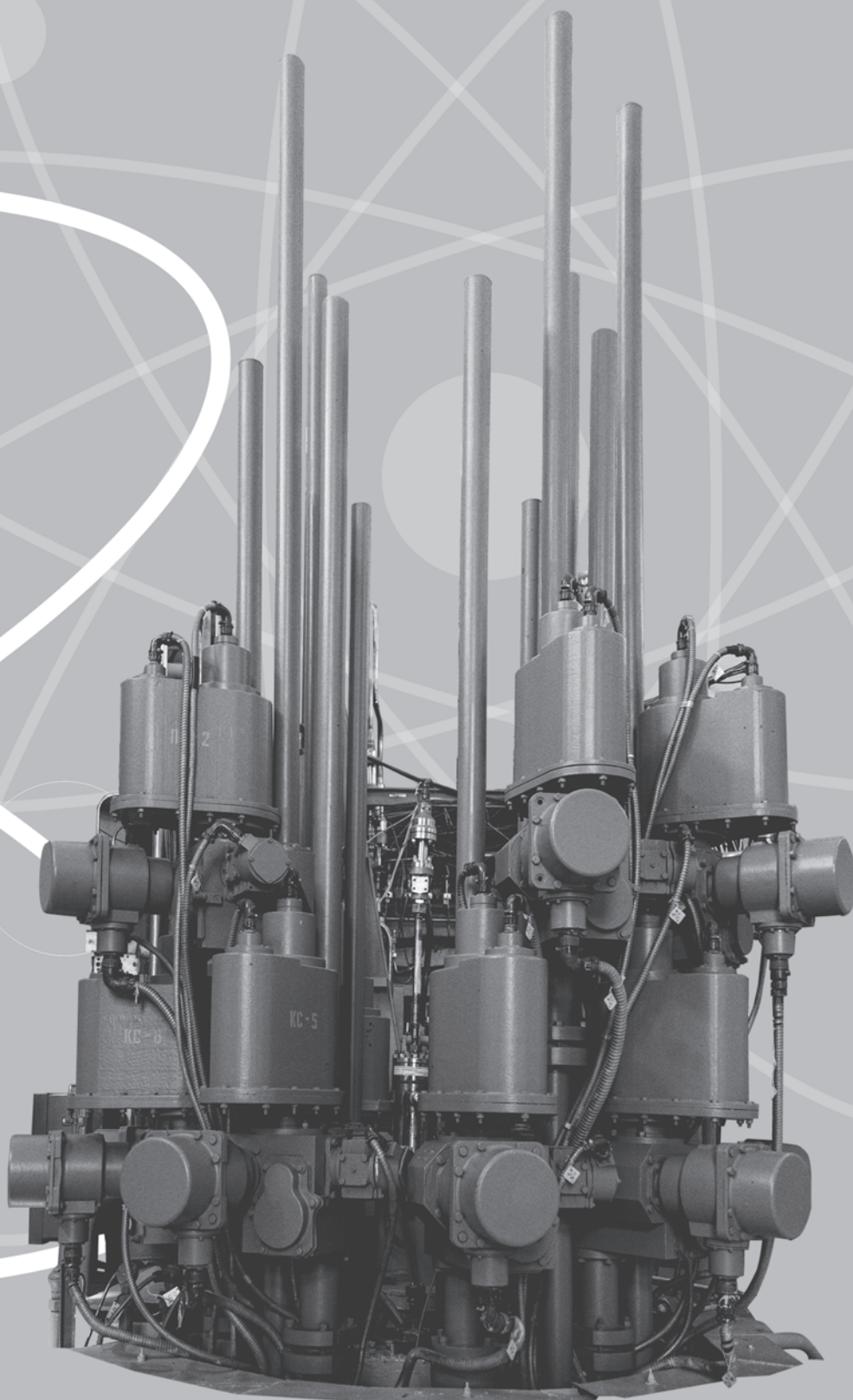




Атом во имя прогресса!

ЧЕЛОВЕК. ЭНЕРГИЯ. АТОМ

Научно-публицистический журнал №1 (39) 2023



- ТЕХНОЛОГИЯ РАЗБАВЛЕНИЯ ОБЛУЧЕННОГО ГРАФИТОВОГО ТОПЛИВА
- РЕАКТОР ИВГ.1М НАЧАЛ РАБОТУ НА НОУ-ТОПЛИВЕ
- 30 ЛЕТ: ВРЕМЯ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ
- ПУТЬ НАУКИ – ЭТО ПУТЬ К НЕПРЕРЫВНОМУ РОСТУ И РАЗВИТИЮ



18 мая 2023 года исследовательский ядерный реактор ИВГ.1М Национального ядерного центра Республики Казахстан начал работу на низкообогащенном урановом (НОУ) топливе после завершения работ по конверсии и оформления всех разрешительных документов. Реактор был выведен на заданный уровень мощности, все системы реакторной установки отработали в штатном режиме. Подробности читайте на стр. 20.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Выступление Главы государства Касым-Жомарта Токаева на втором заседании Национального курултая «Әділетті Қазақстан – Адал азамат»</i>	4
АТОМ И ОБЩЕСТВО	
<i>Реактор ИВГ.1М начал работу на НОУ-топливе</i>	20
<i>Технология разбавления облученного графитового топлива</i>	26
ПОЛИГОН	
<i>«30 лет: время подведения итогов, оценки пройденного пути и определения планов на будущее»</i>	34
<i>Мы уверенно смотрим в будущее и готовы покорять новые рубежи</i>	42
ХРОНИКА СОБЫТИЙ	48
СВЯЗЬ ВРЕМЕН	
<i>Семипалатинский испытательный полигон. Ядерный десант</i>	64
ЗОЛОТЫЕ КАДРЫ	
<i>Путь науки – это путь к непрерывному росту и развитию</i>	70
ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ	
<i>Как искусственный интеллект изменит интернет</i>	78



Выступление Главы государства
Касым-Жомарта Токаева на втором
заседании Национального курултая
«Әділетті Қазақстан – Адал азамат»

**Уважаемые участники заседания!
Уважаемые соотечественники!**

В начале своего выступления хочу сразу подчеркнуть, что, на мой взгляд, Национальный курултай – это не торжественное собрание, на котором произносятся высокопарные речи.

Наши предки созывали курултаи в критические периоды истории, чтобы обсудить и принять важные для страны решения.

Сегодняшний курултай проходит после трагедии, в результате масштабных пожаров в области Абай погибли наши сограждане.

Еще раз повторюсь: мы должны извлечь уроки из этой трагедии и принять конкретные решения.

Выпавшие на нашу долю испытания прежде всего проверяют на прочность наше единство. Такие сложные моменты показывают, что самое важное – это взаимная солидарность, поддержка и ответственность. Вы это и сами хорошо понимаете.

Национальный курултай является уникальной площадкой, консолидирующей наш народ для достижения общих целей.

Инициатива о созыве Курултая была выдвинута мною в мартовском Послании прошлого года. Этот шаг был обусловлен необходимостью укрепления общественного диалога, широкого обсуждения вопросов и задач, влияющих на будущее нашей страны.

Первое заседание Курултая мы провели ровно год назад в Улытау – колыбели нашей многовековой государственности, месте, где принимались судьбоносные решения. Эта традиция продолжилась и в этом году.

Сегодняшнее мероприятие проходит в священном для всего тюркского мира городе. Наш народ по традиции называет Туркестан духовной столицей страны. Однако его роль гораздо выше.

Туркестан занимал особое место в нашей истории. С древних времен он выступал крупным торговым узлом на Великом Шелковом пути, был духовно-образовательным центром для всех братских народов. Здесь покоятся многие выдающиеся личности, оставившие значимый след в истории казахов. Можно сказать, что этот древний город хранит всю многогранную летопись нашего народа и является яркой путеводной звездой цивилизации Великой степи.

На протяжении веков Туркестан был важным политическим центром и столицей нашего государства. Здесь располагались ставки многих наших ханов, правивших бескрайними степными просторами. Отсюда вершили правосудие и призывали народ к единению наши мудрые бии.

Все это подчеркивает централизованный характер и глубокие корни нашей государственности. Династия ханов от Жошы до Кенесары более шести столетий правила в Великой степи. Таких примеров очень мало в мировой истории.

Сейчас мы находимся вблизи городища Культобе и неподалеку от местности Ордабасы, которую Абиш Кекильбаев называл «Каабой казахского духа».

Именно в таких знаковых местах множество раз собирались представители нашей нации для принятия мудрых, взвешенных решений, определявших будущее страны в узловые моменты истории. Народ поддерживал их, вверяя судьбу страны в руки своих лучших сынов. Таким образом, будучи едиными, мы успешно противостояли всем внешним вызовам и угрозам.

Сакральный Туркестан, являющийся оплотом единства народа и целостности страны, будет выполнять эту высокую миссию и далее. Это накладывает особую ответственность на руководителей данного региона.

Сколько бы эпох не сменилось, преемственность поколений не нарушится. Нынешнее заседание Национального курултая особенное по форме и глубокое по содержанию.

Со вчерашнего дня здесь обсуждался ряд важных тем. Члены Национального курултая в интересных и всесторонних дискуссиях с членами Правительства по многим вопросам высказали свои позиции, выдвинули новые инициативы.

Администрация Президента детально изучит все конструктивные предложения и подготовит по ним общее концептуальное видение. Они должны быть в обязательном порядке учтены в предстоящей работе.

Благодарю всех за активное участие в работе Курултая.

Уважаемые друзья!

Прошел ровно год после первого заседания Национального курултая. Этот отрезок времени стал историческим на пути построения Справедливого Казахстана.

Придав нашему Основному закону истинный дух справедливости, мы провели конституционную реформу, которая укрепила фундамент государства и задала долгосрочный демократический вектор развития страны.

За короткий срок мы сформировали качественно иную конфигурацию ключевых институтов власти, значительно расширили участие граждан в принятии решений, комплексно укрепили систему защиты прав и свобод человека.

Все это серьезно повысило стратегическую устойчивость и эффективность нашей политической системы, сделало ее более справедливой, открытой и конкурентной.

Некоторые люди сомневались в успехе наших преобразований. Но мы не свернули с нашего курса, а последовательно реализовали намеченный план масштабной политической модернизации. Мы проделали эту огромную работу вместе.

Сегодняшний Казахстан сильно отличается от того, каким он был три, два и даже год назад. Благодаря единству и солидарности народа, конструктивному общественному диалогу мы за небольшой период времени совершили настоящие прорывы.

По сути, Казахстан стал единственной страной в нашем геополитическом регионе, осуществившей в столь сжатые

сроки такие кардинальные изменения в политической системе. Наши последовательные новации сформировали особую – казахстанскую – модель политических реформ, которая в будущем будет наполняться новым содержанием.

Однако мы не должны останавливаться на достигнутом. Мы все еще находимся в начале большого пути, впереди много работы.

Построение Справедливого Казахстана – задача всего общества, а не только министров или акимов. Для достижения этой цели недостаточно проведения политических и экономических реформ. Важно, чтобы произошла модернизация наших индивидуальных и общественных ценностей и моделей поведения, поменялось мировосприятие нашей нации. Без этого любые преобразования будут напрасны. Одним словом, если не изменятся наши помыслы и устремления, не изменится ничего.

Сегодня мы видим беспрецедентное обострение международной ситуации. Некоторые крупные страны пытаются буквально продавить свою повестку, навязать свои стандарты.

Причем столкновение различных, зачастую диаметрально противоположных идей и подходов сейчас происходит не только в геополитике или экономике, но затрагивает даже сферу культуры и духовных ценностей, другими словами, идеологию. Это чревато самыми серьезными негативными последствиями для безопасного существования целого ряда государств и народов.

Международная ситуация не внушает оптимизма, поэтому Республика Казахстан должна быть едина как никогда.

От качества нашей нации в первую очередь зависит то, какое место мы займем в мироустройстве будущего. Если мы хотим стать сильной страной, мы должны вместе найти ответы на фундаментальные вопросы о том, какое будущее мы строим, в чем заключается наша национальная мечта, каким должен быть гражданин Казахстана, где наши точки опоры, в чем состоит миссия нашей страны. Сегодня я хочу представить свое видение на этот счет.

Перед нами стоит насущная задача совместить проводимые политические и экономические реформы с глубинными социокультурными переменами в обществе. Мы должны продолжить свое движение вперед и постоянно работать над укреплением своих ценностей, методично избавляясь от всего, что мешает прогрессу страны. Только так мы получим новое качество нации и укрепим нашу многовековую государственность. Иначе мы окажемся на обочине истории и канем в Лету.

Я прекрасно отдаю себе отчет в том, что какие-либо ценности невозможно внедрить специальным указом или законом. Различные концепции и доктрины без простых и понятных оснований имеют искусственный характер и обречены на провал. Становление любой жизнеспособной, устремленной в будущее идеологии – всегда результат совместного поиска государства и общества.

Мы должны гармонично объединить свои традиционные ценности с современными культурными нормами. Гля-

дя на соотечественников – патриотичных, талантливых, смелых, образованных, целеустремленных, трудолюбивых – я с большим оптимизмом смотрю в будущее. Я вижу, как наша молодежь, растущая в свободной и независимой стране, достигает больших высот в науке, образовании, музыке, кино, спорте и других сферах, показывая миру уникальность нашей страны, наше мировосприятие и нашу самобытность. Наша молодежь по-современному возрождает наш национальный дух, соединяя опыт прошлого и горизонты будущего.

Задача государства – сохранить и многократно усилить этот позитивный импульс. Сделав это, мы сотворим свой казахский ренессанс и собственную эпоху реформации.

Мы, представители старшего поколения, должны на деле продвигать ценности труда и предприимчивости, отучать молодых людей от многословия, славословия, лени, равнодушия, безделья.

Мы как общество должны меняться не для того, чтобы нас кто-то оценил или похвалил, а прежде всего ради самих себя, ради будущего страны и будущего наших детей.

Откровенно говоря, иной раз кажется, что нас волнует то, что о нас подумают, а не то, кем мы являемся на самом деле. Можно сказать, что это уже стало для нас обычным явлением.

Безусловно, гостеприимство – хорошее качество. Но наводить порядок в своих домах только в ожидании гостей неправильно. Чистота и аккуратность должны стать для нас ежедневной нормой. Благоустроенные города и села, чистые и ухоженные парки, скверы, подъезды, дворы нужны прежде всего нам самим. Все мы хотим и стремимся к тому, чтобы наши дома были уютными и красивыми. Это абсолютно нормально. Такое же отношение у граждан должно быть к общественным пространствам и нашей уникальной природе. Казахстан – это наш общий дом и только от нас зависит, каким он будет.

Недавно наши крупные города столкнулись с нехваткой воды и перебоями в водоснабжении, что вызвало справедливое недовольство граждан. Безусловно, это серьезное упущение в работе акимов. Данную проблему нужно срочно решить. В противном случае я приму соответствующие решения.

Нам следует стремиться к созиданию не по форме, а по содержанию. «Быть, а не казаться» – вот наш принцип.

Наша новая общественная этика должна базироваться на ценностях единства и стабильности, справедливости и солидарности, закона и порядка, доверия и ответственности. Она должна стать воплощением патриотизма, гуманности, культа знаний, профессионализма, бережливости, трудолюбия. Превыше всего должно цениться одно из самых значимых качеств личности – трепетное отношение к своей земле и стране.

Человека, олицетворяющего эти благородные качества, можно охарактеризовать одним глубоким словосочетанием – ответственный гражданин – «Адал азамат». Справедливый Казахстан построят только ответственные граждане. Эти понятия тесно связаны между собой, одно невозможно без другого.



Ответственность перед своей страной и семьей – это признак высоко нравственной и зрелой личности.

Человек, добросовестно работающий и получающий свой доход честным путем, достигнет подлинного успеха и будет всегда пользоваться заслуженным уважением в обществе.

Великий Абай говорил, что приобретение богатства честным трудом является достойным занятием для поистине благородного человека. Человек чести никогда не поступит несправедливо.

Справедливое общество утвердится только в том случае, если в каждой сфере на первом месте будет стоять ответственность и порядочность, будет жестко пресекаться коррупция и все решения будут приниматься, исходя из национальных интересов. Одним словом, истоки всех благих дел в обществе берут свое начало в идеалах ответственности, честности и верности долгу.

Поэтому «Справедливый Казахстан» и «Ответственный гражданин» – это два взаимосвязанных понятия, которые всегда должны рассматриваться в качестве незыблемых опор нашей страны.

Для построения Справедливого Казахстана каждый наш соотечественник должен стремиться стать ответственным гражданином. Мы должны воспитывать подрастающее поколение как ответственных граждан своей страны.

Для укоренения новых ценностей и усиления общенациональной идентичности необходимо вести системную

идеологическую работу. Позвольте остановиться на её конкретных направлениях.

ПЕРВОЕ. Необходимо усовершенствовать государственную символику.

Сегодня уровень влияния любого государства во многом определяется силой национального бренда, для эффективного продвижения которого важно придерживаться единой стилистики и общих стандартов. Наши символы должны четко и ярко выражать наш уникальный национальный код.

На недавней сессии АНК я высказался о необходимости дальнейшего совершенствования геральдической символики страны. Думаю, что прежде всего нужно привести к единому знаменателю гербы наших регионов и городов.

Сейчас многие из них не соответствуют самым элементарным требованиям и канонам, различаясь по форме и содержанию. Это вызывает обоснованную критику общественности. Поэтому в данной сфере необходимо провести тщательный анализ и выработать общие подходы. Следует упорядочить систему разработки и утверждения региональной символики, сделав ее единой для всех регионов.

Отдельно остановлюсь на системе государственных наград.

В этой важной сфере у нас сложились свои устоявшиеся традиции. В нашей стране много тех, кто своим еже-

дневным кропотливым трудом вносит большой вклад в развитие государства и обеспечение безопасности граждан. Это учителя, врачи, ученые, предприниматели, полицейские, военнослужащие, спасатели и представители множества других профессий. Государство всегда должно поддерживать и отмечать заслуги таких граждан – создателей и настоящих патриотов. Я уделяю этому особое внимание.

Очень важно, чтобы ордена и медали имели глубокую символику, были уникальными и находили широкий отклик в обществе. Для этого систему государственных наград нужно сделать менее абстрактной, более понятной и близкой народу.

Недавно мы придали государственным премиям персонализированный характер, назвав их в честь таких выдающихся мыслителей и просветителей, как аль-Фараби, Абай, Ахмет Байтурсунов. Данный подход позволяет сохранить в памяти имена великих сынов и дочерей нашего народа, широко продвигать в обществе их прогрессивные взгляды.

