районах.



Карта эпицентров землетрясений Тянь-Шаня и Джунгарии с M ≥5.

Вторая операция по извлечению топлива на Фукусима-1 завершена. Первая подобная операция прошла в ноябре 2024 г.



Оператор аварийной АЭС Фукусима-1 – компания TEPCO – завершила вторую операцию по извлечению расплавившегося ядерного топлива из второго реактора станции. Об этом заявил генеральный секретарь правительства Японии Ё. Хаяси.

Компания TEPCO 15 апреля начала вторую после ноября 2024 г. операцию по извлечению топлива из второго реактора.17 апреля специалистам удалось захватить фрагмент топлива, а 22 апреля этот фрагмент был помещен в специальный бокс для извлечения.23 апреля в 10:15 по местному времени (04:15 мск) бокс переместили в емкость внутри здания энергоблока. Таким образом, операция завершена успешно.

Ё. Хаяси выразил надежду, что проведенные операции и исследование фрагментов помогут в дальнейшем процессе извлечения топлива.

Напомним, авария на АЭС Фукусима-1 произошла марте 2011 г. – после мощного землетрясения магнитудой 9.0 на северо-восток Японии обрушилось цунами высотой до 15 м. Стихия вывела из строя систему охлаждения реакторов Фукусима-1. В результате на реакторах №1, 3 и 4 произошли взрывы водорода, а на энергоблоке №1 была разрушена крыша.

Ядерное топливо расплавилось и скопилось на дне защитных оболочек реакторов №1, 2 и 3, смешавшись с элементами конструкций. Общий вес этого вещества оценивается в 880 т. Осенью 2011 г. над энергоблоком построили защитный купол для предотвращения радиационных выбросов.

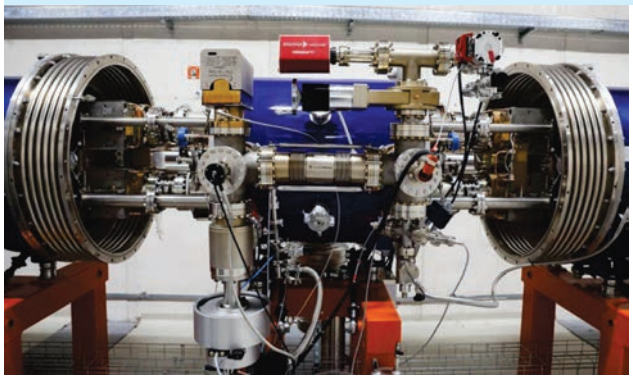
Эта авария стала крупнейшей в атомной сфере после Чернобыльской. Неподготовленность к ЧС привела к серьезным ошибкам как при ликвидации, так и при эвакуации населения. Хотя за прошедшие годы дезактивация позволила снять режим эвакуации с части территорий, некоторые районы до сих пор остаются непригодными для жизни. По оценкам TEPCO, полная ликвидация последствий и демонтаж реакторов займут 40 лет.

Из-за высокого радиационного фона и ошибок в проведении операций долгое время не удавалось извлечь даже небольшие количества топлива. Хотя с момента аварии прошло 14 лет, данные о количестве, форме и состоянии топлива остаются гипотетическими. Эксперты считают извлечение расплавленного топлива наиболее сложной задачей на пути полного демонтажа реакторов.

В ноябре 2024 г. впервые удалось извлечь 0,7 г топлива из реактора №2. Нынешняя операция также проводилась на реакторе №2. Как и в прошлый раз, использовалось устройство в виде тонкой трубки, которое захватывало несколько граммов вещества. Поскольку скопление топлива неоднородно, в этот раз устройство работало на другом участке.

А. Шевченко, ИА Neftegaz.RU

ИЯФ СО РАН анонсировал проект нового коллайдера для поиска «темного фотона»



Ученые Института ядерной физики (ИЯФ) СО РАН займутся поиском «темного фотона» взаимодействия на новом российском электрон-позитронном коллайдере ВЭПП-6. На высокопроизводительной установке сталкиваются электроны и позитроны, в результате чего возникают микровзрывы, объяснил заместитель директора ИЯФ СО РАН Иван Логашенко.

«Темный фотон» представляет собой гипотетическую элементарную частицу, подобную обычным фотонам, но невидимую для человеческих глаз. Учёные считают эту частицу переносчиком нового фундаментального взаимодействия, «посредником» между обычной и тёмной материей, которая заполняет пространство Вселенной.

Как пояснил Логашенко, будут проводиться различные эксперименты по поиску «темных фотонов». Например, электрон с позитроном аннигилируют, рождаются частицы, и в них не хватает энергии. Исследователи видят, что

улетела некая частица и унесла энергию. Если учёные найдут такое, то это как раз и будет «темный фотон», поскольку частица улетела, ни с чем не взаимодействует, но энергию уносит.

Концептуальный проект нового коллайдера ИЯФ СО РАН планируется подготовить до конца 2026 года. По предварительным прогнозам, стоимость установки составляет 23 млрд рублей. Также в создании установки примут участие китайские ученые. Планируется, что в экспериментах на коллайдере, который намерены создать в течение пяти лет, будут участвовать 10–15 стран. Длина окружности ускорительного кольца коллайдера составит 366 м.

Кроме того, Логашенко сообщил, что коллайдер позволит обнаружить экзотические формы материи, в частности легкие кварки (фундаментальные составляющие материи) и частицы, состоящие из одних глюонов (элементарных частиц, переносчиков сильного взаимодействия).

Заместитель директора ИЯФ СО РАН добавил, что сейчас никто не знает, как выглядит «темный фотон» и какие у него параметры. Проектируемый в институте коллайдер ВЭПП-6, на котором планируется проводить этот эксперимент, будет работать в диапазоне энергий от 0,5 ГэВ до 2,1 ГэВ – такой необходим для поиска частиц, подобных «темному фотону».

https://habr.com/ru/news/905250/

«Искусственное солнце» проработало более 1000 секунд, установив новый рекорд термоядерного синтеза

Учёные только что установили новый рекорд в попытках создать «искусственное солнце» на планете Земля. Команда, работающая над экспериментальным сверхпроводящим токамаком (Experimental Advanced Superconducting Tokamak, EAST) в Китае, впервые продержала свой термоядерный «двигатель» в работающем состоянии в течение более 1000 секунд. Время работы составило 1066 секунд (почти 18 минут).

Впервые включённый в 2006 году, EAST является одним из нескольких реакторов ядерного синтеза, над которыми работают в попытке производить практически неограниченное количество чистой энергии, подобно тому, как её производит наше Солнце.

Поддержание стабильности сверхгорячей плазмы в течение длительных периодов времени имеет решающее значение для успеха EAST, и новый рекорд в 1066 секунд побил предыдущий рекорд в 403 секунды для таких условий плазмы.

Прорыв был достигнут исследователями из Института физики плазмы (ASIPP) и Хэфэйского института физических наук (HFIPS), входящих в состав Китайской академии наук (CAS).

«Термоядерное устройство должно стабильно работать с высокой эффективностью в течение тысяч секунд, чтобы обеспечить самоподдерживающуюся циркуляцию плазмы, что крайне важно для непрерывного производства энергии на будущих термоядерных установках», – говорит физик-ядерщик Сун Юнтао из Института физики плазмы при Китайской академии наук.

Хотя Китай не делится подробностями об условиях, в которых было достигнуто это 1066-секундное достижение, исследователи говорят, что мощность их системы нагрева удвоилась благодаря последним инновациям, и теперь она может достигать мощности, эквивалентной «140 000 одновременно включённых микроволновых печей».



Экспериментальный усовершенствованный сверхпроводящий токамак.

С момента запуска системы в работу команда EAST добилась стабильного прогресса в повышении температуры и стабильности плазмы, лежащей в основе машины. В ней используется так называемая высококонфайнментная плазма – по сути, лучший способ удержания газа.

Реакторы типа «Токамак» (тороидальная камера с магнитными катушками) используют плазму и магнитные поля, чтобы создать условия для слияния атомов водорода на невероятных скоростях и под сильным давлением, в результате чего выделяется огромное количество энергии. Предложение об использовании управляемого термоядерного синтеза для промышленных целей и конкретная схема с использованием термоизоляции высокотемпературной плазмы электрическим полем были впервые сформулированы советским физиком О. А. Лаврентьевым в работе середины 1950 года. Эта работа послужила катализатором советских исследований по проблеме управляемого термоядерного синтеза. А.Д. Сахаров и И.Е. Тамм в 1951 году предложили модифицировать схему, предложив теоретическую основу термоядерного реактора, где плазма имела бы форму тора и удерживалась магнитным полем.

https://habr.com/ru/news/877368/



На ускорительном комплексе NICA на базе ОИЯИ состоялся старт первого сеанса

В подмосковной Дубне на базе Объединённого института ядерных исследований (ОИЯИ) был дан старт первому рабочему периоду ускорительного комплекса NICA.

«Сеанс продлится около полугода и завершится столкновением встречных пучков ксенона (Xe) в точке их пересечения в зале MPD. В ходе сеанса будут поэтапно задействованы источник ионов "КРИОН-6Т", линейный ускоритель, бустер, Нуклотрон, установка BM@N. Затем будут осуществлены захолаживание магнитов, настройка каналов транспортировки и инжекции пучков в коллайдер и их циркуляция», – сообщили в ОИЯИ.

Первые результаты экспериментов можно будет наблюдать в июле-августе текущего года, рассчитывает директор ОИЯИ академик РАН Григорий Трубников.

«Это исторический момент, это путь длиной в 19 лет. Мы все ждём данных первых физических экспериментов, когда мы увидим на мониторах в пультовой сталкивающиеся пучки. Я думаю, что этот момент наступит уже летом этого года, в июле-августе», – рассказал он.

Официальный старт работе ускорительного комплекса NICA в Дубне был дан 13 июня 2024 года.

NICA (Nuclotron based Ion Collider fAcility) – это новый ускорительный комплекс, который создаётся на базе Объединённого института ядерных исследований с целью изучения свойств плотной барионной материи.

Исследования NICA позволят учёным ОИЯИ воссоздать в лабораторных условиях особое состояние вещества, в котором пребывала наша Вселенная первые мгновения после Большого Взрыва, – кварк-глюонную плазму (КГП).

https://habr.com/ru/news/895078/

Разработан детальный концепт-план постройки АЭС на Луне

Постройка атомной энергостанции обойдется примерно в 1,95 трлн рублей, сообщили в пресс-службе Московского государственного строительного университета

Ученые из России разработали концепт-проект лунной атомной энергостанции, которую они предлагают соорудить на поверхности Луны в приполярном кратере Пири с применением аддитивных технологий и местных ресурсов. Постройка данной АЭС обойдется примерно в 1,95 трлн рублей, сообщила пресс-служба Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ).

«Все работы планируется выполнить роботизированными комплексами на основе солнечных аккумуляторов и радиоактивных источников питания. По предварительным оценкам, строительство станции займет 54 дня, а срок службы составит около десяти лет. После ядерные установки могут быть утилизированы с целью минимизации ущерба лунной экосистемы, а защитное сооружение использовано повторно», – пояснил доцент НИУ МГСУ Вячеслав Белов, чьи слова приводит пресс-служба вуза.

Как отмечается в сообщении, в последние годы сотни научных коллективов по всей планете работают над созданием технологий, которые позволяли бы использовать солнечный свет и локальные ресурсы Луны для обеспечения будущих лунных баз и колоний кислородом, водой, пищей и всеми остальными необходимыми ресурсами. Ключевую роль в работе всех этих технологий будут играть надежные источники электроэнергии, на роль которых претендуют как солнечные батареи, так и компактные ядерные реакторы.

В частности, специалисты НАСА разработали концепцию ядерной силовой установки Kilopower размером с чемодан, способную вырабатывать порядка 10-40 кВт энергии, чего хватит на снабжение энергией небольшой лунной базы. Первые прототипы этой технологии были успешно протестированы в 2018 году на испытательном полигоне в Неваде. Специалисты НИУ МГСУ разработали первый отечественный проект постройки лунного ядерного реактора, при сооружении которого могут быть впервые применены аддитивные технологии.

Первая российская АЭС на Луне

«Когда мы готовили концепт-проект, мы учли, как будут размещаться ядерные энергетические установки, как обеспечить их безопасную работу в течение всего срока службы станции, а также возможное повторное использование уже возведенных строительных конструкций. Также мы учли природные и климатические условия Луны и архитектурно-строительные аспекты, из каких материалов и конструкций можно сделать защитную конструкцию станции», – пояснила автор проекта НИУ МГСУ Светлана Сазонова, чьи слова приводит пресс-служба вуза.



Источник: Э. Романенко/ТАСС

По замыслу ученых, в центре предлагаемой АЭС будет размещаться группа реакторных установок мощностью по 10 кВт каждая по типу «Ромашка» (опытный образец первой советской ядерной энергетической установки, созданный в 1964 году). Установки используют энергию деления ядерного материала за счет реакции, протекающей на быстрых нейтронах для выработки электроэнергии при помощи термоэлектрических технологий.

Для защиты станции и расположенного внутри реактора от падения камней и микрометеоритов, температурных колебаний и радиационного излучения ученые разработали специальное защитное сооружение – круглый вал, выполненный из местного лунного грунта, а также экран из кевлара, высокопрочного и устойчивого к разрывам синтетического волокна. В качестве основного ограждающего материала также предлагается использовать реголит, что защитит кевлар от температурных колебаний и снизит затраты на доставку материалов на Луну.

Стоимость строительства АЭС в приполярном кратере Пири на Луне, по оценкам авторов проекта, составит около 1,95 трлн рублей. Основными статьями расходов станут проектирование, разработка оборудования, транспортировка грузов с помощью ракеты-носителя класса «Энергия» и создание соответствующей инфраструктуры. Ее сооружение обеспечит постоянное присутствие России на Луне и создаст технологический задел в лунной и марсианской гонке с другими ведущими космическими державами и частными компаниями, подытожили ученые.

ТАСС

Разработана «зеленая» методика добычи лития-6 для термоядерного топлива.

На долю этого изотопа приходится около 2-8% от общего числа атомов лития в недрах Земли

Международный коллектив химиков и материаловедов разработал подход, позволяющий избирательно извлекать литий-6 из сырья и отделять его от атомов лития-7, непригодных для производства топлива для термоядерных реакторов будущего. Описание методики было опубликовано в статье в научном журнале Chem.

«Наша разработка позволяет преодолеть один из главных барьеров на пути к чистой термоядерной энергии. Литий-6 должен стать ключом к возрождению атомной индустрии, и наша методика позволяет отделять его от других изотопов данного металла с примерно той же эффективностью, как и существующая технология COLEX, для использования которой необходима ртуть», – пояснил профессор Техасского университета A&M (США) Сарбаджит Банерджи, чьи слова приводит пресс-служба журнала.

