



С 28 сентября по 1 октября 2020 года прошла XIX конференция-конкурс НИОКР молодых ученых и специалистов РГП НЯЦ РК. В этом году конференция была посвящена Дню работников атомной отрасли РК.

Подробности читайте на стр. 68



## СОДЕРЖАНИЕ

Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана	4
АТОМ И ОБЩЕСТВО	
Проект Брест-ОД-300	22
Казахстанско-японское сотрудничество в области подготовки кадров для атомной отрасли	26
полигон	33
Уникальный исторический объект «ядерной эпохи»	34
К 50-летию Всероссийского научно-исследовательского института радиологии и агроэкологии	40
Совместная миссия США и Казахстана по ядерному нераспространению	49
хроника	52
СВЯЗЬ ВРЕМЕН	59
Ядерные взрывы в мирных целях	60
ЗОЛОТЫЕ КАДРЫ	67
XIX конференция в новых условиях	68
Сейсмология в ее жизни	73
ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ	77
Институт зеофизических исспедований: стратели развития	



# ПОСЛАНИЕ Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана



### КАЗАХСТАН В НОВОЙ РЕАЛЬНОСТИ: ВРЕМЯ ДЕЙСТВИЙ

#### Уважаемые соотечественники!

## Уважаемые председатели палат Парламента, депутаты, члены Правительства!

Работа очередной сессии Парламента начинается в непростое время.

Наша страна продолжает противостоять пандемии, угрожающей всему глобальному сообществу. Мы мобилизовали все ресурсы на защиту жизни и здоровья казахстанцев. В критический час народ Казахстана сплотился в единое целое.

Борьба с коронавирусом ярко проявила исконные черты нашего народа: взаимопомощь, неравнодушие, готовность сообща противостоять невиданной беде.

Выражаю искреннюю признательность медикам, сотрудникам органов правопорядка, военнослужащим, волонтерам, предпринимателям и всем неравнодушным, сознательным гражданам за стойкость и ответственность. Вы показали яркий пример стойкости и ответственности. Считаю это проявлением подлинного патриотизма.

В нынешних сложных условиях наша главная задача – сохранить социально-экономическую стабильность, занятость и доходы населения.

Были приняты два пакета оперативных антикризисных мер. Более 4,5 миллионов казахстанцев, временно потерявших доходы, получили помощь в размере 42 500 тенге. На эти цели было направлено более 450 миллиардов тенге. В соседних государствах и даже в некоторых развитых странах такого рода помощь не оказывалась.

Свыше миллиона человек получили продуктово-бытовые наборы. По инициативе Елбасы, Председателя партии «Nur Otan» единовременной финансовой поддержкой Фонда «Біргеміз» охвачено более 550 тысяч семей.

Пандемия стала стресс-тестом для всех государств. В борьбе с вирусом они сталкиваются с множеством трудностей. Ситуация то стабилизируется, то возникают новые вспышки.

Правительство извлекло уроки из своих ошибок, сумело перестроиться буквально на ходу. Главное – мы ничего не стали скрывать от наших граждан, говорим о потерях правду, какой бы горькой она ни была. Это выгодно отличает Казахстан от некоторых государств.

Но улучшение эпидемиологической ситуации – не повод для самоуспокоения. Борьба продолжается. По прогнозу Всемирной организации здравоохранения, для победы над пандемией потребуется не менее двух лет.

Предстоящие месяцы пройдут в режиме повышенной мобилизации. К этому надо быть готовыми. Нужно работать продуманно, на опережение, а не гасить «пожары» в ручном режиме. Все решения должны основываться на выверенных прогнозах.

Правительство внедряет механизм точечных ограничений и адаптивного карантина. Будет разработана Комплексная программа по борьбе с пандемией.

Все обязательства государства в социальной сфере и в части поддержки экономики будут выполнены. Для этих целей из Национального фонда выделяется 1 триллион тенге. Будет продолжена индексация социальных выплат. До 2023 года на это планируется направить свыше 1 триллиона тенге.

Текущие трудности мы обязательно преодолеем. Но нельзя забывать и о долгосрочном развитии нашего государства в новых геополитических реалиях.

Сегодня мир погрузился в самую глубокую за последние сто лет рецессию. Восстановление глобальной экономики, по мнению экспертов, займет, как минимум, период до 5 лет.

Между тем конкурентоспособность будущих государствлидеров зарождается именно в эпоху кризисов и фундаментальных изменений. Казахстан должен занять свое достойное место в новом мире.

Благодаря дальновидной политике Первого Президента — Елбасы Нурсултана Абишевича Назарбаева созданы прочные заделы в экономическом развитии, наработан серьезный авторитет на мировой арене.

В условиях формирования нового миропорядка нам предстоит придать серьезный импульс реформам, квинтэссенцией которых являются План нации и Пять институциональных реформ.

Мы обязаны обеспечить достойную жизнь нашим гражданам, защитить их права, укрепить верховенство закона, усилить борьбу против коррупции.

Итак, каков план наших действий?

## I. НОВАЯ МОДЕЛЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Реформы в этой сфере следует проводить системно.

Начнем с того, что изменим подходы к государственному управлению, кадровой политике, системе принятия решений и ответственности за их выполнение.

В условиях пандемии и кризиса действующая система госуправления работает на максимальных оборотах. Решение оперативных задач отнимает время и ресурсы. Но ни в коем случае нельзя выпускать из виду дальний горизонт. Поэтому мною принято решение создать Агентство по стратегическому планированию и реформам с прямым подчинением Президенту.

Подобный орган ранее существовал и успешно выполнял возложенные на него задачи. Теперь он вновь станет центральным звеном всей системы государственного планирования. Разрабатываемые Агентством реформы должны быть конкретными, реалистичными и, самое главное, обязательными к исполнению всеми госорганами.

Создается Высший президентский совет по реформам, решения которого станут окончательными. Для большей объективности оценки быстро меняющейся ситуации в состав Агентства переводится Комитет по статистике.

Так сложилось, что в системе государственного планирования главным планировщиком, исполнителем и оценщиком выступает госаппарат. Это неправильно.

Система государственного планирования должна обеспечить мобилизацию всех человеческих ресурсов, вовлечь

частный сектор и общество в качестве полноценных партнеров на всех этапах: планирования, исполнения, оценки.

Следует прекратить подготовку государственных программ с большим количеством показателей и индикаторов. Пора перейти на формат лаконичных национальных проектов, понятных всем гражданам. В качестве целеполагания следует определить главенство результата над процессом.

Проведение столь кардинальной реформы потребует пересмотра деятельности всего госаппарата. Здесь важное значение приобретает синергия в планировании и реализации реформ.

Потребуется перезагрузить систему государственной службы. Пандемия и перевод большинства сотрудников государственных органов на режим удаленной работы показали, что госаппарат можно и нужно сокращать.

Поручаю ускорить сроки сокращения госаппарата и работников квазигоссектора. В этом году следует сократить их на 10%, а в следующем году — еще на 15%. Таким образом, задачу сокращения чиновников на 25% мы решим уже в 2021 году. В зависимости от результатов и с учетом цифровизации примем решение и о дальнейшем сокращении.

За счет сэкономленных средств будет повышена заработная плата оставшихся работников. Низкооплачиваемая государственная служба обходится обществу слишком дорого. Недопонимание этого вопроса ведет к отрицательной селекции, потере компетенций, инициативы и, самое главное, – к коррупции. Поэтому с 1 июля 2021 года следует внедрить факторно-балльную шкалу. Это приведет к усилению ответственности и мотивации госслужащих.

Мы остро нуждаемся в новых кадрах – профессиональных, со свежими взглядами и инициативами. Госслужба не должна превращаться в закрытую касту.

В то же время важно обеспечить преемственность и институциональную память, не допуская падения профессиональных и этических требований. Здесь хотелось бы остановиться на вопросе об институте ответственных секретарей.

При введении данного института предполагалось, что их несменяемость освободит министров от административно-кадровой работы, обеспечит стабильность аппарата. На деле этого не произошло. Более того, нередки случаи отсутствия взаимопонимания между министрами и ответственными секретарями. В результате страдает общее дело.

Спрос должен быть с одного человека – министра, назначаемого Президентом. Поэтому институт ответственных секретарей следует упразднить, их обязанности возложить на руководителей аппаратов министерств.

Для реализации вышеуказанных предложений поручаю принять пакет поправок в законодательство о государственной службе до конца года.

Следует также пересмотреть вопросы нормотворчества.

Во время карантина неповоротливость правовой системы породила эффект «узкого горлышка». Пришлось ввести режим ЧП и принять так называемый «чрезвычайный Указ». Но такие меры не могут быть системным ответом на кризисные ситуации.

Основная проблема кроется в излишней законодательной регламентации деятельности исполнительной власти. Мы требуем с министров и акимов, но их полномочия ограничены детализированными нормами законов и постановлений. Это тормозит работу не только госаппарата, но и загружает Парламент. Его Палаты вынуждены рассматривать детализированные нормы, которые могли бы стать компетенцией исполнительных органов.

В быстро меняющемся мире низкая скорость принятия решений становится угрозой национальной безопасности. Поэтому в рамках Концепции правовой политики, путем изменения законодательства следует обеспечить баланс между уровнями правовой регламентации. Медлить с этим нельзя.

Предстоит также решить такую важную проблему, как улучшение корпоративного управления квазигосударственными компаниями.

В стране функционируют десятки национальных компаний и десятки тысяч государственных предприятий. При этом крупные квазигосударственные организации являются акционерными обществами, цель которых — обеспечить прибыль. Но если им передается часть государственных функций, то их деятельность должна носить сугубо сервисный, вспомогательный характер для граждан и экономики.

Во многих акционерных обществах произошло смешение понятий. Корпоративное управление превращается в дополнительную бюрократическую процедуру.

Реформу всего квазигосударственного сектора нужно продолжить. Некоторые решения будут объявлены сегодня, по остальным – Правительство представит мне предложения.

#### II. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ В НОВЫХ РЕАЛИЯХ

Длительный нефтяной суперцикл, похоже, завершился. Следует быть готовым к совершенно новой конъюнктуре мирового рынка.

Создание по-настоящему диверсифицированной, технологичной экономики для нас не просто необходимость, этот путь уже безальтернативен.

При этом экономика обязана работать на повышение благосостояния народа. Усиливающийся общественный запрос на справедливое разделение выгод от роста национального дохода, на эффективные социальные «лифты» обязательно должен найти положительный ответ.

Поэтому новый экономический курс нашей страны должен базироваться на семи основных принципах:

Справедливое распределение благ и обязанностей.

Ведущая роль частного предпринимательства.

Честная конкуренция, открытие рынков для нового поколения предпринимателей.

Рост производительности, повышение сложности и технологичности экономики.

Развитие человеческого капитала, инвестиции в образование нового типа.

«Озеленение» экономики, охрана окружающей среды.



Принятие государством обоснованных решений и ответственность за них перед обществом.

При этом мы должны исходить из наших конкурентных преимуществ и реальных возможностей.

\* \* \*

Важнейшей задачей, стоящей перед Казахстаном, является полное раскрытие своего промышленного потенциала.

Несмотря на успехи в этой сфере, реализовать весь потенциал внутреннего рынка нам пока не удалось. Около двух третей обработанных товаров завозится из-за рубежа.

Для обеспечения стратегической самодостаточности национальной экономики предстоит в срочном порядке приступить к развитию новых переделов в черной и цветной металлургии, нефтехимии, автомобиле- и машиностроении, производстве стройматериалов, продуктов питания и других секторах.

Развитие качественно новой национальной индустрии требует обновленную законодательную базу.

Вопросы регулирования и поддержки промышленности содержатся во множестве разрозненных законодательных актов. Однако, там не определены сквозные цели, отсутствует взаимоувязка политик и мер.

Существует также большое количество законов, регулирующих отдельные сектора или отрасли. Например, Закон «Об электроэнергетике», Закон «О транспорте».

До конца года следует разработать унифицированный Закон «О промышленной политике», который определит основные принципы, цели и задачи развития обрабатывающей промышленности.

Предстоит также наполнить конкретным содержанием меры по поддержке промышленности. Нам не хватает системности, целостного подхода, из-за этого мы распыляем ресурсы на слишком большое количество проектов.

Конечно, мы сохраним широкие «горизонтальные» меры поддержки промышленности. Вместе с тем, Правительству предстоит определить стратегически важные производства, ключевые экспортные приоритеты, а также существенно расширить инструментарий мер поддержки.

Для стратегических проектов следует предусмотреть пакетное предоставление натурных грантов, льготного финансирования, частичного гарантирования, механизмов экспортной поддержки. Часть капитальных затрат инвесторов можно возмещать путем зачета против налоговых обязательств.

Важно предусмотреть гарантированный закуп со стороны государственного, квазигосударственного секторов и недропользователей.

Главная новелла – стабильность законодательных условий на весь срок реализации проекта.

Конечно, эти меры не исчерпывающие. Конкретный уровень поддержки будет зависеть от объемов капитальных вложений и приоритетности проекта.

В целях фиксации договоренностей между государством и инвесторами будет внедрен новый инструмент – стратегическое инвестиционное соглашение.

Данную инициативу следует реализовать до конца года в рамках законопроекта о восстановлении экономического роста. Пул проектов, которые войдут в стратегические соглашения, Правительство сформирует до апреля 2021 года.

Системного решения требует вопрос полноценного доступа обрабатывающих предприятий к отечественному сырью по приемлемым ценам.

Поручаю Правительству до конца года разработать регуляторные механизмы, обеспечивающие полноценную загрузку сырьем казахстанских обрабатывающих производств.

Прямой эффект на развитие промышленности оказывают регулируемые закупки. Их объем составляет около 15 триллионов тенге или пятую часть ВВП. Задача Правительства и акимов — максимально задействовать этот потенциал.

По моему поручению был принят новый закон, улучшивший систему закупок госорганов. Однако закупки национальных компаний все еще остаются непрозрачными и малодоступными для рядовых предпринимателей.

Поручаю до конца года разработать единый закон, распространяющийся на все закупки квазигоссектора. Все регулируемые закупки должны осуществляться максимально прозрачно и исключительно через Единое окно закупок.

Никакое улучшение законодательства не поможет, если не будет соответствующей правоприменительной практики.

Нередки случаи, когда дешевые и некачественные импортные товары выдаются за отечественные и побеждают в закупочных конкурсах. Реестр отечественных производителей и индустриальные сертификаты пока не стали реальным барьером для лжепроизводителей.

Правительство совместно с Нацпалатой «Атамекен» до конца года подготовят конкретные предложения по увеличению казахстанского содержания.

Наша общая задача по отрасли – увеличить объемы производства в обрабатывающей промышленности как минимум в 1,5 раза за пять лет.

Однако, только мерами промышленной политики значительного прогресса в индустриализации достичь невозможно. Крайне важно, чтобы денежно-кредитная, налоговая и другие ключевые политики не находились в отрыве от потребностей реального сектора. Об этом скажу далее.

\* \* \*

Конкурентоспособную экономику невозможно создать без развитого сельского хозяйства.

В этой сфере все еще остаются нерешенными такие ключевые проблемы, как ограниченный доступ к земле, отсутствие доступных «длинных» денег, дефицит профессиональных кадров.

Срочно нужны меры по повышению производительности, уходу от сырьевой направленности, развитию складской и транспортной инфраструктуры.

В нашей стране можно сформировать 7 крупных экосистем по производству и переработке: мяса, фруктов, овощей, сахара, зерновых, масличных культур, молочной продукции. Заслуживает пристального внимания рыбная отрасль. Круп-

ные проекты должны сыграть ключевую роль в качестве центрального элемента создания добавленной стоимости.

В рамках вертикальной кооперации следует эффективно задействовать и потенциал личных подсобных хозяйств. Личное подворье может обеспечить возможность миллионам сельчан получать доходы. Нужно вовлекать их в создание региональных продуктовых хабов.

Нам следует помнить о потенциале и горизонтальной кооперации. Без нее никакого прорыва в развитии АПК не будет. Разрозненные личные подсобные хозяйства фактически находятся на грани выживания. Речи о высокой производительности, качестве продукции, регулярности товарных поставок идти не может. Отсюда низкая конкурентоспособность и засилье импорта.

При кооперации сохраняются все права на землю и активы, в то же время она помогает консолидировать усилия множества хозяйств при закупе сырья, производстве и реализации продукции. Не секрет, что тяжелый сельский труд оценивается сверхдешево, а основную прибыль получают перекупщики. Поэтому в рамках программ субсидирования и налоговых льгот следует подготовить пакет мер по стимулированию кооперации на селе.

Еще один важный вопрос. В конце следующего года заканчивается мораторий на отдельные нормы Земельного кодекса по вопросам использования земель сельскохозяйственного назначения.

Наша земля иностранцам продаваться не будет. Но Правительству предстоит разработать иные формы вовлечения сельхозземель в полноценный экономический оборот. Инвестиции в аграрный сектор критически важны.

Системными проблемами в АПК являются дефицит профессиональных кадров, а также низкий уровень развития аграрной науки. Здесь нужны решительные меры со стороны исполнительной власти.

Серьезным барьером остаются технологически устаревшие системы орошения. Потери воды достигают 40%. Для вододефицитного Казахстана такие показатели недопустимы. Нужно обеспечить нормативно-правовое регулирование данной сферы, а также разработать экономические стимулы для внедрения современных технологий и инноваций.

Текущая госпрограмма развития АПК завершается в следующем году. Поручаю Правительству совместно с бизнесом начать разработку качественно нового Национального проекта по развитию АПК на пятилетку.

Наши основные задачи: самообеспечение социально значимыми продовольственными товарами; стабильное повышение доходов миллионов сельских жителей; повышение производительности труда в два с половиной раза; увеличение экспорта продукции АПК в два раза.

\* \* \*

Актуальным вопросом остается развитие транспортнологистического комплекса.

Реализация первого этапа программы «Нұрлы жол» была успешной, она позволила соединить столицу страны с регионами по «лучевому» принципу. Сформирован новый ин-

фраструктурный каркас транспортной системы, обеспечена интеграция страны в глобальные транспортные коридоры, восстановлен исторический статус Казахстана как связующего звена между Азией и Европой.

Однако конкуренция в этой сфере очень высока. В Центрально-Азиатском регионе появились альтернативные проекты, которые могут снизить транзитный потенциал Казахстана.

Поэтому второй этап «Нірлы жол» должен быть нацелен на закрепление лидирующей роли транспортно-транзитного сектора нашей страны.

Конкурентоспособность Казахстана должна расти за счет прорывных инфраструктурных проектов, привлечения новых стран и компаний, повышения уровня сервиса и скорости транзитных маршрутов.

Задача – до 2025 года реконструировать и обеспечить дорожным сервисом 24 тысячи километров дорог, то есть все республиканские дороги.

\* \* \*

Малый и средний бизнес переживает сложные времена, по сути, приняв на себя основной удар пандемии.

Для преодоления негативных экономических последствий были предоставлены налоговые послабления более 700 тысячам предпринимателей. Отсрочены платежи, дана возможность рефинансирования кредитов на льготных условиях. Однако ситуация все еще сложная.

В порядке дополнительной помощи МСБ поручаю обеспечить государственное субсидирование процентных ставок до 6% годовых по всем действующим кредитам МСБ в пострадавших секторах экономики. Субсидирование покроет период 12 месяцев, начиная с момента объявления режима ЧП, то есть с 16 марта текущего года.

Национальный банк осуществляет специальную программу пополнения оборотных средств для МСБ в наиболее пострадавших секторах. Ранее предполагалось, что она завершит свое действие в этом году.

В текущих кризисных условиях поручаю продлить действие данной программы до конца 2021 года, а также расширить ее охват. На эти цели следует предусмотреть дополнительно 200 миллиардов тенге, доведя общий объем программы до 800 миллиардов тенге.

Также поручаю приостановить до конца года начисление платы за аренду для МСБ по объектам недвижимости, принадлежащим госорганам и квазигоссектору.

В нынешних условиях сохранение занятости и доходов населения — абсолютный приоритет. Поэтому важно на это время снизить нагрузку на фонд оплаты труда для МСБ в наиболее пострадавших отраслях. По данной категории бизнеса поручаю отменить отчисления с оплаты труда во внебюджетные фонды на срок до конца года.

Следующий вопрос – бизнес-климат. Эта сфера нуждается в реформах, поскольку регуляторная система по-прежнему остается громоздкой, даже карательной.

Базовые принципы регуляторной политики должны быть изменены. Госрегулирование может быть оправдано только защитой здоровья граждан и экологии.



Законодательно и на практике следует зафиксировать преобладание сущности над формой: здравый смысл и содержание могут превалировать над жесткими юридическими нормами. Трехлетний мораторий на проверки предоставляет хорошую возможность внедрить такое регулирование «с чистого листа».

Начать следует с наиболее коррупциогенных сфер: архитектурно-строительной деятельности, санэпиднадзора, ветеринарии, сертификации и других. Поручаю в течение следующего года разработать новую нормативно-правовую базу деятельности МСБ.

Повторю: любое незаконное вмешательство государственных структур в предпринимательскую деятельность, воспрепятствование работе бизнесменов должны восприниматься как тягчайшее преступление против государства. Предприниматели в случае неправомерного нажима на них чиновников должны смело обращаться в органы прокуратуры.

Поддержка предпринимательства означает и особое внимание среднему бизнесу, который содержит в себе ключевые компоненты рыночного успеха. Такие компании должны быть ориентированы не только на внутренний, но и на внешние рынки. Следует усилить их экспортную поддержку.

Поручаю Правительству запустить программу экспортной акселерации, направленной на средние несырьевые предприятия, чтобы обеспечить целевую поддержку от идеи до результата.

Главным результатом работы по развитию МСБ должно стать увеличение к 2025 году его доли в ВВП до 35%, а числа занятых – до 4 миллионов человек.

\* \* \*

Важнейшим фактором успеха нашей работы станет перенастройка «сквозных» государственных политик.

Следует по-новому подойти к денежно-кредитной политике.

Мы столкнулись с кризисом доверия к тенге со стороны национальных и международных инвесторов. Низкий уровень диверсификации экономики и высокая волатильность курса сдерживают приток иностранных инвестиций, особенно в несырьевые сектора.

Свою негативную роль играют и проблемы регулирования валютного рынка, движения капитала. Значительная часть экспортной выручки даже не заходит на внутренний валютный рынок, оставаясь за рубежом. Правительству, Нацбанку следует заинтересовывать экспортеров к продаже валютной выручки.

Требуется усилить и стимулирующую роль денежно-кредитной политики. Сегодня она во многом сдерживается опасениями перетока средств на валютный рынок. Банки же не торопятся кредитовать реальную экономику, поскольку имеют хорошую возможность зарабатывать на валютном рынке и инструментах Нацбанка.

Поручаю принять меры по переориентации данной ликвидности на кредитование бизнеса и прекращению валютных спекуляций. Полномочий и функционала Агентства по регулированию финрынков и Нацбанка для решения данной задачи

вполне достаточно. Ожидаю значительного улучшения ситуации по итогам года.

Негативным фактором в финансовом секторе остается также дисбаланс между кредитованием потребительского сегмента и бизнеса. Следует нормативно сдерживать безудержное, порой безответственное кредитование потребителей, что чревато серьезными социальными последствиями. Недостаточная финансовая грамотность граждан не должна быть поводом для навязывания им кредитных продуктов.

В этом году по моему поручению была изменена законодательная и нормативная база, существенно ужесточены требования к оценке платежеспособности заемщика. Микрофинансовые организации, ломбарды и другие финучреждения, ранее бесконтрольно выдававшие потребительские займы, попали под государственное регулирование. Но риски сохраняются. Особенно в период кризиса и падения доходов населения.

Агентству по финрегулированию и Национальному банку необходимо принять дополнительные регуляторные меры в части повышения ответственности кредитных организаций, а также по дифференциации и снижению предельных ставок по кредитам.

Мы должны повысить доверие и к денежно-кредитной политике. Поэтому принято решение создать в структуре Национального банка Комитет по денежно-кредитной политике. В его состав войдут и независимые члены.

Коль скоро мы говорим о важности справедливого перераспределения национального дохода, то следует разработать такую же налоговую политику, понятную для всех граждан страны.

Сегодня взимается около 40 различных налогов и сборов, администрирование усложнено и носит ярко выраженный принудительный характер.

Поручаю Правительству совместно с Национальной палатой «Атамекен» с привлечением депутатского корпуса провести ревизию Налогового кодекса и подзаконных актов. Цель — кардинальное упрощение исполнения налоговых обязательств и минимизация количества налогов и платежей.

Следует подумать и о дифференциации налоговых ставок как дополнительном рычаге диверсификации экономики и пополнения бюджета.

В секторе МСБ считаю возможным дать право предпринимателям, работающим в наиболее пострадавших от пандемии секторах, уплачивать розничный налог с оборота.

Отдельного внимания требуют нормы международного налогообложения. Они должны максимально стимулировать приток иностранных инвестиций и реинвестирование прибыли в Казахстан.

Вместе с тем, нужен надежный контроль за трансфертным ценообразованием и выводом капитала из страны. По экспертным оценкам, в тени находится около трети ВВП страны – огромный потенциал для повышения доходов бюджета.

Цифровизация налоговой и таможенной сфер серьезно поможет в борьбе с «теневой экономикой» во всех ее проявлениях. Тем более, коррупция подпитывается именно теневой экономикой.



Поэтому поручаю переориентировать деятельность Службы экономических расследований Министерства финансов в основном на борьбу с теневой экономикой.

Нам предстоит выработать новую бюджетную политику, бережливую и ответственную. Финансировать следует только приоритетные направления и проекты. Период монетарных излишеств канул в Лету. Нужно разработать свод ключевых бюджетных коэффициентов и правил.

Для формирования цельной картины требуется внедрить так называемый «расширенный бюджет», в котором помимо государственного бюджета должны учитываться финансы внебюджетных фондов.

Новая система бюджетного планирования должна обеспечивать национальные приоритеты и стать подчиненной частью системы национального планирования.

Госорганам следует предоставить бюджетную самостоятельность. Это позволит оперативно решать задачи и уйти от коллективной безответственности и волокиты.

Однако должен быть ужесточен и спрос. С этой целью поручаю усилить функционал Счетного комитета. Во избежание конфликта интересов следует предусмотреть отдельный порядок его финансирования через профильные комитеты Парламента, а не через Республиканскую бюджетную комиссию при Правительстве.

Важнейшее значение приобретает конкурентная политика. Необходимо серьезно разнообразить конкурентное поле, создать действительно равные возможности для каждого предпринимателя, прекратить монополизацию рынков.

Не секрет, что многие рыночные ниши плотно «забетонированы» далеко не рыночными методами. Предприниматели не могут войти в рынок, а если и сумели войти, то вынуждены подчиняться частным монополистам.

Антиконкурентные проявления сохраняются повсюду: рынок угля, электроэнергии, нефтепродуктов, связи, фармацевтических препаратов, услуги аэропортов, услуги ЖКХ, логистики. Список можно продолжать.

На региональном уровне главной составляющей коммерческого успеха зачастую является административный ресурс.

Нужно разобраться с так называемыми «монопольными игроками» — государственными и частными. Важно принять четкие правила: в каких случаях и в какой форме они создаются, куда тратится прибыль. Необходим жесткий общественный мониторинг.

Требуется навести порядок с биржевой торговлей, и, в первую очередь, в сфере нефтепродуктов, электроэнергии, угля. Имитация прозрачности со стороны крупных игроков недопустима.



Поэтому нужен сильный и независимый орган по защите и развитию конкуренции. Поручаю создать Агентство по защите и развитию конкуренции с прямым подчинением Президенту.

Важную роль в развитии равноправной конкуренции играет разгосударствление экономики.

В собственности у центральных госорганов, акиматов и холдингов все еще находится порядка семи тысяч несоциальных объектов.

Но уже аксиомой звучит фраза, что государство – не самый лучший хозяйственник.

Правительству нужно принять новый план приватизации. У государства должны остаться только социальные объекты, а также объекты, обеспечивающие безопасность и функционирование государства.

В квазигосударственном секторе следует продолжить работу по сокращению административно-управленческого персонала, непродуктивных затрат и избыточных дочерних компаний.

Отдельно хочу остановиться на роли холдингов «Байтерек» и «КазАгро». Они внесли значительный вклад в индустриализацию и развитие АПК, упорядочили деятельность ранее разрозненных финансовых институтов.

Теперь мы находимся в другой реальности, которая требует изменения институциональной структуры. Считаю целесообразным объединить эти две организации, создать единый институт развития с гораздо большими финансовыми возможностами

При этом количество портфельных компаний должно сократиться вдвое, штатная численность также сократится на 50%.

Следует более активно подойти к продвижению экономических интересов нашего государства на международной арене, прагматично и профессионально отстаивать национальные интересы.

Предстоит максимально использовать на благо страны большие возможности, связанные с участием Казахстана в Евразийском экономическом союзе, а также в проекте «Пояс и путь».

Работа по привлечению инвестиций и продвижению на экспорт казахстанских товаров и услуг в новых мировых реалиях становится для Правительства приоритетной.

Необходимо эффективно задействовать потенциал Международного финансового центра «Астана». Эта площадка должна стать ключевым инструментом привлечения прямых и портфельных инвестиций.

Подытоживая эту тему, хочу сказать, что людей не осчастливишь абстрактным ростом ВВП, им нужны постоянные рабочие места, хорошие дороги, больницы и школы, качественные продукты питания.

Экономические реформы оправданы и поддерживаются только тогда, когда позволяют повысить доходы граждан и обеспечивают более высокие стандарты качества жизни. Об этом нам всем нужно помнить всегда.

#### III. СБАЛАНСИРОВАННОЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ

Необходимо существенно перестроить подходы к территориальному и пространственному развитию страны.

Наши регионы разнятся по экономической и производственной специализации, уровню жизни, качеству государственных услуг. Поэтому территориальное развитие следует выстраивать с учетом конкурентных преимуществ разных регионов.

Предстоит более активно раскрыть промышленный потенциал юга и юго-востока страны. Здесь сосредоточена половина трудовых ресурсов государства, качественные рабочие места критически важны для развития этих регионов.

Помимо традиционной поддержки аграрного сектора следует обратить самое серьезное внимание на глубокую переработку сельхозпродукции, развитие пищевой, текстильной промышленности, производство строительных материалов и другие промышленные сектора.

Индустриализация важна не только для решения социальных вопросов и повышения уровня доходов, она формирует новую ментальность граждан, адаптирует их к современному миру. А это один из базовых факторов конкурентоспособности нации.

Требуется новое видение развития регионов, где функционируют крупные металлургические предприятия. Это, в первую очередь, Восточно-Казахстанская, Карагандинская и Павлодарская области. Данные регионы могут стать центрами высокотехнологичных, наукоемких производств и технических услуг.