По сути, именно из таких решений и формируется наша национальная идеология.

Систему государственных наград необходимо трансформировать в таком же ключе.

Орденам и медалям во многих странах присваиваются имена выдающихся деятелей. Это делается для укрепления гражданского патриотизма, укоренения в общественном сознании знаковых исторических фигур.

Нам нужно взвешенно использовать этот опыт в работе по совершенствованию системы государственных наград.

Необходимо подумать над тем, чтобы присвоить ряду наших орденов имена выдающихся деятелей нашего народа. Думаю, что для каждого гражданина нашей страны было бы большой честью стать кавалером орденов, носящих, к примеру, имена Султана Бейбарса и ряда других исторических личностей.

Ранее мною было поручено разработать и утвердить новую государственную награду «Ел бірлігі», которая впервые будет вручаться в День Республики в этом году.

В следующем году в День Республики мы отметим заслуги отличившихся граждан орденами, названными в честь исторических фигур.

Администрации Президента совместно с уполномоченными государственными органами, учеными и экспертами необходимо детально проанализировать этот вопрос и внести конкретные предложения до конца текущего года.

ВТОРОЕ. Очень важно укреплять историческое самосознание нации.

Все развитые государства уделяют особое внимание формированию канонического образа своего прошлого. В этом ключевую роль играет многотомное научное издание по истории страны.

Стратегическая задача по подготовке многотомной истории Казахстана, отвечающей современным научным подходам, все годы Независимости оставалась нерешен-

ной в полной мере. Поэтому в статье «Независимость превыше всего» мною была инициирована подготовка нового многотомного издания по истории Казахстана.

Группой отечественных и зарубежных историков проведена первичная работа по написанию семи томов истории Казахстана с древнейших времен до наших дней. Теперь дело за основательной научной и стилистической редакцией материала, единым визуальным оформлением.

Необходимо, чтобы семитомник исключил концептуальные ошибки и недочеты прошлых изданий, охватывал все последние открытия по истории Казахстана, органично включал в общемировой контекст происходившие на нашей территории исторические процессы, представлял собой цельную и объективную летопись страны без нагромождения противоречивых фактов и мифотворчества. Принципиально важно сделать текст легким и интересным для восприятия читателей всех возрастов.

Подготовку многотомника по истории Казахстана нужно завершить до середины следующего года. А затем следует провести его широкое обсуждение в научной среде.

Этот труд внесет большой вклад в укрепление нашей государственности и исторического самосознания нации.

Наша многовековая история – это предмет нашей национальной гордости, важная составляющая культурного кода нашего народа. Поэтому одной из первоочередных задач государства является создание необходимых условий для её всестороннего изучения, осмысления и популяризации.

Важным инструментом исторического познания выступает археология.

Ключевой научной организацией страны, занимающейся системным изучением нашего уникального исторического наследия, является Институт археологии в Алматы. Его нынешнее состояние весьма плачевное.

Для модернизации и обеспечения должной работы Института нужно создать необходимые условия, обеспечив его соответствующими ресурсами. При Институте целесообразно создать специальный фонд археологических находок. Такой опыт широко распространен в мире.

Кроме того, нам следует определить единый ряд выдающихся фигур в истории нашего народа. Они станут одним из ключевых «маркеров» нашей общенациональной идентичности внутри страны и за рубежом.

Важнейшим идеологическим инструментом, имеющим огромное значение для укрепления исторического самосознания, также является ономастика.

Необходимо прекратить практику присвоения различным объектам имен деятелей советского периода, биографии которых целенаправленно мифологизируются в угоду чьим-то личным интересам и предпочтениям.

В целом, в сфере ономастики требуется навести порядок. Работа в этом направлении должна вестись комплексно, последовательно и централизованно.

Ономастика – это не дело потомков и родственников наших предков или известных личностей, это прерогатива государства. Все ономастические процедуры нужно четко

регламентировать с учетом не только региональных особенностей, но и общенациональных приоритетов.

ТРЕТЬЕ. Мы должны заниматься всесторонней популяризацией нашего культурного наследия.

Для модернизации страны нам необходимо эффективно использовать возможности «мягкой силы».

Одним из ключевых институтов здесь должно стать Казахстанское агентство по международному развитию «KazAID» при министерстве иностранных дел. Во многих странах подобные структуры занимаются продвижением своего национального бренда, истории и культуры. Такой подход позволяет им содействовать укреплению позитивного имиджа страны, формировать благоприятные условия для реализации внешнеполитических инициатив и усиления позиций бизнеса в мире.

Депутат Мажилиса Жулдыз Сулейменова только что высказалась о необходимости поддержки предпринимателей, занимающихся популяризацией национальных ценностей. Это тоже очень правильное начинание.

Казахская культура многогранна. От наших предков нам досталось огромное наследие, которое нужно последовательно модернизировать и продвигать во всем мире.

Например, мавзолей Ходжи Ахмеда Яссауи считается одним из символов нашей уникальной истории и занимает особое место в системе наших духовных ценностей. Внешено предложение придать данному объекту статус национального историко-культурного памятника. Я поддерживаю эту инициативу.

Говоря о Туркестане и мавзолее, невозможно не сказать о самом Ходже Ахмеду Яссауи. Это выдающийся мыслитель, один из столпов нашей духовности, который внес

огромный вклад в утверждение ислама во всем тюркском мире. Преемственность духовных традиций Великой степи, берущая свое начало от Яссауи, не прерывается и по сей день.

В этом году исполняется 930 лет с его рождения. В этой связи нужно придать новый импульс работе по изучению и популяризации трудов мыслителя. Следует также проработать вопрос создания центра или института, который будет целенаправленно заниматься яссауиедением.

Наряду с мавзолеем Ходжи Ахмеда Яссауи у нас есть и другие объекты, имеющие высокую духовную ценность и заслуживающие стать общечеловеческим достоянием. Сейчас подана транснациональная заявка на включение нескольких объектов в Список всемирного наследия ЮНЕСКО. Эта работа ведется совместно с соседними странами.

Недавно по моему приглашению в Казахстан приезжала генеральный директор ЮНЕСКО, госпожа Одрэ Азуле. Она специально посетила город Туркестан. Этот визит главы влиятельной международной организации в нашу страну стал первым за последние десять лет.

Я провел отдельную встречу с госпожой Азуле, в ходе которой она вручила мне подтверждающие сертификаты о включении в список ЮНЕСКО заповедников «Бурабай» и «Маркаколь», а также музыкально-кукольного искусства «Ортеке».

Безусловно, это внесет значимый вклад в продвижение природного и культурного наследия Казахстана в мире. Необходимо продолжить работу по включению наших уникальных традиций и объектов в список нематериального культурного наследия.



Наша страна является средоточием и местом пересечения разных культур, которые органично вплетены в наш национальный код. Мы высоко ценим свою историю, связанную с именами выдающихся представителей многих народов. Например, в Казахстане есть уникальные музеи таких широко известных в мире поэтов и писателей, как Александр Пушкин, Тарас Шевченко, Федор Достоевский, Михаил Шолохов и ряда других. Необходимо сохранять и изучать это наследие, олицетворяющее многогранность нашей национальной культуры.

Еще одна наша отличительная особенность заключается в том, что мы являемся наследниками кочевой цивилизации. Это один из главных брендов нашего народа, известный всему миру.

По моей инициативе в следующем году в Казахстане пройдут V Всемирные игры кочевников. Данное событие будет содействовать развитию национальных видов спорта. Эти международные соревнования мы должны провести на самом высоком уровне.

ЧЕТВЕРТОЕ. Важной задачей является воспитание подрастающего поколения.

Нам необходимо укрепить свою национальную идентичность. Каждая нация в мире по-своему уникальна. Мы должны это правильно понимать. Уникальность нашей нации должна заключаться в успешности. Чтобы быть успешными, нам нужно совершать конкретные дела, а не следовать громким лозунгам, живя в плену иллюзий. Это должно быть ясно и понятно всем гражданам.

У нас должен быть четкий ответ на вопрос: «Каким образом мы станем успешной страной»? Качества, присущие ответственному гражданину, необходимо укоренить в сознании подрастающего поколения.

Новое качество нации сформируется только через развитие образования, науки и культуры. Данные направления можно назвать незыблемой триадой духовного развития нашего общества.

Мы должны уделить особое внимание воспитанию подрастающего поколения, ориентировать его на достижение благих целей. В эпоху интернета это непростое дело.

Нужно сказать открыто: сейчас дети и подростки, по сути, воспитываются социальными сетями. Если мы не будем направлять детей, показывать им правильный путь – это может стать крайне опасной тенденцией. Среди молодых людей есть и те, кто посредством интернета попали в сети радикальных религиозных течений. Плохие привычки молодежи – это прежде всего упущения старшего поколения.

Мы должны всячески оберегать нашу молодежь от негативного влияния глобализации.

Важно усилить меры, направленные на улучшение воспитательной работы. Не секрет, что в этой сфере накопилось очень много проблем. Воспитательная работа в школах хромает. В последнее время в учебных заведениях участились факты буллинга, насилия, агрессии. Подобные случаи даже снимаются на камеру и выкладываются в социальные сети. Это превращается в определенную моду. Жестокость детей порой переходит все границы.



Не сходит с повестки дня и проблема семейно-бытового насилия. Люди, совершившие такие правонарушения, в обязательном порядке должны привлекаться к соответствующей ответственности в рамках закона.

Наше успешное развитие напрямую зависит от такого важного социального института, как семья. Если в казахстанских семьях будет царить счастье и благополучие, то и будущее нашей страны будет светлым.

Учитель Востока аль-Фараби говорил, что знания без должного воспитания – это враг человечества. Воспитание детей – задача в первую очередь родителей. Однако, зачастую родители сами подают неправильные примеры своим детям. Некоторые безучастно, равнодушно относятся к вопросам, связанным с воспитанием детей, перекладывая всю ответственность на школы и учителей.

Главное богатство государства – это люди, то есть граждане. Это очевидно. Но как бы то ни было, родители ведь сами открывают ребенку дверь в этот мир. Они это делают не для государства, не для общества, а прежде всего для самих себя. Поэтому каждому родителю следует уделять первостепенное внимание воспитанию сознательного поколения.

Необходимо, чтобы и школа выступала не только очагом знаний и просвещения, но и выполняла воспитательные функции. Задача учителя наряду со знаниями прививать ученику гуманистические идеалы.

В этой связи мы как общество должны уделить этому вопросу особое внимание, активно включившись в воспитательную работу в детских садах и школах.

Нужно культивировать в детях общечеловеческие и национальные ценности. Выпускники наших школ в первую очередь должны воплощать в себе качества ответственного гражданина.

В каждом ребенке необходимо укоренять чувство патриотизма. Следует придать импульс деятельности детско-юношеских организаций.

Любовь к Родине – это не громкие лозунги и бравурные марши на больших собраниях. Патриотизм – это чувство, идущее глубоко из сердца. Патриотизм – это когда человек постоянно следит за чистотой и порядком в своем доме, дворе и городе, бережно относится к общественным пространствам, не мусорит и не плюется, где не попадя. К сожалению, на сегодняшний день даже в Астане наши сограждане безответственно относятся к окружающей среде, особенно в летний период засоряя парки. Это делают не инопланетяне, а наши же соотечественники. Многие иностранцы, гости нашей столицы видят это и удивляются. Это очень печальные факты.

Человек, искренне любящий свою Родину, всячески оберегает природу своей страны. Он с трепетом относится к каждому цветку, каждому дереву, на деле показывая истинный патриотизм.

В своих выступлениях я часто говорю о волонтерах. Это настоящие патриоты, которые вносят большой вклад в развитие и улучшение облика нашей страны. Нам нужно поддерживать волонтеров всем обществом, по достоинству оценивая и отмечая их труд.

Вместе с тем важно прививать детям высокую экологическую культуру, показывать им пример бережного отношения к природе.

Необходимо знакомить подрастающее поколение с нашим культурным наследием и учить их ценить его. Для всестороннего духовного развития школьников нужно создать условия, чтобы они могли посещать театры, музеи, различные исторические места. Такие культурно-досуговые мероприятия для учеников должны проходить регулярно и по всей стране. Это общая задача для министерства просвещения и министерства культуры и спорта.

Я также постоянно поднимаю вопросы, связанные с продвижением среди молодежи культа труда и предприимчивости.

К примеру, молодые люди из некоторых соседних стран выезжают за рубеж, где активно занимаются бизнесом. Они открывают магазины, кафе и рестораны в национальном стиле, одним словом – зарабатывают. Будет неплохо, если наша молодежь будет следовать таким примерам.

Конечно, это не в коей мере не призыв к молодым людям уезжать из страны и трудиться за рубежом. Речь идет прежде всего о том, что нет хорошей или плохой работы, ценен любой честный труд. Не нужно политизировать каждый вопрос, предаваться пустословию и ждать манны небесной, а нужно заниматься конкретными делами, которые позволяют получать легальный доход.

На прошлом заседании Национального курултая мною был дан ряд поручений по укоренению среди подрастающего поколения ценностей труда. В частности, благодаря этому в учебные программы школ был возвращен урок труда. Работу в этом направлении необходимо продолжить.

Как прогрессивное общество мы должны всегда с особым почтением относиться к человеку труда. Нет бесполезных профессий, есть бестолковые специалисты. Каждый, кто неустанно трудится, рано или поздно станет настоящим профессионалом своего дела. А настоящие профессионалы будут всегда востребованы.

Мы уделяем особое внимание повышению статуса человека труда. В нашей стране существуют различные профессиональные праздники. Однако зачастую они проходят незаметно. На мой взгляд, заслуги лучших специалистов следует отмечать на государственном уровне в День труда. Этот шаг будет способствовать утверждению культа труда в нашем обществе.

По сути, ведь не важно какую работу выполняет человек, гораздо важнее, как он ее делает. Будь это министр или аким, строитель, врач или учитель – главное, чтобы каждый добросовестно выполнял возложенные на него задачи, честно зарабатывал себе на жизнь.

Обладатель звания «Қазақстанның Еңбек Ері» Вадим Басин очень хорошо высказался по вопросам продвижения в нашем обществе ценностей труда.

Кто является настоящим человеком труда? Прежде всего, это специалист, который полностью выкладывает себя, чтобы качественно выполнить свою работу. Настоящий человек труда – это человек дела и ответственный гражданин.

К чему приводит безответственность хорошо показали недавние пожары. Такая безответственность есть не только в лесном хозяйстве, но и других отраслях.

Каждый человек должен четко осознавать, что его безответственное отношение к своим обязанностям может привести к общенациональной трагедии. Мы добьемся успеха только тогда, когда во всех сферах, на всех уровнях будет ответственность.

В критических ситуациях четко видно, кто есть кто. Человек, переживающий за страну, радеющий за народ, всегда готов помочь конкретными делами.

К сожалению, сегодня в нашем обществе набирают обороты различные деструктивные культы. Для многих людей, особенно молодых, кумирами стали криминальные лидеры, выдающие себя за таких народных защитников, как Алпамыс батыр. В похожем ключе действуют всякого рода шарлатаны, пользующиеся популярностью среди определенной части наших соотечественников.

Фактически, это банальные секты, которые отравляют сознание наших граждан. За счет псевдоблаготворительности и изощренной психологической обработки они запутывают людей, продвигая ложные ценности и задавая в корне неверные модели поведения. Все это идеологический мусор, информационная шелуха.

Мы как прогрессивная страна должны решительно противостоять распространению этих чуждых нашему народу взглядов. Для этого прежде всего нужно усилить просветительскую работу. В современную эпоху молодежи важно прививать навыки критического мышления. Необходимо создавать условия для расширения горизонтов познания подрастающего поколения. Известный общественный деятель Жаксыбек Кулекеев очень емко и точно высказался об этом.

Ученикам следует читать лекции о полноценном личностном развитии. Со школьной скамьи должны прививаться такие важные сейчас навыки, как умение анализировать и усваивать информацию, правильно планировать время и распределять финансовые средства.

Необходимо оградить подрастающее поколение от различных азартных игр. Эта проблема поднималась членами Национального курултая, в том числе знаменитым спортсменом Исламом Байрамуковым, который её хорошо обрисовал.

Нужно постоянно объяснять детям, что в конечном счете «легкие деньги» не доведут до добра. Подлинного успеха можно добиться только честным трудом.

Хочу также обратить ваше внимание на проблему наркотиков, подрывающую здоровье нации. Наркотики отравляют и физическое, и психологическое здоровье нашей молодежи.

Мы должны на корню пресечь производство и пути распространения наркотических веществ. Иначе будущее нашей страны туманно. Меня сильно тревожит этот вопрос.

Синтетические наркотики получили широкое распространение в нашей стране. Криминальные группировки

активно вовлекают молодежь в эту преступную деятельность.

Еще одной напастью, угрожающей здоровью нации, стали так называемые вейпы и различные виды электронных сигарет. К сожалению, их употребление вошло в некую моду среди подростков. Этому способствует их широкая доступность и агрессивная реклама о якобы их безвредности. А на самом деле молодежь подвергает себя серьезной опасности, потому что вейпы сами по себе вредные, и от них до настоящих наркотиков один шаг. Нужно принять срочные и системные меры для борьбы с этим опасным явлением, одними запретами делу не поможешь.

Полиции нужно повысить эффективность своей работы в данном направлении. Я буду держать на особом контроле этот вопрос.

В Казахстане с 2016 года не было специального документа, регламентирующего деятельность по борьбе с наркотиками. Поэтому в прошлогоднем Послании я поручил подготовить Комплексный план. В ближайшие дни Правительство примет этот важный документ, в рамках которого будет проводиться системная работа.

Актуален и вопрос формирования правового сознания, который поднял опытный юрист Серик Акылбай. Очень важно повышать правовую грамотность молодежи. Тогда каждый сможет защитить свои права и не будет нарушать права других. Фундамент нашего государства будет незыблем, если в нашей стране будет царить закон и порядок.

ПЯТОЕ. Нужно повысить эффективность информационной политики и развивать креативную индустрию.

Масс-медиа – важный институт для всесторонней модернизации страны. Они выступают в качестве действенного канала связи между властью и гражданами, ключевого проводника различных точек зрения, надежного барометра общественных настроений. Для решения актуальных задач в этой сфере нам необходимо кардинально перезагрузить информационную политику.

На новый уровень следует вывести креативную индустрию.