Как отмечают ученые, одним из главных препятствий для развития термоядерной энергетики является то, что для получения топлива для термоядерных реакторов необходим литий-6, относительно редкий природный изотоп этого металла, на чью долю приходится около 2-8% от общего числа его атомов в недрах Земли. В прошлом столетии ученые обнаружили, что литий-6 более активно взаимодействует с ртутью, чем литий-7, что позволяет его извлекать из смеси этих двух изотопов.

Построенная на базе этих реакций технология COLEX активно использовалась для наработки лития-6 в США в середине прошлого столетия, однако впоследствии она была запрещена из-за крайне негативного влияния на окружающую среду. Полученные при ее помощи запасы лития-6 начинают подходить к концу, что вынуждает ученых искать новые, более экологичные пути разделения изотопов лития.


Источник: Masmikha/Shutterstock/FOTODOM

Исследователи обнаружили, что подобным свойством обладают разработанные ими мембраны из наноструктурированного оксида ванадия, которые ученые изначально создали для очистки грунтовых вод, загрязненных нефтепродуктами и отходами добычи природного газа. В процессе проверки их свойств химики заметили, что прослойки из этого материала, через толщу которых проходят одномерные каналы, неодинаково эффективно пропускают ионы лития-6 и лития-7.

Последующие опыты показали, что мембраны из оксида ванадия активно вбирают в себя ионы лития-6 и почти не задерживают литий-7, что позволяет использовать их для постепенного наращивания концентрации более легкого изотопа. По текущим оценкам химиков, за 45 циклов работы такой мембраны этот показатель можно нарастить до отметки в 90%, что сопоставимо с уровнем эффективности технологии COLEX. В перспективе это позволит возобновить производство лития-6 без вреда для окружающей среды, подытожили ученые.

ТАСС

Возведением АЭС «Эль-Дабаа» в Египте будут заниматься 30 тысяч специалистов

Как уточнил гендиректор Росатома Алексей Лихачев, это самая крупная атомная стройка на планете с точки зрения ее географии

Количество специалистов, которые будут задействованы в возведении АЭС «Эль-Дабаа» в Египте, увеличат до 30 тыс. в 2025 году. Об этом сообщил на площадке AtomSkills гендиректор Росатома Алексей Лихачев.

«Это самая крупная атомная стройка на планете с точки зрения ее географии. 25 тыс. человек сейчас на стройке. Я уверен, что мы в течение года добавим значительное количество работников и перейдем за границу 30 тыс., возможно, приблизимся к 40», – сказал он.

Лихачев отметил, что основной объем общестроительных работ, бетонных работ выполняют египетские компании. «Уверен, что египетские компании составят нам хороших партнеров для реализации проектов и в третьих странах», – добавил он.

Первая атомная электростанция в Египте строится в городе Эд-Дабаа в провинции Матрух на побережье Средиземного моря, примерно в 300 км к северо-западу от Каира. Станция будет состоять из четырех энергоблоков мощностью по 1 200 мегаватт каждый, оснащенных водо-водяными реакторами ВВЭР-1200. Это эволюционный проект поколения III+, который полностью удовлетворяет международным требованиям безопасности. Корпус реактора имеет длину порядка 13 м и диаметр 4,5 м, вес составляет 320 тонн. АЭС сооружается в рамках комплекса контрактов, вступивших в силу 11 декабря 2017 года. В соответствии с контрактными обязательствами российская сторона не только построит АЭС, но и будет поставлять ядерное топливо на протяжении всего срока эксплуатации станции, а также оказывать помощь египетским партнерам в обучении персонала станции на этапе эксплуатации и технического обслуживания в течение первых десяти лет работы АЭС. Кроме того, российская сторона в рамках отдельного контракта построит специальные хранилища и предоставит специальные контейнеры для хранения отработавшего ядерного топлива.

ТАСС

Ученые Национальной лаборатории Айдахо продемонстрировали новый способ производства ядерного топлива на расплавах солей

Исследователи из Национальной лаборатории Айдахо (INL) успешно продемонстрировали эффективный способ производства топлива для первого в мире жидкосолевого реактора на быстрых нейтронах. Эти результаты ускорят производство топлива, необходимого для запуска исследовательского реактора на расплавленных солях MCRE, что позволит исследователям продвинуться в создании нового класса реакторов.



Источник: Idaho National Laboratory (INL)

Исследователи INL с 2020 г. работают над созданием технологии синтеза топливной соли – процесса, используемого для создания расплавленной хлоридной топливной соли. Для работы реактора необходимо производить 18 кг топливной соли за один раз, превращая при этом 90 % металлического уранового сырья в топливную соль хлорида урана – такого количества раньше никогда не достигали. Сначала команде удавалось преобразовывать только 80 % металлического урана и производить 10 кг топливной соли за партию. Переломный момент наступил прошлым летом после разработки нового метода использования урана, в результате чего удалось преобразовать 95 % металлического урана и произвести 18 кг топливной соли. Однако на этот процесс потребовалось около 200 ч, что не позволит обеспечить устойчивый темп производства.

Команда ученых привлекла других экспертов из INL, Southern Company и TerraPower, которые помогли провести серию экспериментов, направленных на снижение времени производства. Теперь они могут стабильно производить 18 кг топливной соли за 8 ч и планируют сократить это время до 5 ч.

«После нескольких лет экспериментов и доработок мы наконец нашли правильный метод для достижения идеального результата, – сказал директор проекта INL MCRE Ник Смит. – *Нужно обладать особым упорством, чтобы продолжать работать над проблемой, когда нет никаких гарантий, что решение найдется»*.

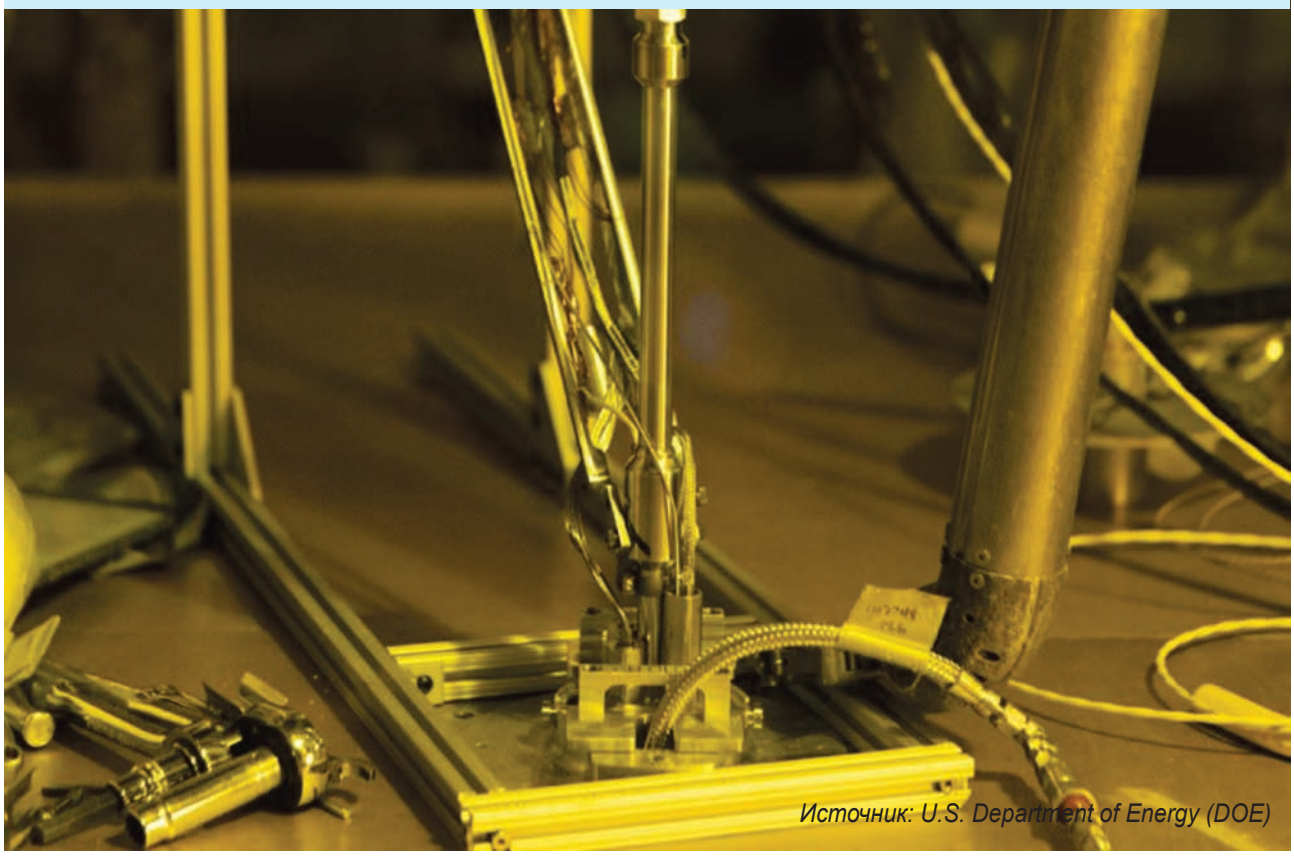
INL планирует запустить реактор MCRE в 2030-х гг. на 6 месяцев на испытательном стенде в Лаборатории по эксплуатации и испытаниям в США (LOTUS) перед выводом из эксплуатации. Результаты работы MCRE помогут коммерческому внедрению жидкосолевого реактора на быстрых нейтронах MCFR компаний TerraPower и Southern Company, которое может состояться в 2030-х гг. Экспериментальные исследования также помогут продемонстрировать методы обращения с жидким топливом и разработать цепочку поставок компонентов реактора на расплавленных солях. В конструкции MCFR жидкая соль используется в качестве топлива и теплоносителя, что позволяет работать при более высоких температурах и вырабатывать тепло или электроэнергию более эффективно, чем современные реакторы.

В настоящее время INL устанавливает линию синтеза топливной соли, завершение установки планируется весной этого года. Далее до конца 2025 г. будет проведена полномасштабная демонстрация изготовления пяти партий топливной соли на основе высокообогащенного урана. Затем лаборатория будет увеличивать объемы производства топливной соли, чтобы изготовить оставшиеся партии в 2026 г. Всего для достижения критического состояния MCRE потребуется 72-75 партий топливной соли, что сделает INL крупнейшим производителем жидкосолевого топлива со времен работы экспериментального реактора-размножителя-II более 30 лет назад.

Источник: https://blog.secnrs.ru/

От редакции. Хочется отметить, что испытания топлива быстрых реакторов на протяжении последних 30 лет активно проводятся на базе НЯЦ РК. В сотрудничестве с Японским агентством по атомной энергии проведены ряд экспериментов, получены важные научные данные. Более подробно в выпуске журнала «Человек.Энергия.Атом» № 1(41) 2024 года

США и Япония провели первые в XXI веке испытания безопасности топлива для реакторов на быстрых нейтронах



Источник: U.S. Department of Energy (DOE)

Впервые более чем за 20 лет Национальная лаборатория Айдахо (INL) провела испытания топлива реакторов на быстрых нейтронах с высокой степенью выгорания на своем исследовательском реакторе для изучения переходных процессов (TREAT). Испытания проводятся в рамках сотрудничества между Министерством энергетики США (DOE) и Японским агентством по атомной энергии (JAEA) по разработке и сертификации топлива для реакторов на быстрых нейтронах. В ближайшие несколько лет планируется провести еще несколько испытаний.

Недавно исследователи провели испытания металлического топлива с высокой степенью выгорания, которое было облучено в ходе исторических испытаний в реакторе EBR-II и хранилось там. Была использована новая испытательная капсула, специально разработанная для испытаний топлива быстрых реакторов, в которой используются различные датчики для мониторинга поведения топлива во время испытаний.

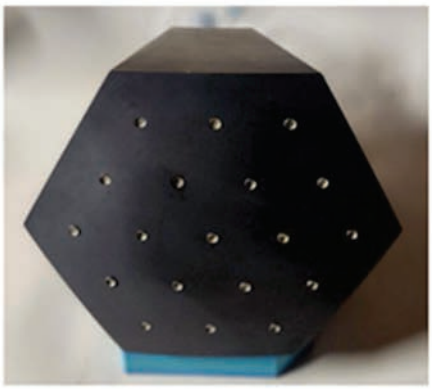
«Основная цель этой инициативы – протестировать топливо для быстрых реакторов в его наиболее неустойчивом состоянии, чтобы лучше понять его пределы и использовать эти данные для совершенствование конструкции топлива, – сказал Колби Дженсен, технический руководитель INL по исследованиям переходных процессов. – Конструкция топлива для реакторов на быстрых нейтронах в США не претерпела значительных изменений с тех пор, как была закрыта программа EBR-II, поэтому данные, полученные в ходе испытаний исторического топлива, очень ценны для разработчиков современного топлива».

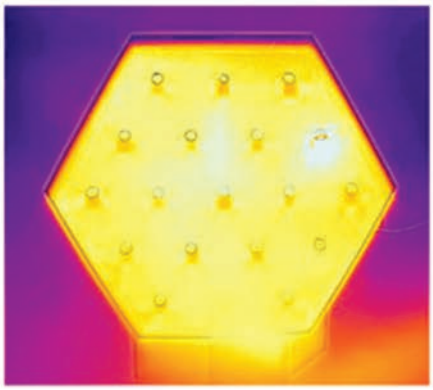
Испытания на безопасность, организованные DOE и JAEA, являются частью пятилетней инициативы по совместному использованию установок в рамках Рабочей группы по исследованиям и разработкам в области гражданской ядерной энергии. Агентства проводят испытания смешанного оксидного топлива, используемого в современных японских реакторах на быстрых нейтронах, и топлива из металлического сплава, разрабатываемого в США и представляющего интерес для Японии.

DOE и JAEA ранее проводили аналогичные испытания топлива реакторов на быстрых нейтронах с высокой степенью выгорания в конце 80-х гг., пока в 1994 г. EBR-II не был остановлен, а TREAT переведен в режим длительного останова. После 23 лет в режиме останова в 2017 г. TREAT был перезапущен. Ожидается, что первоначальные эксперименты по проекту завершатся в конце этого года, при этом планирование дополнительных испытаний уже ведется.

Источник: https://blog.secnrs.ru/

Американская NANO Nuclear собрала первую часть активной зоны микрореактора ZEUS для первоначальных неядерных испытаний





Блок в масштабе 1:2 был точно спроектирован, чтобы быть репрезентативным для топливного элемента активной зоны микрореактора ZEUS. Начальная фаза испытаний будет сосредоточена на оценке термомеханических характеристик блока в ожидаемых прототипических условиях для реактора.