Западные регионы Казахстана должны стать центром притяжения инвестиций в строительство нефтехимических комплексов, создание новых производственных циклов высокого передела. То, что у нас до сих пор нет нефтехимии и газопереработки высоких переделов — это, как говорится, «ни в какие ворота не лезет».

Особенно важно придать «второе дыхание» нашим моногородам. Здесь большая ответственность возлагается на градообразующие предприятия. Без их деятельного участия эта задача не будет выполнена.

В приграничных регионах Казахстана и России проживает почти 30 миллионов человек, расположено несколько городов-миллионников. Тесное взаимодействие с российскими властями и организациями для продвижения казахстанских товаров, привлечения инвестиций – очень важный фактор развития казахстанского приграничья.

Стратегически важной остается проблема полного раскрытия потенциала села. Реализация программы «Ауыл – ел бесігі», направленной на решение наиболее острых проблем на селе, будет продолжена.

Новый подход к региональному развитию позволит управлять процессом урбанизации, обеспечить поэтапность «миграционных волн», избежать перенаселенности и социальной напряженности в крупных городах.

## IV. СОЦИАЛЬНОЕ БЛАГОПОЛУЧИЕ ГРАЖДАН – ГЛАВНЫЙ ПРИОРИТЕТ

Социальное благополучие граждан неразрывно связано, прежде всего, с жилищным вопросом.

В рыночных условиях доступность жилья для граждан основана на наличии доходов и способности самостоятельно решать эту задачу. В рамках моего поручения был проработан вопрос использования населением части своих пенсионных накоплений. Это особенно актуально сейчас.

Уже в 2021 году 700 тысяч вкладчиков Единого накопительного пенсионного фонда смогут использовать часть своих накоплений на приобретение жилья, лечение или для передачи в управление финансовым компаниям. Поручаю Правительству совместно с Национальным банком до конца текущего года принять все необходимые нормативно-правовые акты и провести подготовительную работу.

Данная реформа также станет действенным инструментом «обеления» трудовых отношений, создания стимулов для участия в пенсионной системе.

Гражданам с доходами, недостаточными для самостоятельного решения жилищных вопросов, будет оказываться эффективная социальная поддержка.

С этого года начала работать программа «5-10-25». Выделено 390 миллиардов тенге. Реализация данной программы должна постоянно находиться под контролем Правительства. Жилищные проблемы очередников нужно решать более оперативно. Сейчас акиматы самостоятельно строят для них арендное жилье. Из-за бюджетных и закупочных процедур на это уходит длительное время.

Назрела необходимость внесения изменений в эту схему. Средства следует направлять не только на строительство, но и на субсидирование арендной платы. В первый же год охват данной мерой увеличится в 10 раз, более ста тысяч семей получат конкретную помощь. Упорядочить эту работу я поручил «Отбасы банку», создаваемому на базе «Жилстройсбербанка». Руководство банка несет персональную ответственность.

Медленно реализуется программа «Нұрлы жер» в части строительства индивидуального жилья. Это в основном связано с низкими темпами обустройства территорий, так как по законодательству земли могут предоставляться только при наличии водо- и электроснабжения.

Дом на земле — это не только жилье, он может стать экономическим подспорьем для граждан с низкими доходами, особенно для многодетных семей. Правительство и акиматы обязаны ускорить обеспечение коммуникациями участков под социальные частные дома, в том числе, через государственночастное партнерство.

Прошу депутатов взять «под крыло» решение этой важной проблемы. Неужели мы не сможем обеспечить доступным жильем трудящихся на селе, заставить работодателей строить арендные дома через субсидирование затрат и, в конечном счете, улучшить качество жизни наших многочисленных сограждан?

\* \* \*

Предмет серьезной обеспокоенности – семейно-демографическая ситуация.

К сожалению, каждая шестая семья в Казахстане не может иметь детей. Соцопросы показывают, что около 20% казахстанцев считают это весомым основанием для развода.

Прогнозы ООН в отношении роста населения Казахстана в сравнении с нашими соседями по Центральной Азии неутешительные. Поручаю Правительству запустить с 2021 года специальную программу «Аңсаған сәби». Надо увеличить количество квот по программам ЭКО до 7 тысяч, то есть в 7 раз.

Особое внимание нужно уделить вопросам безопасности и охраны прав детей.

Мы значительно ужесточили уголовную ответственность за действия сексуального характера в отношении несовершеннолетних. Но проблема остается острой.

Такие преступники заслуживают более сурового наказания, без права на помилование и тем более досрочное освобождение. Они должны содержаться в учреждениях максимальной безопасности.

Каждое подобное дело должно быть на особом контроле органов прокуратуры. Бездействие или халатное отношение со стороны социальных и правоохранительных органов будет строжайше наказываться.

В целом нам необходима новая парадигма социальной политики.



Сфера социального обеспечения регулируется 17 законами и десятками подзаконных актов. Это привело к сложности и разрозненности регулирования. Результат — это размытость ответственности государства, непонимание гражданами собственных прав. Поручаю Правительству приступить к разработке Социального кодекса страны.

Следует принять меры по цифровизации социальных платежей. Для этого нужно внедрить цифровой «социальный кошелек» гражданина, а также создать соответствующую товаропроводящую систему.

Нашему обществу предстоит изменить восприятие трудовых ценностей, научить молодое поколение ценить труд, не делить его на престижный и непрестижный.

К сожалению, молодые люди, хотят разбогатеть моментально, отсюда их повальное увлечение лотереями, ставками в букмекерских агентствах. В обиходе популярными стали неуместные анекдоты о гастарбайтерах, уничижительное отношение к их труду.

В эти тревожные месяцы мы воочию убедились в непреходящем значении труда. Огромный фронт работы проделан младшим медицинским персоналом, работниками коммунальных служб, сферы услуг. Это настоящий трудовой подвиг. Люди, его совершившие, не останутся без внимания государства.

#### V. ДОСТУПНОЕ И КАЧЕСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

В связи с пандемией коронавируса подавляющее большинство школьников и студентов в мире перешли на дистанционное обучение. Это влечет за собой совершенно иной стиль и содержание работы.

Просчеты Правительства в организации дистанционного обучения известны. До сих пор, по сути, отсутствует рабочая онлайн-платформа. Учителям, ученикам и их родителям приходится сутками «сидеть» в WhatsApp. Нужно срочно разработать единую образовательную онлайн-платформу с набором всех функций, необходимых для полноценного учебного процесса.

В то же время качественное образование подразумевает традиционные уроки, общение с учителями и сверстниками. Поэтому необходимо продумать порядок возврата к традиционной форме очного обучения с соблюдением эпидемиологических требований. Особенно это важно для школ.

Помимо решения насущных вопросов предстоит разработать и системные меры по обеспечению равенства возможностей для детей. Наши дети должны получать качественное образование вне зависимости от места проживания и языка обучения.

Одна из главных проблем нашего образования – низкая зарплата педагогов.

Мною уже принято решение по повышению заработной платы педагогических работников на 25% с января 2021 года. Повышение будет продолжено и в будущем. На эти цели в течение следующих трех лет будет дополнительно выделено 1,2 триллиона тенге.

Нам нужно решить проблему всестороннего развития ребенка до поступления в школу. Ставлю задачу к 2025 году обеспечить 100-процентный охват детей до 6 лет дошкольным воспитанием и обучением.

Строительством только государственных детских садов эту задачу не решить. Нужно привлечь частный бизнес, найти новые формы поддержки, включая ваучерный механизм финансирования. Родители смогут выбрать любой детский сад или школу, расплатиться там ваучером от государства.

Специалисты обоснованно утверждают, что государственная поддержка только одаренных школьников может усилить социальную дистанцию между детьми. Это недопустимо.

В связи с этим государство поддержит так называемые «обычные» школы. Это также поможет преодолеть разрыв между городом и селом в сфере образования.

В целях повышения уровня грамотности граждан, их цифровых знаний поручаю Правительству разработать Концепцию непрерывного образования. В этом документе нужно предусмотреть активное внедрение альтернативных вариантов неформального образования, признание результатов самостоятельного обучения, сертификацию профессиональных навыков.

Мы также должны переориентировать всю систему профессионального образования на формирование компетенций, востребованных на рынке труда.

Ставка будет сделана на подготовку новой волны предпринимателей. Поэтому предмет «Основы предпринимательства» должен изучаться на всех уровнях образования — от школ до ВУЗов.

Необходимо обратить самое серьезное внимание на спортивный, творческий потенциал подрастающего поколения.

В условиях дефицита финансовых средств нет смысла содержать профессиональные спортивные клубы полностью за государственный счет. Миллиарды тенге из бюджета государства и квазигоскомпаний расходуются неэффективно.

Приоритет нужно отдать массовому спорту, физкультуре и, конечно, детям. В каждой области, крупных районных центрах следует открыть спортивные секции.

Требуется возобновить деятельность «детских кружков», где представители юного поколения могли бы постигать азы творчества и ремесленничества.

Современные реалии бывают настолько опасными для детей, что их энергию и любознательность нужно направить в правильное русло. Ведь дети — это будущее нашего государства. Работу акимов будем оценивать и по этому критерию.

Несколько слов о качестве высшего образования. В прошлом году я поручил закрыть учебные заведения, занимающиеся «печатанием» дипломов.

Работа идет трудно из-за сопротивления влиятельных лиц, вовлеченных в прибыльный образовательный бизнес. Но проблему нужно решить. Премьер-министр должен взять данный вопрос на особый контроль.

Хотел бы коснуться и вопроса развития науки.

Здесь нужен свежий взгляд, новые подходы, опора на международный опыт.

Поручаю Правительству обеспечить стажировку в ведущих научных центрах мира 500 ученых ежегодно, а также предоставлять 1000 грантов для молодых ученых на исследования по проекту «Жас ғалым».

Важный источник финансирования и поддержки науки – средства крупнейших предприятий, особенно сырьевого сектора.

Действующая норма об отчислении 1% от капитальных вложений на развитие науки и технологий работает непрозрачно. Зачастую эти средства просто перераспределяются внутри компаний. Поручаю Правительству обеспечить централизацию сбора и распределения данных средств через бюджет, исходя из общенациональных научных приоритетов.

Хорошим шагом со стороны крупного бизнеса было бы принятие «шефства» над региональными университетами в части их научной деятельности.

Нам необходим отдельный программный документ по научно-технологическому развитию страны. Его первостепенной задачей станет привлечение науки для решения прикладных проблем национального уровня.

#### VI. РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Кризис, вызванный пандемией, нас многому научил. Например, ценить труд врача. А ведь медицинские работники когда-то оказались на периферии государственного внимания.

Разумеется, важность профессии врача должна подкрепляться и материально. Поручаю при ближайшем уточнении бюджета выделить 150 миллиардов тенге на выплату стимулирующих надбавок медицинским работникам за второе полугодие.

Мы делаем это сейчас, в период кризиса, мы должны делать это и на системной основе. К 2023 году заработная плата медиков будет в два раза выше средней заработной платы в экономике.

Вопросы лекарственного обеспечения решены, но нужно поставить на ноги отечественную фармацевтическую отрасль. Все базовые лекарства и медицинские изделия должны производиться в Казахстане. Это вопрос национальной безопасности. Со следующего года ожидаю по этому направлению конкретных результатов.

Еще один вопрос – развитие медицинской инфраструктуры. До конца года в регионах страны будет построено 13 новых инфекционных больниц. А к 2025 году будут введены в эксплуатацию 20 современных многофункциональных объектов здравоохранения. Это означает приток около полутора триллионов тенге инвестиций в охрану здоровья.

По инициативе Елбасы в городах Нур-Султан и Алматы появятся два многопрофильных медицинских центра. Они станут флагманами нашей медицины, точками роста инноваций и развития прикладной медицинской науки.

Правительству предстоит кардинально пересмотреть подходы к организации первичной медицинской помощи. Она должна стать более мобильной и доступной широкому кругу населения, в том числе сельчанам.

Следует принять меры по возрождению транспортной медицины для отдаленных регионов. Чтобы создать эффективное сельское здравоохранение в течение трех лет понадобится обеспечить все сельские населенные пункты фельдшерско-акушерскими пунктами и врачебными амбулаториями.

Пандемия остро поставила вопрос о подготовке докторов редких специальностей: эпидемиологов, инфекционистов, реаниматологов, пульмонологов, кардиологов. Поручаю Правительству составить долгосрочный (может быть на 10 лет) прогноз обеспечения кадрами медицинских учреждений.

Меры по дальнейшему развитию национального здравоохранения позволят полностью оснастить необходимым оборудованием все медицинские организации, на 50% обновить коечный фонд, заменить устаревшую инфраструктуру, довести ожидаемую продолжительность жизни до 75 лет.

## VII. ЭКОЛОГИЯ И ЗАЩИТА БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Охрана окружающей среды и экологическое развитие выходят на первый план казахстанской повестки дня. Этим вопросом занимается весь цивилизованный мир, и нам негоже оставаться в стороне от магистральной тенденции.

Разработан проект нового Экологического кодекса, призванный решить целый ряд системных проблем. Прошу Парламент рассмотреть и принять этот важный документ до конца года.

Правительству поручаю приступить к реализации практических мер по улучшению экологической ситуации. Следует утвердить долгосрочные планы сохранения и рационального использования биологического разнообразия.

В течение пяти лет будет осуществлена посадка более 2 миллиардов деревьев в лесном фонде и 15 миллионов – в населенных пунктах. Эта акция приведет к масштабному озеленению нашей страны.

Остро стоит вопрос наращивания зеленого пояса вокруг столицы.

Законодательно и нормативно нужно защитить национальные парки и другие природные богатства Казахстана, ужесточить уголовное и административное преследование граждан, совершающих правонарушения в этой сфере.

Необходимо уделить должное внимание экологическому воспитанию подрастающего поколения в школах и вузах. Экологическую акцию «Birge – taza Qazaqstan», призванную укрепить экологические ценности в обществе, следует проводить на систематической основе.

Важная задача – активное развитие культуры экологического туризма внутри страны.

В среднесрочной перспективе рост экономики должен становиться все более «зеленым». Поэтому уже сейчас следует заложить основу для глубокой декарбонизации. Поручаю Правительству в сотрудничестве с научным сообществом и частным сектором разработать пакет предложений по «зеленому росту».

Правительству совместно с гражданским сектором предстоит также разработать законопроект «О защите животных».



Отношение к животным является мерилом цивилизованности любого государства, а у нас с этим далеко не все в порядке.

#### VIII. СПРАВЕДЛИВОЕ ГОСУДАРСТВО НА ЗАЩИТЕ ИНТЕРЕСОВ ГРАЖДАН

Ни один аспект социально-экономического развития не может быть успешно реализован без верховенства закона и гарантирования безопасности наших граждан.

«Слышащее государство» – это, по сути, концепция строительства «Справедливого государства». Недостаточно просто слышать и видеть проблемы граждан, главное – правильно и объективно реагировать на них.

Впереди большая работа по разработке новых стандартов служения государства интересам граждан. Правоохранительная и судебная системы играют в этом ключевую роль. Реформы здесь абсолютно необходимы.

Реальность стремительно меняется. Чем больше силовые структуры будут полагаться на передовые методы работы, тем больше у них шансов вписаться в контекст международной практики.

Нынешняя ситуация в стране предъявляет новые требования к правоохранительным органам, которые должны идти навстречу запросам граждан.

Однако в работе правоохранительной системы в силу инерции прошлого по-прежнему преобладает обвинительный уклон. Нередки случаи, когда граждане необоснованно вовлекаются в орбиту уголовного преследования.

Оперативные сотрудники, выявляющие преступления, и следователи, принимающие процессуальные решения, работают в подчинении у одних и тех же начальников, для которых главной задачей является раскрытие преступления и направление дела в суд. Но права и свободы граждан не должны страдать в угоду показателям.

Что касается прокурорского надзора, то он носит запоздалый характер. Прокуроры знакомятся с обстоятельствами дел только перед направлением в суд.

Следует модернизировать уголовную сферу по примеру развитых стран ОЭСР. Нам нужна модель, обеспечивающая своевременную защиту прав граждан и отвечающая высоким международным стандартам. Считаю необходимым внедрить в Казахстане трехзвенную модель с четким разделением полномочий.

Полиция должна выявлять преступления, устанавливать причастных лиц, собирать и закреплять улики.

Прокурор обязан давать независимую оценку собранным доказательствам, пресекать нарушения прав граждан, не допускать вовлечения добросовестных граждан в уголовный процесс, поддерживать обвинение в суде.

Суд будет рассматривать жалобы на действия органов и выносить окончательный вердикт по делу.

Такой подход укрепит систему сдержек и противовесов, создаст на каждом этапе эффективные фильтры.

Еще раз подчеркиваю: законность и справедливость должны быть обеспечены по умолчанию. Нужно помнить, что от ошибок в уголовных делах зависят судьбы людей.

По уголовным делам уже с 2021 года следует законодательно возложить на прокурора обязанность согласования ключевых процессуальных решений, затрагивающих права и свободы человека.

Важно обеспечить стабильность уголовного и уголовнопроцессуального законодательства. Его частые корректировки, изменения отрицательно влияют на правоприменение и не позволяют наработать единообразную следственную и судебную практику.

Решения, касающиеся применения законодательства, зачастую принимаются без надлежащего анализа и прогнозирования, исходя из удобства правоприменителей. Поэтому предстоит выработать новые понятия «административного» и «уголовного» правонарушений. Обществу и юридической общественности станет понятной логика установления наказания за правонарушения.

Во всем прогрессивном мире институт полиции развивается на основе сервисной модели. Мы тоже заявили о переходе на такую модель, но пока работа привела к фрагментарным результатам.

Назрела более целостная реформа местной полицейской службы по принципу «полиции шаговой доступности», где ключевая роль отводится участковому инспектору.

Следует законодательно повысить статус участкового инспектора, предоставить ему все возможности для продуктивной работы. Он должен быть узнаваемым, доступным, авторитетным для граждан, активно защищать их права.

Важно научить сотрудников правоохранительных органов вести открытый диалог с людьми. Это направление должно стать приоритетным в системе подготовки и подбора кадров.

Много говорится о развитии систем видеонаблюдения, но при этом помещения самих правоохранительных органов зачастую так и остаются «слепыми» зонами. Поэтому поручаю ввести сплошное видеонаблюдение в пенитенциарных учреждениях, служебных помещениях полиции.

Структуру Министерства внутренних дел требуется пересмотреть, освободив его от непрофильных функций, что повысит эффективность работы этого важного ведомства.

Учитывая, что мы вступили в эпоху природных и техногенных катастроф, полагаю необходимым воссоздать Министерство по чрезвычайным ситуациям.

Проблемы имеются и в работе по профилактике преступности. Нужно переориентировать надзор прокуратуры на эффективное решение проблем, с которыми обращаются граждане и бизнес.

У нас так повелось, что стоит появиться на горизонте солидному инвестору, силовые и контролирующие органы тут же сбегаются его проверять. Правительству и Парламенту предстоит законодательно оградить бизнес от чрезмерного вмешательства силовых структур.

Требуют пересмотра действующие пороги привлечения бизнеса к уголовной ответственности за налоговые правонарушения.

Любые следственные действия в отношении зарегистрированных предпринимателей могут осуществляться только с санкции суда или прокурора. Надо рассмотреть и такой вариант.



Важный критерий правового государства – беспристрастное и справедливое правосудие. Суд должен быть состязательным, а судья – свободным от стороны обвинения. Для этого необходимо обеспечить равенство адвоката и прокурора.

Укрепление доверия общества к судам должно стать приоритетной целью. Ее достижение возможно только совместными усилиями государства и самого судейского корпуса.

Судебная система не может быть замкнутой корпорацией. Высшему судебному совету и Верховному суду следует активизировать работу по привлечению к отправлению правосудия новых профессиональных кадров.

Судебная система нуждается в специалистах в области налогообложения, недропользования, интеллектуальной собственности, корпоративного права.

Отбор судей должен сопровождаться освещением в СМИ, чтобы общество знало за какие заслуги те или иные кандидаты были приняты на работу.

Нужно развивать и альтернативные способы разрешения споров, что позволит находить компромиссы без участия государства. Такие институты хорошо показали себя в развитых странах.

Почти десять лет назад мы приняли Закон «О медиации». Но до настоящего времени ни один государственный орган не занимается его развитием, внятная государственная политика отсутствует. Данное положение дел следует исправить.

При Администрации Президента создается представительная Комиссия по реформе правоохранительной и судебной системы.

Борьба с коррупцией становится более системной. Больше внимания стало уделяться причинам появления коррупции, проводится превентивная работа.

Теперь следует провести антикоррупционный анализ нормативных актов и рабочих процессов в госорганах и квазигоссекторе для выявления коррупциогенных факторов.

В то же время борьба против коррупции не должна стать причиной утраты чиновниками самостоятельности, инициативности, оперативности из-за боязни привлечения к ответственности.

Поддерживая институт общественного контроля как альтернативы государственному, мы должны создать соответствующую правовую базу. Поручаю разработать и принять Закон «Об общественном контроле», призванный обеспечить открытость и подотчетность обществу государственных органов и квазигосударственного сектора.

Нужно и дальше повышать роль общественных советов путем привлечения их к работе закупочных комиссий. Следует предусмотреть также создание общественных советов и в квазигосударственном секторе. Соответствующий законопроект находится в Парламенте, его следует принять до конца года.

Вместе с тем в состав Общественных советов необходимо широко вовлекать представителей разных социальных групп. Например, нужно создать необходимые условия для участия в работе таких структур людей с ограниченными возможностями, которые всегда должны находиться в зоне особого внимания государства.



Крайне важно создать единый информационный ресурс, где сведения о финансово-хозяйственной деятельности квазигосударственных структур, использовании бюджетных средств и другие актуальные данные будут доступны для общества.

Открытость информации о решениях государственных органов будет содействовать конструктивному диалогу с гражданским обществом. Законопроект по вопросам доступа к информации желательно принять до конца текущей сессии.

Считаю также целесообразным внедрить новые инструменты противодействия коррупции. С 2021 года следует ввести новое антикоррупционное ограничение для госслужащих, депутатов, судей относительно владения ими счетами, хранения наличных денежных средств и ценностей в иностранных банках.

В случае выявления у госслужащих или руководителей квазигосударственных организаций двойного гражданства они подлежат увольнению с занимаемых должностей.

Необходимо внести изменения в Уголовный кодекс в части ужесточения наказания за коррупцию сотрудников правоохранительных органов, судей, взяткодателей и посредников во взяточничестве.

В отношении лиц, допустивших коррупционные преступления, условно-досрочное освобождение применяться не будет. Нужно жестко придерживаться правила, пожизненно запрещающего работать на госслужбе или в квазигоссекторе лицам, уличенным в коррупции. Мы должны сформировать на законодательном уровне систему защиты лиц, сообщивших о фактах коррупции.

Критически важно принять новые меры по защите прав человека. Для меня эта проблема является приоритетной.

Как и весь мир, Казахстан тоже столкнулся с незащищенностью граждан от травли в интернете. В первую очередь от этого страдают дети. Они особенно остро воспринимают интернет-травлю, которая, к сожалению, приводит к печальным последствиям. Пришло время принять законодательные меры по защите граждан, особенно детей, от кибербуллинга.

Нужно усилить и другие меры по защите прав детей, в частности, присоединиться к Факультативному протоколу к Конвенции о правах ребенка, касающемуся процедуры сообщений.

Актуальным остается и вопрос совершенствования национального законодательства по борьбе с пытками. Этот документ, устанавливающий уголовную ответственность за пытки, нужно привести в соответствие с положениями Международной конвенции против пыток и других жестоких, бесчеловечных действий.

В нашей повестке дня находится и борьба с торговлей людьми. Здесь Казахстан в глазах международного сообщества выглядит неважно. Правоохранительным органам предстоит улучшить процедуру расследований таких преступлений. Они должны строго наказываться в судебном порядке. Данная важная задача требует скоординированных действий государственных органов.

Надеюсь на скорое принятие соответствующих законов в Парламенте.

#### IX. ЦИФРОВИЗАЦИЯ – БАЗОВЫЙ ЭЛЕМЕНТ ВСЕХ РЕФОРМ

Цифровизация – это не следование модной тенденции, а ключевой инструмент достижения национальной конкурентоспособности.

Прежде всего, предстоит устранить цифровое неравенство, обеспечить максимальный доступ к интернету и качественной связи всех граждан. Сегодня это такая же базовая потребность, как дороги и электричество.

Дети из социально уязвимых семей должны быть обеспечены компьютерной техникой и качественным интернетом. До конца этого года каждое село с населением более 250 человек получит доступ в интернет.

Мы видим, с какими проблемами сталкиваются люди при назначении пенсий и пособий. Ворох бумаг, хождение по мукам. Необходимо полностью оцифровать эти процессы. «Бегать» должны «данные», а не люди.

Нужно стремиться к отказу от использования бумаги в межведомственном взаимодействии и при общении с гражданами. Поручаю до конца года отменить наиболее востребованные справки и бумажные подтверждения (30 из 47), обеспечить цифровое подтверждение информации.

Положительная практика уже имеется по адресной, имущественной и другим подобным справкам. Удостоверения личности, дипломы, права должны приниматься госорганами в электронном виде.

Для упрощения взаимодействия населения с электронными сервисами следует широко применять биометрию на уровне государственных услуг и в частном бизнесе.

Работа с «данными» должна выйти на новый уровень. Обеспечение единой системы баз данных, их дальнейшее развитие – одна из главных задач Правительства.

Пока эта работа не выстроена должным образом, в том числе из-за доминирования в IT-отрасли ряда государственных и аффилированных с ними компаний.

Министерства и акиматы тоже имеют информационноаналитические или ІТ-структуры, которые защищают только узковедомственные интересы в ущерб общей стратегии.

Развитие рынка IT, инжиниринговых и других высокотехнологичных услуг — это не только создание добавленной стоимости и рабочих мест внутри страны, все больше возможностей появляется и для экспорта таких услуг за рубеж. Важно раскрыть данный потенциал.

Перспективным направлением видится взаимодействие IT-отрасли с национальным бизнесом.

Крупные государственные и частные компании тратят десятки миллиардов тенге на разработки и приложения иностранных игроков. Правительству следует наладить взаимовыгодное сотрудничество между промышленностью и IT-отраслью. Это позволит сформировать цифровые технологические платформы, которые могут стать движущей силой цифровой экосистемы каждой отрасли.

Мы приняли законы, позволяющие Казахстану стать одним из международных хабов по обработке и хранению «данных». Только за прошлый год в цифровой майнинг было привлечено более 80 миллиардов тенге инвестиций. Но оста-

навливаться на этом нельзя, следует привлекать в страну мировых цифровых гигантов. Иначе это сделают другие государства.

В течение пяти лет нужно довести объем инвестиций в эту отрасль до 500 миллиардов тенге.

#### X. ГРАЖДАНСКОЕ УЧАСТИЕ В УПРАВЛЕНИИ ГОСУДАРСТВОМ

Мы взяли курс на строительство «Слышащего государства». Как я уже сказал, суть данного подхода не просто в ситуативном реагировании госорганов на ежедневные проблемы населения. Это, прежде всего, постоянный диалог власти и общества.

Новый импульс развитию общественного диалога дал Национальный совет общественного доверия. Он оправдал свою миссию тем, что институционализировал общенациональный диалоговый процесс в нашей стране, результатом чего стал пакет политических реформ.

В частности, был принят новый по своей демократической сути Закон «О мирных собраниях», внесены изменения в законы «О политических партиях», «О выборах», «О Парламенте и статусе его депутатов», а также приняты изменения в Уголовный кодекс в части декриминализации статьи 130 и гуманизации 174-й статьи. Признателен Парламенту за качественную и оперативную работу.

Это только начало наших реформ в политической сфере, ее модернизация будет продолжена. Предстоит реформировать практически все институты государственной власти. Основная цель преобразований – повышение эффективности функционирования всего государства.

Если мы реально хотим улучшить жизнь наших граждан, то следует вовлекать их самих в процесс реформ. Наши последующие политические реформы должны быть направлены на более широкое вовлечение людей в управление страной.

К примеру, опросы общественного мнения показывают усилившийся запрос на выборность сельских акимов. К этому важному шагу следует подойти взвешенно и последовательно. Нужно четко представлять, как эта система будет работать на деле. Однако откладывать решение данного вопроса в долгий ящик нельзя.

В следующем году заканчивается срок полномочий целого ряда руководителей сельских округов. Полагаю возможным проведение прямых выборов сельских акимов.

Помимо выборности местных властей предстоит определиться с разделением полномочий между уровнями государственного управления, а также с местным самоуправлением.

Крайне важный момент – разработка модели бюджетного финансирования регионов. Речь не только об отношениях «центр – регион», но и о распределении средств внутри региона.

Предстоит усилить контроль над процессом утверждения местных бюджетов, так как средства зачастую не направляются на реальные нужды жителей. Ежегодный ремонт одних и тех же улиц, бессмысленные траты на имиджевые мероприятия – все это вызывает справедливое возмущение граждан.

В отношении общественно значимых расходов на инфраструктурные и социальные инициативы бюджеты районов и населенных пунктов должны проходить через общественную экспертизу, в том числе с применением онлайн-опросов.

Необходимо усилить финансовые возможности местного самоуправления. Для этого предстоит расширить имущественные права и увеличить доходы бюджетов сельских округов. Это должно стать следующим этапом развития «бюджетов народного участия». До 1 декабря текущего года Правительство разработает нормативную базу и механизмы решения этой важной проблемы.

Следить за оптимальным расходованием местных ресурсов призваны представительные органы – маслихаты. Но их мнение зачастую игнорируется. Это уже политический анахронизм.

Полагаю возможным наделить маслихаты функцией сбора подписей и составления петиций по развитию региона или местным проблемам, которые не находят своего решения порой десятилетиями.

Следует также усилить ревизионные комиссии маслихатов. Поручаю Правительству и Счетному комитету подготовить пакет соответствующих поправок в законодательство.

Нужно внедрить обязательные онлайн-трансляции заседаний маслихатов. Дискуссии народных избранников, их общественно-политический облик не должны быть «тайной за семью печатями» для общества.

Предлагается поэтапно разграничить полномочия органов местного государственного управления и местного самоуправления.

Необходимо повысить статус органов местного самоуправления – сходов и собраний. Их мнение относительно актуальных проблем на местах должно учитываться районными маслихатами для принятия конкретных решений.

Отдельно следует остановиться на вопросе самоуправления в городах.

Запущена реформа по внедрению института объединений собственников имущества (ОСИ). Принят соответствующий закон, все многоквартирные комплексы поэтапно перейдут на эту форму управления.

Реформа призвана наладить учет мнений жильцов по управлению собственностью, подотчетности при расходовании средств на содержание и ремонт.