В современном мире медиа, кино, сериалы, мультфильмы, спортивные и музыкальные шоу, компьютерные игры и книги представляют собой единый комплекс, нацеленный на формирование прогрессивной системы ценностей и моделей поведения. Мы обладаем большим потенциалом развития в данной сфере. Нужно предпринять системные шаги для его полноценной реализации.

В идеологической работе одним из главных направлений является книгоиздание. Не секрет, что на казахстанском рынке доминирует зарубежная продукция из других стран – около 90% художественной литературы поступает к нам из-за границы. К чему может привести такая тенденция понятно без слов.

Очень важно выпускать как можно больше книг, отражающих нашу страновую специфику и соответствующих нашим национальным интересам.



Нельзя допустить, чтобы смартфон заменил для ребенка книгу. На сегодняшний день в школьных библиотеках страны имеется 130 миллионов книг. Однако доля художественной литературы среди них незначительна.

По сути, только читающая нация может стать настоящим интеллектуальной. Мы должны пробудить у подрастающего поколения интерес к чтению книг. Я понимаю, что это очень сложно, особенно в эпоху социальных сетей. Но нам надо заниматься данным вопросом. Другого пути нет.

Поэтому поручаю приступить к реализации новой программы «Детская библиотека». Следует сформировать специальный список книг, охватывающий различные периоды и жанры казахской литературы. Произведения из этого перечня должны быть доступны для всех детей.

Говоря словами Мартина Лютера Кинга, у меня есть план, можно сказать, мечта – построить Президентскую библиотеку, которая работала бы 24 часа в сутки. Такую библиотеку я видел в Анкаре. Посетители этой библиотеки имеют возможность ознакомиться как с художественной, так и специальной литературой, издающейся во всем мире. Думаю, что такую библиотеку у нас можно построить.

Недавно депутат Мажилиса Ерлан Саиров сообщил о проработке различных возможностей по популяризации нашей культуры посредством платформы TikTok. Я поддерживаю данную инициативу. Продвижение наших национальных ценностей в широко используемых молодежью социальных сетях – правильный шаг.

На Западе сейчас постепенно набирает обороты движение так называемых «анти-инфлюенсеров». Это движение противодействует различным фейкам и манипуляциям общественным сознанием, ставит под сомнение всю информацию и нарративы, которые распространяются интернет-изданиями и навязываются гражданам, особенно молодым людям в качестве безальтернативной идеологии.

Вы знаете, что в нашей стране тоже есть такие псевдоиздания, занимающиеся деструктивной деятельностью. За ними стоят конкретные фигуры наших доморощенных толстосумов и даже отдельные влиятельные страны.

Новое движение продвигает традиционные ценности прежде всего в литературе, а также в информационной сфере. Поэтому нам нужно обратить внимание на современные тенденции в мире. Возможно, эти новые тенденции станут определяющей силой оздоровления идеологически отравленной атмосферы.

В целом, в таких важных делах, в том числе книгоиздании, должен активно участвовать Союз писателей Казахстана. Месяц назад состоялось очередное заседание этой организации, на котором был избран ее новый председатель. Им стал известный писатель Мереке Абдешевич Кулкенев. В ходе недавней встречи с ним мы обсудили будущее казахской литературы.

Как Глава государства и гражданин, я всегда оказываю постоянную поддержку развитию казахской литературы. Считаю, что произведения наших писателей и поэтов должны быть доступны читателям, пользоваться спросом среди граждан, особенно у молодежи. Это задача не только государства, но также писателей и поэтов. Читатели ждут от них новых творений, способных дать им духовную пищу. Надеюсь, Союз писателей сможет оправдать эти ожидания, придав новый импульс своей работе.

Я поддерживаю предложение Мереке Кулкенева о возвращении звания «Народный писатель Казахстана», которое должно присваиваться только авторам, создавшим актуальные, интересные, востребованные в народе произведения.

В современных реалиях, чтобы стать сильной страной нам также необходимо уделить отдельное внимание кинематографу, поскольку кино оказывает особое влияние на общественное сознание.

Сложно утверждать, что в нашей стране есть продвинутая киноиндустрия. Только что известный деятель искусств Азамат Сатыбалды высказал ряд концептуальных предложений, направленных на развитие кино.

На сегодня в сфере отечественного кинематографа накопилось много проблем, все чаще стали возникать различные дискуссии и споры. Приведу наглядный пример.

Сейчас владельцы кинотеатров взимают за прокат отечественных фильмов внушительную сумму. Большая часть средств от продажи билетов также уходит кинотеатрам и другим частным компаниям.

Кроме того, кинопроизводители не могут точно определить сколько людей посмотрело их фильмы в кинотеатрах. В итоге, они, затратив массу знаний, времени и энергии на создание кинокартин, получают лишь незначительную долю прибыли.

Чтобы покрыть свои расходы и хоть что-то заработать, кинопроизводители вынуждены снимать фильмы в рамках очень скромных бюджетов. В результате сильно страдает качество фильмов. Поэтому для развития отечественного кино необходим новый взгляд, новый импульс.

К примеру, целесообразно создать цифровую систему, определяющую количество посетителей кинотеатров. Поручаю Министерству культуры и спорта в ближайшее время разработать и внедрить такую платформу.

В целом, нужно комплексно и последовательно решать накопившиеся в отрасли проблемы, рассматривая киноиндустрию как отдельный сектор экономики. Особенно важно наладить конструктивное сотрудничество между кинопроизводителями и кинопрокатчиками, которое бы учитывало интересы обеих сторон. Только в таком случае у нас по-

явится достойное кино о новых героях, знаковых исторических фигурах, важных для нашей страны событиях, которое будет снимать не только «Казахфильм», но и частные студии. Тогда наше подрастающее поколение будет воспитываться не на зарубежных кинообразах, а на собственных героях, мастерски воплощенных на экране.

Вышедшие в свое время фильмы «Қыз Жібек», «Гибель Отрара», «Конец атамана» стали классикой. Считаю, что нам необходимо снимать именно такое кино. Тогда не было ни творческой свободы, ни больших финансовых средств, ни компьютерной графики. Тем не менее, создавались хорошие фильмы, которые до сих пор находят широкий отклик в сердцах людей.

Мы должны откровенно признать, что снятые в последние годы исторические фильмы имеют много оснований для критики.

В целом, нам нужно в тесном сотрудничестве со специалистами комплексно реформировать сферу кино.

ШЕСТОЕ. Необходимо обеспечить качественное экспертно-аналитическое сопровождение государственной политики.

Крайне важно, чтобы в процессе принятия решений обязательно учитывались общественные настроения, пожелания и предложения граждан. Такой подход должны исповедовать государственные органы всех уровней. Я говорю об этом постоянно. В конечном счете, это является залогом стабильности и согласия в обществе, устойчивого и динамичного развития нашей страны. Именно в этом состоит суть концепции «слушающего государства».



Сейчас на проведение социологических исследований различным учреждениям выделяются значительные финансовые средства. Однако эта работа ведется несистемно. Как следствие, полученные результаты вызывают сомнения. Поэтому деятельность в данном направлении необходимо проводить комплексно и скоординированно.

Эффективность государственного управления во многом зависит от качества аналитического обеспечения.

Государство остро нуждается в комплексных исследованиях и рекомендациях для решения социально-значимых проблем и обеспечения всестороннего прогресса страны. Однако в настоящее время взаимодействие государственных структур с отечественными «фабриками мысли» и консалтинговыми компаниями недостаточно эффективно и носит ситуативный характер.

Под большим вопросом также эффективность государственных «фабрик мысли». На сегодняшний день они зачастую дублируют друг друга, не имея четко выраженной специализации.

Нам нужна мощная сеть экспертно-аналитических центров, способных эффективно работать и предлагать качественный и востребованный интеллектуальный продукт. Это имеет особое значение для сохранения идеологического суверенитета нашего государства.

Экспертные организации должны тщательно проанализировать все сферы развития нашей страны с момента обретения Независимости, выявить причины и последствия допущенных ошибок.

Правительство при разработке новых программ должно учитывать эти факторы. Только основанная на комплексных исследованиях и выверенных рекомендациях политика будет успешной.

СЕДЬМОЕ. Еще одним вопросом, имеющим стратегическое значение для нашей страны, является развитие приграничных районов.

Земля – наше главное богатство. Без нее не будет и нашего государства. Наши предки оставили нам в наследство огромную территорию. Мы обязаны сохранить и сделать её процветающей.

Порой можно услышать мнение о том, что наша земля распродается иностранцам. Это ложь и дезинформация. По земельному вопросу мы уже приняли основополагающее решение, окончательно закрепленное законом.

Мы будем всегда верны завету предков. Ни одна пядь, ни одна горсть нашей земли не будет отдана иностранцам. Мы будем хранить её как зеницу ока.

Ситуация в наших приграничных районах напрямую влияет на территориальную целостность и благополучие страны. Это вопрос стратегического значения.

К сожалению, в некоторых приграничных населенных пунктах численность населения резко сократилась. На это в том числе повлияло принятое в свое время решение об объединении некоторых районов.

В прошлом году мы создали области Абай, Ұлытау и Жетісу. Этот шаг придал мощный импульс развитию данных регионов.

Как известно, партия «Аманат» выдвинула ряд инициатив по восстановлению приграничных районов. Правительство по моему поручению детально рассмотрело данный вопрос. В результате мною принято важное решение о восстановлении Катон-Карагайского, Маркакольского и Маканчинского районов.

Безусловно, это потребует определенной подготовительной работы. Необходимо провести соответствующие расчеты, исходя из реальных возможностей государственного бюджета. Завершив все предварительные работы в текущем году, в течение предстоящих двух лет мы начнем восстанавливать указанные районы. Этот вопрос очень важен и с точки зрения обеспечения национальной безопасности. Нельзя затягивать с его решением.

В целом объединение или разделение районов оказывает непосредственное влияние на каждодневную жизнь граждан. Поэтому при принятии решений важно учитывать численность населения, экономический потенциал, инфраструктурные аспекты таких районов.

Я придаю первостепенное значение благоустройству каждого региона и всех населенных пунктов, особенно аулов. В прошлом году после президентских выборов мой первый указ был направлен именно на развитие сельских территорий. В ближайшие пять лет Правительство приложит максимум усилий для решения этой задачи.

Аул – золотая колыбель нашего народа, взрастившая многих выдающихся деятелей, которые внесли большой вклад в развитие страны. Для поступательного прогресса нации нам необходимо основательно взяться за улучшение состояния сельских школ. Эта комплексная работа должна проводиться в рамках проекта «Ауыл – ел бесігі». Важно на соответствующем уровне вести строительство, реконструкцию и оснащение сельских школ всем необходимым оборудованием.

Одна из часто поднимаемых тем в обществе касается государственного языка. Вновь выскажу свою позицию по данному вопросу.

В нашей стране реализуется взвешенная языковая политика. Для представителей различных этносов созданы благоприятные условия для использования своего родного языка. Такой подход не изменится. Это один из ключевых факторов внутренней стабильности.

Я уделяю приоритетное внимание развитию государственного языка. Сферы применения казахского языка последовательно расширяются. Сейчас нет никаких оснований беспокоиться о том, что он не развивается. Для дальнейшего усиления роли государственного языка в будущем мы примем и другие значимые меры.

Некоторые люди используют языковой вопрос в своих политических целях, намеренно пытаюсь расколоть наше общество. В конечном счете, подобные деструктивные необдуманные действия вредят безопасности нашего государства. Об этом нужно говорить открыто, потому что в нашем геополитическом окружении языковая проблематика при определенных условиях может стать инструментом разобщения.

Если посмотреть на нынешнее состояние государственного языка, то оно гораздо лучше прежнего. Для дальнейшего развития государственного языка нам необходимо отходить от непродуктивных споров, пустословия и фокусироваться на конкретных действиях. Только так мы достигнем успеха.

В настоящее время казахский язык становится языком креативной индустрии. К примеру, был осуществлен казахский дубляж такого широко известного фильма, как «Аватар».

Наши молодые таланты прославляют Казахстан на весь мир, популяризируя, продвигая казахский язык своим искусством, упорным трудом и реальными делами. Это осознанный выбор нашей молодежи.

Казахский язык – символ нашей гражданской идентичности и нашего духовного единства.

Помимо повседневного средства общения, мы должны превратить его в язык науки и образования. Об этом уже не раз говорилось. К решению этой важнейшей задачи следует подходить взвешенно и прагматично без какой-либо шумихи и популизма. Это задача всего общества.

Казахский язык будет поступательно развиваться, выступая главным фактором консолидации всего нашего народа. В этом не должно быть никаких сомнений.

Самое главное, что наши приоритеты в языковой сфере предельно ясны и понятны для всех.

Наряду с этим мы будем всесторонне развивать отношения и укреплять духовные связи с нашими соотечественниками – қандасами. Этот вопрос на моем личном контроле.



Последовательно решая все поставленные задачи, мы достигнем своих целей.

ВОСЬМОЕ. Я знаю, что в обществе есть серьезные претензии к работе государственного аппарата, чиновников. Эти претензии обоснованы.

Мы уже приняли целый ряд мер, направленных на обновление государственного аппарата. Задача состоит в том, чтобы усилить самоуправление на местах, дать больше самостоятельности государственным служащим.

Кроме того, проведены выборы районных и сельских акимов. Избрание в областные маслихаты проводится по смешанной системе, а в районные – исключительно по одномандатным округам.

Впереди большая работа, на завершение которой потребуется время. Главное – изменить сознание представителей государственного аппарата.

Они должны приходить на работу с полной решимостью служить народу и стране, а не для получения ложного авторитета среди своих родственников и в обществе. В этом заключается понятие «Адал азамат».

В последнее время я провел большие кадровые изменения в государственном аппарате. При этом не была допущена кампанейщина и тотальная чистка рядов госслужащих, прежде всего высокого уровня. Учитывались их деловые качества и опыт. В то же время, ряд важных министерств возглавили молодые и способные люди. Возможно, им не хватает опыта, в том числе жизненного, но это дело наживное. Главное, они обладают необходимыми знаниями и желанием честно трудиться на благо нашей страны.

Процесс обновления управленческого звена будет продолжаться.

Мое кредо состоит в том, что министры, акимы и другие государственные служащие должны сочетать в себе два основных качества – профессионализм и патриотизм. Их личная преданность Главе государства меня не интересует. Не нужно восхвалять Президента, гораздо важнее честно и добросовестно работать, чтобы заслужить доверие и уважение граждан. Это касается всех государственных служащих.

Я уже говорил о том, что в результате проведенных реформ Президент в Казахстане становится государственным управленцем, менеджером, с которым народ заключает контракт на семилетний срок, обозначенный в Конституции.

Президент – не сакральная фигура, которая стоит выше народа. В то же время, в нашем обществе должно быть уважительное отношение к Главе государства и лицам, занимающим руководящие государственные посты. Политически зрелые, ответственные граждане должны помогать им полезными советами и конкретными предложениями. Таким образом у нас сформируется высокая политическая культура, свойственная цивилизованным странам.

В этом и состоит основная задача Национального курултая.

Именно в рамках этой площадки должны разрабатываться обоснованные предложения, касающиеся развития страны.

Если мы будем едины, мы покорим любые вершины.

Все представленные мною инициативы составляют лишь малую часть той большой работы, которую нам предстоит выполнить.

Для успешного продвижения новой идеологической повестки потребуется консолидация усилий государственного аппарата, ученых, экспертов, журналистов, представителей гражданского сектора.

Администрация Президента подготовит соответствующий план работы и будет держать эти вопросы на особом контроле.

На долю нашего поколения выпала ответственная миссия – построить Справедливый Казахстан.

Каждый из нас способен внести свою лепту, последовательно следуя принципам деятельного патриотизма и осознанной гражданственности, шаг за шагом стремясь к идеалам «Адал азамат».

Я рассматриваю Национальный курултай не просто как диалоговую площадку, а оплот нации и авангард культурно-духовного прогресса страны. На заседаниях Национального курултая будут рассматриваться вопросы формирования новой общественной этики и новой парадигмы развития. Это не сиюминутный процесс, а кропотливая ежедневная работа.

Глубоко убежден, что созидательное партнерство государства и общества пробудит в нашей нации энергию перемен и мы сможем достигнуть поставленных целей, превратив предстоящее десятилетие в эпоху небывалого подъема нашей страны.

Уважаемые друзья!

Как вы знаете, в настоящее время работает Государственная комиссия, в задачи которой входит полная реабилитация жертв политических репрессий. В рамках этой деятельности изучается множество архивных материалов, открываются неизвестные ранее сведения.

Недавно среди таких документов было обнаружено произведение, автором которого указан Жусипбек Аймаутов. Это подтверждают два источника. Есть основания считать, что найденное стихотворение является неотъемлемой частью интеллектуального наследия деятелей движения Алаш.

В нем говорится о том, что дух нашей нации никогда не угаснет. И действительно, духовный стержень нашего народа всегда был непоколебим. Любые трудности и испытания, напротив, делали нас еще сильнее.

Дух Алаша и казахское государство неразделимы, они будут вместе существовать в вечности.

Сформировав новое качество нации, мы усилим свою роль в мире. Будучи ответственными гражданами своей страны, мы вместе построим Справедливый Казахстан.

Уважаемые соотечественники!

В завершение хочу поделиться с вами еще одной новостью, которая поднимет дух нашего народа. Найден Коран, подаренный Кенесары хану знаменитым Маралом ишаном. Это знаковое событие в духовной жизни нашей страны.

Марал ишан был широко известен в народе. Он был верным соратником Кенесары хана, занимающего особое место в нашей истории.

В течение двух столетий этот Коран передавался из рук в руки и в конечном счете был вывезен за границу. Благодаря помощи неравнодушных людей, меценатов мы вернули его в Казахстан.

В Коране имеются оттиски печатей Марала ишана и Кенесары хана. Реликвия прошла тщательную и всестороннюю экспертизу отечественных и зарубежных ученых. Полученные результаты подтверждают принадлежность Корана Маралу ишану и факт его передачи Кенесары хану.

Любая цивилизованная страна с особым трепетом относится к своему историческому наследию, которое всячески оберегается и выставляется в музеях, других специальных учреждениях. Мы также должны почитать и бережно хранить наследие предков.

В ближайшее время этот Коран будет передан Духовному управлению мусульман Казахстана.

Эта реликвия – наше общенациональное достояние. Необходимо, чтобы столь ценный духовный артефакт был в священном для нашего народа месте. Поэтому считаю, что после того как Коран приведет в надлежащее состояние, он должен находиться в мавзолее Ходжи Ахмеда Яссауи.