Результаты будут использованы на следующих этапах разработки реактора и будут иметь решающее значение для проверки планов по проектированию, уточнения физических моделей и оптимизации активной зоны и систем управления теплом.

Компонент будет нагреваться традиционным способом с использованием линейных нагревателей в качестве заменителей топливных стержней, объяснил руководитель отдела проектирования и материалов ядерных реакторов NANO Nuclear Питер Хоземанн:

«Испытание будет проводиться для проверки распределения температуры, исследования допусков посадки, а также для подтверждения и сравнения наших моделей, прокладывая путь для более крупной сборки активной зоны».

Микрореактор Zeus имеет полностью герметичную активную зону, которая опирается на высокопроводящую матрицу замедлителя для рассеивания энергии деления без внутриреакторной системы жидкости. Активная зона реактора и система преобразования энергии помещаются в один стандартный транспортный контейнер, что облегчает транспортировку на удаленные объекты, обеспечивая по требованию чистую, масштабируемую электроэнергию для центров обработки данных, удаленных объектов, промышленных объектов, военных операций и сценариев ликвидации последствий стихийных бедствий, заявляет компания.



Отсутствие внутриреакторной жидкости в нашей конструкции ZEUS не только значительно упрощает конструкцию, но и позволяет быстро создавать прототипы и проводить неядерные испытания, сказал старший директор NANO Nuclear и руководитель отдела проектирования реакторов Массимилиано Фратони, добавив:

«Мы рассчитываем быстро переходить от постепенно увеличивающихся масштабов испытаний к полной активной зоне».

В настоящее время ведется подготовка к монтажу изоляции, креплений и приборов для создания демонстрационной установки из одного блока, который в конечном итоге будет масштабирован до полностью функциональной демонстрационной сборки активной зоны, заявили в NANO. На следующем этапе команда интегрирует кабели, датчики и дополнительные структурные компоненты для создания полностью оснащенного приборами демонстрационного блока, что позволит собирать необходимые данные о теплопередаче, эксплуатационных характеристиках материалов и общих запасах безопасности реактора, а также проверять тепловые и структурные характеристики реактора перед полномасштабной сборкой.

Помимо своих проектов микрореакторов ZEUS и ODIN, NANO Nuclear разрабатывает микромодульный реактор KRONOS и транспортируемый реактор LOKI – ядерную технологию, которую компания приобрела у Ultra Safe Nuclear Corporation в конце 2024 года.

В декабре NANO Nuclear подписала меморандум о взаимопонимании с Управлением по эксплуатации в Айдахо Министерства энергетики США для оценки возможности размещения экспериментальных реакторов в Национальной лаборатории Айдахо.

Источник: https://www.atomic-energy.ru/news/2025/03/26/154811

Аргоннская национальная лаборатория модернизировала самую большую в стране жидкометаллическую испытательную установку

Управление по ядерной энергетике Министерства энергетики США объявило о существенной модернизации жидкометаллического испытательного контура для быстрых реакторов с натриевым охлаждением в Аргоннской национальной лаборатории – крупнейшего подобного испытательного объекта в США.

Испытательная установка (METL), созданная в 2018 году, представляет собой экспериментальный стенд для жидкого металла среднего масштаба, который поставляет очищенный реакторный натрий в различные экспериментальные испытательные резервуары для тестирования компонентов, необходимых для работы прототипа усовершенствованного реактора. Установка METL имеет возможность тестировать компоненты и системы малого и среднего масштаба с целью разработки усовершенствованных технологий жидкого металла.

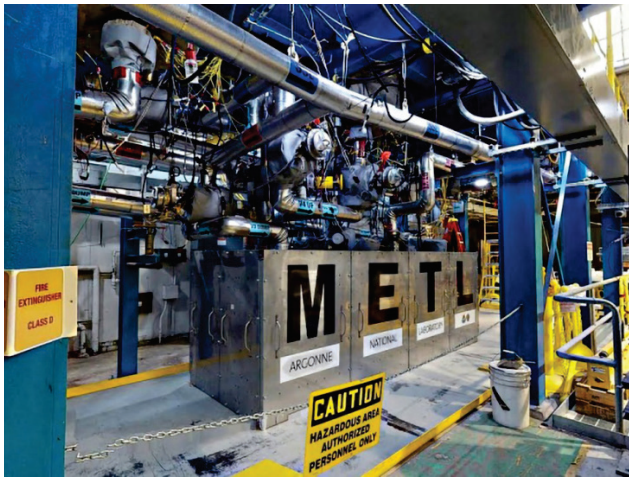
«Тестирование различных компонентов в METL имеет важное значение для будущего усовершенствованных быстрых реакторов, поскольку оно должно предоставлять ценные данные о производительности и снижать риск отказов во время работы установки», – сообщают в Аргоннской национальной лаборатории.

Аргоннская национальная лаборатория успешно заменила стареющее устройство холодной ловушки в METL, и это была модернизация, которую Министерство энергетики (DOE) называет первой в своем роде в США за более чем 30 лет.

Холодная ловушка является неотъемлемой частью конструкции любого жидкометаллического реактора, помогая отфильтровывать оксидные примеси, присутствующие в натрии, который используется в качестве теплоносителя. Если их не контролировать, эти примеси могут вызвать ускоренную коррозию систем и снижение скорости потока, что приведет к ухудшению производительности.

Замена устройства была необходима для соответствия техническим требованиям будущих экспериментов и «сыграла ключевую роль в восстановлении опыта США по замене компонентов натриевого контура», заявили в Министерстве энергетики.





На объекте METL используются сварные методы строительства, которые соответствуют требованиям по обслуживанию любого современного жидкометаллического реактора. Натрий в старой холодной ловушке был заморожен и вырезан из системы, прежде чем новая холодная ловушка была приварена к натриевому трубопроводу. Аргоннская национальная лаборатория проконсультировалась с Комиссией по атомной энергии и альтернативным источникам энергии Франции (CEA) перед выполнением обслуживания.

Весь процесс занял две недели после месяцев планирования, в то время как остальная часть испытательного контура оставалась горячей, расплавленной и работающей.

Мэтью Уэзеред, главный инженер-атомщик Аргоннской национальной лаборатории, сказал:

«Это волнительно. Команда METL возрождает и разрабатывает эти ключевые методы эксплуатации и обслуживания, чтобы гарантировать, что мы сможем развернуть американские реакторы с натриевым теплоносителем в ближайшем будущем».

Замена холодной ловушки была профинансирована через Национальный центр инноваций в области реакторов Министерства энергетики США, который финансирует деятельность по эксплуатации и обслуживанию на объекте METL и работает над созданием или улучшением инфраструктуры для успешного развертывания передовых ядерных технологий.

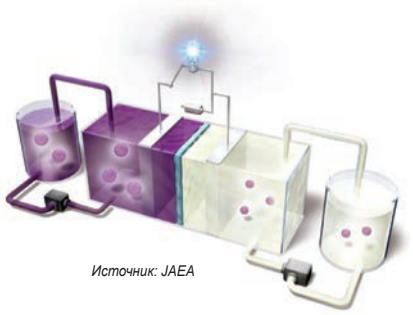
METL планирует расширить свои испытательные возможности в 2026 году, активировав пятый испытательный резервуар для проведения дополнительных испытаний с жидким металлом.

Источник: Атомная энергия 2.0

Япония и Корея разрабатывают прототип ядерной батареи

Специалисты Японского агентства по атомной энергии (JAEA) утверждают, что разработали прототип первой в мире «урановой перезаряжаемой батарейки», и что испытания подтвердили ее эффективность при зарядке и разрядке. Тем временем южнокорейские ученые разработали прототип бета-гальванической батареи, работающей на изотопе 14C.

JAEA сообщило, что в их уран-ионном аккумуляторе (урановой аккумуляторной батарее) в качестве материала отрицательного электрода используется обедненный уран (DU), а положительного – железо. Напряжение на одном элементе прототипа уран-ионного аккумулятора составляет 1,3 В, что близко к напряжению обычной щелочной батареи (1,5 В).



Источник: JAEA

Во время эксперимента батарею разряжали и снова заряжали 10 раз, при этом ее характеристики практически не изменились, что говорит об относительной стабильности при циклическом использовании.

«Еще в начале 2000-х годов была предложена концепция перезаряжаемых батарей, использующих уран в качестве активного материала, – отметили в JAEA. – *Однако в исследованиях не сообщалось о конкретных характеристиках готовых урановых перезаряжаемых батарей-аккумуляторов».*

JAEA добавило: *«Если емкость урановых аккумуляторов будет увеличена, и они получат практическое применение, то большое количество обедненного урана, хранящегося в Японии, станет новым ресурсом для регулирования мощности в сети электроснабжения, работающей на возобновляемых источниках энергии, и тем самым способствуя созданию безуглеродного общества»*.

По данным JAEA, в настоящее время в Японии хранится около 16 тыс. т обедненного урана, а во всем мире – около 1,6 млн т.

Специалисты из JAEA отметили, что в настоящее время они намерены увеличить емкость урановых аккумуляторных батарей (количество электроэнергии, которое они могут накапливать) за счет циркуляции электролита.

«В частности, мы будем изучать возможность увеличения емкости за счет увеличения количества циркулирующего электролита и концентрации урана и железа, а также подбора оптимальных материалов для электродов и мембран, из которых состоят аккумуляторные батареи, – сообщили в JAEA. – *Если нам удастся увеличить емкость урановых аккумуляторных батарей и использовать их на практике, а также внедрить использование хранящегося в Японии обеденного урана, можно ожидать, что они найдут новое применение, например, по регулированию спроса и предложения на мощные солнечные электростанции»*.

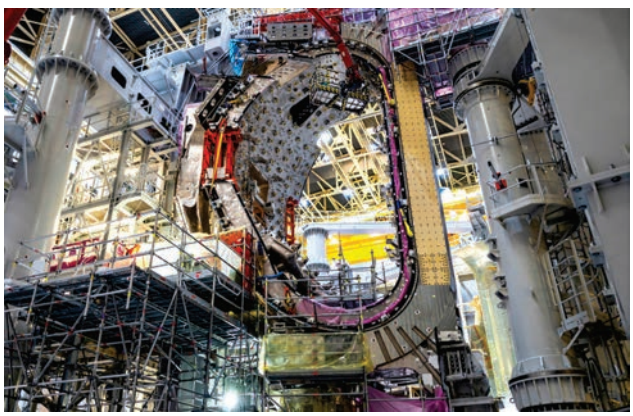
Источник: https://blog.secnrs.ru/

«Искусственное солнце» стало ближе: ключевые испытания для термоядерного реактора ITER прошли успешно

Учёные преодолели технические барьеры на два года раньше срока – система выдержала экстремальные нагрузки

Завершились ключевые высоковольтные вакуумные испытания MITICA – полномасштабного прототипа инжектора нейтрального пучка для международного термоядерного реактора ITER. Результаты превзошли ожидания, подтвердив готовность системы к интеграции и ускорив график проекта.

В ходе экспериментов MITICA успешно удерживала напряжение в вакууме, достигнув 430 кВ на трёх из пяти ускорительных ступеней. Это эквивалентно 710 кВ при полной конфигурации, что на 10 кВ выше целевого показателя, запланированного ITER на 2027 год. Для тестов использовали временный генератор, поскольку финальная система питания прибывает на испытательный стенд в Падуе (Италия) в ближайшие недели.



Особое внимание уделили проверке работы в условиях, близких к реальным. При вводе водорода с давлением 30-50 мПа – типичным для эксплуатации MITICA – система выдержала 546 кВ на трёх ступенях. Экстраполяция на все пять ступеней даёт 910 кВ, что превышает требуемые 870 кВ для работы на полной мощности. Оба результата подтверждены импульсами длительностью более часа, максимально допустимой для ITER.

Важно, что испытания провели без источника пучка MITICA, который будет поставлен осенью. Вместо него использовали электростатическую модель от итальянской компании Fantini Sud SpA. Она имитировала поведение источника в вакуумной камере, позволив протестировать важный электростатический экран. Экран, подключённый к ступени на 600 кВ, улучшил стабильность напряжения по сравнению с предыдущими прототипами.

После интеграции источника MITICA начнёт генерировать отрицательные ионы, которые нейтрализуются перед инжекцией в плазму токамака ITER. Параллельно на стенде SPIDER в Падуе уже работает источник ионов в масштабе ITER, отвечающий всем требованиям проекта.

Испытательный стенд нейтральных пучков – плод сотрудничества Организации ITER, Консорциума RFX, EUROfusion, а также агентств Евросоюза, Японии и Индии. Успех MITICA не только подтвердил расчёты, но и сократил сроки реализации создания термоядерного реактора, способного обеспечить человечество чистой энергией.

Автор: Darth Sahara




СВЯЗЬ
ВРЕМЕН

ОБНИНСКАЯ АЭС: ИСТОРИЯ, КОТОРАЯ ИЗМЕНИЛА МИР ЭНЕРГЕТИКИ



Обнинская атомная электростанция, введенная в эксплуатацию в 1954 году, стала первой в мире атомной электростанцией, заложившей основы для мирного использования ядерной энергии. Этот исторический проект не только открыл новую эру в энергетике, но и продемонстрировал потенциал атомной энергии как источника надежного и эффективного электричества. С тех пор атомная энергетика прошла долгий путь, претерпев значительные изменения и усовершенствования, а также став важным элементом энергетической стратегии многих стран.



НАЧАЛО

Предложение о создании реактора АМ будущей АЭС впервые прозвучало 29 ноября 1949 г. на совещании научного руководителя атомного проекта И.В. Курчатова, директора Института физпроблем А.П. Александрова, директора НИИ-Химаша Н.А. Доллежаля и учёного секретаря НТС отрасли Б.С. Позднякова. Совещание рекомендовало включить в план НИР ПГУ на 1950 г. «проект реактора на обогащённом уране с небольшими габаритами только для энергетических целей общей мощностью по тепловыделению в 300 единиц, эффективной мощностью около 50 единиц» с графитом и водяным теплоносителем. Тогда же были даны поручения о срочном проведении физических расчётов и экспериментальных исследований по этому реактору.

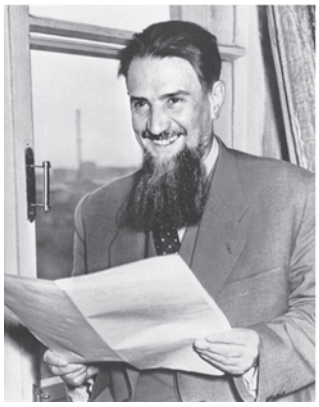
Позднее И.В. Курчатов и А.П. Завенягин объясняли выбор реактора АМ для первоочередного строительства тем, «что в нём может быть более, чем в других агрегатах, использован опыт обычной котельной практики: общая относительная простота агрегата облегчает и удешевляет строительство».