Правительство и акимы должны обеспечить реализацию этой важной реформы. Ведь ОСИ, по сути, базовый элемент института самоорганизации и самоуправления.

Пришло время разработать новую Концепцию развития местного самоуправления. Парламент на ее базе примет пакет соответствующих законов.

Надо признать, формализм и отсутствие оперативности все еще широко присутствуют в работе государственных органов. Граждане вынуждены требовать решения своих локальных проблем у центральной власти, обращаться с жалобами к Главе государства.

Поэтому пора делегировать больше полномочий и ответственности местным руководителям.

Благодаря социальным сетям проблемы, не находящие решения на местах, становятся известными всей стране.



Надо создать единый легитимный институт онлайн-петиций для инициирования гражданами реформ и предложений. Такой механизм должен быть полностью защищен от какихлибо манипуляций.

Правительству во взаимодействии с гражданским обществом предстоит разработать нормативно-правовую базу и решить все технические вопросы, касающиеся этого важного проекта.

Важнейшую миссию защиты интересов граждан страны будут по-прежнему выполнять политические партии.

Партия «Nur Otan» своими действиями подтверждает статус ведущей политической силы нашего общества. Потенциал партии будет задействован в реализации всех запланированных реформ.

В то же время я, как Глава государства, обязан работать над развитием реальной многопартийности.

Мы не стоим на месте, поступательно совершенствуем нашу политическую систему, адаптируя ее к новой реальности. Политические реформы нужны нашему обществу, поэтому они в обязательном порядке найдут свое продолжение.

Следует помнить, что главные враги демократии – это невежество и популизм. Надеюсь, что наши граждане поддержат реформы и, получив новые политические возможности, не допустят скатывания общества в «хайпократию».

Успех всех указанных реформ и преобразований зависит от нашей сплоченности, патриотизма, гражданской ответственности.

#### **XI. НОВОЕ КАЧЕСТВО НАЦИИ**

Сегодня перед нами стоит задача – сформировать новую парадигму развития нашего народа и новое качество нации.

Сама жизнь диктует нам необходимость адаптации к требованиям времени как отдельного человека, так и общества в целом.

Только нация, не стоящая на месте и устремленная вперед в будущее, способна показать миру свои достижения.

Я хочу, чтобы наш народ обрел много новых и образцовых качеств.

Для качественно нового развития нашей нации должны измениться наши повседневные жизненные установки. А в обществе должны утвердиться новые принципы и новые ориентиры.

«Чтобы иметь знания, необходимо учиться. Чтобы быть богатым, нужно иметь дело. Чтобы стать сильным, нужна сплоченность. А для всего этого, нужно трудиться, не покладая рук», — эти слова великого просветителя Ахмета Байтурсынова актуальны и сегодня.

Во-первых, поколение двадцать первого века должно быть глубоко образованным.

Во-вторых, необходимо приучать молодежь к неустанному труду.

В-третьих, правильно, когда в основе любого дела лежит профессионализм.

В-четвертых, железная дисциплина и высокая ответственность должны стать характерными чертами всех нас.

В-пятых, нельзя сворачивать с пути справедливости. Справедливость – важное условие развития общества. Справедливость имеет особое значение в судьбе страны и народа.

В-шестых, нам необходимо культивировать такие качества, как честность, бережливость, основательность. Все мы хотим видеть казахстанцев именно в таком образе. Только так мы сможем построить конкурентоспособное государство и создать интеллектуальную нацию.

Задача национальной интеллигенции на новом этапе – укоренить новые принципы национального характера, а также способствовать повышению качества нации.

Обновленное общество должно постепенно избавляться от чуждых привычек.

Расточительность и помпезность не делают чести ни обществу, ни человеку. Безответственность, безразличие, беспечность могут привести к трагедии всей страны. А пустословие и бахвальство тормозят развитие общества. Об этом открыто говорил и великий Абай, указывая, что клеветой и хвастовством люди норовят скрыть правду. Эта проблема актуальна и по сей день.

Мы должны прививать в общественном сознании идеалы и ценности труда.

В нашей стране должна быть укоренена прочная система «Ответственное государство — ответственное общество — ответственный человек».

#### Уважаемые соотечественники!

Перед страной стоят большие и сложные задачи. Для их успешного решения требуются неординарные подходы, новое мышление, всеобщая солидарность и взаимная поддержка.

Наш стратегический курс ясен. Мы хорошо знаем о наших проблемах и недостатках.

Сегодня я изложил перед всем обществом план действий государства в кризисной ситуации. Конечный успех реформ зависит от каждого из нас.

Меняться, работать над собой должны все. Вызовы времени заставляют нас постоянно развиваться, совершенствоваться, становиться сильнее. Каждый человек – сам кузнец своего счастья, а вместе мы создаем счастливое будущее нашей страны.

На долю каждого поколения выпадают различные испытания. Через нашу историю красной нитью проходит постоянное преодоление всех вызовов судьбы. Наша страна способна и готова решать самые сложные задачи.

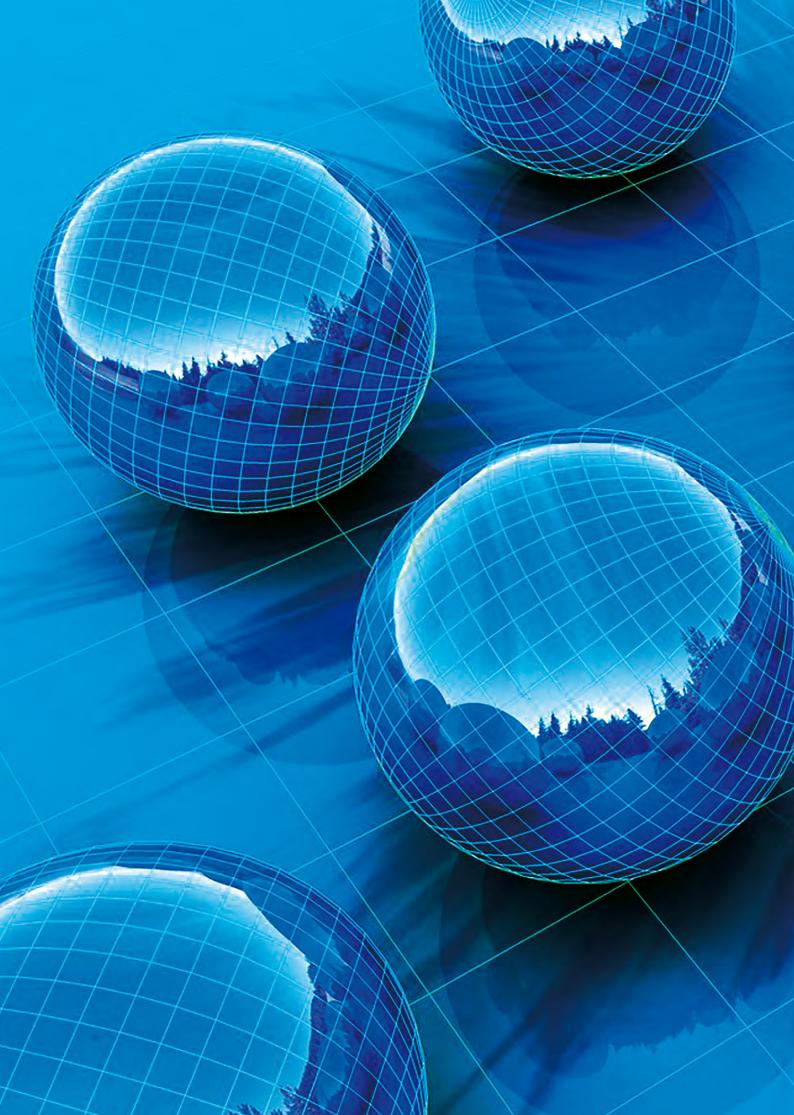
Мы – поколение, воплотившее многолетние мечты и чаяния нашего народа о Независимости. Следующий год – год 30-летия Независимости. Эта юбилейная дата – важная веха для суверенного Казахстана. Это начало нового исторического периода.

На нас лежит огромная ответственность за будущее государства.

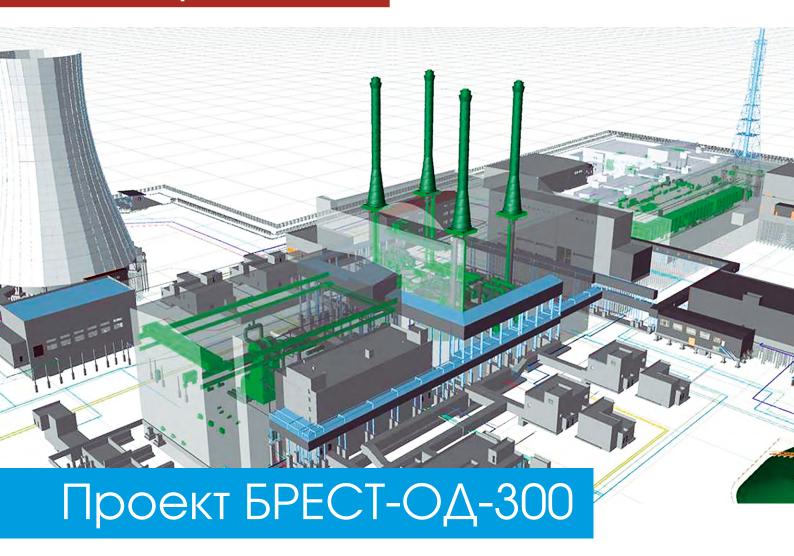
В единстве и согласии мы преодолеем все вызовы и достигнем всех поставленных целей.

Твердо убежден, что нам это по плечу.

Пусть в нашей стране всегда царит мир!







В перечне перспективных технологий ядерной энергетики будущего одной из наиболее обсуждаемых в настоящее время является технология реакторов на быстрых нейтронах со свинцовым теплоносителем. Нарастающий интерес к LFR (Lead Fast Reactor – свинцовый быстрый реактор) кажется тем более удивительным, что еще несколько лет назад интерес к их разработке со стороны специалистов-энергетиков либо полностью отсутствовал, либо был минимальным.

Однако, ситуация развивается настолько стремительно, что в скором времени промышленный демонстрационный реактор со свинцовым охлаждением БРЕСТ-ОД-300 станет реальностью, при этом одна из важнейших задач обоснования эксплуатационной надежности топлива этого реактора будет решена с помощью специалистов Национального ядерного центра Республики Казахстан и его уникального импульсного исследовательского реактора ИГР.

И здесь самое время лишний раз подтвердить, что все новое – это хорошо забытое старое. К планируемым испытаниям топлива реактора БРЕСТ-ОД-300 это утверждение имеет самое прямое отношение: в конце 1992 года, когда концепция реактора БРЕСТ-300 находилась в самой начальной стадии проработки (проект разрабатывался с конца 80-х годов в рамках специального конкурса, объявленного Государственным комитетом Совета Министров СССР по науке и технике), на реакторе ИГР был проведен эксперимент 117Ф, в котором два модельных твэла типа БРЕСТ-300 были испытаны в условиях моделирования реактивностной аварии.



Итак, что такое БРЕСТ?

Это разрабатываемый в настоящее время в России проект реактора на быстрых нейтронах со свинцовым теплоносителем, двухконтурной схемой отвода тепла к турбине и закритическими параметрами пара. Главный конструктор реакторной установки – АО «НИКИЭТ им. Н.А. Доллежаля» (НИКИЭТ).

БРЕСТ рассматривается как составная часть проекта ПРОРЫВ, основным содержанием которого является разработка реакторов большой мощности на быстрых нейтронах и реализация технологий замкнутого ядерного топливного цикла.

На данный момент уже реализуются работы по строительству головного в серии реактора БРЕСТ-ОД-300, осуществляется монтаж основного технологического оборудования на модуле фабрикации-рефабрикации топлива — государственное разрешение на строительство реактора в Северске (Томская обл.) было получено в декабре 2015 года. Реактор БРЕСТ-ОД-300 будет выдавать в сеть 300 МВт электрической мощности (при тепловой мощности реактора 700 МВт), обеспечит наработку топлива в активной зоне с коэффициентом воспроизводства, равным единице.

Реакторная установка БРЕСТ-ОД-300 позиционируется как опытно-демонстрационная установка (ОД) и как прототип базовых коммерческих реакторных установок (РУ) будущей ядерной энергетики с замкнутым ядерным топливным циклом и предназначена, в первую очередь, для практического подтверждения основных технических решений, закладываемых в перспективные реакторные установки со свинцовым теплоносителем.

В проекте БРЕСТ предполагается, что сам реактор и его топливо будут настолько безопасными, что не потребуют большого количества громоздких технических средств, систем и автоматики для обеспечения безопасности, что повлечёт за собой упрощение устройства и удешевление АЭС (принцип «обеспечения естественной безопасности» или «внутренней самозащищенности» — отрицательная реакция реактора на любые опасные воздействия на реактор и его системы).

В качестве топлива, которое будет испытываться, в том числе и в РГП НЯЦ РК, будет использоваться мононитридная композиция уран-плутония и минорных актиноидов. Реактор будет способен за одну кампанию «сжигать» до 80 кг как «собственных» актиноидов, так и полученных из облучённого ядерного топлива других АЭС — высокоактивных РАО (в частности изотопы нептуния Np-237, америция Am-241, Am-243 и кюрия Cm-242, Cm-244, Cm-245).

Чтобы охарактеризовать проект БРЕСТ-ОД-300, воспользуемся информацией из доклада генерального конструктора НИКИЭТ Ю.Г. Драгунова, главного конструктора РУ БРЕСТ В.В. Лемехова, научного руководителя проекта по разработке реакторной установки БРЕСТ-ОД-300 А.В. Моисеева и других: «Техпроект РУ БРЕСТ-ОД-300: этапы разработки и обоснование», представленного в ходе IV Международной научно-технической конференции «Инновационные проекты и технологии ядерной энергетики» (27–30 сентября 2016 года).

В первую очередь, отметим преимущества, которые дает применение свинцового теплоносителя «... свойства которого позволяют:

- в сочетании с (U-Pu)N-топливом иметь полное воспроизводство делящегося материала в активной зоне, что обеспечивает постоянный малый запас реактивности, не допускающий катастрофических последствий неконтролируемого роста мощности при реализации полного запаса реактивности вследствие отказов оборудования и ошибок персонала;
- исключить возможность реализации пустотного эффекта реактивности по причине высокой температуры кипения и плотности свинца;
- исключить потерю теплоносителя из контура при повреждении корпуса вследствие высокой температуры плавления/затвердевания и применения интегральной компоновки;
- обеспечить большую теплоёмкость контура теплоносителя, что снижает вероятность повреждения твэлов;
- использовать высокую плотность свинца и его альбедные свойства для выравнивания распределения мощности
   ТВС и, соответственно, температуры твэлов, а также в системах безопасности:
- придать большую инерционность переходным процессам в контуре, что позволяет снизить требования к быстродействию систем безопасности».

Одной из задач создания РУ БРЕСТ-ОД-300 является практическое подтверждение основных положений концепции естественной безопасности реактора. По этой причине обоснованию работоспособности активной зоны и её элементов отводится особое внимание.

В этой связи, при разработке активной зоны новизна сочеталась с референтными решениями. В частности, при разработке конструкции ТВС был использован опыт конструирования и изготовления ТВС реакторов ВВЭР.

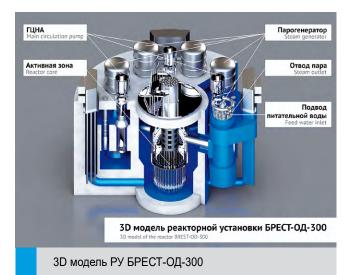
Конструкция ТВС – шестигранная бесчехловая. Такое решение исключает плавление топлива при перекрытии проходного сечения не только одной ТВС, но и проходного сечения на входе группы даже из семи ТВС, при этом блокировка входного сечения не приводит к превышению пределов безопасной эксплуатации по температуре оболочек твэлов.

Положительным аспектом также является уменьшение металлоёмкости бесчехловой ТВС на 30% по сравнению с чехловым вариантом.

Для обоснования работоспособности конструкции ТВС были проведены механические, гидравлические и вибрационные испытания в воздушной и водной средах полномасштабных макетов.

Для исключения потери теплоносителя в РУ применена интегральная компоновка. Корпус реакторной установки выполнен из многослойного металлобетона. Свинцовый теплоноситель и основное оборудование первого контура расположено в корпусе РУ.

Несмотря на положительные результаты аналитических оценок, выполняемых в доказательство надежности и безопасности реактора на быстрых нейтронах с мононитридным топливом, разработчики проекта реализуют экспериментальную проверку декларируемых параметров работоспособности топлива, при этом специалисты НИКИЭТ считают реактор ИГР наиболее подходящим для проведения экспериментов по определению значений пороговых термомеханических нагрузок, приводящих к повреждению и разрушению твэлов.



Другие виды испытаний для подтверждения работоспособности топлива проводились в энергетическом реакторе БН-600 и исследовательском реакторе БОР-60. В РУ БН-600 облучались восемь ТВС с твэлами с нитридным топливом. В исследовательском реакторе БОР-60 облучались семь ТВС с твэлами с нитридным топливом.

Переговоры РГП НЯЦ РК с НИКИЭТ по испытаниям ядерного топлива для реактора БРЕСТ-ОД-300 на реакторе ИГР были начаты в мае 2016 года.

Первое обсуждение перспектив сотрудничества РГП НЯЦ РК с НИКИЭТ по испытаниям смешанного нитридного уран-плутониевого топлива (СНУП-топлива) для реактора БРЕСТ-ОД-300 состоялось во время посещения НИКИЭТ делегацией РГП НЯЦ РК (Батырбеков Э.Г., Тажибаева И.Л. и Вурим А.Д.) 27 мая 2016 года. Со стороны НИКИЭТ переговоры вел Драгунов Юрий Григорьевич, в то время директоргенеральный конструктор НИКИЭТ.

О глубине тем, которые были обсуждены в процессе переговоров, можно судить по содержанию затронутых вопросов:

- 1. Обоснование возможности проведения экспериментов и определение их стоимости разработка проекта, включая расчетное обоснование конструкции экспериментального устройства и схемы эксперимента; изготовление оборудования; методики и средства измерения и регистрации параметров эксперимента; реализация заданной диаграммы мощности при проведении пуска реактора, вопросы безопасности эксперимента и реактора, общая организация работ;
- 2. Возможность изготовления экспериментального устройства силовые защитные корпуса; внутрикорпусные устройства, включая твэлы и ТВС, средства измерения, защитные экраны и пр.;
- 3. Возможность создания экспериментальной петли жидкометаллического теплоносителя (свинец) на реакторе ИГР;
- 4. Реализация параметров эксперимента, заданных в технических требованиях Заказчика, в частности, энерговыделения в топливе, с учетом особенностей реализации пусков реактора ИГР;

5. Решение задач материаловедческих исследований необлученных и облученных материалов, характеризующих состояние топлива до и после проведения реакторных экспериментов.

В ходе переговоров была достигнута договоренность о взаимодействии сторон в рамках решения задач проекта ПРО-РЫВ и, самое главное, было обозначено стремление сторон к скорейшему подписанию контракта на проведение экспериментов на ректоре ИГР с использованием хорошо отработанной еще в 80-х годах прошлого столетия технологии ампульных испытаний одиночных твэлов энергетических реакторов, которые проводились с целью исследования термомеханического поведения твэлов типа ВВЭР-1000 в переходных и аварийных условиях эксплуатации.

Более двух лет (2017—2018 гг.) ушло на изучение вопросов подготовки испытаний и планирование работ. Одной из основных проблем, которые наиболее тщательно и скрупулезно обсуждались специалистами НИКИЭТ и РГП НЯЦ РК, была проблема экспорта-импорта топлива — ввоза топлива в Казахстан и возврата топлива в Россию после испытаний. Без всякого преувеличения можно считать эту часть проекта испытаний топлива на реакторе ИГР не менее уникальной, чем сами внутриреракторные испытания, так как предстоит не только привезти в РГП НЯЦ РК экспериментальное топливо, но и обеспечить возврат в Россию облученного топлива.

Планы работ, которые нашли отражение в договоре на разработку программно-методической документации (2019 год), были сформированы исходя из схемы проведения испытаний, которая предполагает, что в РГП НЯЦ РК будут поставлены 5 закрытых герметичных ампульных облучательных устройств с макетными твэлами БРЕСТ-ОД-300, по 3 твэла в каждом облучательном устройстве. Облучательные устройства и макетные твэлы будут полностью оснащены средствами измерения параметров. Кроме этого, будут поставлены системы регистрации для тех датчиков измерения параметров, которые не находили до сих пор применения в практике экспериментальных исследований на реакторе ИГР. Поставки будут осуществляться на условиях возврата и облучательных устройств, и вспомогательного оборудования, включая оборудование для проведения рентгеновского контроля, который будет проведен как перед испытаниями облучательных устройств в реакторе ИГР, так и после этих испытаний.

В соответствии с условиями договора РГП НЯЦ РК обеспечил выполнение комплекса подготовительных работ к испытаниям, включая разработку принципиальной программы проведения испытаний, отчета по обоснованию безопасности, а также выполнил физические измерения на реакторе ИГР, результаты которых необходимы для подготовки систем управления реактора ИГР к исследовательским пускам с облучательными устройствами.

По итогам выполнения этих работ был подписан договор непосредственно на подготовку и проведение испытаний







Переговоры 27 мая 2016 года

СНУП-топлива (2020 год). В процессе испытаний РГП НЯЦ РК обеспечит реализацию 2-х методических и нескольких исследовательских пусков, после которых выполнит подготовительные работы к возврату топлива в Россию.

Ввоз и вывоз топлива будет осуществляться в рамках экспортно-импортных процедур, при этом логистические услуги будут оказаны специализированным предприятием России АО «Атомспецтранс».

Как было сказано выше, реактор БРЕСТ-ОД-300 является пилотной установкой в предполагаемой серии энергетических реакторов в рамках технологии БРЕСТ. В частности, выполнено предварительное рассмотрение проекта реактора мощностью энергоблока 1200 МВт, однако на данный момент разработчики сосредоточили свои усилия именно на менее мощном БРЕСТ-ОД-300 в связи с необходимостью отработки большого количества новых в этой области конструктивных решений и в связи с планами опробования их на относительно небольшом и менее дорогом в реализации проекте. В том

числе, это касается и вопросов отработки ядерного топлива, включая тестирование топлива в процессе модельных внутриреакторных испытаний.

В этой связи успешные испытания ядерного топлива для реактора БРЕСТ-ОД-300 на реакторе ИГР будут залогом продолжения сотрудничества РГП НЯЦ РК и НИКИЭТ по тематике отработки ядерного топлива для реакторов на быстрых нейтронах со свинцовым теплоносителем, которые с большой вероятностью могут оказаться в перечне наиболее перспективных ядерных реакторов Поколения IV.

Важно отметить, что НИКИЭТ, являясь главным конструктором казахстанских исследовательских реакторов ИВГ.1, ИГР и ВВР-К, традиционно оказывает техническую и методическую поддержку эксплуатирующим организациям Казахстана (РГП НЯЦ РК и РГП ИЯФ) по вопросам использования и совершенствования этих реакторов и их систем. В отношениях между НИКИЭТ и РГП НЯЦ РК постоянно присутствовало желание продолжить совместные исследования, которые в силу политических и экономических причин были приостановлены в начале 90-х годов прошлого века.

Испытания ядерного топлива реактора БРЕСТ-ОД-300 могут стать стартовой точкой возобновления и дальнейшего расширения сотрудничества между казахстанскими эксплуатирующими организациями и НИКИЭТ по широкому спектру задач, в том числе по вопросам создания и стендовых испытаний новых видов топлива для перспективных ядерных реакторов различного назначения.

Александр Вурим

## Казахстанско-японское сотрудничество в области подготовки кадров для атомной отрасли



В этом году исполняется 26 лет сотрудничеству между РГП НЯЦ РК и научно-исследовательскими организациями Японии в области мирного использования атомной энергии и ядерных технологий. Подготовка кадров для атомной отрасли является важной частью казахстанско-японского сотрудничества. Это обусловлено успешным развитием научно-технического взаимодействия Казахстана и Японии в области мирного использования атомной энергии.



Для реализации задачи по подготовке кадров сотрудники Национального ядерного центра Республики Казахстан ежегодно участвуют в учебных курсах по подготовке инструкторов в рамках государственной программы в Центре подготовки кадров для атомной отрасли японского агентства по атомной энергии.

Программа была учреждена в 1996 году и осуществляется при финансовой поддержке Министерства образования, культуры, спорта, науки и технологий Японии для азиатских стран, планирующих создание атомной энергетики с целью подготовки лекторов и инструкторов. Основные задачи программы направлены на продвижение международного сотрудничества, повышение эффективности и результатив-

ности подготовки кадров для атомной отрасли и создании последовательной и устойчивой системы подготовки кадров. Программа включает следующие направления: «Реакторные технологии», «Радиационный мониторинг», «Готовность к ядерным и радиологическим авариям». РГП НЯЦ РК наиболее активно участвует в направлении «Реакторные технологии».

Последовательность подготовки кадров включает подготовку инструкторов специалистами японского агентства по атомной энергии, далее, после успешного завершения обучения, инструкторы проводят обучения в своих странах. Помимо Казахстана, принимают участие такие страны, как: Турция, Вьетнам, Таиланд, Филиппины, Монголия, Малайзия, Индонезия, Бангладеш и Саудовская Аравия.

Владимир Витюк, заместитель генерального директора РГП НЯЦ РК по науке: «Для того, чтобы отправиться на обучение в Японию, наши специалисты проходят как внутренний отбор, так и процедуру рассмотрения со стороны японского агентства по атомной энергии. Отобранные кандидаты направляются на курсы, в ходе которых проходят детальное теоретическое и практическое обучение по специальности на базе центра развития человеческих ресурсов в ядерной сфере, получают навыки преподавания изученных дисциплин. По возвращению в Казахстан они передают знания своим коллегам на организуемых на базе Национального ядреного центра тренингах, в которых также участвуют и японские преподаватели. Такая двухэтапная структура реализации образовательной программы позволяет охватить обучением большее количество специалистов. На сегодняшний день в Казахстане обучение по специальностям «Реакторные технологии» и «Готовность к ядерным и радиологическим авариям» уже прошли около 200 человек».

Курс подготовки инструкторов по реакторным технологиям в свою очередь делится на три специализированные направления: физика реакторов, технологии топливных и конструкционных материалов и ядерная безопасность. Основные занятия проходят в г. Токай в японском агентстве по атомной энергии, который включает в себя широкую научно-экспериментальную базу и комплексы исследовательских реакторов. Программа курса предусматривает технические туры и экскур-



сии в рамках посещения более 15-ти ведущих НИИ и объектов атомной отрасли Японии.

Участникам учебного курса представляются знания по актуальным и перспективным направлениям, нацеленных на изучение базовых и специальных знаний по реакторным технологиям. В частности, курс охватывает научные области по кинетике и физике реактора, безопасности реактора, поведению топливных и конструкционных материалов, компьютерному моделированию, которые являются основой профессиональных компетенции специалистов в области обеспечения безопасной эксплуатации ядерно-энергетических установок.

**Цхе Валентин Константинович, начальник службы эксплуатации и испытаний КИР ИГР филиала ИАЭ РГП НЯЦ РК:** «Тренинг-курсы «Реакторные технологии» (Instructor Training Course) стали отправной точкой не только моего участия в международной кооперации в этой области, но и дали возможность попробовать себя в роли преподавателя и организатора. Я принял участие в тренинг-курсах на заре их становления — в 2012 году. Это был мой первый опыт зарубежных командировок, продолжительного обучения и, просто, нахождения в другой стране.

Качественный и объемный лекционно-методический материал, затрагивающий различные области атомной энергетики, опытные и компетентные инструкторы, познавательные практические занятия и технические туры—

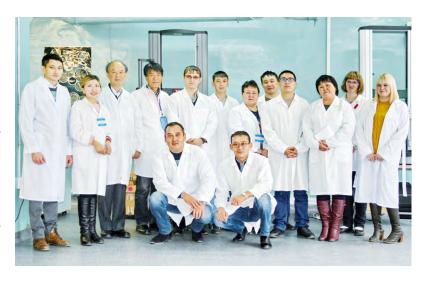


являются сильной стороной тренинг – курсов и во многом для меня стали эталоном. Данные курсы дали огромный толчок для моего профессионального развития как специалиста, определили моменты, над которыми необходимо было поработать. В своей профессиональной деятельности на должности начальника службы эксплуатации и испытаний КИР ИГР, я нередко применяю полученные знания, методы и способы решения определенных рабочих моментов.

Первые совместные тренинг-курсы были проведены при участии как инструкторов филиала «Институт атомной энергии» РГП НЯЦ РК, так и специалистов из японского атомного энергетического агентства (JAEA) в 2015 году, можно сказать, что в Республи-

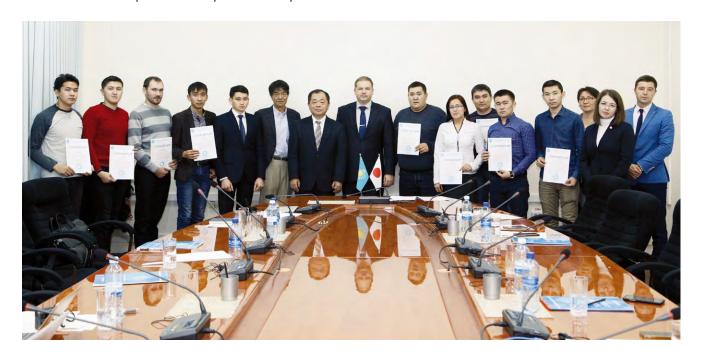
ке Казахстан мы стали первопроходцами в этом направлении. На сегодняшний день в тренинг-курсах приняли участи не только специалисты РГП НЯЦ РК, но и высших учебных заведений Восточно-Казахстанской области, таких как: Государственный университет имени Шакарима (г. Семей) и Восточно-Казахстанский университет имени С. Аманжолова (г. Усть-Каменогорск). Это, безусловно, является отличным показателем. Работа по развитию и улучшению качества ежегодных тренинг-курсов «Реакторные технологии» не прекращается, наша команда всегда открыта для интересных предложений и амбициозных идей».