В свое время наш народ в возвращении Тайказана увидел доброе предзнаменование. И спустя непродолжительный период Казахстан стал независимым государством. Думаю, что возвращение в страну Корана, который был у Кенесары хана, также будет добрым знаком.

Давайте все вместе пожелаем, чтобы это событие стало началом новой эпохи в истории Казахстана.

На этом второе заседание Национального курултая завершено.

В прошлом году мы с вами встречались в Улытау, в этом году – в священном Туркестане.

Атырауская область еще один регион нашей страны, занимающий особое место в национальной истории. Там, в знаменитом Сарайшыке, в свое время располагались ставки многих наших ханов.

Поэтому предлагаю провести следующее заседание Национального курултая в этом регионе.

Пусть в нашей стране всегда будет единство, согласие и процветание!

Желаю всем благополучия!

г. Туркестан, 17 июня 2023 г.



АТОМ И ОБЩЕСТВО





Реактор ИВГ.1М начал работу на НОУ-топливе

18 мая 2023 года исследовательский ядерный реактор ИВГ.1М Национального ядерного центра Республики Казахстан начал работу на низкообогащенном урановом (НОУ) топливе после завершения работ по конверсии и оформления всех разрешительных документов. Реактор был выведен на заданный уровень мощности, все системы реакторной установки отработали в штатном режиме.

Это очередное значимое достижение Республики Казахстан в деле укрепления режима нераспространения ядерного оружия. Проект является частью совместных усилий РК и США по минимизации использования высокообогащенного урана (ВОУ) и снижения риска незаконного распространения делящихся ядерных материалов, которые могут быть использованы для создания оружия массового уничтожения.

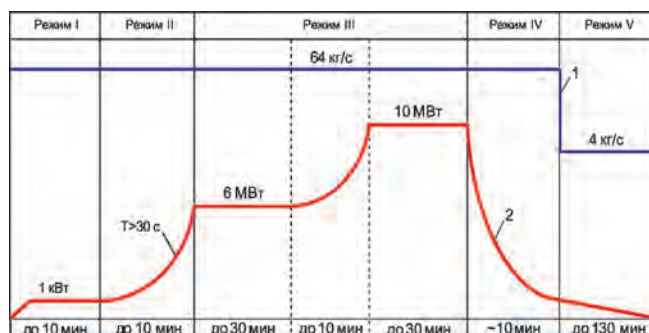
В период со 2 октября 2022 по 17 мая 2023 года был проведен энергетический пуск реактора ИВГ.1М. Целью пуска являлась комплексная экспериментальная проверка работоспособности всех систем реактора, уточнение его эксплуатационных и нейтронно-физических характеристик с активной зоной, укомплектованной низкообогащенным урановым (НОУ) топливом.

На стадии энергетического пуска реактора был выполнен большой объем исследований: изучены теплотехнические и нейтронно-физические параметры активной зоны на рабочих уровнях мощности, определено распределение энерговыделения, уточнена калибровка каналов контроля мощности системы управления и защиты (СУЗ), определены температурные и мощностные эффекты реактивности, уточнены характеристики органов регулирования СУЗ; отработаны разные схемы пусковых диаграмм и технологии проведения пусков.

22 ноября 2022 года реактор был выведен на номинальную проектную мощность 10 МВт.

Следует отметить, что полученные на энергетическом пуске результаты подтверждают выводы завершеного ранее этапа физического пуска – эксплуатационные характеристики реактора после замены топлива существенно улучшены: кампания реактора увеличена более чем в два раза за счет повышения загрузки топлива в активную зону, значительно возросший запас реактивности позволит проводить пуски с более сложными экспериментальными устройствами, при этом время проведения каждого отдельного реакторного эксперимента может быть существенно увеличено.

После успешного выполнения всех задач программы энергетического пуска и экспериментального определения



1 – расход воды на охлаждение реактора; 2 – мощность реактора

Диаграмма энергетического пуска ЭП-22-05

необходимых для дальнейшей эксплуатации характеристик новой активной зоны, была оформлена вся необходимая отчетная и разрешительная документация и ИВГ.1М переведен в регламентный режим готовности к проведению реакторных экспериментов. Таким образом, уже в 2023 году на реакторе ИВГ.1М будут возобновлены исследовательские работы в области мирного использования атомной энергии. Стоит отметить, что с учетом новых характеристик реактора, реализуемые с его помощью программы исследований могут быть существенно расширены.

В процессе дальнейшей эксплуатации будут продолжены научные исследования новой активной зоны реактора. На данный момент уже проведены оценки выгорания топлива, и рассчитаны характеристики отработавшего ядерного топлива после завершения кампании, которые позволяют спрогнозировать потенциальную длительность эксплуатации реактора не менее чем в 30 лет.



Итоги круглого стола

По итогам успешно проведенного первого «рабочего» пуска 18 мая 2023 года в Курчатове состоялся круглый стол «Энергетический пуск реактора ИВГ.1М с НОУ-топливом: Достижения и перспективы» с участием Министерства энергетики РК, Чрезвычайного и Полномочного Посла Канады в РК, Кыргызской Республике и Республике Таджикистан г-на Алана Хэмсона, директора офиса по конверсии Национальной администрации по ядерной безопасности США Кристофера Ландерса, представителей Посольства США в Казахстане, научных организаций Казахстана и США.

Стороны отметили прогресс в деле конверсии реакторов и минимизации применения высокообогащенного урана в Казахстане, успешность проведенных работ и их высокую научно-техническую значимость. Выполнение работ по конверсии позволило не только получить обновленный реактор с топливом низкого обогащения с улучшенными выходными техническими параметрами, но и значительно улучшить техническое состояние реакторных и вспомогательных систем, а также инфраструктуры комплекса «Байкал-1», расположенного на территории бывшего СИП.

Состоявшееся событие подтвердило, что коллектив Национального ядерного центра РК умеет ставить и решать инновационные инженерно-физические задачи, реализовывать проекты в области использования ядерной энергии

Сотрудничество между специалистами Аргоннской национальной лаборатории и Национального ядерного центра РК берет начало в мае 2010 года, когда специалисты лаборатории были приглашены в Курчатове в первый раз. Мы принимали участие в проекте конверсии как технические представители Программы конверсии реакторов Департамента энергетики США. Прежде всего, отмечаем высокий уровень профессионализма персонала реактора ИВГ.1М, их уровень знаний по специфике их деятельности, а также способность решать задачи креативно, особенно в течение первых трех лет испытаний НОУ-топлива. Как итог двенадцатилетнего сотрудничества – произведена замена старого топлива на новое. Особо хотелось бы отметить успешно реализованный проект по строительству системы охлаждения теплоносителя реактора, что позволило проводить испытания НОУ-топлива с большей скоростью и высвободило большее количество времени на работы и обеспечило гибкость для будущей эксплуатации реактора ИВГ.1М.

Мы поздравляем Национальный ядерный центр с получением паспорта на эксплуатацию реактора на НОУ-топливе и желаем успехов в дальнейших исследованиях, связанных с реактором ИВГ.1М

Ханан Нельсон, Питер Гарнер, Джон Стивенс, Аргоннская Национальная лаборатория, США

и нераспространения ядерного оружия, а также успешно создаёт и развивает научно-технический потенциал, позволяющий внедрять новые конкурентоспособные технологии мирового уровня.

Круглый стол дал специалистам возможность проанализировать место и перспективы использования реактора ИВГ.1М в развитии современной атомной науки и техники. В перспективе ИВГ.1М может стать основой для организации международного научного центра исследований ТВС (тепло-выделяющих сборок), как водо-, так и газоохлаждаемых реакторов в экстремальных режимах эксплуатации и аварийного расхолаживания.

Необходимо отметить, что для успешного завершения работ был пройден долгий и тернистый путь, сопряженный с решением множества технически сложных задач, о чем пойдет речь ниже в кратком обзоре процесса выполнения программы конверсии реактора ИВГ.1М.

История конверсии реактора – достижения

Истоки конверсии

Переход на низкообогащенное топливо является задачей высокого приоритета для любого государства, чья деятельность связана с эксплуатацией исследовательских ядерных реакторов. Исторические предпосылки конверсии берут начало в 70-х годах прошлого века и обусловлены опасениями в связи с потенциальной возможностью неконтролируемого распространения высокообогащенного реакторного топлива. Международную значимость программы конверсии можно оценить, взглянув на статистику, приведенную Американским ядерным сообществом: за более чем сорок лет в мире был переведен на низкообогащенное топливо 71 реактор. Теперь же, благодаря завершению конверсии реактора ИВГ.1М, эта цифра выросла.

Первые шаги по рассмотрению возможности конверсии реактора ИВГ.1М были проделаны в период 2004–2008 гг, когда были разработаны предварительные технические предложения. Чуть позже, в 2010 году, началось тесное сотрудничество с Аргоннской национальной лабораторией (США), которая выразила готовность оказывать научно-техническую и финансовую поддержку, что и стало отправной точкой для начала плотной работы по конверсии реактора ИВГ.1М.

Расчетно-теоретическое обоснование конверсии

В 2010 году были начаты теоретические изыскания для обоснования возможности работы реактора ИВГ.1М на НОУ-топливе. Для этого, в первую очередь, специалисты Национального ядерного центра РК создали расчетную модель реактора ИВГ.1М, основные элементы в которой в точности повторяли оригинальную геометрию установки. Далее, началась работа по проектированию новой активной зоны реактора с НОУ-топливом. Основная идея, которой придерживались при этом, заключалась в оценке возможности снижения обогащения топлива при минимальном внесении изменений





в конструкцию активной зоны. Для проведения нейтронно-физических расчетов реактора ИВГ.1М с НОУ-топливом использовали программный комплекс MCNP. Вычислительных мощностей для проведения такого рода расчетов модели реактора с большим количеством сложных конструктивных элементов оказалось недостаточно. На помощь в решении данной задачи пришли сотрудники Аргоннской национальной лаборатории, предоставив для этого вычислительные кластеры своего суперкомпьютера. С того момента расчеты пошли значительно быстрее, были опробованы различные варианты конфигурации активной зоны реактора. В итоге, после череды попыток, удалось разработать оптимальную конфигурацию реактора с НОУ-топливом. При этом основа конструкции активной зоны с низкообогащенным топливом была сохранена, а основные изменения коснулись только состава тепловыделяющих сборок (ТВС) и материалов отдельных элементов технологических каналов. Этому поспособствовал высокий эксплуатационный потенциал, который был заложен в реактор ИВГ.1М проектировщиками в далеких 60-х годах прошлого века.

Экспериментальное подтверждение конверсии

Одним из важнейших и самым масштабным этапом программы конверсии стали натурные испытания опытного НОУ-топлива в составе активной зоны реактора ИВГ.1М. Важно было проверить и убедиться, что оно работоспособно и безопасно. Для достижения этой цели предстояло решить множество задач, часть из которых выполнялись впервые в новейшей истории предприятия.

Специалистами Национального ядерного центра была разработана компоновка ТВС водоохлаждаемого технологического канала-НОУ (ВОТК-НОУ), удовлетворяющая расчетным характеристикам, а также сформулированы технические требования для производителя топлива. Производитель топлива – АО «НИИ НПО «Луч» (Российская Федерация) изготовил опытные технологические каналы с НОУ-топливом. Попутно была решена неординарная логистическая задача по доставке каналов на реакторный комплекс «Байкал-1».



В июле 2014 года на площадку реактора прибыли опытные ВОТК с НОУ-топливом для испытаний. Каналы и партия твэлов были доставлены сначала самолетом в аэропорт города Семей, затем специальными грузовиками до реакторного комплекса. Топливо было детально исследовано, включая проведение разрушающего контроля отдельных твэлов. В ходе этих работ были выявлены некоторые отклонения характеристик твэлов от технических требований, в результате чего была усовершенствована технология изготовления штатного низкообогащенного топлива.

После доставки двух опытных ВОТК-НОУ на КИР «Байкал-1» и их загрузки в активную зону, реактор ИВГ.1М был выведен на заданную мощность. Достижение критического состояния реактора и первый пуск с работой на номинальном уровне мощности подтвердили работоспособность низкообогащенного топлива – технологические параметры ВОТК-НОУ соответствовали проектным значениям.

В процессе дальнейшей опытной эксплуатации НОУ-топлива необходимо было решить еще одну задачу. Испытание опытных каналов с НОУ-топливом подразумевало суммарную наработку энерговыделения 1080 МВт·ч активной зоны реактора. Еще на стадии планирования этих экспериментов стало понятно, что они могут затянуться на многие годы – проблема заключалась в том, что длительность межпускового периода определялась температурой запаса теплоносителя, который неизбежно нагревается в ходе пуска. На момент начала испытаний в системе охлаждения реактора не существовало технических средств для принудительного охлаждения теплоносителя. Поэтому удавалось проводить только один пуск реактора в месяц, что сильно замедляло реализацию программы испытаний. В связи с этой проблемой была инициирована проработка технических решений по сокращению сроков испытаний без ущерба их качеству, что, в конечном итоге, привело к проектированию и сооружению системы охлаждения теплоносителя реактора (СОТР). Эта задача была решена в кратчайшие сроки – СОТР была построена и введена в эксплуатацию с соблюдением всех норм и требований в течение одного года. Усилия специ-

алистов были вознаграждены, частота проведения пусков увеличилась в четыре раза!

В результате проведенных в период 2017–2019 гг. комплексных испытаний двух опытных ВОТК-НОУ было определено, что параметры реактора соответствуют расчетным, а новое топливо показало свою надежность и безопасность. Принятие решения об изготовлении штатных тридцати ВОТК-НОУ для новой активной зоны реактора ИВГ.1М не заставило себя долго ждать, и в период 2021–2022 гг. были осуществлены поставка, входной контроль и загрузка в активную зону реактора штатного НОУ-топлива.

Финишная прямая: физический и энергетический пуски

Несмотря на то, что комплексные испытания подтвердили работоспособность экспериментального НОУ-топлива, предстояли не менее важные работы по исследованию нейтронно-физических характеристик реактора и комплексной проверке работоспособности всех реакторных систем при полной загрузке реактора НОУ-топливом.

В 2022 году был успешно реализован первый этап подготовки к продолжению эксплуатации реактора с НОУ-топливом, а именно физический пуск реактора ИВГ.1М. Проведенные при этом физические исследования показали, что эксплуатационные характеристики новой активной зоны реактора не только не изменились по отношению к старой высокообогащенной активной зоне, но и значительно улучшились, что делает реактор более привлекательным для потенциальных заказчиков реакторных экспериментов.

Работоспособность низкообогащенной активной зоны реактора была окончательно подтверждена после серии проведенных пусков на номинальном уровне мощности в рамках программы энергетического пуска. Энергетический пуск является завершающим этапом перед началом штатной эксплуатации ядерного реактора, в ходе которого выполняются финальные проверки работы всех систем в условиях, соответствующих таковым при проведении реакторных экспериментов.

Новая эпоха реактора

Дата – 18 мая 2023 года, когда был торжественно подписан акт «О результатах работы комиссии РГП НЯЦ РК по проверке готовности ИР ИВГ.1М к эксплуатации» и выполнен энергетический пуск реактора на номинальном уровне мощности 10 МВт, символизирует начало новой эпохи для реактора ИВГ.1М. Теперь в Национальном ядерном центре РК есть не только безопасный, во всех смыслах, инструмент для научных исследований, но также и накопленный колоссальный опыт и знания, приобретенные в ходе выполнения программы конверсии. Эта работа расширила области международного сотрудничества, которые будут поддерживаться и развиваться. Несмотря на то, что впереди еще много работы и задач, требующих решения, в частности, требуется дальнейшая модернизация устаревшего реакторного оборудования, но достигнутый успех вселяет уверенность, что все вопросы будут обязательно решены.

Вячеслав Гныря



ТЕХНОЛОГИЯ РАЗБАВЛЕНИЯ ОБЛУЧЕННОГО ГРАФИТОВОГО ТОПЛИВА



Уникальная технология разбавления и иммобилизации облученного высокообогащенного уранового (ВОУ) топлива, единственная на сегодняшний день в мире, разработана специалистами Национального ядерного центра Республики Казахстан.

После рассмотрения результатов разработки технологии ведущими экспертами МАГАТЭ, 28 февраля 2023 года в Национальный ядерный центр было направлено заключение с положительным отзывом. В Экспертном заключении подчеркивается уникальность технологии и ее фундаментальная

надежность. Кроме того, представители МАГАТЭ отметили, что благодаря хорошо спланированной и реализованной программе исследований в поддержку проектной основы для иммобилизации разбавленного ВОУ-топлива реактора ИГР, были достигнуты все поставленные цели.

Уже сейчас можно говорить о том, что данная технология может быть использована для подобных видов топлива в других странах, участвующих в программе минимизации ВОУ. Реализация этой задачи является значимым достижением в деле нераспространения ядерного оружия.

Для соблюдения режима ядерного нераспространения МАГАТЭ были определены требования к топливу исследовательских ядерных реакторов, в соответствии с которыми оно должно иметь обогащение ниже 20% по U-235. Эти требования распространяются также на свежее и облученное топливо из резервных и сменных комплектов активных зон реакторов.

В Казахстане эксплуатировалось три исследовательских реактора с обогащением топлива, превышающим этот показатель – это реакторы ВВР-К (Алматы), ИВГ.1М и ИГР (Курчатов). В отношении реакторов ВВР-К и ИВГ.1М в настоящий момент завершены все работы по переводу этих реакторов на низкообогащенное топливо. Отработавшее топливо реактора ВВР-К вывезено в страну происхождения – Российскую Федерацию и уже переработано.

Для решения вопроса утилизации облученного графитового топлива первой активной зоны реактора ИГР, находящегося на хранении более 60 лет, специалисты Национального ядерного центра Республики Казахстан предложили собственную концептуальную технологию разбавления и иммобилизации. Впоследствии, технология получила одобрение специалистов Национальной лаборатории Айдахо (США), Атомного комплекса Селлафилд (Великобритания) и экспертов МАГАТЭ.

Реактор ИГР

Реактор ИГР является одним из старейших исследовательских реакторов в мире и представляет собой уникальный источник нейтронного и гамма-излучения, характеризующийся высокой динамикой изменения мощности. Основными режимами работы реактора являются нерегулируемый импульсный режим (режим самогасящейся нейтронной вспышки) и регулируемый режим.

Конструктивно реактор представляет собой кладку из графитовых блоков, собранных в колонны, которая размещена в герметичном стальном цилиндрическом корпусе с гелиевой средой. Для исключения смещения блоков в колонне использованы графитовые стержни.