В этот период на разных уровнях обсуждаются варианты использования энергетических реакторов.

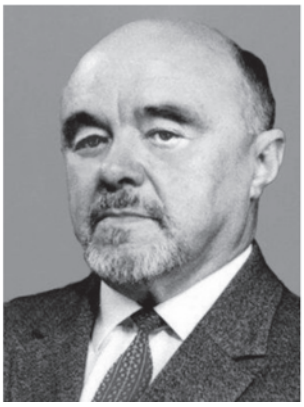
ПРОЕКТ

Было признано целесообразным начать с создания реактора для корабельной энергетической установки. В обосновании проекта этого реактора и для «принципиального подтверждения... практической возможности преобразования тепла ядерных реакций атомных установок в механическую и электрическую энергии» было решено построить в Обнинске, на территории Лаборатории «В», атомную электростанцию с тремя реакторными установками, в том числе и установкой АМ, ставшей реактором Первой АЭС.

Постановлением СМ СССР от 16 мая 1950 г. НИОКР по АМ поручались ЛИПАН (институт И.В. Курчатова), НИИ-Химмаш, ГСПИ-11, ВТИ). В 1950 – начале 1951 гг. эти организации провели предварительные расчёты (П.Э. Немировский, С.М. Фейнберг, Ю.Н. Занков), предварительные проектные проработки и др., затем все работы по этому реактору были, по решению И.В. Курчатова, переданы в Ла-



И.В. Курчатов



Н.А. Доллежаль



А.П. Александров



Е.П. Славский



А.П. Завенягин



Д.И. Блохинцев

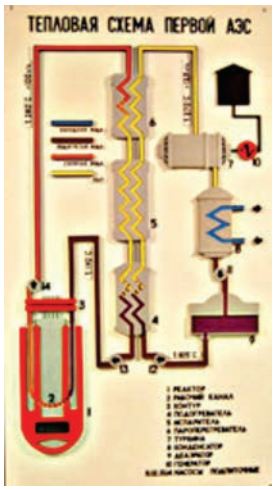


Б.М. Шолкович



А.И. Гутов

бораторию «В». Научным руководителем назначен Д.И. Блохинцев, главным конструктором – Н.А. Доллежаль.



Проектом были предусмотрены следующие параметры реактора: тепловая мощность 30 тыс. кВт, электрическая мощность – 5 тыс. кВт, тип реактора – реактор на тепловых нейтронах с графитовым замедлителем и охлаждением натуральной водой.

К этому времени в стране уже был опыт создания реакторов такого типа (промышленные реакторы для наработки бомбового материала), но они существенно отличались от энергетических, к которым относится реактор АМ. Сложности были связаны с необходимостью получения в реакторе АМ высоких температур теплоносителя, из чего следовало, что придётся вести поиск новых материалов и сплавов, выдерживающих эти температуры, устойчивых к коррозии, не поглощающих нейтроны в больших количествах и др. Для инициаторов строительства АЭС с реактором АМ эти проблемы были очевидны изначально, вопрос был в том, как скоро и насколько удачно их удастся преодолеть.

РАСЧЕТЫ И СТЕНД

К моменту передачи работы по АМ в Лабораторию «В» проект определился только в общих чертах. Оставалось много физических, технических и технологических проблем, которые предстояло решить, и их число возрастало по мере работы над реактором.

Прежде всего, это касалось физических расчётов реактора, которые приходилось вести, не имея многих необходимых для этого данных. В Лаборатории «В» некоторыми вопросами теории реакторов на тепловых нейтронах занимался Д.Ф. Зарецкий, а основные расчёты проводились группой М.Е. Минашина в отделе А.К. Красина. М.Е. Минашина особенно беспокоило отсутствие точных значений многих констант. Организовать их измерение на месте было сложно. По его инициативе часть из них постепенно пополнялась в основном за счёт измерений, проведённых ЛИПАН и немногих в Лаборатории «В», но в целом нельзя было гарантировать высокую точность рассчитываемых параметров. Поэтому в конце февраля – начале марта 1954 г. был собран стенд АМФ – критсборка реактора АМ, которая подтвердила удовлетворительное качество расчётов. И хотя на сборке нельзя было воспроизвести все условия реального реактора, результаты поддержали надежду на успех, хотя сомнений оставалось много.

На этом стенде 3 марта 1954 г. была впервые в Обнинске осуществлена цепная реакция деления урана.

Но, учитывая, что экспериментальные данные постоянно уточнялись, совершенствовалась методика расчётов, вплоть до запуска реактора продолжалось изучение величины загрузки реактора топливом, поведение реактора в нестандартных режимах, вычислялись параметры поглощающих стержней и др.



В.А. Малых

СОЗДАНИЕ ТВЭЛА

С другой важнейшей задачей – созданием тепловыделяющего элемента (твэла) – блестяще справились В.А. Малых и коллектив технологического отдела Лаборатории «В». Разработкой твэла занималось несколько смежных организаций, но только вариант, предложенный В.А. Малых, показал высокую работоспособность. Поиск конструкции был завершён в конце 1952 г. разработкой нового типа твэла (с дисперсионной композицией уран-молибденовой крупки в магниевой матрице).

Этот тип твэла позволял проводить их отбраковку на предреакторных испытаниях (в Лаборатории «В» для этого были созданы специальные стенды), что очень важно для обеспечения надёжной работы реактора. Устойчивость нового твэла в нейтронном потоке изучалась в ЛИПАН на реакторе МР. В НИИХиммаше были разработаны рабочие каналы реактора.

Так впервые в нашей стране была решена, пожалуй, самая главная и самая сложная проблема зарождающейся атомной энергетики – создание тепловыделяющего элемента.

СТРОИТЕЛЬСТВО

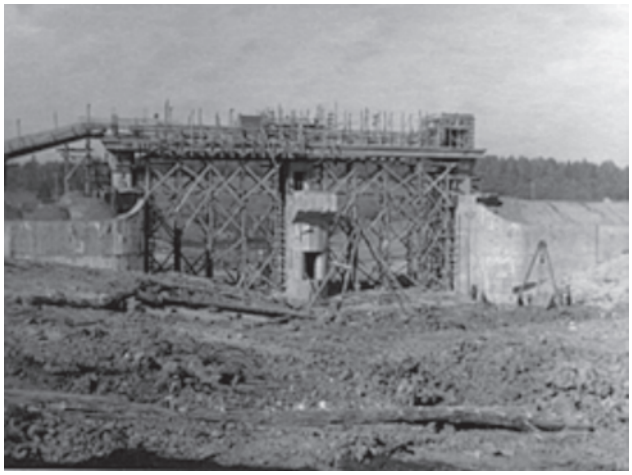


В 1951 г., одновременно с началом в Лаборатории «В» исследовательских работ по реактору АМ, на её территории началось строительство здания атомной станции.





Начальником строительства был назначен П.И. Захаров, главным инженером объекта – Д.М. Овечкин.





Как вспоминал Д.И. Блохинцев, «здание АЭС в важнейших своих частях имело толстые стены из железобетонного монолита, чтобы обеспечить биологическую защиту от ядерного излучения. В стены закладывались трубопроводы, каналы для кабеля, для вентиляции и т. п. Ясно, что переделки были невозможны, и поэтому при проектировании здания, по возможности, предусматривались запасы с расчётом на предполагаемые изменения. На разработку новых видов оборудования и на выполнение научно-исследовательских работ давались научно-технические задания для «сторонних организаций» – институтов, конструкторских бюро и предприятий. Часто эти сами задания не могли быть полными и уточнялись и дополнялись по мере проектирования. Основные инженерно-конструкторские решения... разрабатывались конструкторским коллективом во главе с Н.А. Доллежалем и его ближайшим помощником П.И. Алещенковым...»

Стиль работы по строительству первой АЭС характеризовался быстрым принятием решений, скоростью разработок, определённой выработанной глубиной первичных проработок и способами доработки принимаемых технических решений, широким охватом вариантных и страхующих направлений. Первая АЭС была создана за три года.

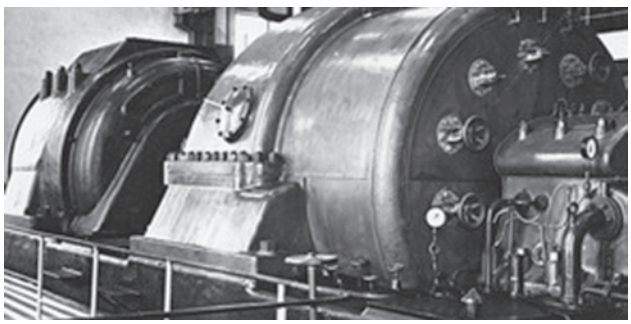
ПУСК

В начале 1954 г. началась проверка и опробование различных систем станции.

9 мая 1954 года в Лаборатории «В» началась загрузка активной зоны реактора АЭС топливными каналами. При внесении 61-го топливного канала было достигнуто критическое состояние, в 19 ч. 40 мин. В реакторе началась цепная самоподдерживающаяся реакция деления ядер урана. Состоялся физический пуск атомной электростанции.

Вспоминая о пуске, Д.И. Блохинцев писал: «Постепенно мощность реактора увеличивалась, и наконец где-то около здания ТЭЦ, куда подавался пар от реактора, мы увидели струю, со звонким шипением вырывавшуюся из клапана. Белое облачко обыкновенного пара, и к тому же еще недостаточно горячего, чтобы вращать турбину, показалось нам чудом: ведь это первый пар, полученный на атомной энергии. Его появление послужило поводом для объятий, поздравлений «с легким паром» и даже для слез радости. Наше ликование разделял и И.В. Курчатов, принимавший участие в работе в те дни. После получения пара с давлением 12 атм. и при температуре 260 °С стало возможным изучение всех узлов АЭС в условиях, близких к проектным, а 26 июня 1954 г., в вечернюю смену, в 17 час. 45 мин., была открыта задвижка подачи пара на турбогенератор, и он начал вырабатывать электроэнергию от атомного котла. Первая в мире атомная электростанция встала под промышленную нагрузку».











Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Коммунистическая партия Советского Союза

ПРАВДА

Орган Центрального Комитета Коммунистической партии Советского Союза

Год издания 43-й № 182 (13115) | Четверг, 1 июля 1954 года | ЦЕНА 20 КОП.

В СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

О пуске в СССР первой промышленной электростанции на атомной энергии

В настоящее время в Советском Союзе усилиями советских ученых и инженеров успешно завершены работы по проектированию и строительству первой промышленной электростанции на атомной энергии полезной мощностью 5 000 киловатт.

27 июня 1954 г. атомная электростанция была пущена в эксплуатацию и дала электрический ток для промышленности и сельского хозяйства прилежащих районов.

Впервые промышленная турбина работает не за счет сжигания угля или других видов топлива, а за счет атомной энергии — расщепления ядра атома урана.

Вводом в действие атомной электростанции сделан реальный шаг в деле мирного использования атомной энергии.

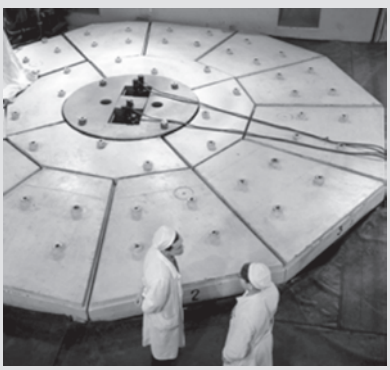
Советскими учеными и инженерами ведутся работы по созданию промышленных электростанций на атомной энергии мощностью 50—100 тыс. киловатт.

«В Советском Союзе усилиями ученых и инженеров успешно завершены работы по проектированию и строительству первой промышленной электростанции на атомной энергии полезной мощностью 5000 киловатт. 27 июня атомная станция была пущена в эксплуатацию и дала электрический ток для промышленности и сельского хозяйства прилежащих районов.»

Ещё до пуска была подготовлена первая программа экспериментальных работ на реакторе АМ, и вплоть до закрытия станции он был одной из основных реакторных баз, на которых проводились нейтронно-физические исследования, исследования по физике твёрдого тела, испытания твэлов, ЭГК, наработка изотопной продукции и др. На АЭС прошли подготовку экипажи первых атомных подводных лодок, атомного ледокола «Ленин», персонал советских и зарубежных АЭС.

Пуск АЭС для молодого коллектива института стал первой проверкой на готовность к решению новых и более сложных задач. В начальные месяцы работы доводили отдельные агрегаты и системы, подробно изучали физические характеристики реактора, тепловой режим оборудования и всей станции, дорабатывали и исправляли различные устройства. В октябре 1954 г. станция была выведена на проектную мощность.

Успешный пуск Первой АЭС вызвал широкий международный резонанс и стал поворотом от чисто военных программ к мирному использованию атомной энергии. Восторженно был встречен доклад Д.И. Блохинцева о её создании и работе на Первой Женевской конференции, и Обнинск на долгие годы стал местом паломничества учёных, специалистов, политиков и экскурсантов из многих стран мира.



Лондон, 1 июля (ТАСС). Сообщение о пуске в СССР первой промышленной электростанции на атомной энергии широко отмечается английской печатью, Московский корреспондент «Дейли уоркер» пишет, что это историческое событие «имеет неизмеримо большее значение, чем сброс первой атомной бомбы на Хиросиму.

Париж, 1 июля (ТАСС). Лондонский корреспондент агентства Франс Пресс передает, что сообщение о пуске в СССР первой в мире промышленной электростанции, работающей на атомной энергии, встречено в лондонских кругах специалистов-атомников с большим интересом. Англия, продолжает корреспондент, строит атомную электростанцию в Колдерхолле. Полагают, что она сможет вступить в строй не ранее чем через 2,5 года...

Шанхай, 1 июля (ТАСС). Откликаясь на пуски в эксплуатацию советской электростанции на атомной энергии, токийское радио передает: США и Англия также планируют строительство атомных электростанций, но завершение их строительства они намечают на 1956-1957 годы. То обстоятельство, то Советский Союз опередил Англию и Америку в деле использования атомной энергии в мирных целях, говорит о том, что советские ученые добились больших успехов в области атомной энергии. Один из выдающихся японских специалистов в области ядерной физики – профессор Иосио Фудзиока, комментируя сообщение о пуске в СССР электростанции на атомной энергии, заявил, что это является началом «новой эры.

Газета «Правда» от 1 июля 1954 г.



ГОСТИ ПЕРВОЙ АЭС

Среди гостей, в разное время посетивших Обнинскую АЭС, были выдающиеся ученые, политические и общественные деятели. За первые 20 лет работы Первую АЭС посетили около 60 тысяч человек.