Заурбекова Жанна Асхатовна, научный сотрудник лаборатории внутриканальных испытаний филиала ИАЭ РГП НЯЦ РК: «В 2013 году я вместе с коллегами проходила подготовку в рамках курса «Реакторные технологии» Японского агентства по атомной энергии в г. Токай, Япония. В течение двух месяцев, пока длилось обучение, японские инструкторы каждый день проводили теоретические и практические занятия по различным направлениям ядерных тех-



нологий. Лекционные занятия сопровождались наглядным графическим и видеоматериалом, были очень содержательными, понятными даже не профессионалам в этой области. Пройденный материал закреплялся проведением практических и лабораторных занятий в современно оснащенных лабораторных аудиториях. Нам предоставили уникальную возможность посетить такие исследовательские реакторы как: JRR-4, JRR-1 и NSRR. Отдельно стоит отметить экскурсии на предприятия атомной промышленности — Mitsubishi Nuclear Fuel CO., LTD Fuchu Complex и TOSHIBA Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd.

Так как областью моих исследований является изучение свойств конструкционных материалов бланкетов термоядерных реакторов, то мне особенно интересно было посетить Институт термоядерных исследований в г. Нака, Япония. Масштабность и высокая технологическая оснащенность лабораторий Института произвели на меня огромное впечатление.





После прохождения стажировки, по приезду в Казахстан, мною были неоднократно прочитаны лекции для коллег и молодых ученых на основе тех материалов и опыта, которые я получила в Японии. В 2017 году я уже сама стала координатором курса «Реакторные технологии», который проводился на базе НЯЦ РК для молодых ученых и специалистов».



Следующим звеном программы является последующий учебный курс по реакторным технологиям. В Казахстане организатором данного курса является Национальный ядерный центр РК, на базе которого, начиная с 2015 года, успешно проведены 6 учебных курсов по FTC «Реакторные технологии» (follow-up training course «Reactor Engineering»).

Ёшихиро Накано, заместитель директора центра развития человеческих ресурсов в ядерной сфере японского агентства по атомной энергии: «Я благодарен команде Национального ядерного центра за сотрудничество и хочу отметить, что наши организации совместно способны решить многие важные задачи для развития программы подготовки инструкторов».



Для организации курса привлекаются специалисты Национального ядерного центра РК в качестве координаторов, инструкторов и лекторов курса. Практически все специалисты из числа координаторов и лекторов ранее прошли обучение в ЈАЕА в Центре развития человеческих ресурсов ядерной энергетики в г. Токай по программе подготовки инструкторов. Ежегодно сотрудники предприятия проходят обучение по образовательным программам, посвященным основным направлениям в области реакторных технологий, где углубленно изучают физику реакторов, материаловедение и инженерию конструкционных материалов и технологии эксплуатации перспективных ядерно-энергетических установок.

Качественный уровень квалификации группы лекторов и инструкторов курса подтверждается их большим опытом и компетенциями. Более того, учебный курс проходит при непосредственном участии лекторов из ЈАЕА. Ведующие японские специалисты ежегодно приезжают в г. Курчатов для чтения лекций слушателям учебного курса.

С каждым годом интерес вузов к деятельности Национального ядерного центра РК в области подготовки кадров для развития атомной энергии повышается. В этой связи с целью обучения специальным знаниям в области реакторных технологий преподавателей вузов профильных специальностей впервые в 2018 году было организовано участие в данном учебном курсе сотрудников ГУ им. Шакарима и ВКГУ им. С. Аманжолова.



Программа учебного курса содержит уникальные лекции специалистов НЯЦ РК и экспертов ЈАЕА. Лекции содержат широкий круг тем по технологиям ядерного топлива, реакторному материаловедению, переработке топлива и обращению с радиоактивными отходами, физике реакторов и безопасности ядерно-энергетических установок.

Наряду с лекционными занятиями в ходе курса проводятся практические и лабораторные занятия на базе материаловедческого комплекса филиала «Институт атомной энергии». В последние годы практические занятия были посвящены темам «Испытание реакторных конструкционных материалов», «Компьютерный код Origen 2.2».

Наиболее интересной частью учебного курса для слушателей является проведение технических туров и экскурсии.

В процессе обучения организаторами курса обеспечивается качественный уровень предоставляемых знаний. Каждый участник проходит входное тестирование. Ежегодно выпускники учебного курса проявляют высокий уровень квалификации. В результате обучения слушатели получают информацию об основных существующих направлений в реакторных техно-

логиях, об основах физики реакторов и реакторного материаловедения, о новых технологиях переработки отработанного топлива и многих других важных аспектах характеристик конструкционных и топливных материалов для современных ядерно-энергетических установок. Завершается обучающий курс аттестацией слушателей, на которой они должны подтвердить приобретенные навыки и компетенции.

По итогам ежегодного руководящего совещания японскими коллегами признан высокий уровень организации учебных курсов Национальным ядерным центром РК.

В этом году глобальное распространение коронавируса привело к кардинальным изменениям во всех сферах деятельности человека. В этой связи ЈАЕА и Национальный ядерный центр РК поддержали продолжение учебных курсов и решили перевести обучение полностью на дистанционный формат с помощью онлайн-технологий связи.

В этой связи проведение ежегодного учебного курса по реакторным технологиям в ноябре этого года было реализовано в онлайн режиме. Были проведены все запланирован-



ные лекционные занятия. Практические занятия и учебные туры были отложены до стабилизации эпидемиологической ситуации. Принятые меры позволят сохранить качественный







уровень проведения учебного курса и обеспечить устойчивое развитие процесса. Таким образом, программа способствует созданию устойчивой системы развития кадровой подготовки для атомной отрасли. После завершения учебных курсов участники становятся более зрелыми специалистами в решении важных проблем реакторных технологий и вносят огромный вклад в развитие атомной отрасли страны.

Завершая статью, хочу также поделиться своим личным опытом участия в казахстанско-японских курсах. В 2015 году я был включен в состав лекторов первого учебного курса FTC «Реакторные технологии», который прошел на базе НЯЦ РК и прочитал свою первую лекцию. С тех пор ежегодно читаю лекцию на тему реакторного материаловедения и делюсь знаниями о современных методах исследования топливных и конструкционных материалов, успешно применяемых в научно-исследовательской деятельности.

Очень важной для меня была поездка в Японию в 2018 году для повышения квалификации в рамках программы подготовки инструкторов Японского агентства по атомной энергии. Она позволила получить уникальные знания в области реакторных технологий. Практический опыт и технические туры позволили успешно закрепить полученные знания. Это дало возможность не только улучшить содержание моих

лекций, но и способствовало эффективному решению задач в рамках моей основной научно-исследовательской деятельности. Наиболее интересными были посещение объектов атомной отрасли и крупнейшей АЭС в мире по установленной мощности Касивадзаки-Карива.

В целом, хочу отметить, что передача и освоение новых знаний всегда требует большой ответственности и является важной частью подготовки кадров и развития атомной отрасли. В этой связи казахстанско-японское сотрудничество демонстрирует успешный пример в решении задач подготовки специалистов. На сегодняшний день в рамках проведения учебных курсов на базе Национального ядерного центра РК достигнуты высокий уровень рассматриваемых лекционных тем и практических занятий.

Арман Миниязов





## Уникальный исторический объект «ядерной эпохи»



#### История создания «Атомного» озера

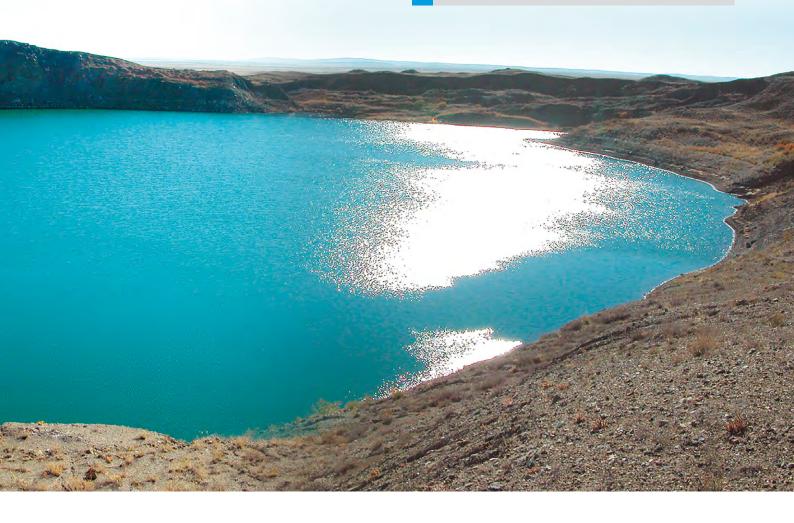
Результаты первых ядерных испытаний СССР привели советских ученых к выводам, что энергию ядерного взрыва можно эффективно использовать в народно-хозяйственных целях. Эту идею высказал И.В. Курчатов в 1951 г. при обсуждении результатов успешного испытания первой атомной бомбы: «...Видите, какая силища, создаваемая атомом, расходуется зря? Ведь в военных целях вряд ли она когда-нибудь будет применена. Следу-

ет задуматься всерьез о применении ее в мирных целях. Сколько проблем существует в народном хозяйстве, которые с большим эффектом можно решить с помощью атомных взрывов! Взять хотя бы создание водоемов, рытье каналов для переброски водных ресурсов, вскрытие рудных пластов...».

С тех пор, идея использования энергии ядерных взрывов в промышленных целях начала развиваться. Первые в мире научные статьи о преимуществах промышленных ядерных взрывов были опубликованы советским ученым Г.И. Покровским в 1954 г. в журнале «Техника молодежи» и в 1956 г. в «Горном журнале». В 1956 г. французский ученый К. Ружерон издает книгу «Возможности применения термоядерных взрывов в мирных целях».



Проведение «мирных ядерных взрывов» в Казахстане



С конца 50-х гг. в СССР стартовала секретная программа АН-19 «Использование подземных ядерных взрывов в народном хозяйстве и для производства делящихся трансурановых элементов». В 1965 г. она превратилась в Государственную программу № 7 «Ядерные взрывы для народного хозяйства». В 12 промышленных, опытных и научно-практических «направлениях» было занято около 139 научных институтов.

За период 1965—1988 гг. на территории бывшего СССР было осуществлено 124 ядерных взрыва в мирных целях, в том числе 39 на территории 7 областей Республики Казахстан. Все ядерные взрывы в мирных целях, проводившиеся на территории Казахстана, осуществлялись под землей.

Приведем некоторые характеристики мирных ядерных взрывов, проведенных на территории Семипалатинского испытательного полигона (СИП).

Nº	Дата	Площадка	Цель взрыва (глубина, энерговыделение)
1	15.01.65	Балапан, скв. 1004	С выбросом грунта для исследования возможности создания искусственного водохранилища путем перекрытия русла реки насыпной плотиной (H = 178 м, E = 140 кт)
2	14.10.65	Сары-Узень, скв. 1003	С выбросом грунта для экспериментального моделирования оптимального коэффициента выброса (H = 48 м, E = 1,1 кт)
3	21.10.68	Телькем «Т-1», скв. 2308	С выбросом грунта для моделирования оптимального коэффициента выброса (H = 31,4 м, E = 0,24 кт)
4	12.11.68	Телькем «Т-2»: скв. 2305, 2306, 2307	С выбросом грунта (групповой подрыв трех ЯЗ) для отработки создания траншеи канального типа (H = 31,4 м; 0,24×3 кт)
5	09.04.71	Дегелен шт. 148/1	Отработка технологии само- захоронения радиоактивных продуктов взрыва, E = 0,23 кт
6	07.12.74	Муржик «Лазурит»	Отработка метода создания плотины сбросного типа, E ~ 1,7 кт
7	16.12.74	Дегелен шт. 148/5	Отработка технологии само- захоронения радиоактивных продуктов взрыва, E = 3,8 кт

Одним из направлений применения мирных ядерных взрывов являлось создание глубоких воронок при проведении ядерных взрывов с выбросом грунта. По замыслу советских учёных, такие воронки могли бы служить в качестве водохранилищ: в них аккумулировались бы весенние стоки, а небольшое зеркало испарения и оплавленное дно позволило бы сохранять воду для нужд орошения, скотоводства, предотвратить засоление территорий и т.д. Эта проблема являлась очень актуальной для целого ряда засушливых областей Казахстана, таких как: Семипалатинской, Кустанайской, Целиноградской, Павлодарской, Гурьевской, реки которых отличались непостоянным стоком, что существенно затрудняло сельскохозяйственное производство. В долинах рек, протекающих в этих областях, планировалось создать глубокие воронки, способные «принимать» более 5 млн. м<sup>3</sup> воды и при этом иметь малое зеркало испарения.

Создание «Атомного» озера являлось первым экспериментом данной программы под кодовым названием «Чаган».

Для проведения взрыва было выбрано место на территории СИП в месте слияния рек Шаган и Ащису. Для его осуществления было разработано специальное взрывное устройство мощностью 140 кт (для сравнения, мощность ядерного взрыва в Хиросиме составляла около 20 кт), которое внешне представляло собой контейнер диаметром 0,86 м и длиной 3 м.

Взрыв был проведен 15.01.65 г. в скважине №1004 на глубине 178 м, мощностью 140 кт. После взрыва образовалась воронка диаметром более 400 м и глубиной 100 м. Взрывной волной выбросило 10,3 млн тонн грунта на высоту 950 м. В результате падения и дробления горных пород вокруг воронки сформировался навал грунта высотой до 35 м и диаметром до 1000 м.

Основная часть радиоактивных продуктов взрыва концентрировалась в поверхностном слое навала. При этом около 20 % радиоактивных продуктов взрыва попало в атмосферу, 30–40 % осталось в грунте навала вокруг воронки.

Весной 1965 г. долину реки Шаган соединили с воронкой каналом для пропуска талых вод через породы навала. В последующем, в навале, перекрывающем слияние рек, была построена плотина с водопропускными сооружениями, что позволило регулировать объем воды во внешнем водоеме, а также сделать его проточным. Так «Атомное» озеро стало включать в себя систему водных объектов, в которую вошло внутреннее водохранилище — воронка взрыва, заполненная водой объемом около 7×10<sup>6</sup> м³, внешний водоем с объемом воды около 10×10<sup>6</sup> м³, а также канал длиной порядка 300 м, соединяющий эти искусственные водоемы.



Канал для сбора паводковых вод







Эксперименты на «Атомном» озере, проводившиеся в СССР

Первый весенний паводок в 1965 г., обусловивший заполнение водой воронки по прорытому через навал грунта каналу и образование внешнего водоема, определил начало процессов перераспределения радионуклидов между грунтом, водой и донными отложениями. Суммарная радиоактивность воды в воронке и в водохранилище сразу после их заполнения находилась в пределах от 10 до 350 Бк/л. С течением времени, активность воды в воронке постепенно снижалась, так как радиоактивные частицы грунта и пыли, содержащиеся в воде во взвешенном состоянии, постепенно осаждались на дно озера. Степень радиоактивного загрязнения воды в водохранилище в первый год после взрыва практически не изменялась. Основными загрязняющими радионуклидами воды в «Атомном» озере являлись <sup>3</sup>H и <sup>90</sup>Sr, однако их уровни активности в поверхностных водах озера, уже через несколько лет после взрыва не превышали нормативных уровней для питьевой воды.

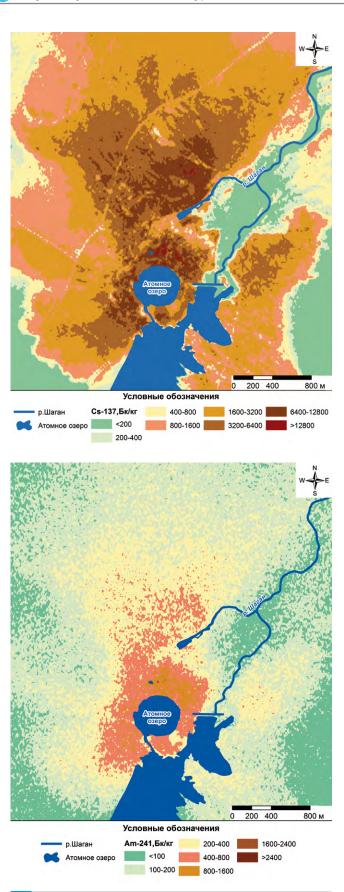
В конце 60-х годов на «Атомном» озере проводились эксперименты по исследованию воздействия остаточной радиации на живые организмы.

На протяжении нескольких лет в озеро было заселено 36 видов рыб (в том числе, даже амазонские пираньи), 27 видов моллюсков, 32 вида амфибий, 11 видов пресмыкающихся, 8 видов млекопитающих, 42 вида беспозвоночных и почти 150 видов водных растений. Так как практически все эти виды были нехарактерны для местной фауны, спустя некоторое время 90% организмов погибло. В 1974 году опытную станцию закрыли.

#### Современная радиоэкологическая обстановка

#### Радиоактивное загрязнение грунта и воды

Исследования «Атомного» озера показали, что радиоактивное загрязнение территории сосредоточено вокруг воронки взрыва и распространяется во всех направлениях в радиусе от 1 до 5 км. Суммарная площадь всех загрязненных участков составляет примерно 20 км². Основное загрязнение сосредоточено в грунте навала, максимальная удельная активность техногенных радионуклидов наблюдается на его поверхности.



Характер площадного загрязнения в районе

расположения «Атомного» озера

В целом, удельная активность радионуклидов в грунте навала на текущее время находится в следующих пределах: по  $^{241}$ Am до 3000 Бк/кг, по  $^{137}$ Cs до 14000 Бк/кг, по  $^{239+240}$ Pu до 17000 Бк/кг, по  $^{90}$ Sr до 10000 Бк/кг, по  $^{152}$ Eu до 2000 Бк/кг, по  $^{154}$ Eu до 13000 Бк/кг. Данные уровни концентрации техногенных радионуклидов в почве существенно превышают допустимые значения, установленные нормативными требованиями PK.

В настоящее время в поверхностных водах рек, впадающих в озеро, и водах внешнего водохранилища, наличия техногенных радионуклидов не обнаружено.

В водной толще внутреннего водохранилища (воронка взрыва) по-прежнему фиксируются радионуклиды <sup>3</sup>H и <sup>90</sup>Sr, при этом, до глубины 20 м их содержание в воде не превышает нормативных уровней для питьевой воды.

#### Особенности загрязнения флоры и фауны

С появлением воды в водохранилище появились условия для существования и размножения разной рыбы (линь, сорога, лещ, гальян и др.), попадающей в него с паводковыми водами из рек Шаган и Ащису. До 1975 г. абсолютные уровни содержания радионуклидов <sup>90</sup>Sr, <sup>137</sup>Cs и <sup>3</sup>H были в несколько раз выше в пробах мышечной и костной ткани рыб, обитающих в искусственном водоеме, по сравнению с рыбами, обитающими в естественных водоемах, расположенных в относительной близости к «Атомному» озеру. Однако, постепенно, с течением времени, эти показатели снизились до допустимых уровней и употребление рыбы из искусственного водоема стало безопасным.

Также <sup>90</sup>Sr, <sup>137</sup>Cs и <sup>3</sup>H были обнаружены и в пробах мяса и костей уток, которые обитали на водохранилище, но в допустимых количествах. Можно отметить, что разведение и содержание водоплавающей птицы в пределах водохранилища, а также употребление ее мяса в пищу не представляло и не представляет опасности для здоровья людей.

#### Проведение научных исследований

Начиная с конца 90-х годов в районе расположения «Атомного» озера НЯЦ РК в рамках республиканских бюджетных программ и различных международных проектов проводятся исследования радиационного состояния природной среды. За прошедший период получен огромный массив информации о радиационной ситуации, включая данные по площадному распространению естественных и искусственных радионуклидов, характеру миграции техногенных радионуклидов в системе почва-вода-растения, детально изучено радиационное состояние представителей фауны, употребляемых в пищу – водоплавающих птиц и различных видов рыб и т.д. На гребне озера, в месте высокого содержания радионуклидов в почве, был проведен научный эксперимент по изучению коэффициентов перехода техногенных радионуклидов из почвы в растения. С этой целью была произведена высадка плодово-ягодных культур, хвойных и лиственных деревьев. Полученные результаты вызвали высокий интерес у широкого круга исследователей на региональных и международных конференциях по проблемам радиоэкологии.

#### Перспективы возможного использования «Атомного» озера

Важно понимать, что в настоящее время на территории «Атомного» озера радиационную опасность для людей и животных представляют загрязненные радионуклидами горные породы, выброшенные ударной волной на дневную поверхность. Примерно через 100 лет радиоэкологическую обстановку на участке их распространения будут определять только трансурановые изотопы с периодом полураспада до десятков тысяч лет. В связи с чем, участок вокруг воронки «Атомного» озера площадью более 12 км², где значения концентраций трансурановых изотопов превышают установленные допустимые уровни, будет не пригоден для использования в хозяйственных целях, даже в отдаленном будущем.

При этом, внутреннее водохранилище «Атомного» озера (воронка взрыва) представляет уникальный водный объект, который сегодня может быть использован в научных целях для проведения экспериментальных работ в натурных условиях. Высокое содержание техногенных радионуклидов в грунте навала и донных отложениях позволит реализовать исследования по определению параметров перераспределения радионуклидного загрязнения в компонентах водных экосистем: «донные отложения - вода», «донные отложения - водные растения» и «прибрежный грунт - прибрежные растения». Полученные параметры необходимы для прогнозной оценки и прогнозирования радионуклидного загрязнения водных экосистем, а также для оценки доз, которые может получить человек при различных сценариях поведения. Радиоактивно-загрязненные участки озера могут быть с успехом использованы для изучения процессов миграции радионуклидов и их накопления в трофической сети, а также исследований параметров их перераспределения в биоте.

Так как взрыв на «Атомном» озере произведен более 50 лет назад, данный участок также можно рассматривать как своеобразный природный макет для изучения долгосрочных последствий аварий на объектах атомной промышленности, таких как Чернобыль, Фукусима Даичи и т.д. Результаты подобных исследований необходимы при разработке рекомендаций по ограничению негативного влияния радиационной ситуации, сформировавшейся в таких регионах, на население и окружающую среду.

#### Меры безопасности при посещении «Атомного» озера

«Атомное» озеро является уникальным историческим объектом «ядерной эпохи», посещение которого представляет большой интерес с точки зрения возможности своими глазами увидеть наглядный результат применения ядерного взрыва в мирных целях. Между тем, необходимо помнить, что это – радиационно-опасный объект. Посещение «Атомного» озера должно быть организованным с учетом необходимых мер предосторожности мероприятием, осуществляться исключительно с использованием средств индивидуальной защиты и с дозиметрическим сопровождением, чтобы иметь возмож-







ность оценить радиационную обстановку на месте пребывания. Не следует долго задерживаться в месте расположения воронки взрыва, так как почва на ее гребне является радиоактивно опасной. Загрязненные частицы почвы, попавшие на одежду и обувь, могут распространиться за пределы опасной зоны и стать причиной радиоактивного загрязнения человека и окружающих его предметов быта.

Опасность может представлять и погода, которая в условиях засушливого климата зачастую резко меняется в течение дня, особенно в летний период. При сильном ветре в атмосферный воздух попадает радиоактивная пыль, которая легко переносится на большие расстояния и может осесть на одежду и кожу. Также, существует вероятность ее заглатывания с вдыхаемым воздухом, что может привести к внутреннему облучению организма на самых разных уровнях. Поэтому, при посещении озера, необходимо использовать одежду, закрыва-

ющую открытые участки тела, рук и ног (бахилы, перчатки, головной убор), а также респиратор (например, «Лепесток-200») для защиты органов дыхания. Несмотря на то, что сама вода в озере не представляет радиационной опасности, купаться в таком озере, также, как и использовать ее для водопоя скота, крайне нежелательно. Донные отложения за годы существования озера превратились в потенциальный источник радиации вследствие накопления ими радионуклидных частиц, осевших с толщи воды и стенок воронки. Заходя в воду, человек или животное поднимет частицы этих отложений на поверхность, чем спровоцирует их перенос на волосы и тело человека или животного, а также попадание внутрь вместе с выпитой водой.

После посещения «Атомного» озера, необходимо произвести обязательный дозиметрический контроль: радиометрические замеры кистей рук, стоп и спецодежды.

Нет сомнения, что применение мирных ядерных взрывов позволяет перемещать большие массы грунта, создавая навалы и выемки, тушить газовые факелы, дробить руду, создавать подземные полости, а на поверхности – провальные воронки. Но насколько эффективным является применение таких ядерных технологий? Как показал опыт проведения таких взрывов в СССР, большинство поставленных в то время задач оказались либо невыполненными, либо выполненными, но не в полном объеме. А с применением технологии сейсмозондирования, те же результаты могли быть получены другими, менее опасными и более дешевыми методами.

Если исключить из рассмотрения 39 геофизических мирных ядерных взрывов, то окажется, что даже по данным атомщиков, только 33% всех взрывов достигли целей. Показательное сравнение грандиозных планов использования ядерно-взрывных технологий с очень скромными результатами реально осуществленных проектов.

В рамках программы «мирных ядерных взрывов» в Казахстане планировалось создать порядка 40 таких озер общим объёмом 120–140 млн м³. Трудно представить с какими экологическими проблемами мы имели бы сейчас дело в случае ее реализации.

В своей книге «Семипалатинский полигон» руководитель Службы радиационной безопасности СССР Бурназян А.И. писал: «Созданные искусственные водоемы целесообразно рассматривать как объекты ноотехносферной деятельности, которые являются перспективными для включения их в состав музейных природных памятников, напоминающих о применении ядерно-взрывной технологии для промышленных целей».

Асан Айдарханов Сергей Субботин Оксана Ляхова

# К 50-ЛЕТИЮ ВСЕРОССИЙСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА РАДИОЛОГИИ И АГРОЭКОЛОГИИ



В 2020 году исполнилось 50 лет ВНИИРАЭ – Всероссийскому научно-исследовательскому институту радиологии и агроэкологии (ранее – Всесоюзный научно-исследовательский институт сельскохозяйственной радиологии – ВНИИСХР).

За это время Институт прошел огромный, во многом новаторский, путь и стал одним из крупнейших предприятий Российской Федерации.

Накопленный богатый опыт и высокий научный потенциал, профессионализм сотрудников позволяют успешно решать актуальные проблемы в области фундаментальных и прикладных исследований сельскохозяйственной и общей радиобиологии и экотоксикологии, разработки технологий и систем ведения сельскохозяйственного производства при радиоактивном и химическом загрязнении земель, а также возможных чрезвычайных и аварийных ситуациях на предприятиях энергетики и промышленности.

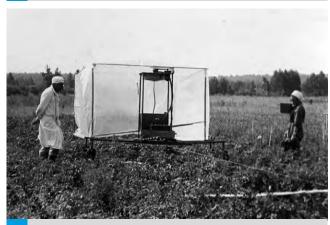
Национальный ядерный центр Республики Казахстан имеет с Институтом хорошо налаженные долговременные связи, это сотрудничество с каждым годом укрепляется и расширяется.

Созданный в период холодной войны институт прежде всего был ориентирован на решение проблемы устойчивости сельского хозяйства для различных сценариев возможного ядерного конфликта. Был выполнен комплекс работ: оценка возможных уровней и масштабов загрязнения сельскохозяйственных земель; изучение действия поражающих факторов ядерного взрыва на сельскохозяйственные растения и животных, и поиск методов диагностики лучевого поражения: разработка методов и проведение оценки возможного ущерба для сельского хозяйства; обоснование системы мер по повышению устойчивости агропромышленного комплекса в условиях ядерного конфликта.

Проведен цикл уникальных экспериментальных исследований по изучению поведения модельных оплавленных радиоактивных частиц, имитирующих локальные выпадения наземных ядерных взрывов, в посевах сельскохозяйственных культур, лугопастбищной растительности, в пищевых цепочках крупного рогатого скота и овец, а также особенности транспорта этих частиц в желудочно-кишечном тракте животных в полевых условиях на территории Восточно-Уральского радиоактивного следа.



Зав. лабораторией № 7 ОНИС Б.С. Пристер, зав. лабораторией № 6 ВНИИСХР А.В. Егоров, сотрудник лаборатории № 6 В.А. Егорова



Работа установки для аэрального нанесения радиоактивных веществ (установка «Клава»)



после лучевого воздействия (Б.П. Кругликов)

Результаты многих экспериментальных исследований по оборонной тематике носили приоритетный характер и опережали мировой уровень аналогичных разработок. Разработки института нашли применение при совершенствовании военной доктрины СССР, а сотрудники были удостоены Государственных премий СССР.

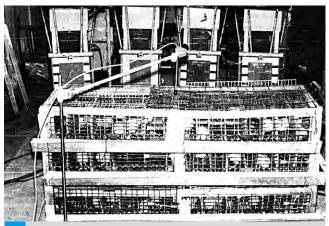
Параллельно с оборонной тематикой ВНИИСХР создавался как крупнейший научный центр по применению достижений атомной науки и техники в сельском хозяйстве, на который были возложены функции головного учреждения в системе Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени Ленина и учреждений сельскохозяйственного профиля по разработке новых методов использования изотопов, источников ионизирующих излучений и других средств атомной техники в сельском хозяйстве.

В институте было создано специальное конструкторское подразделение и экспериментальное производство для изготовления экспериментальных и опытных образцов оборудования для внедрения в сельскохозяйственную науку и практику, которые были использованы в экспериментах в разных природно-климатических зонах для предпосевной обработки семян, для изучения воздействия облучения на энтомофауну и возбудителей болезней. Проведены исследования в области радиационной стерилизации и дезинсекции продукции растительного происхождения, а также закономерностей проявления эффектов радиационной стимуляции при облучении семян сельскохозяйственных культур, изучалось воздействие острого и хронического гамма-излучения на различных сельскохозяйственных животных в условиях стойлового содержания, на основе использования методологии радиоиммунного анализа разработан способ диагностики лейкоза у крупного рогатого скота, проведены исследования по выявлению стимулирующего влияния малых доз ү-облучения на эмбрионы и бройлеров.

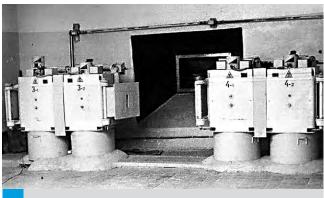
Одним из ключевых направлений работ института явилось изучение закономерностей миграции радионуклидов в аграрных и природных (лесных и луговых) экосистемах. Исследования проводились как в условиях модельных экспериментов, так и в натурных условиях. На территории Восточно-Уральского радиоактивного следа были проведены эксперименты по определению количественных параметров аэрального загрязнения сельскохозяйственных посевов. Изучены особенности поведения в системе «почва – растения» естественных (радон, уран, радий, торий) и искусственных радионуклидов (стронций, цезий). На базе Северо-Кавказского НИИ фитопатологии проведен цикл уникальных экспериментов по изучению поведения искусственных радионуклидов (<sup>22</sup>Na, <sup>32</sup>P, <sup>65</sup>Zn, <sup>90</sup>Sr и <sup>106</sup>Ru) в орошаемых агроценозах.



Лабораторная бета-установка



Облучение цыплят бройлеров на гамма-установке «Панорама», 1978 г.