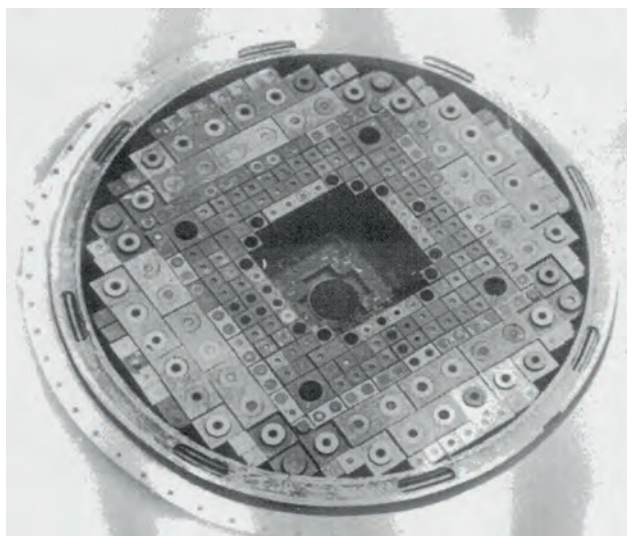
Физический и энергетический пуски реактора ИГР были проведены в июне 1960 года и в августе 1961 года. 22 декабря 1966 года было принято решение о выполнении работ по модернизации активной зоны (АЗ) реактора, и уже в сентябре 1967 года они были завершены. В результате мо-

дернизации были увеличены: диаметр центрального экспериментального канала реактора со 180 до 290 мм и загрузка активной зоны по U-235 с 7,46 до 9,0 кг.

На начало работ по конверсии топливо реактора ИГР было представлено в трех видах: первая АЗ, которая была выгружена в 1967 году и далее именуется как «облученное топливо», вторая АЗ, которая была загружена в 1968 году и эксплуатируется по сегодняшний день, и свежее топливо.

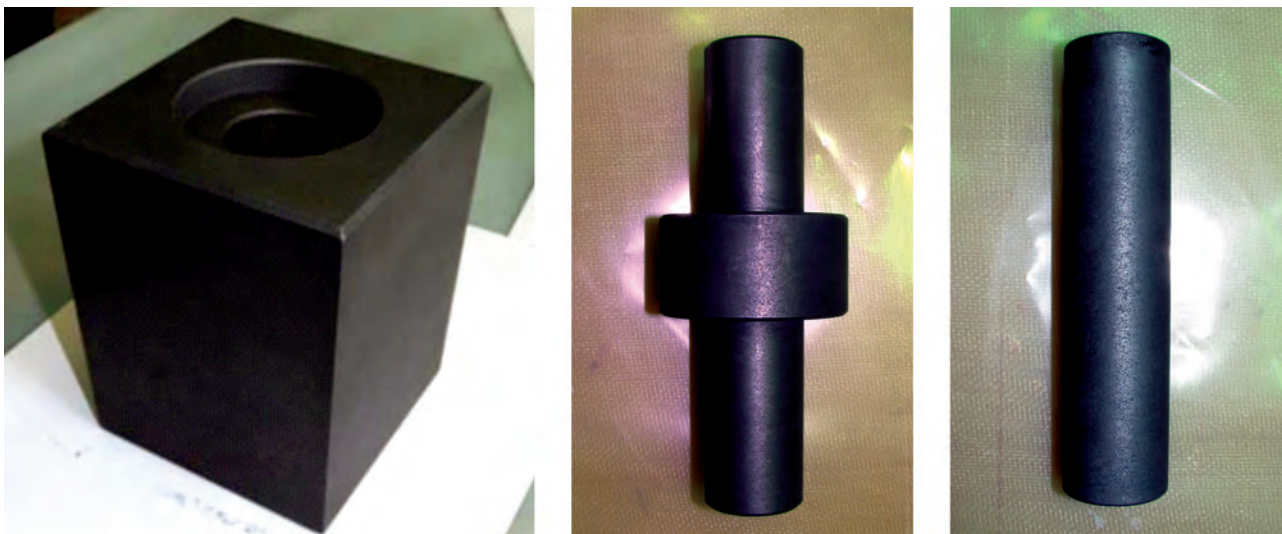
Топливо реактора ИГР

Топливо реактора ИГР представляет собой графитовые блоки и стержни, пропитанные водным раствором уранилдинитрата до концентрации 3,1 г U-235 на один килограмм графита (для штатных элементов второй АЗ) и 2,7 г/кг (для штатных элементов первой АЗ). Обогащение урана изотопом U-235 составляет 90%.



Внешний вид кладки реактора ИГР





Внешний вид элементов активной зоны реактора

Разработка концептуальной технологии разбавления облученного топлива

В рамках программы возврата топлива всё ВОО-топливо должно было быть возвращено в Российскую Федерацию, однако, в силу ряда причин было принято решение рассмотреть возможность разбавления и утилизации облученного ВОО-топлива первой активной зоны реактора ИГР на территории Казахстана.

По рекомендациям Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ), для перевода ВОО-топлива в НОО необходимо снизить концентрацию урана-235 ниже 20%, а для снятия из-под гарантии МАГАТЭ и перевода топлива в категорию радиоактивных отходов (РАО), концентрация делящегося материала в матрице должна быть ниже 50 ppm. Учитывая эти рекомендации Национальным ядерным центром была предложена следующая концепция – дробление топлива, добавление в него обедненного урана и их совместное измельчение. Затем смешивание уже обедненного топлива с цементной матрицей (инкапсулирование). Это делает практически невозможным извлечение ВОО-топлива, и позволяет вывести его из-под гарантии МАГАТЭ и перевести в разряд РАО. Данная концепция была представлена в МАГАТЭ и вызвала интерес не только консультантов агентства, но и специалистов атомного комплекса Sellafield (Великобритания).

Предложенная концепция соответствовала всем критериям приемлемости разбавления и обеспечивала невозможность извлечения высокообогащенного урана на любом этапе технологического процесса. Для перехода из концептуального проекта в технологию необходимо было провести ряд научно-исследовательских работ по определению состава матрицы для иммобилизации, а также по подбору оборудования и отработке режимов измельчения и цементирования топлива.

Научно-исследовательские работы в поддержку технологии

На первом этапе научно-исследовательских работ необходимо было выбрать матрицу, удовлетворяющую всем критериям приемлемости форм отходов. Также рассматривались различные добавки к цементу. В ходе предварительных работ было выбрано два типа добавок к цементной матрице: зола уноса и доменный шлак. Всего на начальной стадии рассматривалось более 60 цементных составов.

Соотношения компонентов цементных растворов определялись на основании таких параметров, как: время схватывания цементного теста, равномерность изменения объема цементного теста, коэффициент водоотделения, вязкость цементного раствора, однородность матрицы. Критерии каждого показателя определяли по действующим в Республике ГОСТам. На основании результатов лабораторных исследований по подбору оптимальных соотношений компонентов матрицы были определены кандидатные составы для дальнейших испытаний. На этой стадии из всех экспериментальных составов прошли отбор 8 составов.

Для дальнейших испытаний из выбранных составов готовились специальные образцы, которые испытывались на прочность, морозостойкость, стойкость к длительному пребыванию в воде и определение скорости выщелачивания. В результате испытания прошли 2 состава матриц с золой уноса, которые были допущены для дальнейших полномасштабных испытаний.

Проект узла смешивания, а также режимы работы были разработаны компанией AVANTech, LLC совместно со специалистами Battelle Energy Alliance, LLC (BEA). Смешивание осуществлялось в бочке от компании Skolnik из углеродистой стали емкостью 200 литров. Каждая бочка была оснащена смесителем в соответствии с чертежами, предоставленными AVANTech. Была определена последовательность смешива-



водоотделение



морозостойкость



прочность

Этапы подбора матрицы

ния компонентов: в воду добавлялся модификатор, затем топливо и, в последнюю очередь, цемент. Таким образом, процесс гидратации воды с цементом начинается на последнем этапе, что позволяет получить более однородную смесь.

С целью масштабирования результатов лабораторных исследований, а также отработки режимов смешивания были проведены полномасштабные испытания технологии разбавления и иммобилизации, для чего в Национальный ядерный центр были переданы бочки и чертежи узла смешивания. По чертежам AVANTech каждая бочка была оснащена смесителями и подобран редуктор для смешивания.

Всего было проведено 5 полномасштабных испытаний, два из которых без топлива, два с имитатором, в качестве которого выступали блоки с НОУ-топливом, и один эксперимент со свежим ВОУ-топливом.

Во время полномасштабных испытаний была выбрана последовательность и скорость подачи компонентов, режимы работы смесителя во время подачи и смешивания компонентов, длительность смешивания раствора. Непосредственно после смешивания контролировалось водоотделение раствора и его тепловыделение в результате гидратации и твердения цемента. Установлено, что водоотделение растворов не превысило установленных значений, в экспериментах температура при гидратации не превышала 50 °С.

После полного затвердевания цементной матрицы бочки разрезались для проведения исследований. Из сечения матриц отбирались образцы для детальных исследований их структуры и свойств. Установлено, что структура сечения однородная, никаких признаков стратификации топлива и ком-



бочки для иммобилизации

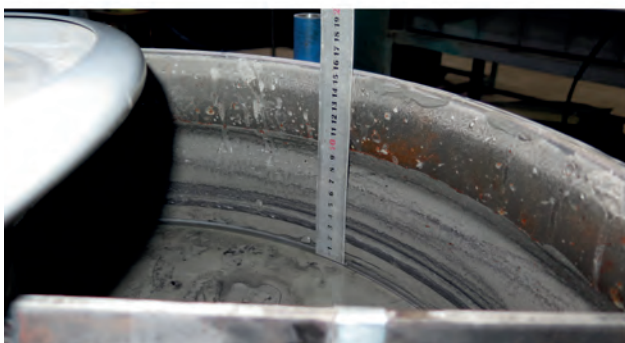


узел смешивания

Подготовка к полномасштабным испытаниям



после смешивания



определение вододеления



сечение бочки после затвердевания

Вид иммобилизованного топлива на различных этапах полномасштабных испытаний

понентов матрицы не наблюдается. Механические свойства матрицы соответствуют значениям, полученным во время лабораторных испытаний. В совокупности всех проведенных научно-исследовательских работ обоснована реализуемость технологии.

По результатам работ была разработана окончательная технология разбавления и иммобилизации облученного ВОУ-топлива реактора ИГР. После положительной экспертной оценки МАГАТЭ технология согласована с Комитетом атомного и энергетического надзора и контроля Министерства энергетики Республики Казахстан и готова к реализации.

Суть технологии разбавления и иммобилизации облученного ВОУ-топлива ИГР

Технология разбавления и иммобилизации заключается в совместном измельчении ВОУ-топлива с обедненным ураном до фракции ~200 мкм. В итоге обогащение топлива снижается до 5%. Затем разбавленное топливо смешивается с цементной матрицей и выдерживается до полного застывания. На период полного застывания иммобилизованное топливо хранится во временном хранилище. На финальной стадии, с согласования КАЭНК и МАГАТЭ материал переводится в разряд РАО и направляется на захоронение.

Для измельчения топлива Национальным ядерным центром совместно с компанией Siebtechnik (Германия) разработана соответствующая установка, состоящая из щековой дробилки, в которой будет происходить предварительное измельчение ВОУ-топлива и обедненного урана, и универсальной мельницы, в которой будет происходить окончательное измельчение и смешивание топлива. Измельченное топливо будет попадать в специальный контейнер, который затем передается в установку цементирования. Вся установка будет выполнена в пылезащищенном исполнении.

Установка цементирования разработана совместно с компанией AVANTech. Установка состоит из узлов подачи воды, сухих компонентов, топлива, и узла смешивания. Работа установки будет полностью автоматизирована и управляться с единого пульта одним оператором.

В настоящее время начаты работы по технико-экономическому исследованию создания участка разбавления и иммобилизации облученного ВОУ-топлива реактора ИГР. Ожидается, что в 2025 году Национальный ядерный центр приступит к разбавлению первой партии облученного топлива.

Ерболат Коянбаев



Этапы совместных полномасштабных испытаний



Консультативная встреча, Вена, 2022 год





ПОЛИГОН

«30 лет: время подведения итогов, оценки пройденного пути и планов на будущее»



*Айдарханов Асан Оралханович,
директор филиала «Институт радиационной безопасности и экологии» РГП НЯЦ РК*

В этом году сразу два филиала Национального ядерного центра Республики Казахстан – Институт радиационной безопасности и экологии и Институт геофизических исследований отмечают свое 30-летие.

Это время подведения итогов, оценки пройденного пути и определения направления будущего развития.

Об истории создания предприятий, достижениях рассказывают директора филиалов.

Начнем с истории. В период ядерных испытаний в 1949–1989 гг. на Семипалатинском испытательном полигоне (СИП) систематических исследований радиозоологической обстановки на его территории не проводилось. Исследования носили фрагментарный характер и, в основном, были приурочены к эпицентральной области испытаний.

Все испытания на полигоне проводились под грифом «совершенно секретно», соответственно и результаты испытаний, и их последствия не предавались огласке. После закрытия полигона практически все материалы о его деятельности были вывезены, поэтому возникли вопросы, на которые, в силу определенных обстоятельств, на тот момент не было ответов – что такое полигон, какую опасность он представляет для людей, каких масштабов достигает радиоактивное загрязнение и многое другое.

Получить ответы на эти вопросы и стало задачей, поставленной перед Институтом радиационной безопасности и экологии, который был создан в 1993 году на базе воинской части № 52605 – уникального биологического центра, построенного в 1949 году, и вошел в состав Национального ядерного центра РК. Можно сказать, что с этого момента Институт приступил к работам на СИП, основным направлением исследований стало получение актуальных данных о текущей радиационной обстановке на его территории. При этом изучались все компоненты окружающей среды – почва, воздух, вода, природные популяции растений и животных, а также оценка дозовых нагрузок на человека.

Проведение масштабных радиозоологических исследований на СИП после его закрытия было поддержано руководством страны, что на практике отразилось в утверждении Республиканской целевой научно-технической программы «Развитие атомной энергетики в Казахстане» (РЦНТП). Содержание работ охватывало широкий круг вопросов, т.к.



Территория Опытно-научной части, старое здание штаба (конец 50-ых-начало 60-ых гг.), ныне здание Административного корпуса ИРБЭ

нельзя было изучать растения и животных полигона без данных по площадному загрязнению радионуклидами почвенного покрова, для получения которых требовалась разработка количественных методов анализа радионуклидов.

Так, в рамках этапов «Биолог» (1994–1999 гг.) и «Полигон» (1994–1997 гг.) была выполнена первичная оценка радиологической обстановки на территории СИП и прилегающих к нему регионов, а также последствий влияния ядерных испытаний на флору и фауну. Выработаны рекомендации по разработке и внедрению природоохранных мероприятий на радиоактивно-загрязненных территориях, восстановлению природной среды. Также одним из направлений исследований в рамках этапов «Изыскание новых эффективных радиопротекторов и агентов, модифицирующих действие радиоактивных излучений» (1994–1998 гг.) и «Протектор»





Подготовка биопроб (конец 90-х)



Настройка спектрометрической аппаратуры начало (2000-х)

(1996–1999 гг.) являлся подбор новых эффективных радиопротекторов и агентов, модифицирующих действие радиоактивного излучения. Большой объем исследований по этапу «Биологическое воздействие радиозоологических факторов на природные популяции растений и животных» был посвящен составлению списка растений и животных СИП, а также оценке биологических последствий ядерных испытаний (в том числе генетическим эффектам, индуцированным хроническим облучением в малых дозах у отдельных видов животных).

По этапу «Ареал» были построены карты загрязнения части территории СИП в масштабе 1:50 000, подготовлена усовершенствованная методика по определению цезия в воде, разработана методика экспериментального исследования содержания плутония в образцах растительности, начат мониторинг водотоков и радиоактивного загрязнения порталов штолен горного массива Дегелен, предпринята попытка использования биотехнологического метода для очистки почвы и воды от радионуклидов.

В 90-е годы земли полигона уже использовались для проведения хозяйственных работ – на них проводилась как

санкционированная (добыча полезных ископаемых, геологическая разведка и т.д.), так и несанкционированная деятельность (добыча кабеля, сельскохозяйственное производство и т.д.). Поэтому с 1998 по 1999 гг. в рамках РЦНТП были проведены работы по этапу «Дифференциация территории бывшего СИП с точки зрения ее хозяйственного использования». В результате были собраны и обобщены материалы о проведенных радиологических исследованиях на территории СИП, созданы первые электронные карты, показывающие места расположения основных источников радиоактивного загрязнения, места вероятного расположения сельскохозяйственных угодий.

В 90-х начало активно развиваться сотрудничество с международными организациями, зародились первые ростки в сотрудничестве с МАГАТЭ, НАТО, ОДВЗЯИ, МНТЦ в области радиозоологии и радиационной безопасности.

Стоит отметить большой вклад международных организаций, которые оказали значимую аппаратно-методическую поддержку молодому Институту. Одной из первых таких организаций стал Международный научно-технический центр (МНТЦ), который оказывал и продолжает оказывать помощь



Полевой лагерь на площадке «Дегелен»



Площадка «Опытное поле». Птенец степного орла

в виде поставок современной аппаратуры и предоставления грантов ученым, тем самым давая возможность использовать свой научный потенциал и опыт в мирных целях. В этот период предложены первые мероприятия по реабилитации радиоактивно-загрязненных земель полигона по совместной казахстанско-американской Программе по ликвидации военной инфраструктуры полигона, а именно, по закрытию штолен на горном массиве Дегелен и уничтожению комплекса шахтных пусковых установок межконтинентальных баллистических ракет (ШПУ МБР) на площадке «Балапан».

В январе 2000 года в рамках международной программы восстановления Семипалатинска, координируемой ПРООН, стартовал проект «SEMIRAD» при финансовой поддержке НАТО. Было налажено сотрудничество между учеными из Великобритании и Казахстана с целью определения степени радиоактивного загрязнения испытательной площадки «Телькем», расположенной на расстоянии более 20 км от села Саржал. Этот проект успешно завершился в декабре 2002 года и на смену ему осенью 2004 года пришел проект «SEMIRAD-II». Целью проекта стало исследование радиологической ситуации в северной части Семипалатинского региона, расположенной вблизи с. Майск. Также в этот период выполнено повторное радиационное обследование отдельных участков СИП, включающее полевую радиометрию и гамма-спектрометрию, отбор проб почвы. Получены данные по распределению радионуклидов в пределах исследованных площадок и по глубине почвенных разрезов (до 20 см). Проведено сравнение полученных данных с результатами исследований, проведенных в 1994 году, которое, в целом, свидетельствовало об уменьшении радионуклидной загрязненности обследуемой территории.