> **“Проектирование и создание реакторной установки Первой в мире АЭС было первым и, вероятно, самым значительным достижением в области ядерной энергетики. Ее пуск доказал и продемонстрировал практическую возможность получения электроэнергии на АЭС.**
>
> *Академик Н.А. Доллежаль*

> **“Энергетика мира вступила в новую эпоху. Это случилось 27 июня 1954 г. Человечество еще далеко не осознало важности этой новой эпохи.**
>
> *Академик А.П. Александров*





ПЕРВАЯ АЭС ОСТАНОВЛЕНА

Первая АЭС была остановлена, точнее – была прекращена ее эксплуатация с генерацией мощности за счет цепного процесса деления ядер урана. Станция находилась в эксплуатации на энергетических режимах почти 48 лет.

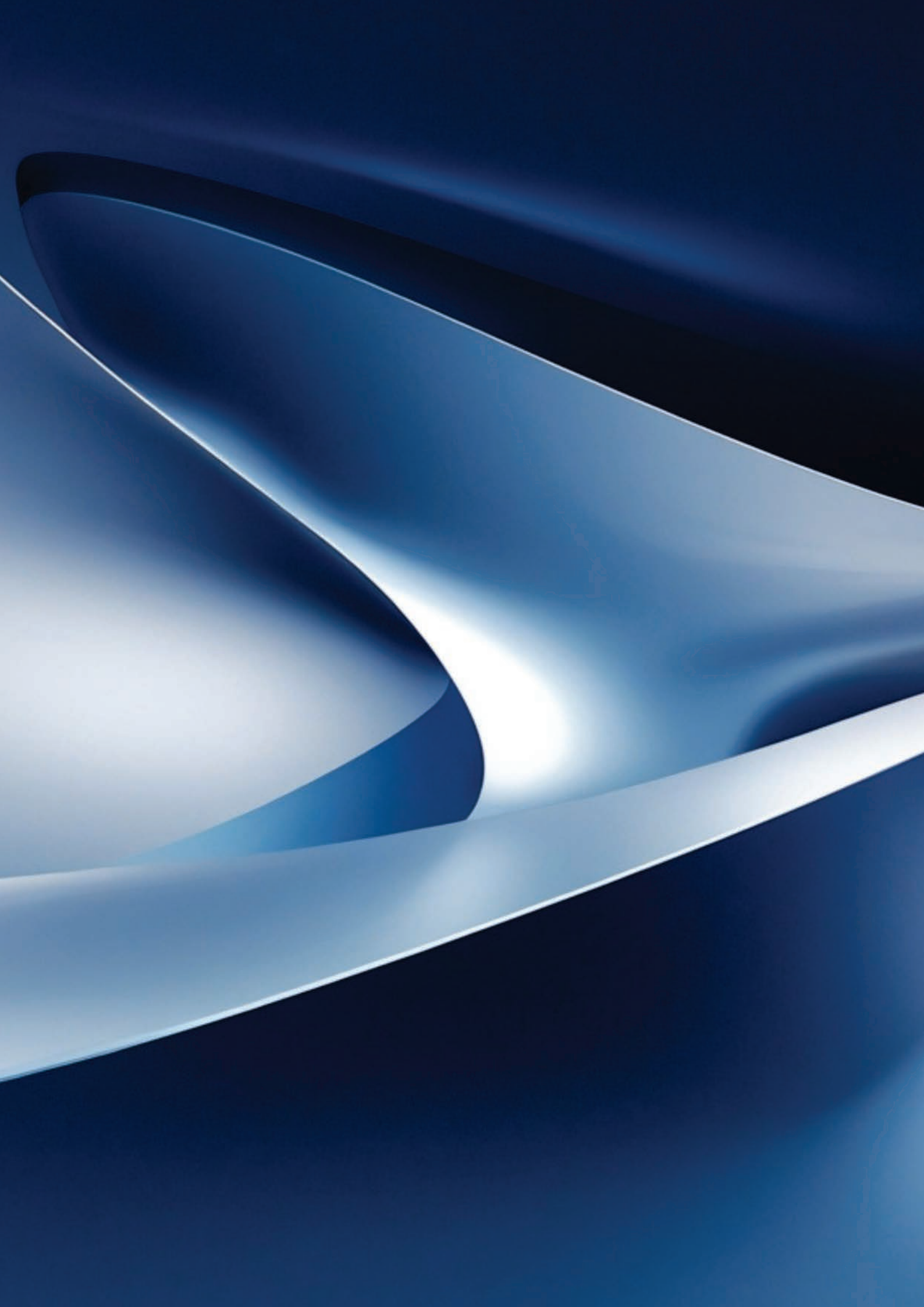
Срок для реакторной установки пока рекордный. Сейчас принят вариант вывода из эксплуатации реактора АМ с длительным сохранением установки под наблюдением.

Операция по остановке реактора в Обнинске прошла штатно, без нарушений, в присутствии научной общественности и ветеранов отечественной ядерной энергетики.

Результаты, полученные в ходе выполнения этой операции, будут использованы при выполнении аналогичных процедур на других реакторах.

Источник: https://www.ippe.ru/history/1aes





ЗОЛОТЫЕ КАДРЫ

В сердце науки – человек труда







По инициативе Президента Республики Казахстан Касым-Жомарта Токаева 2025 год объявлен Годом рабочих профессий. Это значимое решение направлено на укрепление статуса человека труда, формирование в обществе уважения к созидательной работе, поддержку профессионального роста.

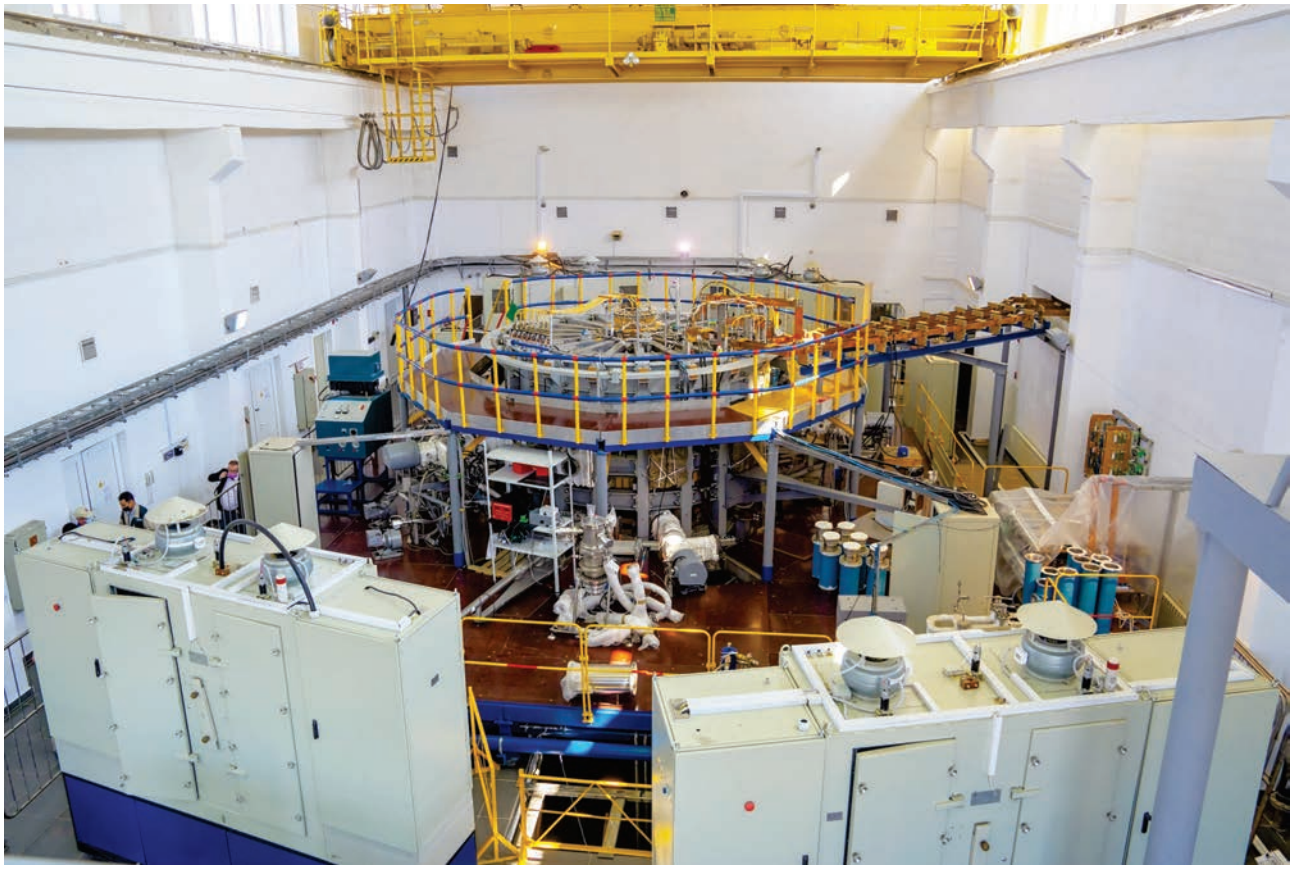
Год рабочих профессий – не просто символ, а комплексная программа, охватывающая реформу системы подготовки специалистов, профориентацию молодежи, внедрение современных стандартов охраны труда и повышение престижа рабочих специальностей.

Национальный ядерный центр Республики Казахстан гордится своими специалистами – представителями самых разных рабочих профессий. Лаборанты, техники, сварщики, электрики, механики и многие другие – именно они обеспечивают бесперебойную и безопасную работу сложнейших научно-технических процессов. Их труд – основа высокой надежности и эффективности деятельности НЯЦ РК. Это люди с настоящим профессиональным стержнем, стремящиеся к развитию, постоянно осваивающие новые знания и технологии.

Сегодня мы хотим рассказать истории этих людей – настоящих мастеров своего дела, чья преданность профессии и высокий уровень компетентности ежедневно вносят вклад в развитие отечественной науки и техники.








PYROLYSER



ТРИДЦАТЬ ЛЕТ ПОД ЗНАКОМ СЕЙСМОГРАММЫ: ЛИЧНАЯ ХРОНИКА КАЗАХСТАНСКОГО ГЕОФИЗИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА



История научных институтов часто воспринимается как последовательность дат, решений и проектов. Но за каждой установкой, каждой модернизацией, каждой линией данных стоят люди – специалисты, инженеры, операторы, исследователи, чей труд незаметен, но фундаментален. Эта статья – не просто профессиональный рассказ, а личная хроника пути в Институте геофизических исследований НЯЦ РК, от скромной должности кабельщика до уровня заместителя главного инженера.

Через призму личного опыта заместитель главного инженера Института геофизических исследований РГП НЯЦ РК Вадим Иванович Донцов делится этапами становления казахстанской системы геофизического мониторинга, вкладом в реализацию международных обязательств Казахстана по ДВЗЯИ и, главное, теми людьми, с которыми был пройден этот путь.

В июле 1995 года после окончания техникума, я пришёл работать в Институт геофизических исследований (ИГИ), созданный всего за два года до этого – в октябре 1993 года. Институт был образован на базе двух организаций геофизического профиля: Южного филиала Центра «Геон» (партия 35) Министерства геологии СССР и Геофизической обсерватории «Боровое» Института физики Земли АН СССР, в соответствии с Постановлением Кабинета Министров Республики Казахстан № 1082 от 29 октября 1993 года. Цель создания – обеспечение геофизического сопровождения деятельности Национального ядерного центра Республики Казахстан (НЯЦ РК) в области атомной науки и техники.

Мой путь в ИГИ охватывает три десятилетия и включает целый спектр технических и организационных ролей: кабельщик-спайщик в службе связи, техник, инженер, начальник группы технического обслуживания, и, с 2021 года – заместитель главного инженера филиала. Работ было так много, что перечислить их все – задача невозможная, но есть те, что стали вехами.

Начало пути: сейсмическая группа «Крест»

Моя первая служба – в службе связи, где приходилось совмещать обязанности кабельщика, телефониста, электромонтёра. Основная задача – обеспечение бесперебойной работы сейсмической группы «Крест», построенной в 1969–1970 гг. по заказу Министерства обороны СССР. Эта уникальная система, включающая два линейных профиля (широтный и меридиональный) по 22,5 км., за что и получила название «Крест». На каждом профиле по 10 прибор-



ных скважин (пунктов) с установленными скважинными сейсмодатчиками и с общим центральным пунктом в месте пересечения профилей. Всего 21 регистрирующий пункт. Изначально предназначалась для регистрации слабых подземных ядерных взрывов, прежде всего – на полигоне в Неваде (США). В 1994 году СГ «Крест» была передана ИГИ, а нам достались не только километры подземных кабелей (общей протяженностью 120 км), но и постоянная борьба с вандализмом и хищениями.