Гамма-установка ГУР-120 для облучения растений

В результате проведенных исследований были установлены основные закономерности поступления радионуклидов с кормом в организм сельскохозяйственных животных и продукцию, определены параметры перехода в цепочке «рацион – сельскохозяйственные животные – продукция животноводства» (коэффициенты всасывания в желудочно-кишечном тракте, коэффициенты перехода, коэффициенты накопления, периоды полувыведения)

Чернобыльская авария (26 апреля 1986 г.) стала знаковым событием для коллектива института, предопределившим основные направления деятельности на несколько десятилетий.

Для оценки радиационной ситуации в сельском хозяйстве уже 30 апреля 1986 г. Госагропром СССР направил первую группу специалистов ВНИИРАЭ (ВНИИСХР) «для радиологического контроля за состоянием сельхозугодий и объектов Украинской и Белорусской ССР, прилегающих к Чернобыльской АЭС, и подготовки оперативных решений по вопросам ведения сельскохозяйственного производства». В районе аварии только в течение 1986 года работало более 100 сотрудников института. Институт оказался единственной организацией сельскохозяйственного профиля, которая имела необходимое техническое обеспечение, аппаратуру, оснащенные специальными инженерными коммуникациями лабораторные помещения для работы с высокоактивными материалами, а главное - профессиональные кадры. В ликвидации последствий аварии на ЧАЭС приняло участие 208 сотрудников ВНИИРАЭ. За успешное выполнение заданий по ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС указом Президиума Верховного Совета СССР сотрудники были награждены орденами и медалями СССР.

В институте для разных периодов после аварии был разработан комплекс защитных и реабилитационных мероприятий для различных отраслей агропромышленного комплекса (земледелие, растениеводство, кормопроизводство, животноводство, перерабатывающие направления), а также для частных подсобных хозяйств. Разработанные системы мер по реабилитации сельскохозяйственных территорий были применены на площади около 1 млн. га. В 2002 г. ученым института в составе коллектива авторов была присуждена Государственная премия РФ в области науки и техники за «Создание научных основ ведения агропромышленного производства и внедрение системы защитных и реабилитационных мероприятий в зоне аварии на Чернобыльской атомной электростанции».

После аварии сложились уникальные условия для проведения многолетних натурных исследований по сельскохозяйственной радиобиологии и радиоэкологии. Были выявлены морфологические и цитогенетические изменения у растений, вскрыты особенности пострадиационного восстановления и фитосанитарной обстановки на радиоактивно загрязненных территориях.

Для отдаленного периода после аварии ВНИИРАЭ разрабатывает новые подходы к реабилитации загрязненных территорий, которые реализуются на территории Брянской области. Проводится паспортизация сельскохозяйственных предприятий на базе ГИС с разработкой систем реабилитации; созданы система банков данных для оценки современной радиационной обстановки и система поддержки принятия реше-

\*

ний для практической реализации реабилитационных технологий. Усилия ученых института направлены на возвращение в хозяйственное пользование сельскохозяйственных земель, выведенных из землепользования



Академики РАН: Н.А. Корнеев – первый директор ВНИИРАЭ (1973-1989 гг.) и Р.А. Алексахин – директор в 1989-2015 гг.



Лауреаты Государственной премии РФ (Р.М. Алексахин, А.Н. Ратников, С.В. Фесенко, Н.И. Санжарова)

Совместно с учреждениями Министерства сельского хозяйства обеспечено производство нормативной продукции на площади более 300 тыс. га, и возвращено в оборот 5,2 тыс. га земель зоны отчуждения (Брянская область). С учетом изменения радиационной обстановки отработана технология применения ферроцинсодержащих препаратов в комбинации с белково-минеральными подкормками (жмых, премикс), которая обеспечивает не только снижение накопления радиоцезия в молоке и мясе, но и повышение продуктивности сельскохозяйственных животных.

Устойчивое развитие АПК в условиях техногенеза невозможно без адекватного научного сопровождения, обеспечивающего решение проблем минимизации последствий техногенного загрязнения. Развиваемая во ВНИИРАЭ методология оценки устойчивости агроэкосистем основана на системном подходе, что подразумевает выделение критических компонентов агроэкосистем и видов сельскохозяйственной продукции, а также комплексный анализ устойчивости агроэкосистем на разных уровнях биологической организации. В институте была создана система баз данных, аккумулирующих информацию по миграции и воздействию тяжелых металлов, радионуклидов, ионизирующих и неионизирующих излучений на

почвенный микробоценоз, сельскохозяйственные растения и животных, а также на агроэкосистемы в целом.

Фундаментальные исследования по изучению раздельного и сочетанного действия техногенных факторов разной природы направлены на выявление генетических, биохимических и физиологических механизмов формирования ответной реакции сельскохозяйственных растений, установлены закономерности формирования адаптивно-защитных и патологических реакций организма сельскохозяйственных животных Разработаны модели оценки воздействия тяжелых металлов на организм овец и крупного рогатого скота при поступлении токсикантов с рационом и проведена их верификация.

В институте ведется разработка систем ведения сельскохозяйственного производства на техногенно загрязненных территориях; создаются новые виды агромелиорантов, обеспечивающие повышение устойчивости агроценозов и восстановление нарушенных земель; разрабатываются адаптивно-ландшафтные системы земледелия, а также разработаны кормовые добавки нового поколения на базе высокомолекулярных соединений и препараты, направленные на снижение накопления радионуклидов, химических токсикантов в продукции животноводства и повышение продуктивности сельскохозяйственных животных.



Вегетационные опыты 2019 г. (Н.Н. Лой, В.С. Анисимов)



Уборка урожая на экспериментальном поле ВНИИРАЭ, 2019 г. (Д.Г. Свириденко, О.Ю. Баланова)



Проверка опытов по применению новых кормовых добавок, 2017 г. (А.В. Панов, Н.В. Грудина)



В рамках проекта МНТЦ К-1328 «Оценка методами биоиндикации состояния природной среды на территории Семипалатинского полигона» (2006-2009) совместно с коллегами из Национального ядерного центра РК был выполнен обзор имеющейся информации о биологических эффектах у населяющих территорию Семипалатинского испытательного полигона (СИП) растений и животных, оценено радиоактивное загрязнение, а также токсичность почв и природных вод выбранных для исследования участков на территории полигона, обоснована система биоиндикационных тестов и их использование для оценки экотоксических эффектов, разработана дозиметрическая модель для оценки доз на растения, населяющие территорию СИП. В ходе трехлетних наблюдений за популяциями тонконога тонкого с контрастных по уровню радиоактивного загрязнения участков СИП установлена статистически значимая связь уровня цитогенетических нарушений в апикальной меристеме колеоптилей проростков семян с поглощенной критическими органами растений дозой. Основной вклад в спектр цитогенетических повреждений вносят тяжёлые нарушения - одиночные и двойные мосты, а также отставания хромосом. Эффект радиоадаптации в популяциях растений, длительное время обитающих в условиях повышенного радиационного фона, обнаружен не был.

В настоящее время вместе с сотрудниками Института радиационной безопасности и экологии РГП НЯЦ РК выполнено

исследование цитогенетических эффектов и оценена форма дозовой зависимости у тонконога с площадки, где проводили испытания боевых радиоактивных веществ.

Приоритетное направление деятельности ВНИИРАЭ состоит в обеспечении экологически безопасного сельскохозяйственного производства в регионах размещения предприятий ядерно- топливного цикла, включая оценку их влияния на окружающую среду, как при штатной эксплуатации, так и возможных аварийных ситуациях. Институт принимает участие в отраслевых проектах ГК «Росатом»: оценка экологической обстановки в регионах работающих и строящихся АЭС (Курская, Ростовская, Ленинградская, Балтийская, Белоярская, АЭС «Руппур» в Республике Бангладеш); проект «Прорыв» по созданию ядерного реактора нового типа, основанного на замкнутом топливном цикле при повышенной экологической безопасности; создание Центра ядерных исследований и технологий (ЦЯИТ) Многонационального Государства Боливии.



Экспедиция на Семипалатинский испытательный полигон («Атомное» озеро)

ВНИИРАЭ – ведущий центр фундаментальных и прикладных исследований по устойчивому развитию агропромышленного комплекса и производству экологически безопасной продукции в условиях техногенного воздействия на агросферу, включая разработку научных основ, практических приемов и технологий ликвидации последствий радиационных, химических и других техногенных аварий.

В настоящий момент проводятся работы по широкому спектру вопросов – от изучения молекулярно- клеточных механизмов действия физических и химических факторов до разработки современных технологий и создания пилотных и промышленных установок по применению ядерно- физических факторов при производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. На многие разработки получены десятки патентов и свидетельств на интеллектуальную собственность.



Достигнутые результаты обусловлены высоким уровнем проводимых исследований и созданной академиками РАН Н.А. Корнеевым и Р.М. Алексахиным единственной в стране научной школы по сельскохозяйственной радиологии. На базе института выполняются студенческие работы, проходят международные курсы, молодежные конференции, в аспирантуре подготовлено около 200 специалистов высокой квалификации, защищены сотни диссертаций учеными из России, Беларуси, Украины, Молдавии, Казахстана, Кубы.

Специалисты ВНИИРАЭ являются экспертами МАГАТЭ, Научных советов РАН, ГК «Росатом», Министерства сельского хозяйства. Институт – участник международной программы ALMERA по интеркалибровке методов измерения, Международной ассоциации по облучению, один из учредителей «Калужского ядерного кластера».

Институт проводит совместные междисциплинарные исследования с различными научными учреждениям РАН, Минобрнауки, Минсельхоза, МЧС, ведущими университетами и институтами. Развивается научно- техническое сотрудничество с международными организациями (МАГАТЭ, ФАО, НКДАР) и национальными научными центрами Беларуси, Украины, Казахстана, Германии, Франции, Англии, Швеции, Японии, Бельгии.

ВНИИРАЭ – это живой организм: сегодня активно включаются в работу молодые специалисты, развиваются новые научные направления, создаются перспективные технологии, расширяются контакты с научными, учебными и производственными организациями, поддерживаются международные связи.

Сегодня в структуре 16 научных подразделений, включая две аккредитованные испытательные лаборатории.



Мониторинговые исследования в районе размещения Курской АЭС (В.К. Кузнецов)



Сотрудники института на площадке АЭС «Руппур», Бангладеш



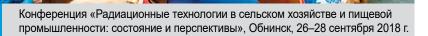
Отбор проб растительности на площадке L-18 в районе размещения Ленинградской АЭС (В.Э. Нуштаева)



Отбор проб в районе размещения Билибинской АЭС (Н.В. Андреева, В.А. Антипов, А.В. Томсон)









Облучение зерна, муки, сухофруктов и орехов на электронном ускорителе



II Международный научный форум «Ядерная наука и технологии», Алматы (Казахстан), 24–27 июня 2019 г.





A.H. Павлов на международном симпозиуме «International Conference on Applications of Radiation Science and Technology (ICARST-2017)» Вена, Австрия, 24–28 апреля 2017 г.



Лауреаты Золотой медали РАН в области общей биологии, 2017 г. (П.Ю. Волкова, Е.А. Казакова, Р.С. Чурюкин)



Отбор проб в 20-км зоне вокруг АЭС Фукусима, май 2019 г. (С.А. Гераськин)



Региональный семинар МАГАТЭ по оценке наилучших практик управления отчужденными землями в рамках проекта RER 7007, Минск, Беларусь, 16–18 августа 2017 г.



Региональный семинар МАГАТЭ по оценке наилучших практик управления отчужденными землями в рамках проекта RER 7007, Минск, Беларусь, 16–18 августа 2017 г.



С.А. Гераськин читает лекцию в Фукусимском университете, 2019 г.



Делегация иностранных специалистов в рамках международного семинара «25 лет сотрудничества России и Ирана в области мирного использования ядерной энергии», 2017 г.



Визит заместителя Генерального директора МАГАТЭ А. Анинга, 2013 г.



Делегация Научноисследовательской ассоциации по ядерной безопасности Японии, 2017 г.



Подписание Меморандума о взаимопонимании между ВНИИРАЭ и Институтом радиоактивности окружающей среды Фукусимского университета, 2019 г.



Директор отдела Европы департамента технического сотрудничества МАГАТЭ А.К. Раффо-Кайадо и С.В. Фесенко, 2019 г.



Генеральный директор МАГАТЭ Юкия Амано вручает Фесенко Сергею Викторовичу награду МАГАТЭ Superior Achievement Awards, Австрия, 24 октября 2017 г.



Экскурсия сотрудников ВНИИРАЭ на Первую в мире АЭС (г. Обнинск)

Основные научные направления деятельности:

- фундаментальные исследования по радиобиологии сельскохозяйственных растений и животных, а также патогенных микроорганизмов и насекомых вредителей;
- фундаментальные исследования по экотоксикологии сельскохозяйственных растений и животных;
- фундаментальные и прикладные исследования по применению ионизирующих излучений в технологиях производства, переработки и хранения сельскохозяйственного сырья и пищевой продукции;
- фундаментальные и прикладные исследования, научноконструкторские работы по разработке и внедрению технологий с применением неионизирующих излучений (СВЧ, УФ) при производстве, переработке и хранении сельскохозяйственного сырья и пищевой продукции;
- фундаментальные и прикладные исследования, научно-конструкторские работы по разработке и внедрению технологий с применением «холодной плазмы» при производстве, переработке и хранении сельскохозяйственного сырья, пищевой продукции, уничтожении отходов;

- прикладные и поисковые работы, направленные на решение проблем экологической безопасности в агропромышленном комплексе РФ и обеспечение производства сельскохозяйственной продукции, соответствующей санитарно-гигиеническим, ветеринарным и фитосанитарным требованиям в условиях техногенного загрязнения;
- прикладные исследования по проблемам экологической безопасности и созданию систем радиационно- экологического и агроэкологического мониторинга в районе размещения предприятий энергетики, промышленности и транспорта;
- фундаментальные и прикладные исследования по разработке систем ведения сельскохозяйственного производства, созданию и внедрению реабилитационных технологий в сельском хозяйстве на техногенно загрязненных территориях

Санжарова Наталья Ивановна, Шубина Ольга Андреевна, Санжарова Светлана Ивановна



# Совместная миссия США и Казахстана по ядерному нераспространению

Агентство Министерства Обороны США по уменьшению угрозы (DTRA) уже более 26 лет выполняет совместную миссию по ядерному нераспространению с правительством Республики Казахстан.

Задача DTRA – дать возможность Министерству обороны США, правительству Соединенных Штатов и международным партнерам противодействовать и сдерживать оружие массового уничтожения. Текущий проект на бывшем Семипалатинском испытательном полигоне (СИП) в Казахстане является примером важной работы по нераспространению, которую DTRA выполняет с союзниками и партнерами по всему миру.

DTRA является одним из крупнейших партнеров за всю историю Национального ядерного центра (НЯЦ РК), не только с точки зрения финансовой поддержки, но и с точки зрения значимости реализуемых проектов в рамках сотрудничества между Казахстаном и США. Сотрудничество в сфере ядерного нераспространения является одним из приоритетов в двусторонних отношениях между нашими странами. Именно поэтому посол США Уильям Мозер запланировал визит на Семипалатинский полигон в течение своих первых 100 дней в Казахстане. Поездка состоялась в мае 2019 года. Во время своего визита посол Мозер посетил, в том числе, и низкогорный массив Дегелен, где правительство США поддержало Казахстан в ликвидации 181 штольни, использовавшихся для ядерных испытаний, и исследовательский реактор ИГР, где США помогает конвертировать высокообогащенное топливо реактора на низкообогащенное.

#### История сотрудничества

Семипалатинский испытательный полигон восходит к истокам ядерной программы Советского Союза. Основанный в 1947 году и называемый «Полигон», он занимает 18 300 км² посреди степи в восточном Казахстане. 29 августа 1949 года Советский Союз провел здесь первое ядерное испытание. За 40 лет на СИП было произведено 456 ядерных взрывов: 116 атмосферных и 340 подземных.

После распада Советского Союза в 1991 году испытания прекратились и многие ученые и военнослужащие покинули не только полигон, но и страну. Они оставили после себя обширный комплекс штолен и скважин по всему полигону. Помимо всего

прочего, были оставлены неизрасходованные ядерные материалы, совершенно незащищенные и представляющие чрезвычайную опасность для населения и значительный риск распространения для всего мира. Народ молодой Республики Казахстан надеялся, что новое правительство решит эту проблему.

Первый президент страны Нурсултан Назарбаев немедленно объявил Полигон закрытым. Были отменены все ядерные испытания, которые готовил СССР в штольнях на Полигоне. Чтобы должным образом ликвидировать полигон, 15 мая 1993 года в Казахстане был создан Национальный ядерный центр. Нынешний генеральный директор НЯЦ РК Эрлан Гадлетович Батырбеков сообщил, что после закрытия полигона перед предприятием был поставлен ряд вопросов. «Необходимо было ликвидировать инфраструктуру испытаний ядерного оружия», — говорит господин Батырбеков, — решить вопросы, связанные с устранением последствий испытаний такого оружия. Было много опасений по поводу того, как выполнить эту большую и серьезную задачу».



"Ground Zero" – место проведения первых советских ядерных испытаний. Эрлан Батырбеков (директор Национального ядерного центра Казахстана), доктор Роберт Поуп (директор программы совместного уменьшения угрозы (CTR).

Летом 1994 года Казахстан посетила американская межведомственная комиссия, которая в течение шести недель оценивала горный массив Дегелен Семипалатинского полигона. После того, как в 1963 году был подписан Договор о частичном запрещении ядерных испытаний и были запрещены испытательные взрывы ядерного оружия в атмосфере, космическом пространстве и под водой, СССР использовали горный массив Дегелен для 186 из 340 подземных ядерных испытаний, проведенных на полигоне. США предложили руководству НЯЦ РК в общих интересах быстро и безопасно закрыть штольни для ядерных испытаний, все 181.

Вскоре после этого Республика Казахстан направила официальный запрос министру обороны США Уильяму Пер-



ри с просьбой рассмотреть возможность оказания помощи в безопасном уничтожении инфраструктуры ядерных испытаний. Помощь была предоставлена программой Nunn-Lugar Cooperative Threat Reduction (CTR).

Был дан старт к реализации проекта. DTRA и Казахстан ликвидировали около 60 штолен в год. Процесс ликвидации испытательной инфраструктуры завершился в течение трех лет. На сегодняшний день вся испытательная инфраструктура приведена в безопасное состояние. После ликвидации инфраструктуры были поставлены и другие цели, в частности устранение последствий ядерных испытаний. Работа по устранению чувствительных объектов, в которых имеется конфиденциальная информация с точки зрения нераспространения, продолжается до сих пор.

Через несколько лет после завершения первоначального проекта на Дегелене, НЯЦ начал программу комплексной оценки всего Семипалатинского испытательного полигона на предмет радиологических проблем. Сотрудники Центра наметили маршрут от северной стороны полигона к южной и сделали вывод, что есть районы, где ядерный материал все еще присутствует, а в некоторых случаях в концентрациях, которые могут считаться риском распространения.

DTRA и НЯЦ РК снова стали партнерами, чтобы приступить к устранению остающихся рисков. В 2013 году они договорились провести полное систематическое обследование Опытного поля, где проводились первые ядерные испытания, и пришли к выводу, что предстоит много и усердно работать.

Первоначально, материал, оставшийся после некоторых атмосферных или наземных испытаний, оставался равномерно распределенным на поверхности. В некоторых случаях была возможность выкопать эти материалы и вывезти их на безопасное хранение за пределами площадки. В других случаях, когда материал был менее концентрированным, приходилось вспахивать участки и дополнительно разбавлять материал, чтобы его было трудно обнаружить.

Команда НЯЦ РК продолжает проводить радиологическую оценку территории на Семипалатинском полигоне. Сегодня она завершена более чем на 70 процентов. Вся территория будет обследована в 2021 году.

Для DTRA важно поддерживать отношения с НЯЦ РК и правительством Казахстана. Риск распространения значительно снизился, но он никогда не будет нулевым; это просто реальность бывшего ядерного полигона.

«Я очень благодарен Казахстану за то, что он принял режим нераспространения в обстоятельствах, которые не были для него идеальными», – говорит Марк Гибсон, менеджер программы нераспространения DTRA, – Я думаю, что наша работа на Опытном поле – это продолжение усилий для того, чтобы сделать мир более безопасным».

#### Другие проекты

Помимо DTRA, НЯЦ РК тесно сотрудничает с Департаментом Энергетики США, а именно с Национальным управлением ядерной безопасности (NNSA). NNSA совместно с Казахстаном завершили транспортировку 10 метрических тонн высокообогащенного урана (ВОУ) и 3 метрических тонны плутония – материала, достаточного для изготовления 775 единиц ядерного оружия – с объекта БН-350 в Актау на долгосрочное хранение на реакторном комплексе «Байкал-1», расположенном на бывшем СИП. Ключевую роль в этих усилиях сыграли НЯЦ РК и Мангистауский атомный энергетический комплекс – Казатомпром (МАЭК-Казатомпром).

NNSA в партнерстве с Нидерландами завершило два крупных проекта по радиоактивным источникам в июле 2019 года. Два проекта, которые финансировались главным образом Министерством иностранных дел Нидерландов и поддерживались NNSA в период с 2012 по 2019 гг., касались инвентаризации, регистрации и управления радиоактивными источниками в НЯЦ РК и МАЭК-Казатомпром. Обе организа-



ции предоставляют долгосрочные решения по управлению радиоактивными источниками в Казахстане, срок службы которых подошел к концу. Радиоактивные источники должны находиться под безопасным и надежным контролем на протяжении всего их жизненного цикла, поскольку они могут оставаться высокорадиоактивными по истечении срока их полезного использования. Эти технически амбициозные проекты привели к повышению безопасности и сохранности более 13 300 радиоактивных источников на двух объектах. Казахстанские специалисты из НЯЦ РК, МАЭК-Казатомпром, Центра безопасности ядерных технологий и других технических организаций выполнили эту работу путем извлечения источников из крупных, неиспользуемых медицинских и промышленных устройств, определения характеристик и кондиционирования их в горячих камерах и их консолидации в защитных контейнерах на длительный срок.

«Благодарим наших голландских коллег за поддержку этих важных проектов. Управление утилизацией радиоактивных источников является критическим аспектом радиологической безопасности», — сказал д-р Брент Парк, заместитель администратора NNSA по вопросам ядерного нераспространения в сфере обороны. «Международное агентство по атомной энергии признает, что неиспользуемые источники рискуют выйти изпод регулирующего контроля. Они могут быть более подвержены потерям или пренебрежению».

Управление материаловедения и минимизации (МЗ) NNSA представляет комплексный подход к устранению постоянной угрозы, исходящей от ядерных материалов, посредством полного цикла управления материалами. Эта работа включает перевод двух исследовательских реакторов, ИГР и ИВГ.1М, с использования реакторов на высокообогащенном уране на использование низкообогащенного урана (НОУ).

Свежее топливо из ИГР было доставлено на Ульбинский металлургический завод в декабре 2019 года. Это топливо теперь разбавлено до НОУ. Этот материал будет отправлен обратно в НЯЦ РК в конце этого года для использования в реакторе ИГР.

Завершение процесса перевода исследовательского реактора ИВГ.1М с высокообогащенного урана на низкообо-



Монумент Дегелен. Слева направо: Роберт Поуп, Вайл Оксфорд, Уильям Мозер, Эрлан Батырбеков



Музей истории СИП (слева направо): Уильям Мозер, Эрлан Батырбеков, Вайл Оксфорд у бюста И.В. Курчатова

гащенный уран ожидается в 2021 году. Отправка отработавшего ВОУ-топлива в Российскую Федерацию ожидается в 2023–2024 г., после успешного перевода реактора ИВГ.1М на НОУ топливо.

https://kz.usembassy.gov/ru/us-and-kazakhstan-26-yearsof-a-joint-nuclear-nonproliferation-mission-ru/

#### Лучшее решение. Радиоактивную воду с Фукусимы все-таки сольют в океан

Правительство Японии приняло решение сбросить в Тихий океан загрязненную воду с атомной электростанции Фукусима. Это решение вызвало бурную негативную реакцию защитников природы и местных рыбаков.

АЭС Фукусима была разрушена цунами в 2011 году, когда на станции из строя вышла система охлаждения реакторов. Сейчас АЭС до сих пор выводится из эксплуатации, как отмечают местные эксперты, этот процесс должен занять в целом около 40 лет.

Эксперты предупредили, что вода на данный момент «слишком опасна», чтобы сбрасывать ее в море, поэтому перед сливом ее будут разбавлять чистой морской водой.

Дебаты о том, что стоит делать с загрязненной водой ведутся уже много лет.

Сброс воды, скорее всего, начнется к 2022 году, перед этим будет проведена тщательная очистка воды. Сообщается, что по состоянию на прошлый месяц на объекте было 1,23 млн тонн воды.



Специалисты утверждают, что есть и альтернатива, например, можно продолжать строить резервуары для хранения воды и удерживать ее до тех пор, пока она не станет менее радиоактивной. Однако японские чиновники говорят, что сброс воды – это «лучший курс действий».

https://eenergy.media/

#### Глава МАГАТЭ прогнозирует 10–12 новых стран с атомной энергетикой к 2030 году



В ближайшем десятилетии в мире появятся 10–12 стран, впервые запустивших свои атомные электростанции. Такой прогноз сделал генеральный директор Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) Рафаэль Гросси во время открытого онлайн-общения с генеральным директором Агентства по атомной энергии (NEA) ОЭСР Уильямом Магвудом.

Глава МАГАТЭ напомнил, что такие страны, как Бангладеш, Белоруссия, Египет, Турция и ОАЭ уже строят свои первые АЭС, в то время как Кения, Гана, Филиппины и Узбекистан «всерьёз рассматривают» такую возможность. При этом он особо отметил со-

стоявшийся в нынешнем году запуск первой АЭС в ОАЭ как хороший пример взаимодействия между МАГАТЭ и государственными органами в создании в стране собственной атомной отрасли.

Гросси также отметил, что до 100 из 172 государств-членов МАГАТЭ не имеют АЭС и даже энергетических реакторов и «приходят в агентство по другим причинам, и они чрезвычайно ценят это. Возможно, странам, которые занимаются только

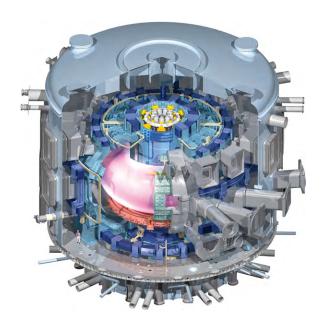


ядерной энергетикой, будет трудно понять это, но они здесь для обеспечения продовольственной безопасности, ядерной медицины и управления водными ресурсами. Это те вещи, которые приводят их в МАГАТЭ», – сказал он.

Касаясь роли МАГАТЭ в реагировании на эпидемию COVID-19, генеральный директор отметил, что эта ситуация показала неоценимую роль ядерных технологий. МАГАТЭ организовала поставку в различные страны диагностического оборудования для обратной транскрипции-полимеразной цепной реакции (ОТ-ПЦР), которое является наиболее чувствительным методом обнаружения вирусов, доступным в настоящее время. Это стало самой крупной операцией в истории МАГАТЭ, охватившей 125 государств. И сейчас МАГАТЭ запускает долгосрочную программу по борьбе с будущими пандемиями под названием Zoonotic Disease Integrated Action (Zodiac).

Касаясь темы изменения климата, Рафаэль Гросси напомнил о своём участии в прошедшей в конце прошлого года конференции по изменению климата КС 25 в Мадриде (которая стала его первой официальной поездкой после избрания гендиректором МАГАТЭ) и выразил надежду на заметное участие представителей атомной отрасли в предстоящей климатической конференции КС 26 в Глазго (Великобритания).

https://eenergy.media/



# Завершение постройки и экспериментальный запуск термоядерного реактора (ITER) во Франции отложили до 2025 года.

Такое решение принял совет управляющих проекта.

Совет обратился к партнёрам (России, США, КНР, Южной Корее, Индии, Китаю и ряду стран Евросоюза) с просьбой нарастить объёмы финансирования. Финальный график инвестирования и выполнения работ планируется согласовать в ходе заседания совета управляющих в середине 2016 года, утверждает Science News.

Работы по созданию реактора стартовали в 2006 году, бюджет был определён в пределах €5 млрд. Начало экспериментального этапа было запланировано на 2016 год. После смету увеличили до €19 млрд и перенесли сроки начала экспериментов на 2019 год. Теперь они сдвинулись ещё на шесть лет. Ранее СМИ сообщали, что руководство проекта в 2013 году анонсировало начало экспериментов в 2020 или 2021 году.

https://pronedra.ru/

## В Китае завершились холодные испытания первого в мире высокотемпературного реактора IV поколения

Китайская национальная ядерная корпорация (CNNC) объявила о завершении холодных функциональных испытаний первого реактора демонстрационной высокотемпературной газоохлаждаемой реакторной установки (HTR-PM) в провинции Шаньдун. Сейчас же начались холодные испытания второго блока. Еще 18 таких же блоков HTR-PM предполагаются к строительству на АЭС «Шидаовань».

Строительство демонстрационной установки HTR-PM, включающей два небольших реактора и турбину, началось в декабре 2012 года. Китайская компания Huaneng является ведущей организацией в консорциуме по строительству демонстрационных установок (с долей 47,5%) вместе с дочерней компанией CNNC, Китайской корпорацией ядерной инженерии (CNEC) (32,5%) и Институтом ядерных и новых энергетических технологий Университета Цинхуа (20%), который является лидером в области исследований и разработок в этой сфере. Chinergy, совместное предприятие Tsinghua и CNEC, является основным подрядчиком строительства АЭС «Шидаовань».



Корпус первого реактора был установлен в защитной оболочке блока в марте 2016 года. Реакторный корпус высотой около 25 метров и весом около 700 тонн был изготовлен компанией Shanghai Electric Nuclear Power Equipment. Позднее в том же году был установлен второй корпус реактора. Демонстрационная установка вступила в фазу ввода в эксплуатацию 25 июля этого года.

Целью холодных испытаний, которые начались на первом реакторе 6 октября и завершились вчера, является проверка системы и оборудования первого контура реактора, а также прочности и герметичности его вспомогательных трубопроводов под давлением выше расчетного.

CNNC отметила, что эти испытания «стали первым комплексным испытанием работоспособности реактора».

В холодных функциональных испытаниях реакторов других типов использовалась вода, а в реакторах HTR-PM в качестве испытательной среды использовался сжатый воздух и небольшое количество гелия. Этот воздух и гелий подвергались поэтапному повышению давления до максимального давления 8,9 МПа во время испытания характеристик прочности границы давления первого контура. Скорость утечки в первом контуре измерялась, когда давление поддерживалось на уровне 8,0 МПа в течение более 24 часов. В то же время, деформация и смещение первичного сосуда высокого давления контура под давлением были исследованы, и эффективность вспомогательных систем была проверена.