В 2002 году было начато площадное обследование центральной и восточной части площадки «Балапан», радиэкологическое обследование района «Атомного озера» и реки Шаган, проведен водный мониторинг горного массива Дегелен, обследованы русла ручьев Карабулак, Байтлес и Токтакушук. Тогда же, в 2002 году, были получены морфоанатомические показатели и данные по цитогенетическим эффектам у доминантных видов-индикаторов растений, проведено цитогенетическое исследование природных популяций хирономид, впервые описан ранее неизвестный новый вид рода *Chironomus degilepticum*. С 2004 по 2006 годы проведена площадная мелко- и среднемасштабная радиологическая съемка (масштабы 1:1 000 000 и 1:200 000) части территории СИП.

В период 2006–2011 гг. в рамках программы «Сохранение лесов и увеличение лесистости территории республики» Институтом проводились радиологические исследования на территории сосновых боров Прииртышья. Объектами исследований являлись почвенно-растительный покров, а также древесный материал на территории произрастания соснового бора. В результате работ было выявлено повышенное содержание радионуклидов в объектах природной среды вдоль следов радиоактивных выпадений от ядерных испытаний. Продолжение данные исследования получили в 2014-2015 гг. в рамках Республиканской бюджетной про-



БЕРЕКУЛОВ

Кайрат Тлеубекович,

*техник 1-ой категории
отдела аналитических
исследований до 2022 г.*

Я выбрал ИРБЭ, о чем в дальнейшем никогда и ни разу не пожалел. Без ложной скромности хочу сказать на мою долю выпали самые трудные моменты – это организация и становления Института. Я стоял практически у истоков этого нелегкого, но в тоже время очень интересного и насыщенного периода жизни Института и города в целом. Вспоминаю первые полевые выезды в составе экспедиционных отрядов в качестве техника-дозиметриста. Отбирались первые пробы почвы и растений, кстати не совру если скажу, что первый паспорт за № 1 был оформлен мной. Как сейчас помню свои первые измерения приборами СРП-68-01, КРБ, КРА, МКС на гамма-, бета- и альфа-излучение. Разбивали первые сетки пешеходных гамма-съемок км²км. Также я сразу начал участвовать в научно-исследовательских работах, проводимых Институтом в области радиационной безопасности, радиэкологии и радиобиологии. Хочу сказать, что приборная, аппаратурно-методическая, а также техническая база требовала совершенствования и улучшения, если не сказать больше – она практически отсутствовала. Но несмотря на эти временные трудности мы выезжали и выполняли всю работу слаженно и в срок. В 1995–1996 гг. производились работы по закрытию штолен на пл. Дегелен. Мы ездили на дозиметрическое сопровождение этих работ. В 1997–1998 гг. выезжал в составе полевых отрядов в качестве техника дозиметриста и пробоотборщика по радиобиологическим темам с биологами по изучению миграции радионуклидов в цепи «почва-растения-животные-человек». Но не трудом единым живет человек. Мы хорошо работали, но и находили время для досуга и отдыха. В Институте проводились тематические вечера и конкурсы. Очень дружно и весело отмечались все праздники и различные мероприятия, юбилеи и дни рождения.

Сейчас, проработав в ИРБЭ более 20 лет, могу с гордостью заявить, что к 30-летию Института подошел с большим накопленным багажом практических и теоретических знаний. И мне очень приятно осознавать свою сопричастность к становлению, росту и современному развитию Института и города Курчатова. Конечно, в заключении хотелось бы вспомнить, и назвать всех сотрудников родного Института, но в рамках одной статьи, к сожалению, это невозможно. Просто хочу поблагодарить всех, кто работал вместе со мной, в те далекие 90-е у истоков, и продолжает работать в настоящее время. Родному Институту и коллегам я от души желаю не останавливаться на достигнутом, дальнейшего процветания и роста. А жителям благословенного г. Курчатова здоровья, благополучия в семьях и уверенности в завтрашнем дне.



Лаборатория элементного анализа



Лаборатория экспериментальных исследований механизмов переноса



Исследования в экспериментальной оранжерее



Подготовка проб для определения радиоуглерода

граммы 038 «Обеспечение радиационной безопасности на территории Республики Казахстан» в части мероприятия 6 «Обеспечения радиационной безопасности на территориях, прилегающих к бывшему СИП».

В период с 2007 по 2009 годы сотрудники Института принимали участие в работах на территории бывшего военного арсенала в п. Токрау (регион оз. Балхаш). Работы были связаны с утилизацией источников радиоактивного загрязнения, с ликвидационными/консервационными мероприятиями на территории воинской части, где в результате пожара произошел инцидент на складах с боеприпасами.

Одним из значимых направлений деятельности Института являются работы по приведению территории СИП в безопасное состояние с точки зрения вопросов нераспространения совместно с представителями Соединенных Штатов Америки (США). Сотрудничество с США было начато еще в 1994 г. Наибольший объем работ проведен при детальном исследовании испытательных площадок. С 2007 по 2012 годы на территории СИП выполнялись работы по защите инженерных сооружений на штольнях площадки «Дегелен». В 2012–2020 гг. проводились масштабные работы по усилению безопасности на испытательной площадке «Опытное поле». В результате было выполнено детальное обследование всей территории площадки и прилегающей к ней территории, выявлены все объекты, содержащие отходы ядерной деятельности, проведены рекультивационные работы. На объектах, где рекультивационные работы выполнить было невозможно, возвели защитные сооружения. В 2017–2021 гг. подобные работы были проведены на испытательной площадке «Актан-Берли».

В 2009 году совместно с АО «УМЗ» Институт проводились исследования с целью прогнозирования возможного изменения радиационного воздействия на персонал, население и окружающую среду при переработке регенерированных урановых материалов с повышенным содержанием изотопов урана. В 2011 году работы с АО «УМЗ» продолжились, были разработаны рекомендации по установлению класса работ производства ТВС (тепловыделяющая сборка).

В 2012 году велись работы по определению радиационно-опасных факторов и оценки возможного радиационного воздействия на персонал, население и окружающую среду при добыче (погрузке), транспортировке и переработке техногенных минеральных образований Актау-1. В это время, в рамках программы СНСР («Коалиция атомных центров и партнеров»), было реализовано 10 проектов, направленных на коммерциализацию деятельности специалистов атомной отрасли. В Институте были внедрены два новых направления – индивидуальный дозиметрический контроль и контроль медицинского рентгенодиагностического оборудования.

С 2014 по 2016 гг. проведено комплексное обследование на территории села Калачи и прилегающих территориях декультированных урановых шахт Есильского района Акмолинской области. Согласно данным Минздрава с марта 2013 г. по 2015 г. было зарегистрировано 168 случаев неизвестной болезни, предварительная версия возникновения которой – наличие высоких концентраций радона и близость

расположения бывшего уранового рудника. Для оценки радиационной обстановки Правительством был приглашен НЯЦ РК. Результаты работ показали отсутствие радиационной опасности на территории села Калачи. Однако, результаты мониторинга содержания кислорода, оксида углерода, углеводородов и других летучих органических загрязнителей в атмосферном воздухе позволили предположить, что причинами возникновения «сонного синдрома» являются снижение концентрации кислорода в воздухе и воздействие повышенных концентраций угарного газа и второго фактора (предположительно, углеводородов ароматического ряда).

Начиная с 2012 г. Институт постоянно участвует в конкурсах на грантовое финансирование по научным проектам Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан. Так, в период с 2015 по 2017 гг. проведены исследования по оценке фаунистического разнообразия на территории СИП, исследования по изучению изменений состава горных пород и почв, подвергшихся воздействию ядерных испытаний, на территории СИП, в целях безопасного и ра-



Подготовка GPS оборудования к полевым работам

ТИНЯЕВ

Сергей Александрович,
техник 1-ой категории
отдела радиологических
исследований



В 2002 году, когда я пришел в Институт, научно-исследовательская деятельность осуществлялась по нескольким направлениям в рамках как бюджетных, так и внебюджетных программ. Работы было много, а поскольку Институт был относительно молодой организацией, он всё ещё испытывал нехватку специалистов. Оборудование, с которым мы работали, тоже было далеко не самым современным. Все приборы, в основном достались Институту от военных. Это были корабельные радиометры альфа- и бета-излучения (КРА-1, КРБ-1), поисковые радиометры (СРП-68, СРП-88). В некоторых случаях, для проведения измерений приходилось использовать дозиметры, предназначенные для бытового использования, такие как «СИНТЭКС».

Примечательно, что одни из первых GPS-приборов (Magellan) не отличались особой точностью и иногда теряли сигнал, а погрешность могла увеличиться до 200 метров, что очень сильно затрудняло и замедляло выполнение наших задач.

Мой первый полевой выезд состоялся на площадку «Актан-Берли», где я обеспечивал дозиметрическое сопровождение работ по монтажу бетонного саркофага. Помимо работ на Семипалатинском испытательном полигоне, в это же время, наши сотрудники занимались обследованием территории военного полигона «Сары-Шаган» в Карагандинской области. В советское время этот полигон использовали для испытаний противоракетного оружия.

В марте 2003 года переведен в лабораторию полевых исследований.

В 2003 году, наш Институт совместно с Институтом атомной энергии (ИАЭ) проводил работы на Иртышском химико-металлургическом заводе (ИХМЗ), п. Первомайский, Восточно-Казахстанской области. Сотрудники ИАЭ отвечали за погрузку и транспортировку отходов, мы же обеспечивали радиационное сопровождение работ. В 2004 году совместно с предприятием «Байкал» участвовал в восстановлении пункта захоронения радиоактивных отходов на ИХМЗ.

Я также участвовал в работах по ликвидации военной инфраструктуры полигона, а именно по закрытию штолен на горном массиве Дегелен. В 2004 году мы занимались патрулированием территории бывшего СИП с целью выявления несанкционированной деятельности на полигоне. Продолжалось это до тех пор, пока для выполнения этих задач не было укомплектовано специализированное подразделение Отдел обеспечения безопасности работ на территории Семипалатинского испытательного полигона.

Со временем наша приборно-аналитическая база расширялась, в рамках казахстанско-американского сотрудничества Институт был обеспечен современным оборудованием: портативные гамма-спектрометры Inspector 1000, дозиметры Radiagem и др. На тот момент все эти приборы ещё даже не были внесены в государственный реестр приборов.

За время работы в Институте были восстановлены лабораторные корпуса, отделы оснащены новейшим сертифицированным оборудованием, улучшено материально-техническое обеспечение работ, в лучшую сторону изменился подход к подготовке и обучению персонала. В настоящее время филиал ИРБЭ способен выполнить практически любые исследования, стоящие перед современной радиозокологией.

ционального природопользования и исследования форм нахождения химических элементов в грунте р. Узынбулак. В это же время разработан ряд рекомендаций для месторождений полезных ископаемых на территории СИП по защите от возможного поступления загрязненных подземных вод, а также методические указания и программное обеспечение по оценке определения индивидуальных годовых эффективных доз облучения для населения от искусственных радионуклидов при проживании и ведении деятельности на территории СИП и за его пределами.

В 2018–2020 гг. проведены исследования перераспределения радионуклидов в лесных экосистемах в отдаленный период после ядерных испытаний на СИП и разработаны методы определения трансурановых элементов и их соотношений.

В 2020–2022 гг. выполнены оценка радиационного состояния растительного покрова с точки зрения его сельскохозяйственного назначения и разработка технологии ремедиации радиоактивно-загрязненных территорий СИП.

В 2021 году получены актуальные данные об экологическом состоянии водной системы р. Иртыш, а также проведены исследования радиационно-гигиенической опасности техногенного трития при его накоплении растениеводческой продукцией для оценки дозовой нагрузки на население.

Начиная с 2020 года в рамках международной программы «Наука ради мира и безопасности» в стенах Института, в коллаборации с учеными Италии и Хорватии, реализуется проект «Новые биологические и физические методы сортировки в радиологических аварийных ситуациях» при финансовой поддержке НАТО. Целью данного проекта является освоение и внедрение новых методов биологической цитогенетической и физической дозиметрии для сортировки в радиологических чрезвычайных ситуациях.

Обеспечение радиационной безопасности при проведении санкционированной хозяйственной деятельности на территории СИП, разработка научно-технической и методической базы, регламентирующей безопасность проведения хозяйственных работ и исследований на территории СИП, а также организация мониторинга хозяйственной деятельности на постоянной основе были начаты в 2004 году в рамках бюджетной программы «Обеспечение безопасности бывшего Семипалатинского испытательного полигона и организация ведения хозяйственной деятельности с учетом особенностей его территории». Однако, к 2007 году стало ясно, что обследование отдельных участков СИП, пусть и наиболее загрязненных, не дает полной картины радиационной обстановки на полигоне. Остаются открытыми вопросы о ситуации на территориях, где формально не проводились



Радиационный контроль техники



Отбор проб воздушных аэрозолей

ядерные испытания, но которые подверглись загрязнению радиоактивными выпадениями, можно ли использовать в хозяйственных нуждах земли полигона и какую часть из них, и т.д. Для решения этой задачи, начиная с 2008 года, в рамках государственной программы, были начаты масштабные работы по комплексному экологическому обследованию территории СИП с целью определения возможности ее хозяйственного пользования. Результаты комплексного экологического обследования территории бывшего СИП, проведенные в 2008–2021 годах, позволили получить информацию о текущей радиационной обстановке и сделать прогноз ее развития. Данная работа является единственным на сегодняшний день полномасштабным исследованием всех объектов окружающей среды на полигоне, включая почвенный покров, атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, растительный и животный мир. Главным результатом площадного обследования СИП стало определение границ участков радиоактивного загрязнения, образованных в результате проведения испытаний ядерного оружия. Результаты работ получили признание специалистов МАГАТЭ, которые в рамках проекта KAZ9016 «Научно-техническая поддержка работ по передаче земель бывшего Семипалатинского испытательного полигона в хозяйственное пользование», высоко оценили степень полноты исследований, достоверности результатов, уместности выводов и рекомендаций, и дали соответствующее заключение.

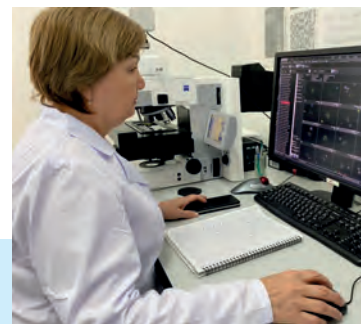
В 2023 году Институт приступил к работам по комплексному экологическому обследованию территорий, отнесенных к зоне чрезвычайного радиационного риска. Первым этапом стало комплексное экологическое обследование территории Саржалского сельского округа, участка реки Шаган, а также территории населенных пунктов Иса и Сарапан. В этом же году начат мониторинг состояния окружающей среды на радиационно-опасных территориях СИП. Необходимо отметить, что основой уже этих работ стали инициативные исследования по оценке радиационной обстановки на границе радиационно-опасной зоны полигона, в том числе контроль уровня мощности эквивалентной дозы гамма-излучения, контроль за содержанием радионуклидов в поверхностных и подземных водах, воздухе, почве и растительности. Система радиационного мониторинга включает 22 пункта мониторинга, на которых осуществляется отбор проб окружающей среды.

Проведение спектрометрического и элементного анализа требует наличия стандартных образцов, которые используются как для калибровки спектрометрического оборудования, так и в целях контроля качества. На базе Института создан участок разработки и аттестации стандартных образцов радионуклидного и элементного состава. Уникальной особенностью данного производства является использование различных матриц СИП в качестве материала стандартного образца.

Подводя итог, хочу отметить, что сегодня Институт радиационной безопасности и экологии – это ведущая организация Казахстана в области радиэкологии, радиобиологии и радиационной безопасности. За 30 лет получен огромный

объем информации относительно текущей радиационной обстановки на СИП и прогноза ее развития. Выявлены все значимые участки радиоактивного загрязнения, на качественно высоком уровне определены концентрации техногенных радионуклидов в основных компонентах окружающей среды, установлены основные пути и механизмы миграции радиоактивных веществ. Учитывая огромную территорию СИП, количество проведенных на нем испытаний, широкий спектр радиационных ситуаций и условий, в которых они имели место, получить такой массив данных было бы невозможно без четкой, слаженной работы высококвалифицированного коллектива под руководством Сейсебаева Ахметжана Тлеубаевича, Смагулова Самата Габдрасиловича, Ахметова Мурата Абдрашитовича, Птицкой Ларисы Денисовны, Лукашенко Сергея Николаевича, Батырбекова Эрлана Гадлетовича.

Благодаря руководству и коллективу Института мы смогли реализовать все планы, восстановить инфраструктуру и создать уникальную, лучшую в стране и, пожалуй, на всем постсоветском пространстве лабораторно-аналитическую базу.



МАМЫРБАЕВА

Айгуль Нурбековна,

ведущий специалист

отдела радиэкологических и

биодозиметрических исследований

В Институте радиационной безопасности и экологии я начала работать с марта 1997 года. На тот момент у меня было средне-специальное медицинское образование, поэтому приняли меня на работу в должности лаборанта отдела радиобиологических исследований. Приходилось выполнять разную работу, в основном связанную с подготовкой проб растений, но параллельно осваивала методику цитогенетики растений. Это было новое направление в нашем институте и все, что у нас было – это редкие публикации в журналах, методика и простой биологический микроскоп. Но мы работали, постепенно шаг за шагом осваивались новые методики, оснащалась лаборатория. К примеру, одним из первых, после цитогенетики растений, в копилку освоенных методов попало изучение природных популяций хирономид.

С тех пор состояние и оснащение лаборатории улучшилось в сотни раз. На сегодняшний день наша лаборатория оснащена высокоточным оборудованием мировых производителей. Созданы условия для проведения научно-исследовательских работ, что дает возможность сотрудничать и обмениваться опытом со странами ближнего и дальнего зарубежья.

Были, конечно, и трудные времена, но сегодня мы вспоминаем о них с улыбкой на лице, рассказывая о том, как были молодыми специалистами.