Инфразвуковой мониторинг и международное сотрудничество

В середине 1990-х годов начались работы по восстановлению инфразвукового метода наблюдений, в которых тоже посчастливилось участвовать. Вместе с Ламонт-Дохертской

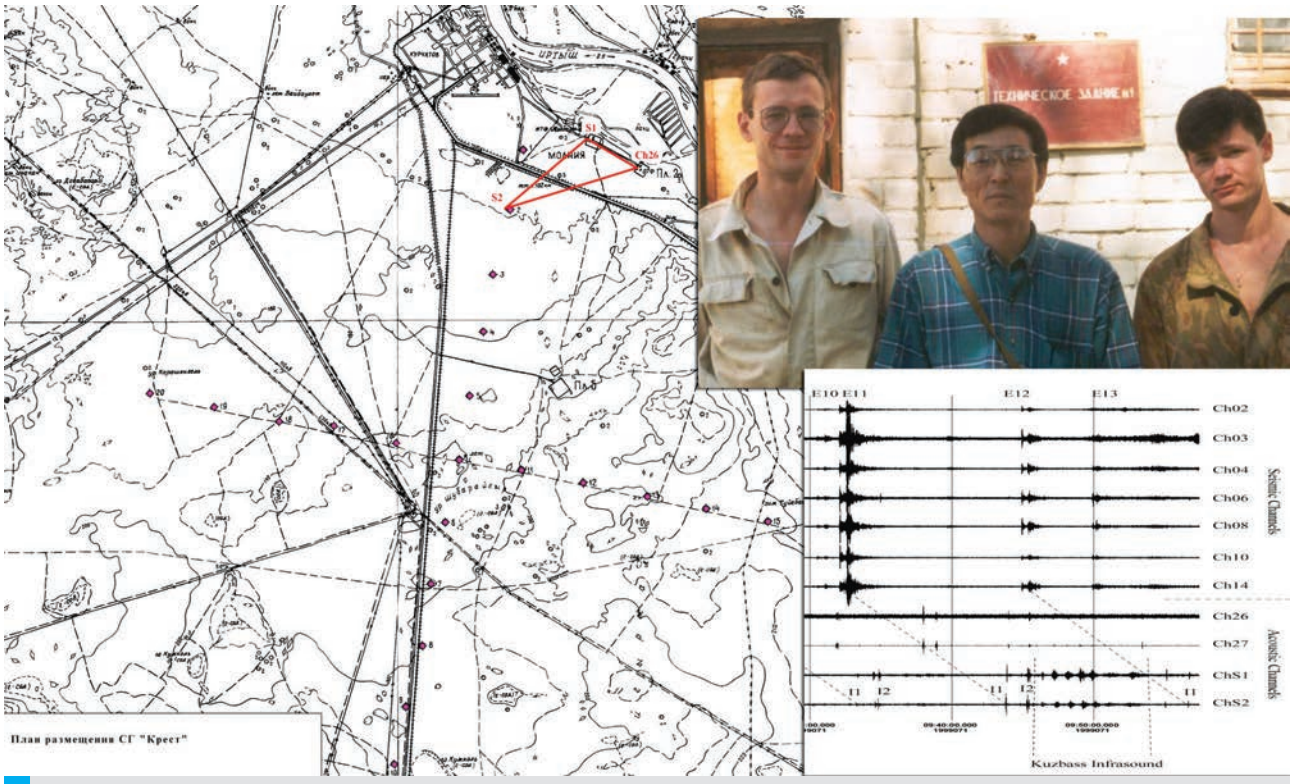


Схема расположения сейсмической группы «Крест»(1-21) и большебазовой инфразвуковой группы (SI, S2 и Ch26); вместе с П.Н. Мартысевичем, доктором Won-Young Kim перед началом работ; пример события, зафиксированного сейсмической и инфразвукой группами.

Земной обсерваторией Колумбийского университета (США), под руководством профессора Вон-Янга Кима, осенью 1998 года был создан временный большебазовый инфразвуковой массив рядом с СГ «Крест». Основной целью работы было изучение характеристик инфразвуковых сигналов и оценка эффективности инфразвукового мониторинга для обнаружения событий на больших расстояниях. Непосредственно работой по созданию и установлению инфразвукового массива, а затем обработкой и анализом полученных данных, занимался Павел Николаевич Мартысевич, инженер-геолог группы сейсмологических исследований Результаты проведенных работ позволили улучшить понимание распространения инфразвуковых волн и их взаимодействия с атмосферными условиями, была выяснена зависимость уровня шума от скорости поверхностных ветров, обнаружена зависимость уровня сигнала от строения атмосферы.

Здесь же состоялось знакомство с Мариной Николаевной Малаховой – высококлассным специалистом, прошедшим обучение в США и Японии, и стоявшей у истоков внедрения компьютерных систем IRIS. Марина Николаевна долгое время была и остается «ангелом-хранителем» для наших операторов и станций МСМ ОДВЗЯИ в Казахстане, обучая и подсказывая, помогая решать наши многочисленные проблемы.

В дальнейшем наше сотрудничество продолжилось на протяжении многих лет, как и с П.Н. Мартысевичем, который стал международно признанным экспертом в инженерии инфразвукового мониторинга СТВТО, который руководил, в том числе, проектами по модернизациям станций I31KZ – Актюбинск и AS057 – Боровое, казахстанского сегмента международной системы мониторинга ОДВЗЯИ.

«Меридиан-2», модернизация «Креста» и сертификация AS058-KURK

С осени 2000 года, более 20 лет, я проработал на площадке «Меридиан-2», в отделе специального геофизического контроля, основанном на базе инфраструктуры геофизической площадки №2 девятой отдельной лаборатории спецконтроля, созданной в 1961 году. Одним из важнейших этапов стала модернизация СГ «Крест» в 2004–2006 гг., проведённая при поддержке ВТС ОДВЗЯИ. Из 21 пункта в рабочем состоянии к тому моменту осталось только семь. За два года были полностью восстановлены все приборные сооружения, построены новые ЛЭП, обновлено оборудование, и в 2006 году станция была сертифицирована как вспомогательная станция МСМ ОДВЗЯИ – AS058 – KURK, пятая станция казахстанского сегмента МСМ ОДВЗЯИ (инфразвуковая станция IS31 – Актюбинск, сейсмическая группа первичной сети PS23 - Маканчи, сейсмическая группа вспомогательной сети AS057 - Боровое, трехкомпонентная станция вспомогательной сети AS059 – Актюбинск). Работа требовала не только технических знаний, но и готовности к постоянному обучению – в том числе за рубежом, по программам ОДВЗЯИ и NORSAR.

Расширение сети и новые задачи

К моменту завершения модернизации станции, закончил Павлодарский университет по специальности «Информационные системы». В качестве инженера, а затем начальника группы технического обслуживания, под руководством А. В. Беляшова, участвовал в дальнейшем развитии нашего отдела специального геофизического контроля. С 2008 г. за счёт республиканского бюджета проведены работы по воссозданию инфразвуковой (2010 г.) и магнитной (2011 г.) станций. При проектировании инфразвуковой группы учитывались требования Международной системы мониторинга. Дальнейшая эксплуатация показала, что станция способна регистрировать в непрерывном режиме и на необходимом качественном уровне акустические сигналы от различных источников, и её результаты могут быть использованы совместно с сейсмической и другой информацией для уточнения параметров событий. В 2017-2019 годах непосредственно участвовал в большой модернизации станций IRIS/IDA (KURK-Курчатов и BORK -Боровое), с заменой места расположения станций и регистрирующего оборудования.

Многое было сделано под руководством Валерия Гумеровича Кунакова старшего научного сотрудника ЦСОССИ, профессионала, без которого не проходила ни одна стройка станций нашей геофизической сети и их дальнейшее обслуживание. В определенной мере я считаю его своим учителем, и с благодарностью вспоминаю. К сожалению, в 2024 году его не стало.









Переход к управлению

В 2021 году произошел новый, серьезный поворот в жизни – должность заместителя главного инженера филиала ИГИ, руководство и контроль за геофизической сетью наших станций в Боровом, Курчатове, Маканчи, Каратау, Актюбинске, Акбулаке.

На текущей должности смог оценить и более полно понять работу и заботы начальников наших сейсмостанций, многие из которых руководят станциями с момента их основания, более 20 лет. Это Абдижамил Нагиметов, Вера Николаевна Кудинова, Геннадий Анатольевич Торопов, Любовь Владимировна Асафова, Бахтыгуль Тамасовна Кузич, Ираида Борисовна Алещенко, Бахытжан Толеуович Байгараев. Спасибо им за каждодневный труд, за терпение, за все усилия, которые прилагают для бесперебойной работы станций. Отдельное спасибо операторам и техникам станций: Александру Редикульцеву, Андрею Анучину, Тамаре Кудиновой, Андрею Барскому, Ольге Силенко, Валерию Шевлякову.

Наряду с ранее реализованными мероприятиями, важную роль играют и текущие работы. Одна из последних задач, над которой сейчас работаем – модернизация сейсмостанции МСМ ОДВЗЯИ AS057-Боровое. Станция была сертифицирована в 2002 году как вспомогательная сейсмологическая станция МСМ ОДВЗЯИ. Также сейсмостанция AS057 – Боровое входит в список пятнадцати вспомогательных сейсмостанций МСМ, временно заменяющих первичные сейсмостанции сети. В период с 2023-2024 гг., при финансовой и технической помощи ОДВЗЯИ, в частности IMS Division CTBTO, проведена модернизация всех 10 элементов сейсмогруппы, включающий в себя изготовление и монтаж новых наземных приборных модулей и частичную замену оборудования по электропитанию и сбору/передачи данных с элементов сейсмогруппы, что позволило решить очень серьезную проблему, связанную с затоплением подземных скважинных помещений, а также повысить надежность и стабильность работы станции. В этом году ожидаем продолжения работ, и замену устаревшего регистрирующего оборудования на современное.

За 30 лет работы в Институте геофизических исследований я убедился в главном: в любой высокотехнологичной системе важнейший элемент – это человек. Мне посчастливилось работать с выдающимися профессионалами, учиться у них, вместе преодолевать трудности, внедрять новые технологии и делать наш вклад в дело глобального ядерного нераспространения. От всей души благодарю коллег за это совместное, сложное, но по-настоящему важное дело.





О трудовой судьбе человека, посвятившего свою жизнь измерениям, безопасности и науке



В эпоху стремительных перемен, когда профессии рождаются и исчезают с головокружительной скоростью, особенно ценным становится путь человека, который посвятил свою жизнь служению делу. Таким человеком, без сомнения, является техник 1-ой категории группы дозиметрического контроля Института радиационной безопасности и экологии Сергей Александрович Тиняев, чья биография – это свидетельство преданности своему призванию и непрерывного стремления к знаниям. Его история – это яркий пример того, как человек труда формируется под влиянием исторических событий, меняя мир вокруг себя и адаптируясь к новым реалиям.

Сергей Александрович родился 11 июля 1958 года в городе Семипалатинск-21 (в настоящее время – Курчатов) – месте, где жизнь каждого была тесно переплетена с Министерством обороны СССР. Сын горнопроходчика и вольнонаемной сотрудницы воинской части 52605, он с детства впитал атмосферу строгой дисциплины и целеустремленности.

«У меня, как и у всех детей таких закрытых военных городов, - вспоминает Сергей Александрович, - было все стандартно – ясли, садик, школа. Что дополнительно говорит о статусе городка, так это факт: в аттестате о школьном образовании было указано, что я окончил среднюю школу №180 города Москва К-160 при войсковой части 31600. Я искренне благодарен своим учителям Зинаиде Владимировне Руденко (1-4 класс) и Элле Леонидовне Филимоновой (5-10 класс)».

Очевидно, что образование в такой школе дало ему крепкую основу. Первые же шаги в профессии были сделаны в Объединенной экспедиции ПНИТИ (Подольский научно-исследовательский технологический институт), где он осваивал азы слесаря КИПиА (контрольно-измерительные приборы и автоматика). Этот период, наполненный наставничеством опытных коллег, безусловно, заложил фундамент его профессионального мастерства. С особой благодарностью вспоминает Сергей Александрович своих наставников: Чиркова Валерия Евгеньевича, Дябу Александра Ивановича, Касумова Якова Алискеровича.

Армия, реакторы и цифровая революция

Осень 1976 года принесла новый виток в жизни Сергея – служба в армии. Два года в Забайкальском военном округе, постоянные перемещения по территории Союза, от Дальнего Востока до Черноморья, стали настоящей школой жизни, обогатившей его опыт и расширившей кругозор. Он с теплотой вспоминает это время: «Период времени, проведенный на военной службе, был очень познавателен и многое дал мне, и я ни капли не жалею о проведенном в армии времени. Было очень много полезных и информативных встреч и знакомств, которые до сих пор поддерживаю, несмотря на то, что проживаем в разных государствах».

После окончания воинской службы в 1979 году Сергей Александрович вновь окунулся в мир измерений и автоматизации на объекте КИР ИГР. Это был период активного внедрения цифровых технологий, и его увлечение ими нашло свое применение в модернизации систем реакторных измерений. Он участвовал в разработке электронных схем, тестировании и изготовлении уникальных изделий, многие из которых, по его словам, используются до сих пор. Иными словами, это был период, когда Сергей Тиняев не просто следовал инструкциям, а активно творил, привнося свой вклад в развитие автоматизированных систем научных измерений (АСНИ).

«На объекте монтировался экспериментальный плазмотрон «Иртыш», поэтому половину 1980 года я провел на различных приборостроительных предприятиях города Ленинграда в командировках. В те времена действовала система заявок на приборы и материалы за два года. Для внепланового получения измерительных средств нам приходилось, по сути, отрабатывать на этих предприятиях. В 1981 году в службу пришла первая ЭВМ «Электроника 60», на которой



мы начали отрабатывать модернизацию систем реакторных измерений. В дальнейшем многие наши разработки вошли в программу Автоматизации системы научных измерений АСНИ 100. Я принимал участие во многих материаловедческих экспериментах на реакторной установке. Приходилось самостоятельно разрабатывать электронные схемы, отдельные узлы и модули, тестировать и в «чистом» виде изготавливать конкретные изделия».

В 1985 году Сергея перевели на КИР «Байкал-1», где он продолжил работу на материаловедческом комплексе. Именно здесь, благодаря тесному сотрудничеству с военными, в отдел поступили первые персональные компьютеры ДВК-3.







Чернобыль: испытание и опыт

«После аварии на ЧАЭС было принято решение о модернизации систем радиационной безопасности на действующих реакторных установках. Новые системы радиационной безопасности были разработаны на базе ДВК, в связи с чем я был переведен в службу радиационной безопасности КИР «Байкал-1». Был значительно обновлен приборный парк в области радиационных измерений, был получен первый СИЧ (спектрометр излучения человека). Практически все дозиметристы, в том числе и я, на тот момент прошли через двухмесячную командировку на Чернобыльскую АЭС».

Он непосредственно работал на 4-м блоке, взаимодействуя со строительным цехом, который вел работы по изоляции реакторного зала и монтажу защитного саркофага. Этот период стал бесценным практическим опытом, сформировавшим его как высококлассного специалиста в области радиационной безопасности.

Новые горизонты

Перестройка заставила Сергея Александровича сменить сферу деятельности, но его профессионализм и тяга к знаниям не позволили ему отойти от призвания. В 2002 году он вернулся в Институт радиационной безопасности и экологии, вновь взявшись за приборы КИПиА, а затем и полностью погрузился в работы по радиационному сопровождению на Семипалатинском испытательном полигоне (СИП).

Его деятельность охватывала широкий спектр задач.

«Весной 2003 года я был переведен техником 1 категории в лабораторию радиологических исследований. Начались полевые выезды по различным программам. Первой крупной работой было сопровождение предприятия «Байкал» в поселке Первомайский, Восточно-Казахстанской области. Также работать приходилось практически по всей территории СИП: это и мониторинг хозяйственной деятельности, и работы по сопровождению при закрытии штолен на площадке Дегелен, а также различные обследования территорий. При этом были работы и за пределами полигона: в поселке Токрау, мониторинговые работы в поселке Калачи. Мы проводили обследование условно «фоновых» территорий, планируемых к возвращению в хозяйственный оборот, зимнее

обследование и отбор проб при проведении комплексного обследования для размещения ППО «Казцинка» на площадке «Балапан», полное обследование испытательной площадки «Опытное поле» и многое другое».