CNNC сообщила, что результаты испытаний «показывают, что все показатели первого реактора демонстрационного проекта соответствуют проектным требованиям, эффективно подтверждая надежность изготовления и качества монтажа оборудования ядерного острова».

Двойные реакторы HTR-PM демонстрационной установки будут приводить в действие одну турбину мощностью 210 МВт. В качестве теплоносителя первого контура будет использоваться газообразный гелий. Парогенератор передает тепло от гелиевого теплоносителя в пароводяной контур. Расчетная температура HTR-PM достигает 750 градусов Цельсия.



Помимо HTR-PM, Китай предлагает увеличенную версию установки под названием HTR-PM600, в которой одна большая турбина мощностью 650 МВт приводится в движение примерно шестью реакторными блоками HTR-PM. Технико-экономическое обоснование развертывания HTR-PM600 ведется для АЭС «Саньмэнь», провинция Чжэцзян; АЭС «Жуйцзинь», провинция Цзянси; АЭС «Сяпу» и «Ванань» в провинции Фуцзянь; и АЭС «Байань», провинция Гуандун.

https://www.atomic-energy.ru/news/2020/10/20/108090

## Казахстан подписал заявление о минимизации высокообогащенного урана

В рамках 64-й сессии Генеральной конференции МАГАТЭ было подписано Совместное заявление Министерства энергетики Республики Казахстан и Национальной администрации по ядерной безопасности Департамента энергетики Соединенных Штатов Америки о минимизации высокообогащенного урана, сообщает пресс-служба МЭ РК.

В рамках Глобальной инициативы по снижению ядерной угрозы в настоящее время в Республике Казахстан ведутся работы по конверсии исследовательских реакторов.

Основной целью этих работ является нераспространение ядерных материалов путем ликвидации высокообогащенного урана (ВОУ) и перевод исследовательских реакторов на низкообогащенное урановое (НОУ) топливо. Проекты реализуются совместно с организациями США, которые отмечают высокий уровень научно-технического потенциала и компетенций организаций Казахстана для выполнения этой сложной задачи.





Учитывая важность реализации проекта, в рамках 64-й сессии Генеральной конференции МАГАТЭ было подписано Совместное заявление Министерства энергетики Республики Казахстан и Национальной администрации по ядерной безопасности Департамента энергетики Соединенных Штатов Америки о минимизации высокообогащенного урана.

Стороны подтверждают свое намерение продолжать совместные действия в поддержку общих целей по минимизации ВОУ, обеспечению ядерной безопасности и укреплению режима нераспространения ядерного оружия.

## NNL и JAEA будут сотрудничать по высокотемпературным газоохлаждаемым реакторам

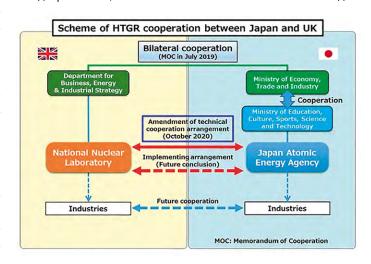
Национальная ядерная лаборатория Великобритании (NNL) и Японское агентство по атомной энергии (JAEA) объявили, что их текущее соглашение о техническом сотрудничестве, подписанное в 2001 году, должно быть расширено, чтобы включить технологию высокотемпературных реакторов с газовым охлаждением (HTGR).

Интерес Великобритании к технологии HTGR возрос с июня 2020 года, когда Консультативный совет по ядерным инновациям и исследованиям (NIRAB) опубликовал свой отчет о политике в области ядерной энергетики «Достижение нулевого уровня: роль ядерной энергии в декарбонизации». В отчете подчеркивается, что HTGR является важной технологией для

будущего развития, и предлагается международное сотрудничество между Великобританией и ЈАЕА для ускорения коммерциализации концепций этих реакторов в Великобритании.

В июле 2020 года Министерство бизнеса, энергетики и промышленной стратегии Великобритании (BEIS) объявило об отборе трех компаний для перехода от первоначального «этапа технико-экономического обоснования» ко второму «этапу разработки» в их поддержке развития технологии усовершенствованного модульного реактора в Великобритании.

U-Battery, разработчик HTGR, была выбрана в качестве одной из трех компаний наряду с Tokamak Energy и Westinghouse. JAEA подписала Меморандум о сотрудничестве с Urenco, материнской компанией U-Battery, о сотрудничестве в области HTGR-технологий.



NNL и JAEA планируют сотрудничать в таких областях, как передовая разработка топлива и исследования безопасности в области технологий HTGR, в надежде, что эта работа приведет к прогрессу в коммерциализации HTGR.

Работа NNL по HTGR включает разработку топлива в рамках Программы усовершенствованного топливного цикла, являющейся частью более широкой программы инноваций в области энергетики, финансируемой BEIS, а также другую поддержку BEIS.

JAEA работает над дальнейшим развитием японских технологий HTGR, созданных в результате строительства и эксплуатации высокотемпературного инженерного испытательного реактора, и стремится продемонстрировать эту технологию в сотрудничестве с Великобританией, учитывая текущий интерес к практическому применению концепций HTGR. JAEA также стремится способствовать международной стандартизации и укреплять международную конкурентоспособность.

Атомная энергия 2.0

#### МАГАТЭ одобрило строительство первой АЭС в Египте

Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) предоставило Египту отчет о своей миссии по комплексному обзору ядерной инфраструктуры (Integrated Nuclear Infrastructure Review – INIR). Михаил Чудаков, заместитель генерального директора МАГАТЭ и руководитель Департамента ядерной энергии, передал окончательный отчет Постоянному представителю Арабской Республики Египет при международных организациях в Вене Мохамеду Эльмолле. Об этом сообщает Rosatomnewsletter.

В ноябре 2019 года состоялась 11-дневная миссия по приглашению египетских властей. Эксперты МАГАТЭ оценили готовность страны к использованию ядерной энергии и дали соответствующие рекомендации.

Группа INIR заявила, что Египет принял всеобъемлющее национальное законодательство, подписал межправительственное соглашение и заключил необходимые контрактные договоренности для строительства и эксплуатации своей первой атомной электростанции. Высказывая предложения, команда также указала на действия, которые могут еще больше помочь



Египту, такие как продолжение развития его нормативно-правовой базы и готовности к строительству и устойчивости.

«INIR – это целостный экспертный обзор, призванный помочь государствам-членам оценить состояние их национальной инфраструктуры для внедрения ядерной энергетики. Обзор охватывает комплексную инфраструктуру, необходимую для разработки безопасной, надежной и устойчивой ядерно-энергетической программы», – говорится на сайте МАГАТЭ.

Египетские власти и топ-менеджеры крупнейших компаний рассматривают первую в стране атомную электростанцию Эль-Дабаа как один из основных источников чистой энергии. Амгад аль-Вакиль, глава Управления по атомным электростанциям Египта (NPPA), объяснил в интервью

Masrawy.com, что атомная энергия является краеугольным камнем производства электроэнергии, поскольку она не производит вредных выбросов углерода и вырабатывает 10% всей чистой энергии в мире.

Он сослался на исследование, проведенное NPPA, в котором говорится, что ядерная энергия будет в основе будущего энергобаланса страны и по этой причине ее необходимо развивать. Он подчеркнул, что строительство атомной электростанции и создание национальной ядерной инфраструктуры будет стимулировать развитие принимающего региона и всей страны. В проект вовлекается все больше египетских компаний.

В 2019 году три местных подрядчика – Petrojet, Hassan Allam Holding и Arab Contractors – выиграли контракты с ASE Engineering Company, выступающей в качестве генерального подрядчика проекта Эль-Дабаа. Глава NPPA добавил: «Мы продвигаем и поддерживаем участие местных жителей в проекте».

По словам аль-Вакиля, АЭС Эль-Дабаа – прибыльный проект. Он будет вырабатывать дешевую электроэнергию, которая будет использоваться местными компаниями для расширения ассортимента и улучшения качества местных продуктов и услуг и будет экспортироваться в соседние страны. Он отметил, что Эль-Дабаа следует рассматривать не только как электростанцию, но как проект, предлагающий стратегические преимущества.

Сабах Машали, председатель правления Египетской компании по передаче электроэнергии, сказала в интервью Almalnews.com, что АЭС Эль-Дабаа будет играть ключевую роль в планах Египта по объединению национальных сетей соседних стран. Ядерная энергия станет одним из основных источников чистой энергии и важным компонентом египетской энергетической корзины.

Она отметила, что Египет может стать региональным лидером по экспорту энергоносителей. По ее словам, страна сможет экспортировать электроэнергию в Европу, Африку и Азию.

Атомная электростанция Эль-Дабаа будет построена в провинции Матрух на побережье Средиземного моря. На станции будет четыре энергоблока с реакторами ВВЭР-1200. Согласно подписанным контрактам, «Росатом» будет поставлять российское ядерное топливо на протяжении всего жизненного цикла станции, а также оказывать услуги по эксплуатации и техническому обслуживанию в течение первых 10 лет ее срока службы.

https://eenergy.media/



#### Зарубежные компании инвестируют в казахстанское солнце

В Туркестанской области с помощью зарубежных инвестиций хотят запустить две солнечные станции.

В этом году ожидается открытие зеленого объекта в Кентау. Стоимость реализации проекта оценивается в 35,2 млрд тенге. Инвестором выступает российская компания. Мощность станции составит 110 МВт. Отмечается, что строительно-монтажные работу ведутся согласно графику.

В Отырарском районе строят солнечную станцию за 12,5 млрд тенге. Проект финансируется компанией из Италии. Планируемая дата запуска: 2020–2021 годы. Отметим, что ранее реализацию этого проекта оценивали приблизительно в 15,2 млрд тенге. Мощность станции составит 50 МВт.



В целом за счет открытия двух электростанций будет создано 30 рабочих мест.

В 2019 году в регионе уже реализовали три зеленых проекта на 22,4 млрд тенге. Так, была построена солнечная электростанция мощностью 2,5 МВт. Сумма инвестиций составила 1,5 млрд тенге. Также совместно с немецкой компанией запустили солнечную станцию за 13,3 млрд тенге. Мощность зеленого объекта — 20 МВт. И вместе с французским инвестором открыли СЭС за 7,6 млрд тенге. Мощность — 14 МВт. Всего на этих объектах было создано 86 рабочих мест.

https://eenergy.media/







# Из истории ядерных испытаний: ядерные взрывы в мирных целях





Идея народно-хозяйственного и научного использования ядерных взрывов возникла, как только человечество получило в свои руки новый мощный источник энергии и ядерных частиц. И.В. Сталин 16 мая 1950 г. подписал специальное постановление Совета министров СССР «О научно- исследовательских, проектных и экспериментальных работах по использованию атомной энергии для мирных целей». В начале 1950-х годов Г.Н. Флёров и Д.А. Франк-Каменецкий (КБ-11) предложили использовать подземный ядерный взрыв для наработки одного из изотопов урана (урана- 233), а очаг взрыва с разогретой им породой — как резервуар тепла. По данному предложению в 1954 г. Д.А. Франк-Каменецкий и Ю.А. Трутнев выполнили расчетное обоснование.

Это был период интенсивного поиска и больших надежд, когда казалось, что энергия атомного ядра полностью подвластна человеку, а побочные отрицательные эффекты ее использования могут быть взяты под гарантированный контроль.

Международное признание значения возможностей использования ядерных взрывов в мирных целях было зафиксировано в 1968 г. в тексте Договора о нераспространении ядерного оружия, где подчеркивается, что добровольный отказ государств от создания и приобретения ядерного оружия не должен препятствовать их доступу к использованию возможностей ядерных взрывов в мирных целях.

Большой объем строительства в 1950—1970-е годы в СССР, освоение крупнейших месторождений полезных ископаемых, находившихся в обширных малонаселенных районах, уникальный опыт в технике проведения крупномасштабных взрывов химических взрывчатых веществ создали в нашей стране широкие предпосылки для успешного применения подземных ядерных взрывов в промышленных целях. Свое практическое воплощение идеи использования подземных ядерных взрывов в народно- хозяйственных целях получили благодаря инициативе и широкой поддержке со стороны министра среднего машиностроения Е.П. Славского. Эта программа была инициирована благодаря отчету Ю.Н. Бабаева и Ю.А. Трутнева (1962).

Программа мирных ядерных взрывов в СССР во многом опиралась на идеи и результаты американской программы «Plowshare», хотя в практическом отношении программа СССР была значительно масштабнее: СССР провел 124 ядерных взрыва в мирных целях, 36 испытаний для отработки промышленных ядерных зарядов, в то время как США провели всего 27 экспериментов в мирных целях, включая испытания промышленных ядерных зарядов.

В реализации программы было задействовано более десяти союзных министерств: Минсредмаш, Мингазпром, Миннефтепром, Минугольпром, Минэнерго, Минцветмет, Минводхоз и др., по заказам которых проводились мирные ядерные взрывы.

Основные научно-исследовательские коллективы — участники работ — ВНИИЭФ («Арзамас-16») и ВНИИТФ («Челябинск-70») разрабатывали заряды, конструкторское бюро АТО (Москва) создало средства доставки и подрыва многократного использования, головной институт по проблеме — Всероссийский научно-исследовательский и проектный институт промышленной технологии (ранее ПромНИИпроект) в содружестве со спецсектором Института физики земли АН СССР, Радиевым

институтом им. В.Г. Хлопина, Институтом биофизики Минздрава СССР, Институтом прикладной геофизики Госкомгидромета СССР, многими отраслевыми технологическими институтами и предприятиями (всего более 150 научно- исследовательских институтов и организаций) провел большой объем исследований эффектов и процессов, сопровождавших ядерные технологические взрывы.

Из 135 взрывов ядерных зарядов 53 взрыва приходились на ядерные заряды разработки ВНИИТФ, а 82 взрыва — на ядерные заряды разработки ВНИИЭФ. Из 37 типов ядерных зарядов, использованных при проведении промышленных взрывов, 24 типа ядерных зарядов относятся к разработкам ВНИИЭФ, а 13 — к разработкам ВНИИТФ.

В ряде случаев для проведения промышленных взрывов использовались ядерные заряды, ранее разработанные для военных целей.

15 января 1965 г. в СССР был проведен первый промышленный ядерный взрыв (проект «Чаган») по использованию энергии ядерного взрыва для создания воронки выброса и искусственного водохранилища. Этот проект был в известной степени аналогичен проекту США «Sedan», проведенному 6 июля 1962 г. (сухая воронка выброса). Однако при создании ядерного взрывного устройства для этих работ специалисты ВНИИЭФ достигли более высокого уровня «чистоты» ядерного взрыва (94%) по сравнению с американским устройством (70%). Работа по созданию этого промышленного заряда была выполнена коллективом специалистов КБ-11 под руководством Ю.А. Трутнева.

С помощью разработанного во ВНИИЭФ первого «мирного» заряда был создан искусственный водоем — водохранилище в русле реки Чаган в Казахстане. В 1995 г. в результате проведенного там подземного ядерного взрыва возникла воронка диаметром более 500 м и глубиной 90 м. Воды весеннего паводка заполнили ее, и образовалось водохранилище, в весенний период достигающее 10 км в длину и до одного километра в ширину. Теперь это озеро называют Атомкуль (Атомное озеро).

Созданное первым мирным ядерным взрывом озеро с поэтическим названием «Чаган» внесено как исторический объект ноотехносферной деятельности в области ядерновзрывных технологий в реестр «Памятники науки и техники отечественной атомной отрасли» (1999).

Проводившаяся в СССР программа ядерных взрывов в мирных целях была направлена на решение различных задач:

- глубинного сейсмозондирования земной коры с целью поиска геологических структур, перспективных для разведки полезных ископаемых:
  - интенсификации добычи нефти;
  - интенсификации добычи газа;
- создания подземных емкостей в массивах каменной соли;
- опытно-промышленных работ по созданию подземных емкостей:
- создания «воронок выброса», траншей канального профиля и перемещений грунта;
  - перекрытия скважин и газовых фонтанов;
  - предупреждения выбросов угольной пыли и метана;

- исследования захоронения опасных промышленных стоков нефтехимии в глубокие геологические формации.

Преимущества ядерно- взрывных технологий в таких приложениях, как тушение аварийных газовых фонтанов, предупреждение внезапных выбросов на угольных шахтах, захоронение и уничтожение опасных отходов производств, очевидны.

В начале 1960-х годов во ВНИИЭФ под руководством Ю.А. Трутнева в серии ядерных испытаний была решена фундаментальная задача обеспечения зажигания термоядерного горючего в модуле без делящихся материалов под действием радиационной имплозии, и тем самым доказана возможность реализации использования инерциального термояда в мирных целях.

Во ВНИИТФ для проведения камуфлетных ядерных взрывов на большой глубине была разработана серия специализированных зарядов, для которых характерны регулируемая мощность, малые габариты, высокая температурная стойкость, малый выход остаточного трития (экологически чистые).

Основная часть отечественной программы мирных ядерных взрывов была выполнена с помощью зарядов разработки РФЯЦ-ВНИИТФ.

Можно надеяться, что 30-летний опыт разработки таких технологий будет востребован, по необходимости они будут внедряться и в конечном счете принесут человечеству ощутимые положительные результаты.

Следует отметить один из ярких последних проектов ВНИИЭФ (1989-1992) по использованию энергии подземного ядерного взрыва для уничтожения целых классов оружия массового поражения (химического, бактериологического) и уничтожения (захоронения) высокоактивных отходов ядерной энергетики. Данный проект выполнялся ВНИИЭФ совместно с Минобороны и АН СССР, но, к сожалению, распад СССР не позволил провести демонстрационный эксперимент. При взрыве радиоактивное загрязнение было бы минимальным, в сотни раз меньшим по сравнению со взрывами боевых ядерных зарядов.

Основу концепции программы и проектов мирных ядерных взрывов в СССР составили следующие положения:

- результат осуществления взрыва (проекта) не может быть достигнут другими современными средствами, или же эффект при использовании ЯВ достигается при затратах средств и ресурсов в несколько раз меньших, чем в альтернативном неядерном методе, т.е. с высокой экономической эффективностью;
- не должно быть значимого побочного вредного воздействия на персонал, население и окружающую среду;
- выбор взрывного устройства и места проведения МЯВ должен обеспечивать минимально возможное радиоактивное загрязнение окружающей среды, в частности недр;
- при проведении взрывов не должны нарушаться положения Договора о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, в космическом пространстве и под водой, подписанного в Москве 5 августа 1963 г. и Договора о подземных ядерных взрывах в мирных целях, заключенного между СССР и США от 25 мая 1976 г.;

- разработка ядерных взрывных технологий должна быть ориентирована на достижение крупных экономических эффектов, что и было закреплено, в свою очередь, в тексте Договора о нераспространении ядерного оружия от 5 марта 1970 г.: «Каждый из участников настоящего Договора обязуется предпринять соответствующие меры с целью обеспечения того, чтобы в соответствии с настоящим Договором, под соответствующим международным наблюдением и посредством соответствующих международных процедур потенциальные блага от любого мирного применения ядерных взрывов были доступны государствам - участникам настоящего Договора, не обладающим ядерным оружием, на недискриминационной основе и чтобы стоимость используемых взрывных устройств для таких участников Договора была такой низкой, как только это возможно, и не включала расходы по их исследованию и усовершенствованию...».

Свое практическое воплощение идеи использования подземных ЯВ в народно- хозяйственных целях в Советском Союзе получили, в частности, благодаря инициативе и широкой поддержке со стороны министра среднего машиностроения Е.П. Славского.

В короткие сроки были разработаны и созданы специальные ядерные заряды для мирных ядерных взрывов, которые имели габариты, позволяющие использовать их в скважинах, выдерживали большие давления и температуры и имели заданные проектом уровни энерговыделения. Это определило технические возможности и высокую эффективность применения подземных ЯВ для реализации в СССР многих народнохозяйственных программ, осуществление которых обычными средствами было малоэффективным. Так, в 60-е годы XX в. начали разрабатываться основные положения государственной программы № 7 «Ядерные взрывы для народного хозяйства». Руководителем программы стал заместитель Е.П. Славского профессор А.Д. Захаренков, ее научным руководителем – профессор О.Л. Кедровский.

Работа разворачивалась быстро: уже в 1965 г. были проведены четыре эксперимента по программе мирных ядерных взрывов (МЯВ) (таблица).

Количество мирных ядерных взрывов, проведенных с 1965 по 1968 г.

Год	Кол-во ЯВ	Год	Кол-во ЯВ	Год	Кол-во ЯВ
1965	4	1973	5	1981	5
1966	2	1974	6	1982	8
1967	1	1975	3	1983	9
1968	4	1976	3	1984	11
1969	4	1977	7	1985	2
1970	3	1978	9	1986	мораторий
1971	8	1979	9	1987	6
1972	8	1980	5	1988	2

При проведении 124 мирных ядерных взрыва было взорвано 135 ядерных зарядов, из них в скважинах — 130, в штольнях — четыре и в шахте — один. Все технические площадки, на которых выполнялись проекты, располагались на территориях 63 районов СССР: 45 — в России, 13 — в Казахстане, по два — на Украине и в Узбекистане и один — в Туркмении.



Основной особенностью программы мирных ядерных взрывов являлся ее межотраслевой характер, и в целом в ней было задействовано много союзных министерств, по заказам которых проводились взрывы, а именно:

- Министерство экологии 43 МЯВ (53%);
- Министерство газовой промышленности 19 (23%);
- Министерство нефтяной промышленности 13 (16%);
- Министерство биоудобрений 2 (2%);
- Министерство химической промышленности − 1 (~ 1%);
- Министерство цветных металлов 1;
- Министерство водного хозяйства 1.

Из всех изучаемых направлений значительный масштаб имели три ядерно-взрывных технологии:

- глубинное сейсмическое зондирование земной коры (ГСЗ);
  - сооружение подземных резервуаров;
  - интенсификация добычи нефти и газа.

В основном для этих целей исследовались камуфлетные ядерные взрывы, из которых 116 МЯВ были с подрывом индивидуальных ЯЗ, а 8 – с групповыми ядерными взрывами.

Полное энерговыделение всех промышленных взрывов составляет около 1, 78 Мт.

В рамках программы МЯВ использовались 36 типов ядерных зарядов, при этом некоторые типы ЯЗ применялись многократно (один тип ЯЗ использовался в реализации программы промышленных ЯВ 55 раз).

Специалисты ВНИИЭФа и ВНИИТФа разработали и испытали специальные термоядерные устройства, которые обладают очень низкой долей энерговыделения за счет реакций деления. Во ВНИИТФе были созданы ЯЗУ диаметром 182 мм и 260 мм, способные работать при температуре 120°С и давлении до 750 атм. Конструкция и физическая схема этих боеприпасов позволяют использовать стандартное оборудование и обеспечивать долговременную экологическую безопасность.

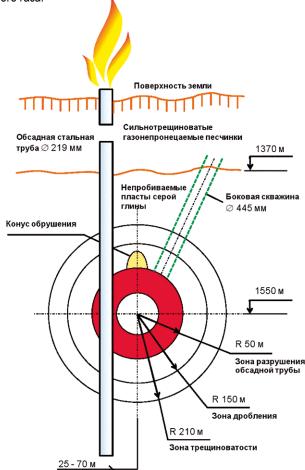
Больше всего промышленных ЯВ было осуществлено по программе ГСЗ (39 МЯВ), затем идут программы создания опытно- промышленных емкостей (25) и интенсификации добычи нефти и газа (21), а также отработка технологий создания полостей в массивах каменной соли (17). Большинство взрывов (84) было проведено на глубине до 1000 м, остальные взрывы (40) – на глубинах 1000–2500 м.

Применение ГСЗ на 14 профилях суммарной протяженностью 70 000 км выявило и подтвердило наличие большого количества газовых и газоконденсатных месторождений, что определило экономический эффект применения ЯВ в этих целях (~ 180 млн руб. дохода в ценах 1984 г.) и является, без преувеличения, национальным богатством России.

1 декабря 1963 г. в Узбекистане на Урта- Булакском газовом месторождении произошла крупнейшая авария: в процессе бурения был вскрыт газовый пласт с аномальным давлением 300 атм; произошел напорный выброс газа, и возник пожар. В течение почти трех лет этот фонтан газа и пожар пытались ликвидировать всеми известными в практике способами. Но успеха достичь не удавалось. По оценкам специалистов, аварийный выход скважины превышал 12 млн м³ газа в сутки, и этого его количества было бы достаточно для снабжения такого города, как Ленинград.

В соответствии с поручением Совета министров СССР от 19 декабря 1965 г. Минсредмаш и Министерством геологии была изучена возможность ликвидации газового фонтана на Урта- Булакском месторождении камуфлетным ядерным взрывом и выбрана оптимальная глубина перекрытия ствола аварийной скважины. По указанию министра среднего машиностроения Е.П. Славского институтом ПромНИИПроект были разработаны научное обоснование и проект на проведение работ. Председателем Государственной комиссии назначен Е.А. Негин — главный конструктор ВНИИЭФ. Взрыв был осуществлен в 9 ч 00 мин (мск) 30 сентября 1966 г. в присутствии министра Е.П. Славского.

Выход газа из ствола аварийной скважины прекратился полностью через 22–23 с после взрыва, и факел погас (рисунок). На ликвидацию аварии «атомным пожарным» потребовалось 270 дней вместо трех безуспешных лет предыдущих работ, и были сэкономлены миллиарды кубометров природного газа.



В дальнейшем с помощью этого метода были проведены успешные работы на трех других аварийных объектах: газовых месторождениях Памук (Узбекская ССР, 21 мая 1968 г.), Майское (Туркменская ССР, 11 апреля 1972 г.), Крестищи (Украинская ССР, 9 июля 1972 г.). Ликвидация этих мощных газовых фонтанов дала доход более 32 млн руб. (в ценах тех лет).

Только в России вот уже более четверти века проводится уникальный эксперимент: в полость, образованную МЯВ (объект «Кама»), закачивают биологически вредные отходы

химических производств (Терлитамакского содово- цементного комбината, на котором объем сточных вод составлял 60 000 м³ в сутки). Для создания условий их локализации 20 октября 1973 г. был проведен специальный промышленный ЯВ. За 14- летний период функционирования этого объекта в глубокозалегающие изолированные горизонты было закачано 20 млн м³ промышленных стоков с общим содержанием свыше 1000 т взвешенных твердых частиц (0,05 г/л). Захоронение таких промышленных стоков через обычные скважины практически полностью исключалось.

Этот способ подземного захоронения промышленных стоков имел перспективы для внедрения. Исследования по-казали, что геологическое строение больших территорий Российской Федерации благоприятно для сооружения аналогичных объектов при глубинах залегания поглощающих горизонтов 1000–2000 м. Это относится прежде всего к значительной территории европейской части (Поволжье, Рязанская, Оренбургская обл.) и многим районам Сибири.

Еще одним направлением реального применения энергии подземного ЯВ является интенсификация добычи на нефтяных промыслах.

В 1965 г. в СССР впервые в мировой практике были осуществлены опытно-промышленные работы с применением подземных ЯВ в условиях действующего промысла на Грачевском месторождении в Башкирии (объект «Бутан»). Результаты работ оказались положительными, и они были продолжены на этом объекте в 1980 г., а также на ряде других месторождений («Грифон», 1969 г. — Осинское; «Гелий», 1981—1987 гг. — Тяжское; «Ангара», 1980 г. — Еси-Еговское месторождение; «Бензол», 1985 г. — Средне-Балыкское в Западной Сибири). Начиная с 1976 г., проводился крупномасштабный опытнопромышленный эксперимент с использованием ПЯВ для освоения запасов нефти и газа на Средне-Ботуобинском месторождении в Якутии (объекты «Ока», «Вятка», «Шексна», «Нева»).

Результаты исследований и опытная эксплуатация месторождений, подвергнутых воздействию ЯВ, позволили сделать следующий вывод: возможно безопасное проведение ПЯВ на действующих нефтяных промыслах без нанесения ущерба их сооружениям и жилым строениям, с обеспечением полной радиационной безопасности обслуживающего персонала и населения при условии отсутствия нарушений проектных технологий и регламента эксплуатации промыслов.

Вместе с тем аварийные ситуации имели место при проведении МЯВ всего в четырех случаях из 124 (~ 3%): 22 апреля 1966 г. и 24 октября 1979 г. – в скважинах А-I и А-X на промплощадке «Галит» в отложениях каменной соли (Казахстан, Большой Азгир), 19 октября 1971 г. – «Глобус-1» (Ивановская обл.) и 24 августа 1978 г. – «Кратон-3» (Якутия).

Сегодня потребностей в МЯВ можно назвать очень много, но и проблем также не счесть. Поэтому мировое сообщество столь осторожно и весьма корректно зафиксировало в ДВЗЯИ ряд положений. Например, в соответствии со ст. VIII предусматривается проведение каждые 10 лет конференций по рассмотрению действия ДВЗЯИ, на которых по просьбе любого участника может быть принята рекомендация о внесении поправки к Договору, которая разрешила бы проведение МЯВ, но при исключении получения военных выгод от такого взрыва. Согласно ст. VII поправка к Договору принимается

коллективно. Человечеству не свойственно отказываться от достижений научно- технического прогресса, и некоторые бесспорные направления применения МЯВ активно обсуждаются специалистами.

Ядерные взрывы в мирных целях проводились в рамках масштабной программы работ в интересах решения различных хозяйственных задач. Международное признание значения возможностей использования ядерных взрывов в мирных целях зафиксировано в тексте Договора о нераспространении ядерного оружия 1968 г., где подчеркивается, что добровольный отказ государств от создания и приобретения ядерного оружия не должен препятствовать их доступу к использованию возможностей ядерных взрывов в мирных целях.

К настоящему времени отношение международного сообщества к ядерным взрывам в мирных целях существенно изменилось. Для этого имеется ряд причин.

Во-первых, в практике международного сотрудничества не было случаев применения мирных ядерных взрывов в интересах неядерных государств в соответствии с возможностями, предоставляемыми Договором о нераспространении.

Во-вторых, отработка технологии проведения отдельных ядерных взрывов, в том числе мирных, была связана иногда с частичным выходом радиоактивных веществ в окружающую среду, что, с одной стороны, требовало улучшения технологии, а с другой — содействовало созданию атмосферы неприятия общественностью ядерных взрывов вообще и мирных взрывов в частности.

В-третьих, программа США ядерных взрывов в мирных целях оказалась достаточно скромной по своему объему (27 МЯВ, примерно 2,6% общего числа ядерных испытаний) и по своим результатам, что привело к ее свертыванию в 1973 г. Советский Союз проводил более масштабную программу подобных работ (124 МЯВ, примерно 17,3% общего числа ядерных испытаний) и продолжал ее вплоть до 1988 г.