«Мы уверенно смотрим
в будущее и готовы покорять
новые рубежи»



Березин Сергей Анатольевич,
заместитель генерального директора РГП НЯЦ РК,
руководитель филиала «Институт геофизических исследований» РГП НЯЦ РК

Институт геофизических исследований (ИГИ) в составе РГП НЯЦ РК с октября 1993 года, создан на базе геофизической обсерватории «Боровое» Института физики Земли Академии наук СССР и геофизической партии №35 Южного филиала Специальной Региональной Геофизической Экспедиции Министерства геологии бывшего СССР.

Чуть позже в состав ИГИ также были включены геофизические обсерватории Курчатова, Актюбинск и Маканчи.

Сегодня головной офис Института находится в городе Курчатова. Мониторинг ядерных испытаний, геофизическое изучение строения земли, инженерная геофизика и инженерная геология – это основные направления деятельности. Кроме того, есть еще интересные направления, работаем над совершенствованием модели скорости распространения сейсмических волн на территории Казахстана, изучаем строение верхней мантии и литосферы, динамику процессов опасных геологических проявлений на участках подземных ядерных взрывов и т.д.

ИГИ, как и все филиалы РГП НЯЦ РК, прошел непростой путь. Более 20 лет, с 1994 по 2016 год, создавалась система мониторинга сейсмических событий, включающая сеть станций, систему коммуникаций и Центр данных.

Сейчас это большая сеть станций мониторинга за взрывами и землетрясениями, включающая 17 станций, в том числе 13 сейсмических, 3 инфразвуковых, 1 магнитную. В общей сложности подразделения ИГИ размещаются на 20 площадках по всей территории Казахстана.

Все станции соединены системой коммуникаций с Центром данных в г. Алматы и Международными центрами данных, передают данные по спутниковым, радиотелеметрическим и интернет-каналам.

Центр сбора и обработки специальной сейсмической информации (ЦСОСИ) создан в 1999 году в г. Алматы. В Международной системе мониторинга ОДВЗЯИ ЦСОСИ выполняет функции Казахстанского Национального центра данных, работает в тесном сотрудничестве с Международным центром данных в Вене, обеспечивая сбор, обмен с другими организациями, обработку и хранение данных, научные исследования.

Институт, прежде всего, обеспечивает выполнение научных и технических обязательств Республики Казахстан по Договору о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ДВЗЯИ), а также принимает участие в реализации других ключевых международных Договоров и Соглашений по ядерной безопасности и ядерному нераспространению.

ИГИ активно сотрудничает с международными организациями, обменивается данными с глобальными Центрами данных и исследовательскими центрами, такими как: Международный центр данных ОДВЗЯИ, Национальный центр данных США (US NDC), Центр прикладных технологий воздушных сил США (AFTAC), Геологическая служба США (USGS), Международный консорциум сейсмологических институтов (IRIS), Международный сейсмологический центр (ISC), Ламонт-Дохертская земная обсерватория Колумбийского





КОМАРОВ
Игорь Иванович

*начальник группы технической поддержки
Центра сбора и обработки специальной сейсмической информации*

Я участвовал в создании и организации работы Казахстанского национального центра данных в Международной системе мониторинга (МСМ) Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ДВЗЯИ). Центр был создан в 1999 году. Сначала в состав сотрудников входило всего несколько человек, которым пришлось создавать все с нуля. Главной задачей Центра было осуществление сбора и передачи данных с создаваемых в составе НЯЦ РК станций сейсмического мониторинга. С окончанием строительства новых станций увеличивалась сеть сейсмических станций, усложнялись системы сбора и передачи данных. Соответственно, росло количество сотрудников Центра. Казахстанский Центр данных стал известен и значим в мире. Работа в Центре данных – это очень интересное место деятельности, где переплетаются знания в различных областях: науках о земле, физике, геологии, компьютерных технологиях, спутниковых системах, системах передачи данных, разработке программного обеспечения. Все технологии, программное обеспечение и оборудование Центра данных современные, передовые, используемые во всем мире в аналогичных Центрах. Мы стараемся не стоять на месте.

Многие работы проводятся в рамках различных контрактов с такими известными организациями, как Центр прикладных технологий ВВС США (АФТАС), СТВТО, NORSAR (Норвегия), СЕА (Франция), что требует большой ответственности и постоянного внимания в их выполнении. Это постоянный мониторинг работы всех систем, контроль, отчетность, переписка, связь с удаленными станциями, обучение сотрудников и т.д. Нужно постоянно держать руку «на пульсе», в прямом и переносном смысле.

университета США (LDEO), Норвежский сейсмологический центр NORSAR, Российская геофизическая служба.

Кроме того, имеются совместные проекты и соглашения с МНТЦ, МАГАТЭ, Агентством по снижению угрозы США (DTRA), Норвежским сейсмологическим центром (NORSAR), Объединенным институтом физики Земли (ОИФЗ РАН), Институтом динамики геосфер (ИДГ РАН), Институтом вычислительной математики и математической геофизики (СО РАН), Службой специального контроля РФ (ССК РФ) и Институтом сейсмологии МЧС РК.

Сложно рассказать обо всех достижениях ИГИ, отмечу несколько наиболее важных реализованных проектов.

Прежде всего, это строительство и запуск впервые в Казахстане пяти современных высокотехнологичных сейсмических групп. Это цифровые станции Маканчи, Курчатов-Крест, Боровое, Каратау и Акбулак, включающие в себя от 10 до 21 элемента с апертурой от 3,5 до 21,5 км. Они расположены примерно вдоль периметра страны и позволяют вести сейсмический мониторинг как в пределах Казахстана, так и на всем земном шаре. Именно благодаря открытию этих групп удалось изменить представление о сейсмической активности территории Казахстана, показать, что сейсмичными являются не только юг и юго-восток территории Казахстана, но и запад, центр, север страны. Сейсмическая сеть ИГИ зарегистрировала ядерные испытания на полигонах в Китае, Индии, Пакистане, французском полигоне, а также ядерные взрывы в Северной Корее.

Еще один проект – это ликвидация инфраструктуры Семипалатинского испытательного полигона (СИП) и проведение серии калибровочных взрывов для сейсмической калибровки международной сети мониторинга (1997–2000 гг.) на площадках проведения подземных ядерных испытаний «Балапан» и «Дегелен».

Это были уникальные масштабные эксперименты, целью которых было предоставление возможности испытать и (или) улучшить проверочные технологии в поддержку ДВЗЯИ, обеспечить региональную (телесеismicкую) калибровку, улучшить исследования по обнаружению низкочастотных электромагнитных полей, предоставить возможность проведения инспекции на местах.

В штольнях горного массива Дегелен было проведено три сейсмических калибровочных эксперимента с подрывом в каждом опыте 100 тонн химического взрывчатого вещества (ВВ) – гранулолола. Данная серия опытных взрывов получила название «Омега», «Омега-2» и «Омега-3».

Подготовленные и успешно проведенные эксперименты «Омега» выполнили поставленную перед ними задачу, позволили провести ряд измерений параметров взрыва. По результатам регистрации взрывов сейсмическими станциями получена новая скоростная модель для Казахстана, которая используется в обработке и составлении сейсмических бюллетеней. Изучены магнитудные и энергетические параметры всех взрывов, их связь с мощностью взрывов, глубиной заложения зарядов.

В поддержку одного из основных режимов контроля ДВЗЯИ под названием «Инспекция на месте», в реальных

условиях СИП были проведены эксперименты, повышающие достоверность выявления мест проведения подземных ядерных испытаний. ИГИ принял на себя организацию и проведение четырех полевых экспериментов по «Инспекции на месте», разработанных ОДВЗЯИ, в 1999, 2002, 2005 и 2008 годах. Последний из них «ИПЭ-08», стал крупнейшим за всю историю ОДВЗЯИ.

С 2010 года успешно работает тренинг-центр на базе Центра данных (ЦСОССИ) в г. Алматы по интерпретации и обработке цифровых сейсмических записей в поддержку ДВЗЯИ для стран Центральной Азии (проект финансировался МИД Норвегии). Обучение на базе Центра прошли сотрудники из Кыргызстана, Узбекистана, Таджикистана, Туркменистана и Казахстана.

Специалисты ИГИ приняли участие в 4 проектах МНТЦ по созданию каталогов землетрясений и карт сейсмической опасности Центральной Азии. Несколько проектов с разными организациями посвящено сохранению и переводу в цифровые современные форматы исторических аналоговых сейсмограмм, сканированию и оцифровке записей ядерных взрывов.



Решаются задачи в рамках бюджетных научно-технических программ, связанные с изучением последствий, возникших вследствие проведенных ядерных взрывов, в геологической среде. Основными задачами по изучению влияния ядерных взрывов на геологическую среду являются:

- изучение геологической среды до и после проведения подземного ядерного взрыва в различных горных породах – каменной соли, кристаллических и осадочных породах;
- разработка геолого-геофизических моделей блоков земной коры, вмещающих полость ядерного взрыва;
- оценка на базе создаваемых моделей динамики поствзрывных явлений в местах проведения ПЯВ – оседания, изменения морфологии подземных полостей и тектонических нарушений, миграции подземных и поверхностных вод;
- разработка аппаратуры и технологии мониторинга состояния геологической среды для своевременного выявления опасных процессов.



МАРЧЕНКО Игорь Олегович

*начальник группы
отдела комплексных
геологических
исследований*

О работе геолога говорят, что эта одна из самых романтичных профессий. Геолог должен быть в ладу с собой. Внутри у него должна быть гармония, ведь много времени приходится проводить наедине со своими мыслями, мечтами, желаниями. Если ты «в поле» – это свежий воздух, постоянное движение, единение с природой. В этом процессе задействованы и голова, и ноги, ты видишь результат своего труда. Ты разгружаешься, не интересуешься новостями – сложно представить такую свободу в обычной жизни. Всё это хорошо обновляет, заряжает энергией. Поступление на геологический факультет случилось в моей жизни довольно спонтанно, но наша профессия такова, что она быстро в себя влюбляет, поэтому о принятом решении никогда не жалел. Я окончил Национальный исследовательский Томский политехнический университет по направлению «Прикладная геология», с присвоением квалификации – горный инженер-геолог. В 2015 году пришел работать в Институт геофизических исследований на должность техника-гидрогеолога. С 2018 года работаю инженером-геологом.

Мои работы выполнялись в поддержку изучения влияния ядерных испытаний на геологическую среду. При выполнении работы необходимы такие качества, как внимательность, способность подмечать мелочи, анализировать увиденное. Без этих качеств и, в первую очередь, без надежных высококвалифицированных коллег, работа бы не соответствовала высоким стандартам. Но нашему институту всегда везло на сотрудников. Это не только профессионалы высокого уровня, но и просто неравнодушные люди. С таким коллективом мы можем справиться с любой задачей, даже самой сложной. Наша работа предполагает непрерывную смену деятельности. По большому счету, геология – это наука, требующая хороших познаний в физике и химии, биологии и экологии, умения мыслить масштабно, но при этом глубоко и детально. Ведь бывает так, что ты работаешь на участке, где никто не проходил полвека до тебя и не пройдет ещё столько же. Нужно понимать, какое доверие тебе оказано. На основании того, что ты сделал, люди будут строить карты, составлять отчеты. Поэтому доверие в геологии играет большую роль. Твоя работа должна быть выполнена качественно, поступать иначе – значит пренебрегать своими возможностями.



Мы гордимся полученными результатами, но еще больше – своими специалистами.

Сегодня в ИГИ работает 330 человек, 17 сотрудников – наш костяк, работающие в составе Института с его основания. Передают молодому поколению специалистов свой опыт, знания.

Впереди много планов. Планируются работы по повышению эффективности мониторинга в рамках ДВЗЯИ, модернизация Центра данных, внедрение новых методов контроля системы, методик совместного использования сейсмических и инфразвуковых методов для детектирования и распознавания событий. Будут продолжены проекты по изучению техногенной сейсмичности территории Казахстана, промышленных взрывов.

В данное время завершается проект по поиску места для новой станции мониторинга в Западном Казахстане. ИГИ в сотрудничестве с Мичиганским государственным университетом (США) в последние годы проводил двухэтапный эксперимент по изучению сейсмических условий регистрации сейсмических сигналов и выбору наилучшего места для бу-

дущей стационарной станции или сейсмической группы с помощью сети полевых сейсмических станций в Мангистауской области. В 2016 году проведен первый двухмесячный этап работ, целью которых было изучение характеристик сейсмического шума на 10 различных площадках по всей области. Второй этап работ проводился в течение года – с сентября 2021 по октябрь 2022 года, в юго-восточной части Мангистауской области с восточной стороны от п-ова Мангыстау (Мангышлак). Всего было установлено 16 сейсмических станций. Сейчас идет камеральная обработка данных и их анализ.

Подводя итог, можно с уверенностью констатировать, что ИГИ отмечает свое 30-летие как полноценный научно-исследовательский институт, известный не только в стране, но и на международной арене, имеющий развитую инфраструктуру, высокий научно-технический и кадровый потенциал, вносящий значительный вклад в решение проблем ядерного нераспространения. Мы уверенно смотрим в будущее и готовы покорять новые рубежи во имя мирного использования атомной энергии и нераспространения ядерного оружия!

СМИРНОВ
Александр Александрович

Последние годы работал заместителем директора Центра сбора и обработки специальной сейсмической информации. К сожалению, в 2022 году Александра Александровича не стало, но у нас сохранились его воспоминания о работе в Институте геофизических исследований:

Мне довелось принимать участие в изучении сейсмическими методами мест проведения подземных ядерных испытаний на Балапане, в очень интересном проекте по сопровождению калибровочных взрывов серии «Омега» на Дегелене и других работах. Было очень трудно, сейсморазведочные работы проводились на оборудовании мобильного комплекса «Инспекция» МО СССР, созданного для контроля ядерного испытания на полигоне Невада. Трудность заключалась в том, что превосходное оборудование досталось ИГИ практически без документации и без комплекса обработки. Однако оборудование было успешно освоено, и с моим самым активным участием был создан полный цикл обработки высокочастотных сейсмических данных. Полученный таким образом аппаратно-методический комплекс был позже использован в работах по изучению блока земной коры под реактором ВВР-К и многих других проектах.

До 2000 года я работал в основной базе институт в г. Курчатове. С переводом в филиал ИГИ Центр сбора и обработки специальной сейсмической информации (ЦСОССИ) и переездом в г. Алматы основное направление моей деятельности резко изменилось. Мне предложили заняться инфразвуковыми исследованиями. На северо-западе республики была только что открыта инфразвуковая станция IS31 Актюбинск. Специалистов по инфразвуковым исследованиям тогда можно было пересчитать по пальцам не только в Казахстане, но и во всём мире. И, хотя многие аспекты обработки инфразвуковых данных аналогичны таковым в сейсмологии, направление пришлось осваивать практически с нуля. Понимая, что своими силами такую задачу решить проблематично, мы обратились за помощью к ведущим мировым центрам, развивающим инфразвуковые технологии. Удивительно, но такими организациями как Комиссариат атомной энергии Франции и Королевский метеорологический институт Голландии эти усилия были встречены с большим энтузиазмом.



Впоследствии институту удалось организовать долговременное плодотворное сотрудничество в области инфразвука с этими и другими организациями, такими как Центр прикладных программ ВВС США, NORSAR и конечно же с ОДВЗЯИ. В результате мне удалось создать полную систему автоматической обработки инфразвуковых данных, включающую в себя детектирование сигналов и локализацию эпицентров событий.

В Институте на постоянной основе обрабатываются данные трех инфразвуковых казахстанских станций и одной российской. Результаты, получаемые с помощью новой системы уникальны не только для Казахстана. Международная система мониторинга (МСМ) ОДВЗИ построена для контроля несанкционированных ядерных испытаний с использованием четырёх технологий: сейсмической, инфразвуковой, гидроакустической и радионуклидной. Скептик спросит, что новое может быть получено по данным казахстанских данных, когда то же самое на более высоком уровне делается в ОДВЗЯИ, с использованием инфразвуковой сети, покрывающей весь мир. Добавление двух национальных станций к двум имеющимся станциям МСМ позволяет получить более плотную сеть, чувствительность которой значительно выше. Таким образом можно изучить региональные инфразвуковые и сейсмоакустические источники, использование только данных МСМ не позволяет это сделать.

Кроме того, может быть решен ряд задач, не стоящих перед ОДВЗЯИ, но важных для Казахстана. Нам удалось получить ряд интересных результатов, таких как обнаружение и объяснение посредством локализации постоянно действующих источников инфразвука на северо-западе Казахстана – газовых факелов на нефтяном месторождении Жанажол, локализация источников и параметризация сигналов самой разной природы – различных взрывов, запусков и возвращения космических аппаратов, болидов и др.

Третье ежегодное собрание Казахстанского физического общества (КФО)



В 2023 году площадкой проведения третьего собрания КФО выступил Национальный ядерный центр Республики Казахстан.

К участию зарегистрировано 47 устных и 15 стендовых докладов, в которых отражены последние достижения в различных областях современной физики и физических технологий, проблемы и перспективы дальнейшего развития актуальных направлений физической науки, достижения в области атомной энергетики. КФО организовано при поддержке международного научно-технического центра (МНТЦ).

Среди докладчиков были представлены ведущие научные организации и учреждения Казахстана, США, Франции, России, Японии, Турции, Польши и других стран.

В период с 7 по 11 июня были проведены пленарное и секционное заседания, постерная секция по всем темам физических наук, а также участники посетили уникальные объекты Национального ядерного центра и бывшего Семипалатинского испытательного полигона в рамках технических туров.

В рамках рабочей программы конференции организован сайд-ивент «EPOCHAL DISCOVERIES IN PHYSICS AND DEVELOPMENT OF CONTEMPORARY MUSIC». Мероприятие было посвящено необычной, но очень интересной теме наличия связи между научными и музыкальными открытиями, законами и принципами. В качестве приглашенного спикера выступил молодой, талантливый казахстанский композитор и пианист, Лауреат государственной премии «Дарын», победитель множества международных конкурсов, Рахат-би Толегенулы Абдысагин.

По итогам, отмечен высокий уровень всех представленных докладов и актуальность выбранных тем, а также высокий уровень организации КФО.

Для сведения. Ежегодное собрание КФО призвано обеспечить платформу для общения, обмена и координации между учеными Республики Казахстан, проводящими активные исследования в различных областях физики и смежных наук.

В США возобновилась добыча урана на месторождении Alta Mesa

Компания enCore Energy объявила, что в начале 2024 г. на перерабатывающем заводе Alta Mesa возобновится производство урана, и этот завод станет вторым заводом компании по производству урана после возобновления производства урана на южно-техасском заводе Rosita, которое запланировано на конец этого года. Между тем проблемы с цепочкой поставок стали причиной небольшой задержки с возобновлением коммерческого производства по проекту Lance компании Peninsula Energy.