Сегодня Сергей Александрович Тиняев – это не просто техник или специалист. Это человек, чья жизнь является наглядным примером того, как преданность делу, непрерывное обучение и способность адаптироваться к меняющимся условиям формируют настоящего профессионала.

Его история – это история человека труда, который, пройдя через вызовы времени, не только сохранил свою страсть к познанию, но и продолжает вносить значимый вклад в свою область, доказывая, что главное – это не останавливаться на достигнутом.





МАСТЕРА АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ:
ЛЮДИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ НАДЕЖНОСТЬ









В основе каждого крупного научного и технологического достижения лежат не только блестящие идеи, но и ежедневный, кропотливый труд высококлассных специалистов. Мы особенно ценим тех, кто своим мастерством и преданностью делу обеспечивает надежность и бесперебойность сложнейших процессов.

Эта статья посвящена четырем выдающимся представителям рабочих профессий Института атомной энергии НЯЦ РК, чьи трудовые биографии – это истории профессионализма, ответственности и неоценимого вклада в развитие атомной отрасли Казахстана. Их опыт и самоотверженность формируют прочный фундамент нашей работы и являются примером для всех нас.

Карягин Юрий Станиславович –
лаборант по физико-механическим испытаниям 7 разряда лаборатории радиационного материаловедения



Имя Юрия Станиславовича хорошо известно в Институте атомной энергии. За его плечами более четырех десятилетий работы, наполненных технической точностью, преданностью делу и вниманием к деталям, без которых невозможна надежность ни одной экспериментальной установки.

Свою трудовую биографию он начал в 1982 году в составе объединенной экспедиции НПО «ЛУЧ» слесарем механосборочных работ, где участвовал в монтажных работах по созданию уникальной экспериментальной базы на комплексе «Байкал-1». Уже на этом этапе проявились его основательные знания, аккуратность и умение работать в команде. Эти качества определили его дальнейший путь от рентгеногаммаграфиста до специалиста, выполняющего физико-механические испытания материалов на уровне, сопоставимом с международными стандартами.

С 1992 по 2000 годы Юрий Станиславович был вовлечен в работы по контролю качества сварных соединений сложных газовых и гидравлических систем, создаваемых и эксплуатируемых в Институте атомной энергии. Позже он перешел в отдел материаловедческих испытаний, где успешно освоил новую профессию лаборанта по физико-механическим испытаниям (ФМИ) и прошел путь от 5 до 7 разряда лаборанта.

Он принимал участие в реализации важнейших научных программ и международных проектов, включая COTELS, EAGLE и другие. За каждым таким проектом стоит точность измерений, кропотливый труд и спокойная уверенность, с которой он выполняет каждую задачу.

Богатый опыт Юрия Карягина служит примером для молодых специалистов, которым он охотно делится в роли наставника. Благодаря своему отношению к делу и личным качествам он завоевал уважение всего коллектива.

Хайдаров Олег Алексеевич –
оператор экспериментальных стендов и установок 7 разряда службы технологического комплекса исследовательского реактора ИГР



С августа 1993 года профессиональная жизнь Олега Алексеевича неразрывно связана с исследовательским реактором ИГР. За это время он прошёл путь от оператора 3 разряда до высококвалифицированного специалиста 7 разряда, став одним из ключевых сотрудников технологического комплекса.

Работа Олега Алексеевича сочетает в себе инженерную точность, технологическую интуицию и глубокое понимание процессов. Он не только мастерски управляет сложными экспериментальными установками, но и обладает редким универсализмом: прекрасно владеет металлообрабатывающими станками и имеет квалификации токаря,

стропальщика и специалиста по обслуживанию сосудов под давлением. Его навыки ручной работы подкреплены глубоким знанием технологий и опытом в решении нестандартных задач, начиная от тонкой доводки деталей и заканчивая созданием уникальных сборочных узлов по 8-му качеству.

Олег Хайдаров принимал участие в реализации крупных международных проектов, таких как EAGLE, БРЕСТ, SAIGA. Он был вовлечен во все этапы подготовки и проведения реакторных экспериментов: от сборки установок и герметизации вакуумных систем до пуско-наладочных операций и испытаний сложных элементов. Благодаря его участию неоднократно удавалось гарантировать бесперебойную работу оборудования в ситуациях, где были критически важны научные результаты и строгое соблюдение правил безопасности.

Сегодня Олег Алексеевич - один из тех специалистов, кто не просто знает комплекс реактора ИГР «изнутри», но способен удерживать его в безупречном состоянии. Он умеет видеть «внутреннюю механику» сложных технологических систем и четко чувствует их поведение в работе. Его внимание к деталям и строгое соблюдение регламентов являются гарантией надежности в самых чувствительных операциях.

Мы гордимся тем, что в нашем коллективе есть люди, которые формируют прочный каркас всей отрасли.



Шубин Виктор Никитич –
слесарь-ремонтник
8 разряда
экспериментально-
механического отдела

Виктор Никитич Шубин начал работу на нашем предприятии в 1985 году. Он неизменно остается опорой экспериментально-механического отдела, и его вклад в развитие технологической инфраструктуры предприятия трудно переоценить. Начав с должности слесаря по сборке металлоконструкций, он на протяжении десятилетий демонстрирует не просто мастерство, а подлинную инженерную интуицию, соединенную с вниманием к деталям и высокой ответственностью за результат.

С 2024 года Виктор Никитич официально занимает должность слесаря-ремонтника 8 разряда.

Он вложил годы опыта и практических знаний в сложные производственные процессы, участвуя в таких значимых проектах, как EAGLE, SAIGA и научно-технической программе «Научно-техническое обеспечение экспериментальных исследований на казахстанском материаловедческом токамаке КТМ». Каждый из них стал проверкой на точность и надежность, а также на умение быстро ориентироваться, предлагать нестандартные решения, работать в команде и брать на себя полную ответственность за техническое сопровождение этих сложнейших экспериментов.

Передача опыта молодёжи – особый приоритет для Виктора Никитича. Он терпеливо и внимательно помогает каждому новому сотруднику влиться в коллектив, почувствовать себя уверенно и освоить непростые производственные процессы. Такие наставники – ключ к устойчивости и преемственности инженерных команд.

Путь Шубина Виктора Никитича – это пример того, как труд и внутреннее достоинство становятся фундаментом прочной профессиональной репутации.



Еськов Александр Иванович – механик экспериментальных стендов и установок 6 разряда службы эксплуатации реакторов к омплекса «Байкал-1»

Александр Иванович работает на нашем предприятии с 1981 года. Его профессиональный путь - это пример стабильности, глубокого технического мастерства и высокой личной ответственности за дело, которому он посвятил десятилетия.

Освоив смежные профессии машиниста крана, оператора и механика, Александр Иванович приобрел уникальный опыт, охватывающий широкий спектр задач по обслуживанию и модернизации исследовательского реактора ИВГ.1М. Его работа неразрывно связана с обеспечением надежной и безопасной эксплуатации ключевых элементов реакторной установки: от подъемных механизмов до нестандартного оборудования, задействованного в транспортно-технологических операциях.

Особое место в его трудовой биографии занимают работы по конверсии реактора ИВГ.1М, включая выгрузку высокообогащенного и загрузку низкообогащенного топлива. Эти критически важные и высокоточные операции, требовавшие предельной концентрации и глубоких технических знаний, он всегда выполнял с неизменной надежностью и мастерством.

Он участвовал в модернизации систем управления, электрооборудования и ключевых узлов транспортно-технологической цепочки КИР «Байкал-1», демонстрируя при этом не только знание сложных систем, но и умение оперативно находить технически грамотные решения в условиях реального производства.

Александр Иванович остается надежной опорой своей службы, безопасность работы реакторного комплекса немыслима без специалистов его уровня.

Истории этих сотрудников – яркое свидетельство преданности профессии, высокого мастерства и настоящего трудового подвига. Их вклад – это фундамент надежной и эффективной работы предприятия.

Их опыт, квалификация и приверженность своему делу служат ориентиром для молодого поколения. Вклад каждого из них в обеспечение безопасности, развитие исследований и реализацию международных проектов заслуживает глубокого признания и всесторонней поддержки.

Людмила Ерыгина
Елена Котляр

Анонс следующего номера: встречайте профессионалов «Байкала»!

В следующем выпуске мы продолжим нашу рубрику, посвящённую людям труда, чьи опыт и мастерство формируют основу стабильной и эффективной работы атомной отрасли Казахстана. На этот раз мы расскажем о специалистах рабочих профессий предприятия «Байкал».

Приготовьтесь узнать истории о тех, кто своим ежедневным трудом, глубокими знаниями и ответственным подходом обеспечивает бесперебойное функционирование сложнейших систем. Их вклад бесценен, а их преданность делу служит примером для всех нас. Не пропустите!



ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ

НАУКОГРАДЫ КАК ДРАЙВЕРЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ



В условиях глобальной технологической трансформации перед Казахстаном встает задача мобилизации и системного укрепления имеющегося научно-технического потенциала для обеспечения устойчивого инновационного развития и технологического суверенитета. Одним из эффективных путей решения этой задачи может стать создание наукоемких территорий и наукоградов, способных стать точкой роста инновационной экономики, технологического развития и укрепления научного потенциала. Важность создания наукоградов для развития науки Казахстана подчеркнул Глава государства Касым-Жомарт Токаев в ходе IV заседания Национального курултая.

Одним из перспективных мест для создания наукограда является город Курчатов, расположенный в области Абай. История города Курчатов всегда была тесно связана с наукой. С момента своего основания город выполнял функции центра передовых научных исследований, и эта роль сохраняется и развивается в настоящее время.

Возникнув как научно-административный центр Семипалатинского испытательного полигона (СИП), он стал площадкой для реализации самых сложных и амбициозных научных проектов. Наука здесь – не просто сфера деятельности – она стала основой идентичности города, определив дальнейшее его развитие и продолжая оставаться его движущей силой.

Предпосылки создания наукограда в г. Курчатов

После закрытия СИП, на базе научных подразделений бывшей инфраструктуры полигона, Указом Президента Республики Казахстан №779 от 15.05.1992 года был создан Национальный ядерный центр Республики Казахстан (НЯЦ РК), который взял на себя функции градообразующего предприятия, обеспечивая устойчивое развитие города Курчатов как ключевого ядерно-научного центра страны. Сегодня доля работников предприятия составляет порядка 17% от общего населения и около 30% от экономически активного населения города.

НЯЦ РК представляет собой стабильно развивающуюся научную организацию, специализирующуюся на выполнении работ в сфере развития атомной энергетики, управляемого термоядерного синтеза, радиационной экологии, геофизики, укрепления режима нераспространения ядерного оружия. По каждому из этих направлений получены значимые не только в республиканском, но и в международном масштабе достижения, генерируются новые знания, расширяется международное сотрудничество.

Высокий научно-технический уровень и востребованность научных разработок НЯЦ РК служат подтверждением эффективности его деятельности. Интерес к результатам научных исследований проявляют ведущие организации атомной отрасли Японии, Франции, США, России, международная организация по управляемому термоядерному синтезу ИТЭР и другие профильные организации.

Еще одним элементом научно-инновационной экосистемы в г. Курчатов является АО «Парк ядерных технологий» (ПЯТ), деятельность которого связана с проектированием, строительством, эксплуатацией и обслуживанием инфраструктуры базовых промышленных установок, содействием созданию и развитию инновационных технологий и производств, поиском и отбором перспективных технологических разработок, и привлечением инвестиций в наукоемкие технологии атомной отрасли и сопутствующих областей науки.

В г. Курчатов сосредоточена уникальная научно-экспериментальная и производственная инфраструктура, включающая исследовательские ядерные реакторы, различные внереакторные экспериментальные стенды и установки, казахстанский материаловедческий токамак КТМ, научно-исследовательские лаборатории, оснащенные современным аналитическим оборудованием, комплекс радиационных технологий на базе ускорителей электронов и др.

Вместе с тем, выстроенная на базе научных организаций города система взаимодействия с ведущими вузами страны формирует устойчивую научно-образовательную среду, которая служит важной предпосылкой для создания и развития полноценной образовательной экосистемы в будущей структуре наукограда.

Таким образом, накопленный опыт и результаты успешной деятельности научных организаций создают объективные предпосылки для становления города Курчатов драйвером развития атомной науки и техники в стране. При должном обеспечении необходимыми ресурсами и поддержке будет обеспечено развитие научной и социальной инфраструктуры города, расширение исследовательской деятельности, привлечение молодых специалистов, а также формирование города Курчатов как полноценного наукограда с высоким уровнем жизни и устойчивой экономикой, основанной на знаниях и инновации.

Обзор международного опыта

Международная практика показывает, что создание наукоградов и территорий науки является эффективным инструментом стимулирования инновационного развития, научно-технического прогресса и формирования экономики знаний. В западном мире аналогами наукоградов являются технополисы, представляющие собой специализированную территориальную единицу, включающую научные учреждения, образовательные организации и высокотехнологичные предприятия, функционирующие в едином инновационном пространстве с целью развития науки и коммерциализации научных разработок. Создание технополисов в развитых

странах мира является, как правило, частью государственной политики территориального развития, направленной на интеграцию науки и промышленности, и стимулирования социально-экономического развития.

Несмотря на разнообразие подходов создания технополисов и научно-технологических кластеров, успешные модели объединяют несколько ключевых элементов, таких как наличие стратегического статуса, сильной исследовательской базы, целевой инвестиционной политики и продуманной инфраструктуры.

К основным принципам успешной организации и развития технополисов, применяемым в мировой практике, можно отнести:

- наличие университета, академических или иных научно-исследовательских организаций, играющих решающую роль в осуществлении научных исследований и разработок в поддержку стратегических направлений развития государства, в подготовке квалифицированных специалистов, в развитии его материальной базы;
- наличие наукоемких предприятий и фирм, привлекающих инвесторов;
- близость к крупному городу и наличие хороших транспортных коммуникаций;
- организованность территории, создающая комфорт проживания специалистов и обслуживающего персонала;
- благоприятные жилищные и коммунально-бытовые условия, способствующие творческой научной работе и мышлению;
- благоприятный внешний вид территории и ее окружения, соответствующий современным трендам;
- развитая система здравоохранения и образования.

Ведущие страны мира, такие как Соединённые штаты Америки, Япония, Россия, Франция, Германия и др. успешно реализовали различные модели научных парков, технополисов и научных городов, исходя из своих социально-экономических условий и национальных приоритетов.