Эти факторы определили стремление зафиксировать в Договоре по ВЗЯИ запрет и на проведение ядерных взрывов в мирных целях. Дополнительным аргументом сторонников такого подхода является, по их мнению, сложность контроля за установлением факта исключительно мирного характера ядерного взрыва и предоставления гарантий, что он не имеет никакого отношения к ядерным оружейным программам.

Таким образом, риск скрытого использования МЯВ в военных целях, недостаточность гарантий экологической безопасности, с одной стороны, и отсутствие масштабных технологий мирных взрывов, представляющих важное значение для всей цивилизации, — с другой, являются основными аргументами для сторонников запрета мирных ядерных взрывов в рамках Договора по ВЗЯИ.

Программа ядерных взрывов в мирных целях, проводившаяся СССР, была направлена на решение различных конкретных задач. В качестве примера отметим, что в рамках комплексной программы Министерства геологии и АН СССР по изучению геологического строения земной коры в период с 1971 по 1988 гг. было проведено 39 подземных ядерных взрывов на 14 профилях ГСЗ суммарной протяженностью 70 тыс. км. Кроме того, выполнено два профиля ГСЗ с попутым использованием ЯВ, проведенных для других целей. Применение ГСЗ подтвердило наличие 10 газовых и газоконденсатных



месторождений на 15 разведочных площадях в Енисей-Хатангской впадине и еще около 10 – на разбуриваемых площадях Вилюйской синеклизы.

Почти в течение 20 лет эксплуатируются в качестве хранилищ газоконденсата два резервуара на Оренбургском месторождении, позволившие предотвратить безвозвратные потери свыше 2 млн т ценного углеводородного сырья.

К этому комплексу работ примыкают также исследования, которые выполнялись с целью использования энергии ядерных взрывов для проведения вскрышных работ для упрощения добычи полезных ископаемых, залегающих на относительно небольших глубинах.

На стыке решения хозяйственных задач и фундаментальных исследований в результате проведения мирных ядерных взрывов лежали исследования вопросов наработки в ядерных взрывах трансурановых элементов, в том числе плутония для его последующего использования в качестве топлива в ядерной энергетике. Составной частью этих работ было проведение повторных экспериментов в подземных полостях в соляных массивах с целью изучения возможностей локализации продуктов взрыва и их дальнейшего извлечения.

Важным элементом развития технологии ядерных взрывов в мирных целях, проводившихся в СССР, были исследования, направленные на уменьшение возможных побочных эффектов взрывов и обеспечение экологической безопасности.

Хотя многие виды мирных ядерных взрывов показали свою высокую эффективность, в частности реализация программы глубинного сейсмического зондирования территории СССР, очевидно, что в перспективе ядерные взрывы в мирных целях должны быть направлены в основном на решение новых актуальных проблем, стоящих перед Российской Федерацией и многими государствами современного мира.

К проблемам, имеющим общечеловеческое значение, для решения которых могут быть использованы мирные ядерные взрывные технологии (ЯВТ), относятся такие, как ликвидация:

- высокоактивных отходов ядерной энергетики и ядерных силовых установок;
- химического оружия и особо опасных химических токсичных материалов и отходов;
- излишков делящихся материалов, компонентов ядерных зарядов и боеприпасов.

В этих рамках ядерные взрывные технологии будут направлены на решение фундаментальных экологических проблем цивилизации и могут использоваться для ликвидации различных видов оружия массового поражения. Разработка новых видов мирных ядерных технологий проводится в Российском федеральном ядерном центре («Арзамас-16») с 1989 г.

Применительно к проблеме ликвидации высокоактивных отходов (ВАО) ядерной энергетики можно рассчитывать, что один мирный ядерный взрыв мощностью до 100 кт позволит ежегодно перерабатывать весь объем отработанного ядерного топлива АЭС (ОЯТ АЭС России), не подлежащего заводской переработке. Энергия ядерного взрыва позволяет разбавить высокоактивные отходы в огромной массе производимого взрывом расплава (~100 тыс. т), остекловать в нем активность существенно сниженной концентрации и захоронить на больших глубинах в химически инертном состоянии вдали

от районов жизнедеятельности человека. Стоимость одного подобного технологического взрыва оценивается на уровне 30–50 млн долларов.

Подобная технология может использоваться также для ликвидации высокоактивных отходов радиохимической переработки ядерного топлива, не подлежащих хозяйственному использованию, дефектных ТВС. Аналогичные возможности существуют в отношении ОЯТ и других типов ВАО ядерных силовых установок, в том числе ядерных реакторов подводных лодок и ледокольного флота.

Экологическая безопасность ЯВТ основана на созданной в Российской Федерации экологически безопасной технологии производства подземных ядерных испытаний, которые, по существу, представляют собой подобные захоронения активности, наработанной в процессе взрывов, разбавленной и остеклованной в расплаве горных пород. При этом, безусловно, должен быть правильно выбран горный массив, обеспечены необходимые гидрогеологические условия и соблюдение всех правил технологии. Важным моментом было бы использование в этих целях специально отторгнутой островной или полуостровной территории.

Что касается проблемы уничтожения химического оружия, то можно рассчитывать, что для ликвидации всего объема химического оружия СССР без его разборки (около 300—400 тыс. т брутто-массы, включая примерно 40 тыс. т отравляющих веществ) потребуется до 30 технологических взрывов мощностью до 150 кт, которые могут быть проведены в течение 10 лет. В случае предварительного выделения ОВ из боеприпасов затраты на уничтожение уменьшатся в 5 раз, а срок работ составит 2—3 года.

Стоимость полной программы может быть оценена в 400–600 млн долларов, что в 10–15 раз меньше стоимости альтернативных заводских программ. В процессе технологического взрыва производятся нагрев ОВ ударной волной, поддерживаемый энергией, содержащейся в образующейся полости взрыва, разложение ОВ на безвредные компоненты с последующим остеклованием их твердой фазы в расплаве горных пород и захоронением на больших глубинах.

Обеспечение экологической радиационной безопасности таких взрывов аналогично обеспечению технологии проведения безопасных подземных ядерных испытаний. Дополнительные возможности могут быть связаны с использованием взрывных технологических устройств повышенной чистоты. Химическая экологическая безопасность достигается проведением предварительных исследований поведения химических материалов в лабораторных установках, подтверждающих необходимую степень разложения, внесением специальных технологических добавок, сдвигающих химическое равновесие, а также правильным выбором геологических условий.

Ядерная взрывная технология может использоваться для ликвидации делящихся материалов, представляющих опасность для создания ядерного оружия, в том числе энергетического плутония. Эта технология рассматривалась (в том числе) для решения задачи ликвидации ядерного оружия третьих стран в сжатые сроки. Достаточно одного технологического взрыва мощностью 100 кт для ликвидации до 50 т плутония в специальных контейнерах.





# XIX конференция в новых условиях



Поддержка молодых ученых, развитие их компетенций и знаний является важной составляющей политики деятельности Национального ядерного центра РК. Поэтому, несмотря на сложности с пандемией COVID-19, мы не стали нарушать традиции и, используя онлайн-формат, с 28 сентября по 1 октября 2020 года провели XIX конференцию-конкурс НИОКР молодых ученых и специалистов РГП НЯЦ РК. В этом году конференция была посвящена Дню работников атомной отрасли РК.



Всего было представлено 44 доклада, посвященных вопросам атомной энергетики, ядерной физики, геодезических и радиоэкологических исследований. Помимо стандартных критериев (актуальность, научная новизна и практическая значимость) при оценивании фундаментальных работ дополнительно учитывался уровень публикаций, прикладных работ – конкурентоспособность, инженерно-технических – оценка технических решений.

Проблематика докладов, представленных на конференции, отражала актуальные вопросы экспериментального, методического и аналитического характера. Сотрудники Института ядерной физики традиционно представили ряд работ по материаловедению. Живой интерес вызвали работы Института геодезических исследований, посвященных сейсмическим событиям, как на территории Казахстана, так и за его пределами. Молодыми учеными Института радиационной безопасности и экологии были представлены доклады, отражающие основные результаты: радиационного мониторинга окружающей среды, исследований биологической направленности, разработки и внедрения современных технологий и методов в области лабораторных и полевых работ. Институт атомной энергии был представлен большим блоком работ, который включал как уже ставшие традиционными доклады, посвященные исследованиям безопасности атомных реакторов, так и доклады по новым направлениям, например, конверсия исследовательских реакторов НЯЦ РК, создание стенда для испытания ТУКов в РК, модернизация ИУС экспериментального стенда. Следует отметить, что с каждым годом увеличивается количество докладов в области исследований конструкционных материалов термоядерных реакторов.

После подведения итогов конкурса места распределились следующим образом:

1 место

Букина Ольга Сергеевна, филиал ИАЭ.

2 место

Жанболатов Олжас Муратбекович, филиал ИАЭ.

Ларионов Александр Сергеевич, РГП ИЯФ.

3 место

Узбеков Абылай Нурсарсенович, сотрудник РГП ИГИ.

Самарханов Қуаныш Қанатұлы, филиал ИАЭ.

Колбин Владимир Валерьевич, филиал ИРБЭ.

Грамотами и поощрительными денежными призами награждены:

«За лучшее оформление работы» – Бочков Вадим Сергеевич, филиал ИАЭ.

«За оригинальность работы» – Әскербеков Сәулет Қаныбекұлы, филиал РГП ИЯФ.

«Лучший оратор» – Пономарёва Татьяна Сергеевна, филиал ИРБЭ.

«Активный участник» – Сержанова Зарина Бейсембаевна, филиал ИРБЭ.

«За инновационность работы» – Сураев Артур Сергеевич, филиал ИАЭ.

Каждому участнику вручен «Сертификат».

В целом, был отмечен высокий научный уровень конференции.

Предоставляем слово нашим «золотым кадрам», которые поделились впечатлениями от участия в конкурсе.



#### Владимир Колбин, инженер филиала ИРБЭ РГП НЯЦ РК:

- В этом году я впервые принимал участие в конкурсе молодых учёных и специалистов РГП НЯЦ РК. Несмотря на необычный формат проведения конкурса, хочется отметить весьма успешные результаты представления и прослушивания работ докладчиков в онлайн-режиме, хороший организационный процесс мероприятия и соответствие запланированному графику. Отдельно хочется отметить удачное решение о прямой трансляции выступлений на YouTube-канале, что позволило смотреть презентации с мобильных устройств, а также организацию оборудованного места для докладчиков, в связи с возможными техническими проблемами при использовании персональных компьютеров для подключения к трансляции. Конкурсные работы были представлены на высоком уровне. В связи с успешным проведением конкурса в дистанционном режиме предлагаю рассмотреть полное или частичное применение такого подхода в дальнейшем, в зависимости от возможных обстоятельств и вовлечения других институтов и организаций.



Татьяна Пономарева, специалист филиала ИРБЭ РГП НЯЦ РК:

– Участвую в конференции второй год. В связи со сложившейся эпидемиологической ситуацией изменился способ проведения данного мероприятия. В плане организации все прошло на довольно высоком уровне. Выступления были очень содержательными и интересными. В целом, считаю опыт участия в конференции полезным. Участие позволяет оценить собственные возможности и сформировать для себя новые пути дальнейшего развития.



#### Елена Сысоева, специалист-эколог филиала ИРБЭ РГП НЯЦ РК:

– Так как я посетила эту конференцию впервые, мне было очень интересно, в профессиональном плане, так и в плане нового опыта. Все доклады выполнены на высоком уровне. В целом, конференция была очень информативной. Хочу выразить благодарность организаторам конференции за отличную работу - как по подготовке, так и по организации и проведении данного мероприятия, не смотря на новый формат и связанные с этим трудности.



#### Сәулет Әскербеков, инженер РГП ИЯФ МЭ РК:

– Выражаем огромную благодарность, за организацию мероприятия такого уровня еще и в онлайн-режиме. Понравилось все. Я являлся участником из города Алматы, поэтому хотелось бы отметить хорошую организацию и связь. В данном конкурсе принимаю участие не первый год, и могу сказать, что новый дистанционный формат никак не повлиял на качество конференции. Все также было проведено на высоком уровне.

#### Қуаныш Самарханов, младший научный сотрудник филиала ИАЭ РГП НЯЦ РК:

– Поздравляю всех участников, коллег из Института ядерной физики, а также Института радиационной безопасности и экологии, всех призеров с окончанием XIX конференцииконкурса НИОКР молодых ученых и специалистов НЯЦ РК.



Радует, что велась онлайн запись на YouTube, благодаря чему миллиарды людей могут в любое время лицезреть выступления конкурсантов в повторе, а конкурсанты проделать работу над ошибками.

С каждым годом уровень представляемых работ становится выше, что также весьма радует.

Организация была на высшем уровне, за что спасибо организаторам конференции, однако, не хватало традиционного банкета.

Искренне желаю всем здоровья в это не простое смутное время.



## Артур Сураев, научный сотрудник филиала ИАЭ РГП НЯЦ РК:

– В конференциях-конкурсах НЯЦ РК принимаю участие с 2010 года. Еще будучи студентами, благодаря тесному сотрудничеству кафедры «Технической физики и теплоэнергетики» с РГП НЯЦ РК, мы были приглашены для внеконкурсного участия в работе X конференции конкурса НИОКР. По окончании конкурса получили не только

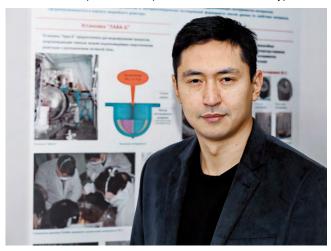
позитивные эмоции, но и поощрительные призы – хороший стимул к продолжению научной работы. С тех пор, участие в конференции стало хорошей привычкой. Сегодня, являясь сотрудником Институт атомной энергии, стараюсь принимать участие в каждой конференции, не только как конкурсант, но и как руководитель научных работ.

XIX конференция-конкурс НИОКР для нас стала самой ожидаемой, спорной и, как оказалось в итоге, самой оригинальной. Несмотря на сложную эпидемиологическую ситуацию в мире, организаторы конкурса смогли найти правильный, доступный и удобный формат проведения конференции. Формат, который позволил исключить любые риски, связанные с распространением коронавирусной инфекции, и позволил конкурсантам избежать «вспотевших ладошек» и «подкашивающихся коленей». Отдельно хочется отметить работу жюри



конкурса. Так, по мнению многих участников, в этом году жюри было очень активным и заинтересованным.

Выражаю искреннюю благодарность организаторам конференции за неоценимый труд при подготовке конкурса, жюри за терпение, объективность и справедливость, а также всем участникам конференции за интерес, энтузиазм и научный подход к своим работам, и к работам остальных конкурсантов.



#### Олжас Жанболатов, инженер филиала ИАЭ РГП НЯЦ РК:

– Конференция-конкурс молодых специалистов НЯЦ РК является хорошей платформой для развития и поддержки научных работ молодых ученых, в том числе студентов, магистрантов и докторантов. Инженеры и научные сотрудники получают большой опыт выступления на конференциях высокого уровня, учатся докладываться перед полным залом, получают конструктивную критику и советы более опытных и старших коллег, что является плодородной почвой для роста знаний и умений. Также конференция способствует знакомству между учеными и направлениями их научных изысканий, что позволяет в будущем создавать кооперации для эффективной работы.

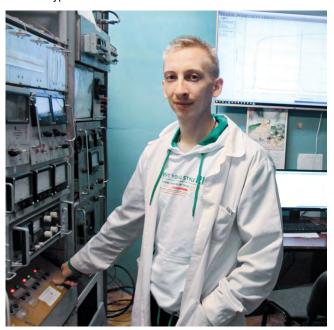
В этом году это мое четвертое участие в конференции НИОКР. Учитывая сложившиеся обстоятельства с эпидемиологической ситуацией, было решено организовать проведение конференции в дистанционной форме. Выступление перед полным залом является довольно стрессовым фактором, и многие докладчики, испытывая волнение, выступают хуже своих ожиданий, и не раскрывают весь потенциал своей темы. Зачитывание доклада в режиме онлайн позволяет избежать подобного дискомфорта, что безусловно является плюсом. Отличная техническая организация конференции Институтом радиационной безопасности и экологии позволила провести конкурс НИОКР—2020 на высоком уровне.

Молодым людям, впервые принимающим участие в конкурсе, желаю ставить амбициозные цели и развивать навыки докладчика. Специалистам, кто в этом году выступал на своем последнем НИОКРе — использовать свой опыт для обучения молодых кадров.

#### Вадим Бочков, инженер филиала ИАЭ РГП НЯЦ РК:

– Хотелось бы выразить большую благодарность организаторам за возможность получить опыт и полезные советы,

которые позволяют развиваться и повышать свой профессиональный уровень.



Данное мероприятие дает возможность общаться и обмениваться научной информацией с другими молодыми учеными. Формат проведения конференции-конкурса НИОКР молодых ученых и специалистов НЯЦ РК в этом году немного отличался от традиционного, по моему мнению, это не составило особых проблем провести ее в онлайн режиме.

Также выражаю благодарность всем участникам конференции, уровень предоставляемых работ с каждым годом растет, что не может не радовать.



#### Павел Рябенко, научный сотрудник Института геофизических исследований:

– Видеоконференция-конкурс НИОКР молодых ученых и специалистов прошла на высоком профессиональном уровне. Всегда очень интересно, полезно и приятно принимать участие в конкурсе молодых ученых, проводимых НЯЦ РК. Доклады, которые представляли участники конференции, вызвали определённый интерес. В презентациях было множество статистических таблиц, графиков, которые позволяли сделать матери-

ал более доступным для понимания. Рассматриваемые темы актуальны, многие вопросы освещены объемно, интересно.

Особенно хочу отметить работу организаторов конфе-

ренции, которые в такое нелегкое время предоставили нам возможность выступить с докладами.

#### Абылай Узбеков, старший научный сотрудник Института геофизических исследований:

– Участие в конференции предоставило для меня уникальную возможность поделиться своими знаниями и опытом, а также внимательно послушать участников и вникнуть в суть их научных работ.



С гордостью могу сказать, что конференция-конкурс НИ-ОКР с каждым годом расширяет границы исследований. Хотел бы искренне поблагодарить организаторов и участников конференции-конкурса НИОКР за высокий уровень, пожелать успехов в новых начинаниях, жизненных сил в творчестве и созидании.



#### Ольга Букина, младший научный сотрудник филиала ИАЭ РГП НЯЦ РК:

– В этом году я стала призером конкурса в третий раз. В 2018 и 2019 году я занимала в конкурсе 2 место. И каждый раз чего-то немного не хватало до желаемого 1 места. В этом году я приложила максимум усилий, чтобы достичь цели. Для меня выступление на конкурсе подобно игре актера на сцене. Я всегда тщательно продумываю свое выступление, готовлю и учу речь. Стараюсь сделать так, чтобы мое выступление запомнилось и было познавательным для ученых из других областей науки.

В этом году обстановка в мире заставила вносить коррективы в проведение конкурса, поэтому для меня это стало сложнее, если честно. Объясню почему: обычно мое выступление на конкурсе зависит только от меня. От того, как смогу представить результаты, как подготовлюсь и насколько смогу сконцентрироваться на выступлении. В этом году количество факторов, от которых зависел успех выступления, увеличилось. Добавились внешние факторы (стабильность скорости Интернет-соединения и работоспособность интернет-платформы, микрофонов, динамиков и прочие технические штуки), которые не зависели от меня. Это заставило поволноваться. Однако, специалисты по техническим вопросам отлично справились с поставленной задачей! Хотелось поблагодарить отдельно этих специалистов, без которых наша конференция не состоялась.

Также хочу отметить высокий уровень проведения конкурса НИОКР. Нам представляется уникальная возможность общения с молодыми учеными, занятыми работами на других предприятиях, в институтах, и также, как я, увлеченными своим делом, своими исследованиями.

Очень положительно могу оценить уровень работ конкурентов. Из своего опыта могу сказать, что бывает тема конкурента настолько увлекает, вызывает вопросы, что хочется узнать об исследуемой области больше, тогда начинаю искать дополнительную информацию. У меня, с обывательской точки зрения, всегда вызывают интерес работы о землетрясениях конкурсантов из Института геофизических исследований, о растениях и животных конкурсантов из Института радиационной безопасности и экологии. Подобные работы не только расширяют кругозор, но и имеют несомненную научную ценность в соответствующих областях знаний.

Стало традиционным дружественное общение конкурсантов в рамках вечерних мероприятий. Ежегодно ребята из Совета молодых ученых и специалистов НЯЦ РК отлично организовывали вечерний досуг, где и происходило неформальное общение и знакомство с конкурентами. Всегда интересно узнавать новых людей, их интересы, характеры и особенности. В этом году мне не хватало такого общения, квестов, шуток, игр. Надеюсь, что вскоре человечество сможет справиться с проблемой COVID-2019 и конкурс молодых специалистов НИОКР вернется в привычный и любимый участниками формат.

Спасибо организаторам конкурса за высокий уровень проведения мероприятия, дающего такую замечательную возможность для молодых ученых и специалистов.

В свою очередь, поздравляем всех участников и победителей конкурса молодых ученых и специалистов РГП НЯЦ РК. Желаем успешной работы и достижения поставленных целей. Ждем в следующем 2021 году на юбилейной XX конференции!





В Центре сбора и обработки специальной сейсмической информации Института геофизических исследований работают люди разных специальностей – геофизики, физики, сейсмологи, геологи, специалисты по ІТ и связи, математики. Сегодня речь пойдет об одном из них, человеке, переквалифицировавшемся из математика в высококлассного сейсмолога – Инне Николаевне Соколовой.

Инна Николаевна почти всю свою жизнь прожила в г. Талгар, расположенном в 40 км от г. Алматы. Именно этот факт во многом повлиял на ее судьбу. В Талгаре, в предгорьях Заилийского Алатау, с 60-х годов прошлого столетия расположилась Комплексная сейсмологическая экспедиция (КСЭ) Института физики Земли АН СССР («московская экспедиция»). Это был небольшой поселок с активной научной жизнью, великолепными учеными, известными всему миру даже в те далекие времена, научными дискуссиями и открытиями.

Здесь трудились Нерсесов И.Л., Николаев А.В., Раутиан Т.Г, Халтурин В.И, Аптикаев Ф.Ф. и многие другие выдающиеся советские геофизики и сейсмологи. Именно на базе одного из подразделений КСЭ – Гармской экспедиции в Таджикистане – был создан первый советско-американский полигон по прогнозу землетрясений. Совместный труд ученых СССР и США был очень плодотворным, в разных направлениях экспериментальной сейсмологии были проведены уникальные работы. В КСЭ по специальности «геофизика» получили подготовку первые казахстанские аспиранты А. Нурмагамбетов, А. Сыдыков, А. Досымов, позже – Н. Михайлова, М. Хайдаров. Все они стали потом известными учеными, гордостью казахстанской сейсмологии. В экспедиции велись работы по различным направлениям, в том числе и по мониторингу ядерных испытаний (эти работы тогда были закрытыми). Создавались полевые экспедиции, проводились масштабные научные эксперименты, открывались новые сейсмические станции. Конечно, все жители Талгара знали о существовании «московской» экспедиции, многие уже работали там, многие стремились в нее попасть.



Инна Соколова после окончания в 1992 г. КазГУ им. аль-Фараби (факультет механики и прикладной математики) поступила в аспирантуру к профессору Семену Яковлевичу Серовайскому и в 1994 году, когда ей исполнилось 24 года, защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидат физ. – мат. н. по специальности «системный анализ и автоматическое управление» на тему: «Вариационные методы нахождения констант Соболева». Во время учебы в университете она отличалась большой активностью и целеустремленностью, феноменальным упорством и работоспособностью. Участвовала в общеказахстанских олимпиадах студентов, в конкурсах молодых ученых и студентов по программированию, по механике, занимая, как правило, призовые места. Ее привлекали и спортивные состязания, где она отдавала предпочтение лыжным гонкам и спортивному ориентированию.

И вот закончен университет. В кармане диплом кандидата физико-математических наук. Необходимо было выбирать дальнейший путь. Еще будучи аспиранткой, Инна Николаевна пришла в Комплексную сейсмологическую экспедицию Института физики Земли РАН и начала работать в должности инженера 2 категории. Первые годы она занималась программированием и экспериментальным изучением геофизических длиннопериодных записей: обрабатывала данные деформографа, наклономера, гравиметра, микробарографа и др. приборов в целях среднесрочного прогноза землетрясений. В 1993 г. Инна Николаевна участвовала в международных полевых работах по методу глобальной системы позиционирования (Global Positioning System – GPS) в Центральной Азии, проводившихся учеными США, России, Кыргызстана и Казахстана.

К большому сожалению, к этому времени в связи с развалом СССР, жизнь «московской» экспедиции очень изменилась. Экспедиция испытывала дефицит финансирования. Многие известные ученые со своими семьями покинули экспедицию, вернулись в Москву, а некоторые уехали жить и работать за рубежом. Но, с другой стороны, в это же время начали развиваться национальные сейсмологические и геофизические учреждения. Так, в 1993 году был создан Институт геофизических исследований НЯЦ РК. Открывалась возможность участия в первых контрактах с зарубежными организациями, в частности, с Международным научно-техническим центром (МНТЦ).

Просто знаковым событием в профессиональной судьбе Инны Николаевны стала поездка в рамках проекта МНТЦ в феврале – июле 1998 г. на стажировку в Ламонт – Дохертскую Земную обсерваторию Колумбийского университета США (LDEO). Здесь под руководством доктора Вон-Ёнг Кима был получен первый неоценимый опыт по обработке записей цифровых сейсмических станций. В это время в Казахстане только начали создаваться сети станций с цифровой регистрацией. Ни у кого тогда еще не было необходимых знаний и навыков работы с такими данными.

После возвращения из США научная судьба Инны Николаевны была фактически предрешена. Она выбрала главное направление исследований на долгие годы – сейсмологию.

Основной ее научный интерес был сосредоточен на изучении исторических сейсмограмм ядерных взрывов, распознавании ядерных взрывов и землетрясений, среднесрочном прогнозе сильных землетрясений.

Поворотным в судьбе стал для Инны Николаевны переход (после завершения деятельности КСЭ ОИФЗ в Казахстане) в 1999 году в состав Института геофизических исследований НЯЦ РК, где Приказом министра науки и высшего образования Школьника В.С.. был организован Центр сбора и обработки специальной сейсмической информации в г. Алматы. Руководителем Центра была назначена доктор физ.-мат. наук, бывший сотрудник КСЭ ОИФЗ Михайлова Н.Н. В Центр пришли еще несколько человек из закрытой КСЭ — Кунаков В.Г., Кунакова О.К., Германова Т.И., Бостанова Н.Ш. Вместе с ними была принята в Центр данных и Инна Николаевна на должность старшего научного сотрудника. С тех пор и до настоящего времени она работает в Центре данных. Сейчас это ве-



дущий научный сотрудник, возглавляющий группу анализа и научных исследований.

Кипучая энергия, постоянное желание развиваться и двигаться и, при этом, нацеленность на победу были залогом ее успехов в работе и в многочисленных конкурсах молодых ученых и специалистов. Инна Николаевна активно участвовала в конкурсах молодых ученых и специалистов НЯЦ РК: 2001 г. – 3 место, 2002 г. – поощрительный приз, 2003 г. – 2 место, 2004 г. – 2 место, 2006 г. – 1 место. В 2003 г. она заняла 1 место в международном конкурсе молодых ученых «Геофизика 2003», г. Санкт-Петербург, с докладом по распознаванию ядерных взрывов и землетрясений.

В 2010 году Инна Соколова защитила в КазНТУ им. Сатпаева К.И. диссертацию на соискание ученой степени доктор физико-математических наук по специальности «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых» на тему: «Пространственно-временные вариации поля поглощения S-волн в земной коре и верхней мантии Центральной и Южной Азии», научный руководитель выступил доктор физико-математических наук, профессор Копничев Ю.Ф.



Научные интересы Инны Николаевны очень широки и разнообразны: геодинамические процессы в Центральной и Южной Азии, среднесрочный прогноз сильных землетрясений, изучение пространственно-временных вариаций структуры поля поглощения поперечных волн, мониторинг ядерных испытаний, распознавание источников различной природы сейсмическими и инфразвуковыми методами, мониторинг техногенной сейсмичности и др.

В Институте геофизических исследований Инна Николаевна является научным руководителем и ответственным исполнителем ряда тем и контрактов. Среди них темы по созданию электронного архива исторических сейсмограмм ядерных взрывов и землетрясений, зарегистрированных станциями специального контроля на бумажных и магнитных носителях, исследованию взрывов на ядерном полигоне Лобнор, оцифровке сейсмограмм ядерных взрывов бывшего Советского Союза, записанных станциями Евразии, по раннему предупреждению о сильных землетрясениях для ответственных объектов атомной отрасли Казахстана и др.

За 20 лет работы в Центре данных Инна Николаевна не переставала повышать свою квалификацию, пройдя стажировку в таких авторитетных организациях, как: IRIS DMC США, CTBTO, IRIS-ORFEUS, GFZ и CAIAG ("Seismology, Seismic Data

Analysis, Hazard Assessment and Risk Mitigation»), Ливерморская национальная лаборатория и многие другие.

Сейчас — это зрелый ученый, которого знают не только в Казахстане, но и во многих организациях стран Центральной Азии и мира. Она является членом Сейсмологического общества Америки (SSA), постоянным участником международных симпозиумов, конференций.

Высокий уровень научной компетенции, знаний и практических навыков дают ей право самой участвовать в образовательном процессе специалистов-сейсмологов. Руководила стажировкой 2-х иностранных студентов по обмену (из Австралии и Сербии), преподавала в КазНТУ и КБТУ.

В 2010 году на базе Центра данных был организован Международный учебный-центр в поддержку ДВЗЯИ с участием Норвежского сейсмологического центра NORSAR, ориентированный на специалистов-сейсмологов стран Центральной Азии. На этих курсах Инна Николаевна — ведущий лектор и ведет практические занятия по работе с сейсмограммами. К настоящему времени в учебном центре прошли обучение более 100 коллег из пяти стран Центральной Азии.

Работоспособность Инны Николаевны, постоянный поиск новых направлений приложения своих знаний порой удивляют. Как можно столько успеть к такому, по сути, еще молодому возрасту? Обычно научного сотрудника оценивают по количеству его публикаций, различным индексам и рейтингам. У Инны Николаевны сейчас 416 публикаций, из них 159 научных статей (68 — в российских и международных журналах), 213 тезисов международных конференций, 44 публикации докладов конференций. Согласно базе данных Scopus в течение последних 5 лет индекс Хирша Инны Николаевны h-index=6.