Япония

Одним из ярких примеров стран, сумевших выстроить эффективную инновационную систему, по праву считается Япония. Ключевую роль в этом сыграли технополисы, которые до сих пор сохраняют свою значимость для японской экономики. Специфика японской модели создания технополисов заключается в строительстве совершенно новых городов, спроектированных «с нуля» с учетом стратегических научных, технологических и урбанистических задач, и сосредотачивающих в себе всю высокотехнологичную науку и производство. Данные образования возникали не спонтанно, а в результате четкого планирования и реализации целевой государственной программы. Так, в 1982 г. в Японии стартовала национальная программа «Технополис», ключевыми направлениями которой являлись стремление к достижению системного лидерства в мировых технологических инновациях и снижение географического дисбаланса. В рамках программы было создано 19 технополисов со своей отраслевой специализацией. Эти технополисы стали центрами высокотехнологичных отраслей, таких как электроника, робототехника, биотехнологии, новые материалы и источники энергии.

Самый известный научный город Японии – Цукуба (Tsukuba), расположенный в 35 милях от г. Токио. Цукуба был амбициозным проектом, который включал масштаб-



Цукуба (Tsukuba), Япония

ные инвестиции со стороны центрального правительства в инфраструктуру и создание научных парков. Город был построен в сельской местности на пустых землях и спроектирован с акцентом на современные урбанистические решения. Основной акцент в Цукубе сделан на фундаментальные исследования. В нем находятся треть ведущих государственных исследовательских лабораторий Японии, что делает его одним из крупнейших научных центров мира.

Соединенные Штаты Америки

Американская модель развития науки строится на тесном взаимодействии университетов, научно-исследовательских центров, частного сектора и государственных структур. Ключевую роль в обеспечении этой связи играют технопарки и технополисы, которые обеспечивают интеграцию науки, образования и производства, стимулируя инновационные процессы, коммерциализацию научных исследований и развитие высокотехнологичных отраслей.

Университеты выступали ядром, вокруг которого формировались технопарки и технополисы. Они инициировали, финансировали и управляли процессами, играя решающую роль в инновационной инфраструктуре.

Ключевыми структурными элементами технопарков и технополисов являются:

– научно-исследовательский сектор, включающий университеты и научно-исследовательские учреждения;
– производственно-технологический сектор, который включает компании, занимающиеся производством наукоемкой продукции;
– инкубаторы и акселераторы, предоставляющие стартовую поддержку инновационным (венчурным) фирмам;
– сектор обслуживания, включающий финансовые, юридический, маркетинговые исследования и др.

Технопарки и технополисы в США могут создаваться как по инициативе частных инвесторов, так и по решению властей отдельных штатов.

Важным компонентом успешного функционирования технопарков и технополисов является развитая система венчурного капитала. Именно она позволяет трансформировать научные идеи в коммерчески успешные продукты и услуги.

Гибкая правовая среда, налоговые льготы, защита интеллектуальной собственности и другие меры государственной поддержки создают условия для быстрого развития инновационного предпринимательства. Несмотря на то, что Федеральное правительство не участвует непосредственно в создании технопарков и технополисов, ряд правительственных мероприятий, такие как создание государственных научно-исследовательских и испытательных центров, финансирование различных программ развития научно-производственных структур и др., стимулируют их инфраструктурное и инновационное развитие.



Силиконовая долина (Silicon Valley), Калифорния

Кроме того, американские технопарки и технополисы формируют мощные образовательные и кадровые кластеры. В них создается устойчивая экосистема подготовки высококвалифицированных кадров и обеспечивается непрерывный приток талантов в инновационные компании.

Стэнфордский исследовательский парк, созданный в 1951 году в Калифорнии, считается первым в мире технопарком и стал основой формирования Силиконовой долины (Silicon Valley) – крупнейшего в мире высокотехнологичного кластера. Этот регион положил начало созданию аналогичных инновационных центров по всему миру. Благодаря успешному взаимодействию науки, бизнеса и инвестиций, Силиконовая долина превратила Калифорнию в глобальный центр технологий, финансов, исследований и образования. В ней производится половина всей продукции американской электроники.

Таким образом, американская модель инновационного развития отличается высокой степенью децентрализации и свободного рынка. Активное участие частного капитала, венчурных фондов и университетских стартапов создает динамическую инновационную экосистему. При этом государства и штаты обеспечивают создание благоприятных условий, фокусируясь на развитии человеческого капитала и поддержке инфраструктуры. Важным фактором успеха является развитая система коммерциализации научных результатов и институциональная поддержка.

Западная Европа

Развитие научно-производственных комплексов (НПК) в Западной Европе стало закономерным этапом модернизации хозяйственной структуры региона в условиях научно-технической революции второй половины XX века. Экономические кризисы 1970-1982-х годов, снижение интереса к фундаментальной науке и необходимость ускоренной коммерциализации научных разработок подтолкнули государства и частный сектор к созданию новых форм интеграции науки и производства – научных, технологических парков и технополисов.

В Западной Европе число крупных НПК невелико, преобладают средние и малые комплексы, состоящие из 10-15 предприятий. Поэтому основную группу составляют парки – сложные научно-производственные комплексы, включающие несколько инкубаторов и фирмы разных размеров, занимающиеся разработкой и выпуском наукоемкой продукции.

В научных парках сосредоточены начальные и средние этапы цикла – фундаментальные и прикладные исследования, опытно-конструкторские разработки, создание опытных образцов. Научные парки тесно связаны с университетами и НИИ.

Технологические парки более ориентированы на производство – здесь наряду с НИОКР функционирует мелкосерийное производство и лабораторные испытания. Однако связи с научными учреждениями не всегда устойчивы. Этот тип парков является доминирующим в Западной Европе.

Высшей формой научно-производственной интеграции являются технополисы – крупные комплексы с выраженной научно-технологической и промышленной направленностью. Лидером по количеству технополисов считается Франция, где функционируют такие известные кластеры, как София-Антиполис, Монпелье, Лион, Город науки Иль-де-Франс.

Активно развивается сеть технопарков и инновационных кластеров в Германии, способствуя развитию высоких технологий и стартапов. Первый крупный технополис Германии – Ульм.



Город науки Иль-де-Франс, Франция

Организационно НПК представляют собой сложные территориальные системы, в которых взаимодействуют три ключевых звена:

– органы власти;
– университеты и научно-исследовательские институты;
– производственные и технологические компании.

Государства Западной Европы активно участвуют в развитии НПК путем создания государственных исследовательских лабораторий, предоставления субсидий университетам и некоммерческим организациям, внедрения льгот и правовых механизмов для бизнеса, инвестирующего в НИОКР.

Западноевропейские НПК характеризуются высоким уровнем международного сотрудничества и участвуют в европейских программах, способствуя обмену знаниями и привлечению инвестиций. Современные комплексы активно внедряют цифровые технологии, что ускоряет разработку и коммерциализацию инноваций. Особое внимание уделяется экологической устойчивости и «зеленым» технологиям, а также развитию стартап-экосистем через инкубаторы, акселераторы и венчурные фонды.

Таким образом, развитие инновационных территорий в Западной Европе характеризуется высокой степенью институциональной поддержки и координации, активным вовлечением государства и региональных структур, а также ориентацией на устойчивое развитие и международное сотрудничество. Государственное финансирование сочетается с частными инвестициями, а особое внимание уделяется созданию экосистем, поддерживающих стартапы и малый бизнес. Экологическая и социальная составляющие интегрированы в стратегию развития, что отражает приоритеты устойчивого развития.

Российская Федерация

Историю создания и развития научных городов на территории Российской Федерации можно условно разделить на два периода:

1. Советский период (с 1930-х по конец 1980-х годов)

В этот период научные города создавались преимущественно в рамках государственной политики ускоренного научно-технического прогресса и оборонного развития. Города формировались вокруг крупных научно-исследовательских институтов, оборонных предприятий и объектов закрытого типа. Многие их них имели статус закрытых административно-территориальных образований (ЗАТО). К научным городам, основанным в этот период, относятся Жуковский, Саров, Снежинск, Дубна, Пущино, Обнинск и др. Каждый из них специализировался в конкретной научной области, связанной с деятельностью ведущих институтов и профильных предприятий. К примеру, г. Жуковский стал важнейшим авиационным научным центром благодаря Центральному аэрогидродинамическому институту, а развитие Дубны как центра передовых исследований в области ядерной физики, ускорительной техники и фундаментальной физики связано с деятельностью Объединенного института ядерных исследований.

Эти города сыграли решающую роль в развитии научно-технического потенциала страны и заложили основу будущих сетей официальных наукоградов России.

2. Постсоветский период (с 1990-х годов по настоящее время)

С распадом СССР и переходом к рыночной экономике возникла необходимость переориентации научного потенциала на задачи инновационного развития экономики. Одним



Город Дубна, Россия

из ключевых шагов стало принятие в 1999 году федерального закона «О статусе наукограда Российской Федерации», который заложил правовую основу для развития территорий с высоким научно-техническим потенциалом. Первый официальный статус наукограда был присвоен в 2000 году городу Обнинск. Вслед за ним статус наукограда получили такие города, как Королёв, Дубна, Фрязино, Мичуринск, Кольцово и др. К 2015 году на территории России насчитывались 13 городских округов, официально получивших статус наукограда. Все эти города объединило наличие прочной научной инфраструктуры, специализированной подготовки кадров, а также научно-производственного потенциала, пригодного для перехода на инновационную модель экономики.

Вместе с тем, появились новые форматы научно-инновационных центров – технопарки и технополисы, создаваемые как с нуля, так и на базе существующих научных центров (например, инновационный центр «Сколково» и технополис «Иннополис»). Эти структуры задумывались как «точки роста» современной научной и технологической инфраструктуры, способные привлечь инвестиции и стимулировать предпринимательскую активность в научной сфере.

> “Казахстан, располагающий 40% мировых запасов урана, рассматривает ядерную энергетику как приоритетное направление своей национальной стратегии.
>
> *Касым-Жомарт Кемелевич Токаев*

Организационно-функциональная структура современных наукоградов России включают ведущие исследовательские институты, университеты, высокотехнологичные предприятия и элементы поддержки инноваций – технопарки, инкубаторы, центры трансфера технологий. Существенную роль в управлении и стратегическом планировании играют научные советы – коллегиальные органы, в состав которых входят представители научного сообщества, промышленности, образования и местной администрации.

Федеральный закон «О статусе наукограда Российской Федерации» регулирует правовой статус наукоградов, устанавливает критерии присвоения и порядок подтверждения этого статуса. Однако, он не предусматривает значительных налоговых льгот и преференций на федеральном уровне. Основная поддержка наукоградов осуществляется через целевые программы, субсидии и инфраструктурные проекты, а вопросы налоговых льгот и преференций остаются в ведении региональных и местных властей.

Ключевым условием устойчивого развития наукоградов является улучшение социальной и городской среды, включая обеспечение качественного жилья, образования, здравоохранения и благоприятной экологической ситуации.

Таким образом, наукограды играют ключевую роль в развитии инновационной экономики России, способствуя созданию высокотехнологичных рабочих мест, развитию экспорта наукоемкой продукции и диверсификации экономики. Несмотря на существующие проблемы, связанные с финансированием и инфраструктурным развитием, наукограды остаются важными центрами научных исследований и инноваций.

Видение создания и развития наукограда Курчатов

В своем выступлении на IV заседании Национального курултая Глава государства отметил стратегическую важность создания в стране новой энергетической отрасли – атомной энергетики, которая обеспечит прочную базу динамичного экономического развития на десятилетия вперед. Президент поручил возвести три атомных электростанции и сформировать полноценный ядерный кластер Казахстана. Этот же тезис Касым-Жомарт Кемелевич Токаев озвучил, выступая на пленарной сесии Международного форума Астана 29 мая 2025 года.

Международная практика показывает, что решение задачи устойчивого и стабильного развития атомной энергетики в стране должно опираться на качественную научную базу, которая обеспечивает научно-техническую поддержку этого процесса.

В этой связи, создание наукограда в Курчатове позволит консолидировать усилия ключевых участников научно-инновационной экосистемы: науки, образования, бизнеса и государства – для развития атомно-энергетической отрасли страны.

Наукоград «Курчатов»: будущее атомной науки и инноваций в Казахстане

Город Курчатов может стать региональным центром научного, инженерного, образовательного и инновационного превосходства. Наша главная цель — не просто накапливать знания, но и активно генерировать, передавать и внедрять передовые технологии, особенно в сфере ядерной и других перспективных энергетических областей.

При создании наукограда мы видим Курчатов как устойчивый, высокотехнологичный и интеллектуально насыщенный город мирового уровня. Это будет город, комфортный для жизни, где мощная научно-исследовательская и образовательная база гармонично сочетается с развитой инновационной экосистемой, современной инфраструктурой и высоким качеством городской среды. Это будет место, где наука и жизнь идут рука об руку.

Наша миссия – обеспечить технологический суверенитет и инновационное развитие Казахстана. Это достигается путём концентрации научных, инженерных и предпринимательских компетенций, созданием условий для интеграции научных разработок в экономику, активной международной кооперации и устойчивого воспроизводства высококвалифицированного человеческого капитала.



Курчатов призван стать уникальной площадкой, где рождаются, развиваются и масштабируются наукоёмкие решения. Эти решения будут отвечать на самые острые вызовы XXI века в таких ключевых сферах, как энергетика, экология, безопасность и цифровизация.

Развитие наукограда «Курчатов» основывается на практико-ориентированном подходе, который охватывает пять ключевых принципов:

• Наука и технологическое развитие

Обеспечение научно-технической поддержки ядерного кластера и развития перспективных энергетических технологий путем создания самодостаточной инфраструктуры, обеспечивающей проведение научных исследований. Разработка собственных проектов реакторов с последующим созданием и тиражированием АЭС в сотрудничестве с зарубежными партнерами.

• Образование

Создание филиала ведущего ВУЗа для обеспечения кадровой поддержки ядерного кластера, в перспективе – кампус мирового уровня, формирующий инфраструктуру для образовательного процесс

• Инновации

Образование свободной экономической зоны, обеспечивающей преференции для резидентов, осуществляющих деятельность по приоритетным направлениям. В перспективе СЭЗ станет драйвером экономического развития региона.

• Экология

Фокус на низкоуглеродное развитие и решение экологических и климатических проблем.

• Комфортная среда

Реализация мероприятий по ремонту объектов инженерной и социальной инфраструктуры города, восстановление жилого фонда, благоустройство. В перспективе – новый жилой микрорайон, система Smart-city.

Таким образом, создание наукограда в Курчатове — это стратегически значимая инициатива. Она способна кардинально трансформировать научную, технологическую и экономическую сферу как региона, так и всей страны. Это позволит нам сохранить и приумножить передовые компетенции в высокотехнологичной и наукоёмкой атомной отрасли, а также качественно решить поставленную Президентом страны задачу по созданию ядерного кластера.

Алуа Кабдыракова

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 «Шанырак-Медиа»
г. Астана, ул. Кокарал, 2/1
тел.: +7 (7172) 57 99 06