Хочется отметить такое ценное качество Инны Николаевны, как огромная ответственность, которая особенно ярко проявилась в стремлении сохранить для потомков те уникальные материалы, которые были накоплены предыдущими поколениями специалистов-сейсмологов. Значительные усилия приложены ею для сохранения архива КСЭ ИФЗ РАН в г. Талгар, который был брошен после закрытия непрофильного предприятия, которому он достался от КСЭ. Архив исторических сейсмограмм оказался в неохраняемом здании, неоднократно подвергался вандализму, в здании был пожар, который чуть было не уничтожил бесценные сейсмограммы. По инициативе Инны Николаевны и при ее непосредственном участии, а также при поддержке руководителя Центра данных, сотрудники этого Центра смогли в течение нескольких суток переместить архив на территорию Центра данных в г. Алматы. Ведется планомерная инвентаризация, сканирование и оцифровка сейсмограмм. Записи уже используются как в нескольких международных проектах, так и в научных исследованиях.

В этом году Инне Николаевне Соколовой исполнилось 50 лет. Для ученого — это еще юношеский возраст. Но столько уже сделано! А сколько еще впереди! Пожелаем ей такой же неиссякаемой энергии, научной активности на долгие-долгие годы на благо гуманной деятельности в области обеспечения ядерной и сейсмической безопасности.

Наталья Михайлова







С момента создания Национального ядерного центра РК в 1992 году до 2012 года в его состав входило 6 дочерних государственных предприятий: Институт атомной энергии, Институт ядерной физики, Институт радиационной безопасности и экологии, Институт геофизических исследований, казахстанский государственный центр взрывных работ и предприятие «Байкал».



В таком составе за 20 лет были выполнены крупные социально-значимые проекты, заинтересованными участниками которых являлись все дочерние предприятия.

В качестве примера, наиболее значимые проекты: успешная реализация мероприятий научно-технической программы «Развитие атомной энергетики в Республике Казахстан»; ликвидация инфраструктуры проведения ядерных испытаний на территории бывшего Семипалатинского испытательного полигона (СИП), работы по этому проекту были высоко оценены в совместном заявлении президентов РК, РФ и США на Саммите по ядерной безопасности в г. Сеул; реализация уникального проекта по выводу из эксплуатации реактора БН-350 и перемещению ОЯТ для долговременного хранения на территорию реакторного комплекса «Байкал-1», а также комплексное радиоэкологическое обследование территории бывшего СИП.

В 2011 году во исполнение Закона РК «О государственном имуществе», исключающей такую форму собственности как дочерние государственные предприятия, Министерство индустрии и новых технологий РК провело реорганизацию Национального ядерного центра РК. При реорганизации два предприятия — ДГП «Институт ядерной физики» (ИГИ) — были выделены в отдельные РГП, а остальные предприятия (Институт атомной энергии, Институт радиационной безопасности и экологии, Казахстанский центр взрывных работ и предприятие «Байкал») влились в НЯЦ РК в виде отделений, как его структурные подразделения.

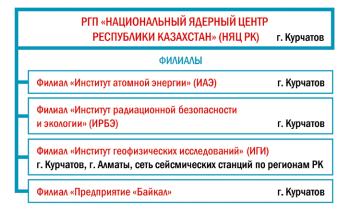
Это были серьезные преобразования и очень сложный этап перехода, который мог негативно отразиться на выполнении ряда программ, да и вообще привести к банкротству предприятия. К тому же, филиалы вошли в НЯЦ РК с очень тяжелой текущей финансовой ситуацией и долгами, исчисляемыми несколькими миллионами долларов, с неполной рабочей неделей.

И чтобы сохранить особенности и специфику каждого из предприятий, была принята филиальная структура, что позволило сохранить основные компетенции предприятия, работоспособность основных звеньев и в целом выполнять все принятые обязательства.

И как показало время, такое филиальное решение было единственно правильным на тот момент. В целом, пройдя этот сложный этап, НЯЦ РК смог сохранить свои основные компетенции, стратегические направления деятельности и продолжает успешно

осуществлять свою деятельность в соответствии с миссией — научно-технической поддержкой политики Правительства Казахстана в области мирного использования атомной энергии.

В 2020 году структура НЯЦ РК поменялась, в состав предприятия возвращен Институт геофизических исследований.



Об истории Института геофизических исследований, достижениях и направлениях деятельности в статье доктора физико-математических наук Калдыбека Мамытовича Донбаева.

#### История создания

Институт геофизических исследований образован в 1993 г. при поддержке вице-премьера Республики Казахстан Галыма Абильсеитова и первого генерального директора Национального ядерного центра Гадлета Батырбекова, а также большими стараниями двух его первых директоров — Ванчугова Алексея Геннадьевича и Беляшовой Надежды Николаевны.

В состав Института вошли две организации геофизического профиля. Первая — это Южный филиал центра Геон (партия 35) Министерства геологии СССР, занимавшаяся комплексным геофизическим изучением глубинного строения земной коры на территории бывшего СССР. Вторая — Геофизическая обсерватория «Боровое» Института Физики Земли АН СССР, основной функцией которой был мониторинг ядерных испытаний.

В течение 1994 г. в состав Института были приняты объекты от воинских геофизических частей Российской Федерации, выводимых с территории Казахстана: сейсмические системы «Крест», «Парус» в Курчатове и Боровом, сейсмическая станция «Маканчи», геофизическая обсерватория «Актюбинск». С мая 1994 г. в состав Института вошло предприятие «Недра» (г. Курчатов), специализировавшееся на проведении инженерных изысканий.

Основные направления деятельности Института были определены Постановлением Кабинета министров Республики Казахстан № 1082 от 29.10.1993 г.:

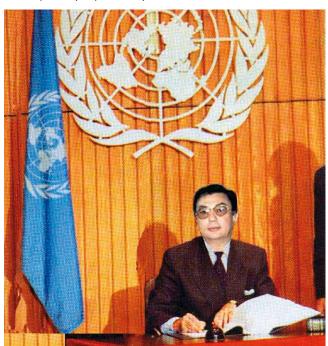
- регистрация и прогноз землетрясений;
- разработка, совершенствование и внедрение технологий получения и обработки информации, новейшего геофизического оборудования и аппаратуры.

С учетом этих задач и принятых в состав Института подразделений определилась внутренняя структура организации и управления научными исследованиями, которая периодически изменялась: в 1994 г. – это были, кроме базы в Курчатове, три геофизические обсерватории – «Боровое», «Актюбинск», «Каскелен», позднее – две геофизические обсерватории: «Боровое», «Каскелен» и Центр сбора и обработки специальной сейсмической информации (Центр данных).

## Геофизический мониторинг ядерных испытаний: развитие и возможности

24 сентября 1996 г. был открыт для подписания принятый на 50 сессии Генеральной Ассамблеи ООН Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ДВЗЯИ). Республика Казахстан подписала ДВЗЯИ 30 сентября 1996 г. Законом Республики Казахстан N 270-II от 14 декабря 2001 г. Договор ратифицирован и вступил в силу для Казахстана 14 мая 2002 г.

Основываясь на ДВЗЯИ, 9 сентября 2004 г. подписано, а 12 апреля 2007 г. Законом Республики Казахстан ратифицировано также Соглашение между Правительством Республики Казахстан и Временным Техническим Секретариатом (ВТС) Подготовительной Комиссии (ПК) ОДВЗЯИ «О проведении мероприятий, включая постсертификационные, на объектах международного мониторинга в поддержку Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний».



От имени Республики Казахстан ДВЗЯИ подписал К. Токаев

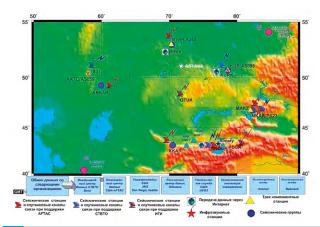
Таким образом, Казахстан в своей деятельности в поддержку статуса безъядерной державы опирается на основные ратифицированные документы и проводит активную работу по созданию и развитию политических, правовых и технических основ осуществления международного сотрудничества в целях данного Договора. Несмотря на то, что Договор до настоящего времени не вступил в силу, его Секретариат, Подготовительная комиссия разрабатывают, испытывают, совершенствуют механизмы контроля за ядерными испытаниями, создают средства режима контроля, основными из которых являются Международная система мониторинга (МСМ) с Международным центром данных (МЦД) и Инспекция на месте (ИНМ). Институт геофизических исследований осуществляет деятельность по выполнению технических обязательств Казахстана для этих механизмов контроля по ДВЗЯИ.

## Казахстанская сеть станций мониторинга ядерных испытаний

В соответствии с ДВЗЯИ и другими договорами и соглашениями о ядерном нераспространении в Казахстане развивается и обслуживается Институтом геофизических исследований система контроля за проведением ядерных испытаний, созданная при поддержке Организации ДВЗЯИ, Агентства прикладных технологий воздушных сил США (АFTAC), Норвежского сейсмологического центра (NORSAR), Международного консорциума сейсмологических институтов (IRIS), Ламонт–Дохертской Земной обсерватории Колумбийского Университета США (LDEO), Комиссариата по атомной энергии Франции (CEA\DASE). Система включает восстановленные, модернизированные и заново построенные в период 1994 – 2019 гг. геофизические станции, систему коммуникаций со спутниковыми каналами связи, а также созданный в 1999 г. Центр сбора и обработки специальной сейсмической информации.

Наблюдательная геофизическая сеть из 17 объектов включает 5 сейсмических групп, 8 трехкомпонентных сейсмических станций, 3 инфразвуковые группы и магнитную станцию.

Все сейсмические группы и станции расположены, в основном, по периметру территории Казахстана. Станции отличаются высокой чувствительностью благодаря удачному выбору сейсмогеологических условий в местах их размещения, установке оборудования в скважинах, снижающей уровень шумов, а также комплексированию трехкомпонентных и однокомпонентных сейсмометров. Постоянно ведется техническое переоснащение с установкой высокотехнологичного оборудования, что обеспечивает устойчивость и работоспособность сети.



Станции казахстанской системы ядерного мониторинга







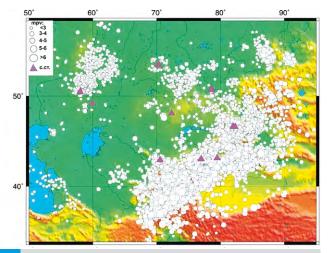
#### Работа центра данных (KNDC)

Центр данных в Алматы по отношению к Международному центру данных ОДВЗЯИ получил и поддерживает статус Казахстанского Национального центра данных - KNDC. По более 130 каналам связи здесь ведется сбор данных в режиме реального времени со всех станций, удаленных на расстояние от Центра до 1650 км. В Центре данных обрабатывается до 17-20 тысяч сейсмических и более 50 тысяч инфразвуковых событий в год, создаются срочные донесения о сильных и ощутимых событиях, бюллетени различной степени оперативности (автоматический, интерактивный, сводный с дополнением данных станций МОН РК), каталоги, базы данных, архивы. Ретроспективно проводится распознавание природы сейсмических событий и составление отдельных сейсмических бюллетеней землетрясений и взрывов. Ведется обмен данными в соответствии с положениями ДВЗЯИ с международными и национальными центрами: Международным центром данных (г. Вена); с Американским центром данных (Флорида); Центром данных IRIS (США); с Европейским Средиземноморским центром (Франция); с Центром данных Геофизической службы России (г. Обнинск); с Международным сейсмологическим центром (Великобритания).

На web-сайте (www.kndc.kz) в непрерывном режиме представляются данные о регистрируемых событиях. Востребованность информационных ресурсов через этот web-сайт за последние 5 лет выросла в 15 раз.

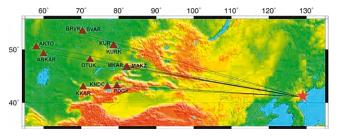
В Центре данных разработаны и используются автоматизированные технологии контроля за поступающими данными, благодаря которым оперативно выявляются проблемы в процессе сбора и передачи данных, обработки непрерывного потока данных мониторинга. На постоянной основе ведутся

работы по конвертированию и обновлению программного обеспечения, что позволило использовать его в системах с открытым исходным кодом (Linux).



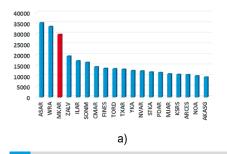
Карта эпицентров сейсмических событий, зарегистрированных в 2019 г. на территории Казахстана

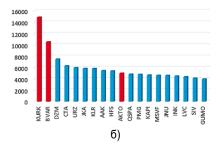
В результате Международный центр данных ОДВЗЯИ получает от казахстанских станций и Центра данных информацию о широком классе событий. Зарегистрированы все ядерные взрывы, произведенные в КНДР, события вблизи незакрытых ядерных полигонов в районах Центральной и Южной Азии, сильные землетрясения в мире, сейсмические и инфразвуковые события на территории Казахстана. Система мониторинга, реализованная в Казахстане в поддержку ДВЗЯИ, является одной из лучших на постсоветском пространстве.

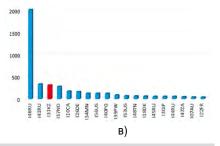


Казахстанские станции, зарегистрировавшие ядерные испытания на полигоне Пунгери КНДР

Оценка эффективности обнаружения событий на телесейсмических расстояниях станциями первичной (PS23-Маканчи) и вспомогательной (AS057-Боровое, AS058-Курчатов, AS059-Актюбинск) по использованию их данных в основном бюллетене REB (Reviewed event bulletin) Международного центра данных ОДВЗЯИ показывает, что на протяжении длительного времени все 4 сейсмические станции казахстанского сегмента МСМ входят в число лучших. По эффективности одна из станций — PS23-Маканчи является третьей из 50 станций первичной сети, две станции — AS58-Курчатов и AS057-Боровое — лидируют в группе из 120 станций вспомогательной сети, инфразвуковая станция IS31 — третья из 60 инфразвуковых станций Международной системы мониторинга (МСМ).







Эффективность работы первичных станций (а), станций вспомогательной (б) и инфразвуковой сети (в) ОДВЗЯИ. Красными отмечены станции, которые находятся под оперативным управлением Института геофизических исследований

Центр данных в течение многих лет принимает активное участие в работах ОДВЗЯИ по оценке общей эффективности системы международного сейсмического мониторинга — в тестах по оценке данных за пять дней, первом всеобъемлющем тесте по оценке работы системы, в тесте по готовности Национальных центров данных и др.

#### Участие в проведении полевых экспериментов по Инспекции на месте

Говоря об Институте геофизических исследований, необходимо отметить его активное участие в разработке проектов и в испытаниях элемента верификационного режима – Инспекции на месте, создаваемого ОДВЗЯИ для укрепления роли организации в осуществлении международного режима контроля ядерного нераспространения. В этой связи по приглашению Правительства Республики Казахстан четырежды организовано проведение полевых учений: в 1999 г., в 2002 г., в 2005 г. и в 2008 г. Использование территории Семипалатинского испытательного полигона, который сохранил множество особенностей после прошлых ядерных испытаний, способствовало успешным испытаниям в реалистичных условиях. Эксперимент в 1999 г. был первым в истории ОДВЗЯИ и прошел во время калибровочного эксперимента «Омега-1» на участке горного массива Дегелен. Здесь впервые были опробованы методики, предложенные ОДВЗЯИ, и подтверждена принципиальная возможность установления мест проведения несанкционированных подземных ядерных взрывов.

Особое место в ряду экспериментов по инспекции на месте занимает крупномасштабный, интегрированный полевой эксперимент ИПЭ-08, проведенный в 2008 г. В нем приняли участие более 200 человек из более чем 40 государств. Работу провела полнопрофильная инспекционная команда, обеспеченная практически всеми инспекционными методами и оборудованием. Во время эксперимента опробованы все аспекты инспекции на месте - процедуры в точке въезда, разворачивание инспекционного лагеря, проведение наблюдений различными методами при двух четких инспекционных периодах - кратком (начальном) и продолжительном. Интерес к развитию методов инспекции на месте, сотрудничество в развитии методов во время учений, проведение специальных исследований по изучению феноменологии подземных ядерных взрывов для задач Инспекции на месте позволили Институту геофизических исследований получить существенный опыт, который используется при решении различных прикладных задач, в том числе, связанных с оценкой безопасности территории бывшего Семипалатинского испытательного полигона.





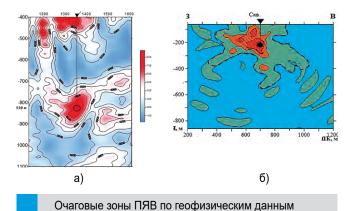
Все четыре проведенных в Казахстане эксперимента по Инспекции на месте получили высокую оценку программного комитета ОДВЗЯИ.

## **Изучение влияния ядерных взрывов на геологическую среду**

В Казахстане имеется порядка 160 мест проведения подземных ядерных взрывов (ПЯВ), включая мирные ядерные взрывы (МЯВ). При решении проблемы снижения техногенного воздействия этих взрывов на окружающую среду основное внимание традиционно уделяется изучению дневной поверхности. Недостаточный охват исследованиями очаговых зон на глубине и недостаток знаний о взаимодействии глубинных очаговых зон с наземной обстановкой должен быть преодолен выявлением подлинной глубинной геоэкологической ситуации. Институт геофизических исследований проводит комплексное геолого-геофизическое изучение, которое позволяет определять современный характер и размеры зон техногенной деструкции горных пород в очаговых зонах до глубин проведе-



ния ядерных взрывов (300-600 м) в геологических условиях различных полигонов - Семипалатинский, Азгир, Лира. При изучении структурных неоднородностей массивов горных пород успешными оказались различные модификации методов сейсморазведки, электроразведки, магниторазведки, каротажа. Существенные результаты получены при оценке деструкции горных пород под воздействием серии подземных ядерных взрывов на участках Балапан. Сары-Узень. что позволило построить модели глубинных очаговых зон и использовать эти данные в программах по обеспечению безопасности СИП. Технологии оценки геоэкологической обстановки в местах проведения ПЯВ важны не только для изучения бывших испытательных полигонов, но и для разработки технических и экологических мер против потенциально возможных аварий на АЭС, и для эффективного решения задач международного режима Инспекции на месте, предусмотренного ДВЗЯИ.



## Геофизическое изучение участков размещения атомных теплоэнергетических станций, пунктов хранения и захоронения РАО

на объектах Лира (а) и СИП (б)

В Казахстане, при отсутствии действующих атомных станций, имеются исследовательские реакторы, Международный Банк низкообогащенного урана (Банк НОУ) МАГАТЭ, хвостохранилища урановой отрасли, объекты изоляции РАО. Институт геофизических исследований выполнил ряд работ по оценке вероятностной сейсмической опасности районов и площадок под различными ответственными объектами. Наиболее значительным был опыт работ по оценке сейсмотектонической обстановки блока пород под исследовательским реактором ВВР-К в пос. Алатау вблизи Алматы. Одной из наиболее важных причин, по которой МАГАТЭ остановил его работу, было недостаточное обоснование безопасности участка размещения реактора. Геолого-геофизические работы были проведены в условиях плотной застройки и высокого уровня техногенных помех различной природы. В результате этих исследований построена поверхность кристаллического фундамента по данным пассивной сейсмики, сводный сейсмогеологический разрез, которые подтвердили относительную консолидированность блока пород земной коры под ВВР-К. МАГАТЭ, рассмотрев результаты проведенных исследований, выдало заключение о возможности возобновления эксплуатации реактора.

С использованием разработанных методических подходов к изучению скоростных сейсмогеологических моделей проведена также оценка мест размещения геофизических станций мониторинга на территории Казахстана. Реализуемый подход позволяет избегать просчеты в выборе места размещения реакторов из-за недоучета глубинного строения земной коры, исключать места опасного пересечения тектонических разломов, исключать сейсмоактивные блоки пород и др.

Институт принял активное участие в проектах по созданию Банка НОУ МАГАТЭ в Казахстане. Для него создана база геолого-геофизических данных в геоинформационной системе (ГИС), проведено полевое изучение сейсмичности близрасположенных тектонических разломов Иртышской системы, проведены инженерно-геофизические изыскания под строительство технического здания, разработана система инженерно-геологического мониторинга.

Для обеспечения радиоэкологической безопасности возможных захоронений РАО в Институте проводятся исследования по методам оценки пригодности геологических формаций применительно к условиям СИП. С использованием рекомендаций МАГАТЭ выполнено районирование территории СИП в масштабе 1:200000. В качестве перспективных и требующих более детального изучения выделено 43 интрузивных массива. На нескольких таких участках (Косшокы, Акбота, предгорье массива Дегелен) проведено комплексное геолого-геофизическое обследование, разработаны методические рекомендации по изучению глубинных геологических формаций для изоляции РАО.

С целью повышения достоверности инженерно-геологических данных, используемых при проектировании и строительстве объектов различного назначения, проведена серия работ. Среди них – работы под строительство стационарных сейсмических станций, материаловедческой установки ТО-КАМАК, комплекса сооружений хранилища отработанного топлива реактора БН-350, под строительство ЛЭП, автодорог на территории СИП. Особенно важны результаты и опыт разработки безопасного применения комплекса современных геофизических методов в специфических условиях, таких, как геологическая среда, вмещающая:

- штольни и скважины, составляющие ядерную инфраструктуру СИП и подлежавшие ликвидации и последующему мониторингу;
- потенциально химически опасные подземные сооружения Метро, АБК (территория СИП), трубопроводы (Западный Казахстан);
- подземные области растекания сернокислого выщелачивающего раствора на пластово-фильтрационных месторождениях урана (Южный Казахстан);
- хвостохранилища АО УМЗ (Восточный Казахстан) и др. В нашем Институте разрабатываются технологии геолого-геофизического мониторинга безопасности объектов атомной отрасли (на примерах ВВР-К, КИР «Байкал»), систем раннего предупреждения о сильных землетрясениях. Разработана конкурентоспособная измерительная электроразведочная система, позволяющая благодаря высоким характеристикам, вести эффективный мониторинг слабых полей на объектах атомной отрасли.

## Поиски месторождений полезных ископаемых на территории СИП

В практике Института геофизических исследований есть разнообразные работы по:

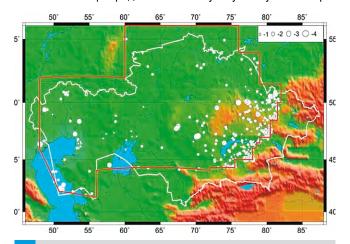
- наземному сопровождению эксперимента дистанционного зондирования территории СИП из космоса в ходе экспедиции посещения орбитальной станции МИР казахстанским космонавтом Т. Мусабаевым. Совместно с Институтом геологических наук имени К.И. Сатпаева выполнена редакция карт СИП, несущих основную геологическую информацию (геологическую масштаба 1:200000, полезных ископаемых того же масштаба и др.), созданы кадастр и реестр проявлений полезных ископаемых на территории СИП, проведены наземные полевые рекогносцировочные геолого-геофизические работы на эталонных участках (рудопроявлениях, месторождениях) золота, меди и полиметаллов;
- наземной детализации объектов в пределах полетных полос, выделенных при дистанционном зондировании с распознаванием форм рельефа и геологических образований на 5 участках. В рамках Программы по обмену технологиями с Департаментом энергетики США (DOE) проведены дистанционные съемки масштаба 1:50000 части массива Дегелен с использованием мультиспектральных датчиков дистанционного зондирования Probe 1, установленных на самолете «Орион Р 3».
- комплексным геолого-геофизическим и геохимическим работам масштаба 1:10000 на золоторудном месторождении Найманжал методами электроразведки и магниторазведки масштаба 1:5000 на нескольких перспективных золоторудных и баритовых участках СИП;
- буровым работам при разведке месторождений на СИП (Горностаевское, и др.);
- изготовлению электроразведочных приемников и генераторов для проведения полевых работ на объектах ТОО «Казцинк», ТОО «Топаз».

#### Прикладные исследования

Сеть станций Института, расположенная, в основном, по периметру территории страны, исключительно важна для изучения сейсмичности всей территории Казахстана. Имеющаяся сеть станций Института сейсмологии РК совместно с СОМЭ МОН РК может полноценно контролировать сейсмичность юга, юго-востока и частично востока Казахстана. Сейсмические и инфразвуковые данные, полученные за последнее десятилетие казахстанской системой мониторинга ядерных испытаний позволили дополнить эти данные, пересмотреть сложившиеся взгляды на сейсмичность территории страны. Открыты новые активные области в районах, ранее считавшихся несейсмичными. Проведены работы совместно с Институтом сейсмологии по пересмотру и изменению карты сейсмического районирования Казахстана для изменения норм сейсмостойкого строительства в разных районах.

Система ядерного мониторинга позволяет контролировать районы природных и возможных техногенных землетрясений – активной добычи углеводородов в Прикаспии, территорию бывшего Семипалатинского испытательного полигона,

районы размещения наиболее важных объектов атомной отрасли, районы аварийных событий и др. На протяжении нескольких лет Центр данных Института участвует в непре-



Сейсмические события в районах Казахстана, считавшихся ранее асейсмичными

рывном сейсмическом мониторинге возможных техногенных землетрясений на месторождениях Тенгиз и Королевское.

Использование данных сейсмического мониторинга потребовало постоянного проведения исследований сигналов от различных источников и совершенствования методик распознавания их природы.

В поддержку проблемы распознавания природы сейсмических событий проведены масштабные полевые работы по оценке взрывной деятельности на различных карьерах Казахстана. Установлены активно действующие карьеры с химическими промышленными взрывами. Создана база данных по всем карьерам, а также база эталонных взрывов на этих карьерах. Составлены каталоги карьерных взрывов и карты их эпицентров.

Изучены источники генерации микросейсм и микробаром, регистрируемых казахстанскими станциями, по комплексу инфразвуковых, сейсмических, метеорологических данных, которыми оказались океанические штормы. Изучены спектральные характеристики сигналов от этих источников и особенности их проявления для использования в распознавании природы регистрируемых событий.

Впервые выявлены и исследованы новые для Казахстана необычные источники сейсмических колебаний – ледовые и ледниковые землетрясения в высотном Тянь-Шане. Выявлены и идентифицированы для разных станций записи таких природных источников, как грозовые явления, сели, оползни, лавины, вскрытие льда на озерах. Ранее такие исследования в Казахстане не проводились. По инфразвуковым данным детально изучены такие постоянно действующие источники, как факелы сжигания попутного газа на месторождении Жанажол в Западном Казахстане, а также на месторождениях трансграничной территории Китая.

Сейсмическими и инфразвуковыми станциями зарегистрированы и изучены сигналы от аварийных запусков ракетносителей, пролет и взрыв Челябинского метеорита, взрывы

\*

боеприпасов на станции Арыс. Благодаря вышеперечисленным исследованиям существенно повышена эффективность геофизического мониторинга территории Казахстана, улучшены качество составляемых каталогов событий, снижены ошибки в трактовке природы регистрируемых событий в каталогах.

#### Международное сотрудничество

Создание современной высокотехнологичной системы геофизического мониторинга было бы невозможно без тесной кооперации с целым рядом зарубежных и международных организаций. В числе основных партнеров Института геофизических исследований: Временный технический секретариат ПК Организации ДВЗЯИ, Агентство прикладных технологий воздушных сил США – АFTAC, Американский национальный центр данных (US NDC), Международный консорциум сейсмологических институтов (IRIS), Ламонт–Дохертская Земная обсерватория Колумбийского Университета США (LDEO), Норвежский сейсмологический центр (NORSAR), Комиссариат по атомной энергии Франции (CEA\DASE).

Успешно проведены совместные исследовательские работы по тематике, поддерживаемой ОДВЗЯИ и инициированные как МЦД/МСМ, так и казахстанской стороной. Большой объем исследований сейсмических шумов выполнен



Подписание протокола по сотрудничеству с Агентством прикладных технологий воздушных сил США

при выборе площадок под все построенные сейсмические станции. Проведены исследование моделей шума для их использования в оперативном мониторинге технической исправности станций и каналов связи; изучение сейсмических сигналов при регистрации серии химических взрывов на бывшем Семипалатинском испытательном полигоне (1997-2000 гг.); создана региональная скоростная модель Центрального Казахстана.

Несколько специальных совместных работ посвящено усовершенствованию систем наблюдений на станциях Казахстана. Так, например, предложены новые способы динамической калибровки инфразвуковых станций, защиты системы питания аппаратуры от ударов молнии, из-за которых выходит из строя дорогостоящее оборудование станций и др.

Сотрудничество национального и международного центров является чрезвычайно важным, полезным и взаимовыгодным. Казахстан получил возможность работать с самым современным программным обеспечением, по новейшим технологиям обработки данных, возможность общения с ведущими специалистами



Выпуск специалистов-сейсмологов на курсах Учебного центра в поддержку ДВЗЯИ

Проведение обучающих курсов в Казахстане и обучение казахстанских специалистов на международных курсах по мониторингу ядерных испытаний

Начиная с 1998 г. на базе Института проводятся семинары, обучающие курсы, организуемые по программам ВТС ПК ОДВЗЯИ для специалистов стран Центральной Азии и Ближнего Востока.

На базе KNDC в г. Алматы создан международный учебный центр в поддержку ДВЗЯИ, ориентированный на специалистов-сейсмологов стран Центральной Азии, который действует при финансовой поддержке Министерства иностранных дел Норвегии и с участием Норвежского сейсмологического центра NORSAR.



Конференция «Мониторинг ядерных испытаний и их последствий»

Участие и проведение международных конференций, семинаров по проблемам контроля за ядерными испытаниями

Подводя итог, необходимо отметить, начиная с 2000 г. сначала на базе Геофизической обсерватории Боровое, затем на базе Института геофизических исследований в Курчатове и Центра данных в г. Алматы, проведено 10 международных конференций «Мониторинг ядерных испытаний и их последствий». Эта конференция является пока единственной регулярной конференцией на евроазиатском континенте, предоставляющей возможность ученым и специалистам разных стран и международных организаций оперативно и систематически обсуждать актуальные технические и научные проблемы мониторинга ядерных испытаний в интересах ДВЗЯИ.



### Атом во имя прогресса!

# YEJOBEK. HEPTUA, ATOM

Научно-публицистический журнал

#### Собственник:

РГП «Национальный ядерный центр Республики Казахстан»

#### Адрес редакции:

071100, 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.kz

#### Главный редактор:

Эрлан Батырбеков

#### Заместитель Главного редактора:

Сергей Березин

#### Медиа-консалтинг:

Наталья Утенкова Игорь Перепелкин

#### Фотограф:

Александр Хотынец

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

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

Выходит 1 раз в полугодие. Тираж 1000 экз.

Отпечатано в ТОО «Дом печати», г. Павлодар, ул. Астана, 143. Тел.: 8 (7182) 61-80-40