Компания enCore объявила 15 марта о своем официальном решении о возобновлении переработки урана на заводе Alta Mesa, который находится в режиме простоя с 2013 г. По словам компании, перерабатывающий завод может выйти на коммерческие уровни производства с ограниченным необходимым капиталом за счет имеющихся средств в течение примерно 10 месяцев.

Полностью лицензированный и построенный проект по подземному выщелачиванию урана (ISL) и центральный перерабатывающий завод имеют общую производительность 1,5 млн фунтов (680 т) U3O8 (577 т урана) в год. Завод Alta Mesa в ходе эксплуатации с 2005 по 2013 гг. произвел почти 5 млн фунтов U3O8, когда пришлось свернуть полномасштабное производство вследствие низких цен на уран.

Работы, проводимые в настоящее время на заводе в Техасе, включают строительство участков сборки оборудования и буровых площадок в полностью разрешенной зоне, где будет осуществляться первоначальное производство. В этом месяце начнется бурение, добыча и установка нагнетательных скважин, сообщили в компании. Чтобы возобновить производство технический персонал сейчас определяет потребности в техническом обслуживании и необходимом ремонте оборудования: ионообменной системы перерабатывающей установки, осаждения урана, сушки и упаковки.

По словам генерального директора Пола Горансона, enCore начала работу по проведению первоначальной оценки перезапуска завода в ноябре 2022 г. – в преддверии закрытия сделки по приобретению Alta Mesa в начале этого года.

«Это многообещающее время для enCore. Наш запуск производства на заводе Rosita в 2023 г. и сегодняшнее решение продолжить производство на заводе Alta Mesa, принесет надежный внутренний источник низкоуглеродной энергии в Южный Техас и США, когда в нем большое всего здесь нуждаются», – добавил он.

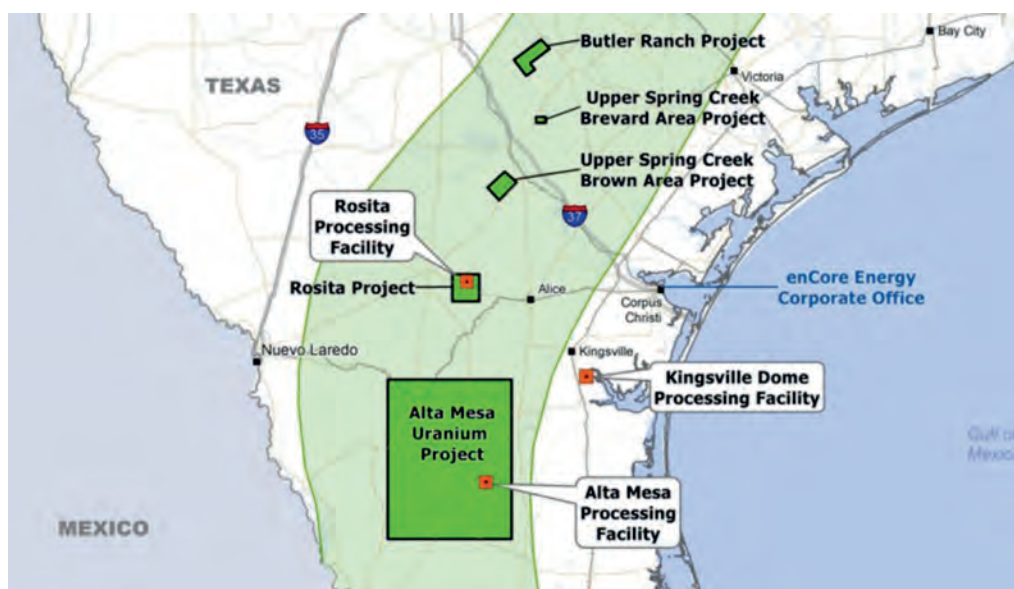
Проект Alta Mesa состоит из двух урановых объектов, Alta Mesa и Mesteña Grande, с суммарными измеренными и под-

твержденными ресурсами на 3,41 млн. фунтов U3O8 и предполагаемыми ресурсами на 16,79 млн. фунтов.

Три полностью лицензированных установки ISL компании – Alta Mesa, Rosita и Kingsville Dome, все они находятся в Техасе – имеют совокупную потенциальную мощность переработки 3,6 млн фунтов U3O8 урана в год.

Между тем, Peninsula Energy заявила, что теперь не получится запустить коммерческое производство на ее проекте Lance ISL в Вайоминге до середины этого года из-за «небольших задержек» в поставке «некоторых товаров длительного срока изготовления». Коммерческое производство ранее планировалось запустить в этом квартале.

Последний уран был произведен на проекте Lance в июле 2019 г. В ноябре компания приняла решение о финансовых инвестициях, чтобы вернуться к работе уже с использованием процесса извлечения урана при низком pH. Это будет первая операция по подземному выщелачиванию урана при низком pH в США.



Управляющий директор и генеральный директор Уэйн Хейли сказал, что проект принес «замечательные результаты», несмотря на проблемы с цепочкой поставок. «Нынешняя инфляционная экономическая среда и очень реальные ограничения цепочки поставок в сочетании с необычайно сложной зимой в Вайоминге создали проблемы, но команда продемонстрировала свои профессиональные возможности и решимость», – сказал он. «Несмотря на некоторые задержки с поставкой, которые не поддаются нашему контролю, команда продолжает завершать строительные работы на переходном этапе в сжатые сроки и в рамках спрогнозированного объема финансирования».

Источник: <https://www.world-nuclear-news.org>

Европейский атомный альянс хочет расширить мощность атомной энергетики до 150 ГВт



В общей сложности 16 европейских стран, объединившихся в «Атомный альянс», хотят разработать план развития европейской атомной промышленности. Они преследуют цель достичь доли атомной энергии в 150 гигаватт в структуре электроснабжения ЕС к 2050 году.

Атомный альянс: встреча высокопоставленных представителей по вопросам дальнейшего развития европейской атомной энергетики

Министр энергетики Франции Аньес Панье-Рюнахер пригласила 15 министров и высокопоставленных представителей европейских стран на встречу 16 мая. Эти страны, включая Бельгию, Италию и Великобританию, входят в Европейский атомный альянс. На встрече присутствовала и Швеция, хотя на предыдущих встречах она сохраняла нейтралитет из-за своей роли председателя Совета ЕС.

Европейский атомный альянс ставит цель достичь 150 гигаватт атомной энергии к 2050 году и планирует построить от 30 до 45 новых реакторов.

В альянс входят Бельгия, Болгария, Хорватия, Чешская Республика, Финляндия, Венгрия, Нидерланды, Польша, Румыния, Словения, Словакия, Эстония, Швеция, Италия в качестве наблюдателя и Великобритания. Германия по-прежнему привержена отказу от атомной энергетики и не участвует в заседаниях.

Соединенное Королевство в настоящее время разрабатывает два ядерных реактора EPR2 в Хинкли-Пойнт-С, а еще два находятся на начальной стадии.

Правительство Италии в настоящее время изучает возможность перехода на использование атомной энергии. Член парламента Лиги Лука Токкалини подчеркнул, что инвестиции в атомную энергетику необходимы Италии для достижения её целей в области чистой энергии и энергетического суверенитета. Помимо инвестиций в возобновляемые источники энергии и партнерства со странами Северной Африки в области поставок газа, Италия также планирует включить в свой энергетический комплекс атомную энергетику.

Представители подписали совместную декларацию. В ней они поставили цель достичь 150 гигаватт установленной атомной мощности к 2050 году (Экология: 16.05.23). Для достижения этой цели заинтересованные стороны Альянса призывают Европейскую комиссию «продвигать этот подход в энергетической стратегии ЕС», говорится в подписанном совместном заявлении. Учитывая, что в настоящее время в ЕС установлено 100 ГВт, это означает 50-процентное увеличение.

Комиссар ЕС по энергетике Кадри Симсон заявила в Париже, что она приехала, чтобы выслушать озабоченность стран-участниц.

Перед очередной встречей, которая, как ожидается, состоится 19 июня в Люксембурге, страны-участницы альянса хотят разработать подробную дорожную карту.

Европейская комиссия также обратилась с просьбой подготовить совместный документ, в котором будет освещён характер проектов.

От 30 до 45 новых реакторов и новые рабочие места

В настоящее время в ЕС установлено 100 гигаватт атомных мощностей. Чтобы достичь 150 гигаватт к 2050 году, Министерство энергетики Франции ожидает продолжения эксплуатации существующих станций и «строительства от 30 до 45 новых больших реакторов и развития малых модульных реакторов (SMR) в ЕС».

Министр подчеркнула, что эта цифра получена «приблизительно из обзора различных проектов, рассматриваемых в ходе дискуссий, которые мы все ведем о повышении наших углеродных целей» в сочетании с заменой старых ядерных реакторов. Она добавила, что с 150 гигаваттами атомная энергетика сможет сохранить свою нынешнюю 25-процентную долю в производстве электроэнергии в ЕС к 2050 году.

Европейский атомный альянс: Дополнительные 50 гигаватт создадут сотни тысяч рабочих мест

Более того, дополнительные 50 гигаватт означают 450 000 дополнительных рабочих мест в Европе. «Это огромная цифра», — сказала Паннье-Рюнахер. С учётом выхода на пенсию это означает, что к 2050 году будет создано более 300 000 прямых и косвенных рабочих мест, в том числе 200 000 квалифицированных рабочих мест, говорится в пресс-релизе французского Министерства по энергетическому переходу (Экология: 16.05.23).

Для достижения этой цели члены Альянса призывают Европейскую комиссию поддержать развитие «совместных инициатив». Альянс будет работать над созданием «совместных программ обмена между техниками и инженерами», говорится в их совместном заявлении.

Европейский атомный альянс стремится к координации в разработке малых модульных реакторов (SMR)

Ещё одним направлением деятельности Альянса является объединение усилий в разработке малых модульных реакторов (SMR) и более тесная координация на европейском уровне. Государства-члены готовы работать над процессами стандартизации конструкции новых атомных реакторов.

Для достижения этой цели государства, подписавшие совместную декларацию, призывают к расширению поддержки и доступа к финансированию со стороны ЕС. При этом они ссылаются на Net-Zero Закон (закон о чистом поле), представленный Европейской комиссией в середине марта. В этом тексте проводится различие между атомной энергетикой и другими декарбонизированными технологиями.

Членам Альянса необходимо задуматься над этим моментом, как отметила Паннье-Рюнахер. Необходимо улучшить условия и доступ к финансированию, чтобы стимулировать развитие и стандартизацию новых ядерных реакторов.

*Источник: blackout-news.de
newsstreet.ru*



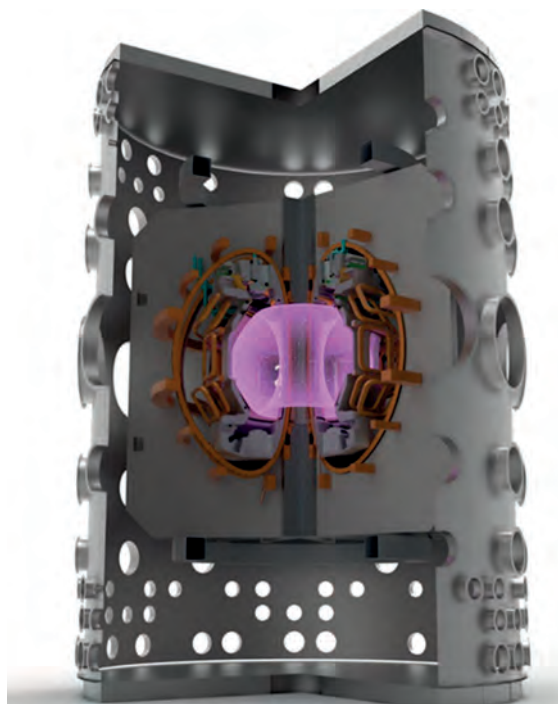
Британская Tokamak Energy построит прототип компактного сферического токамака к 2026 году

Установка ST80-HTS в кампусе Кулхэм Управления по атомной энергии Великобритании (УКАЕА) будет работать на высокотемпературных сверхпроводящих магнитах. Они ограничивают и контролируют водородное топливо, преобразующееся в плазму.

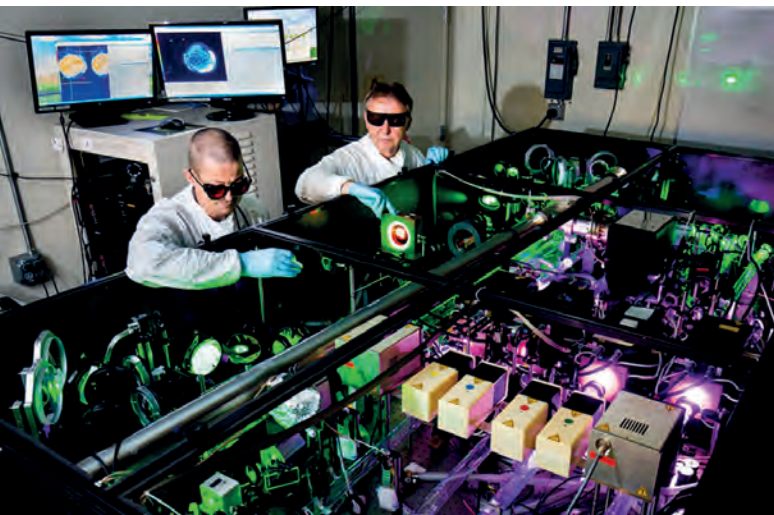
Ожидается, что токамак заложит основу для коммерческих термоядерных реакторов, так как будет ориентирован на более длительные импульсы, необходимые для устойчивой выработки энергии. Полученный на прототипе опыт используют в проекте экспериментального токамака ST-E1. Британцы рассчитывают в начале 2030-х добиться от него 200 МВт.

В октябре 2022 года УКАЕА и Tokamak Energy подписали пятилетнее соглашение о развитии сферических токамаков. Оно включает разработку технологий, тестирование материалов, производство энергии, топливный цикл, диагностику и др. Под эксперименты, связанные с будущими функциями ST80-HTS и ST-E1, было модернизировано действующее термоядерное устройство ST-40. В 2021 году в нем разогрели плазму до 100 млн °С. Это самая высокая температура, зарегистрированная в компактном сферическом токамаке.

Источник: <https://strana-rosatom.ru>



В США запустили один из самых мощных лазеров в мире



Ученые Мичиганского университета запустили ZEUS (zettawatt-equivalent ultrashort pulse laser system) – лазерную систему с ультракороткими импульсами, по мощности эквивалентную зеттаваттной. Это самый мощный в США и один из самых мощных в мире лазеров.

В тестовом запуске, который состоялся в прошлом году, лазер излучал импульсы мощностью 30 ТВт. В этом году он должен выйти на свои проектные 3 ПВт. Ученые применили дополнительный способ увеличения мощности: лазерный луч падает не на неподвижную мишень, а на разогнанный пучок электронов. Мощность луча и пучка складывается, достигая астрономической величины – несколько зеттаватт. Это позволит изучать физические эффекты, воспроизвести которые еще недавно казалось невозможным.

Лазер используют для исследований в области квантовой физики, классической физики, материаловедения и медицины. Например, можно будет смоделировать горячую плазму вокруг магнетаров – нейтронных звезд с исключительно сильным магнитным полем, астрономических объектов очень высокой плотности и активных ядер галактик.

У ZEUS есть и прикладной потенциал. Для рентгенографии мягких тканей необходима большая мощность излучения, что опасно для здоровья человека из-за высокой суммарной поглощенной дозы. Ускоренные на ZEUS электроны испускают мощное рентгеновское излучение, но всего лишь несколько миллиардных долей секунды. С таким источником можно получать качественные снимки с небольшой суммарной дозой облучения, поглощенного объектом.

Источник: <https://strana-rosatom.ru>

Национальная лаборатория Айдахо продемонстрировала цифрового двойника смоделированного микрореактора



Национальная лаборатория Айдахо © Министерство энергетики США

По данным Управления ядерной энергетики Министерства энергетики США (DOE), исследователи из Национальной лаборатории Айдахо (INL) провели первое испытание цифрового двойника смоделированного микрореактора. В рамках испытаний были отработаны возможности удаленного мониторинга, автономного управления и прогнозирования, что способствует снижению эксплуатационных затрат микрореакторов и повышению их безопасности.

Исследователями была создана виртуальная модель быстрорегулируемого неядерного экспериментального стенда микрореактора (Microreactor Agile Non-nuclear Experimental Testbed, MAGNET) с использованием сенсорных данных и технологий, реализованных в открытом исходном коде, что обеспечивает согласованность потока информации и возможность обмена данными в реальном времени. Цифровой двойник позволил исследователям испытать, оценить и спрогнозировать поведение микрореактора в различных условиях работы.

Благодаря интегрированному программному обеспечению цифровой двойник спрогнозировал температуры тепловых труб и выявил тенденции возникновения критических пороговых значений температур. Во избежание потенциальных осложнений виртуальная модель микрореактора автономно управляла тепловой трубой, регулируя ее температуру. Исследователи использовали отдельную компьютерную систему для работы с полной 3D-моделью тепловой трубы и показателями температуры датчиков.

«Успех использования цифрового двойника мог бы коренным образом повлиять на усовершенствование технологий ядерной промышленности», – сказал Джерен Браунинг, специалист по исследованию цифровых технологий проектирования лаборатории INL, выступающий в поддержку проекта MAGNET. – «Автономное управление существенно влияет на снижение расходов и предусматривает технические средства обеспечения безопасности, которые позволят

обеспечить более быстрое внедрение микрореакторов и их соответствие установленным нормам».

Цифровые двойники позволяют исследователям делать выбор площадки, проводить оценку и рассматривать возможные риски, используя программы моделирования и имитации условий. Собранные данные могут затем использоваться для снижения количества технических неопределенностей и оптимизации проектов реакторов, прежде чем они будут построены в реальности. Демонстрация проекта MAGNET была профинансирована в рамках проекта «Целевых исследований и разработок INL» и создала основу для разработки будущих виртуальных моделей и получения преимуществ от виртуального моделирования для оценки проектов реакторов.

Проект MAGNET был разработан в рамках Программы по созданию микрореакторов Министерства энергетики США, которая обеспечивает поддержку исследованиям, разработкам и последующей демонстрации концептуальных проектов микрореакторов. Этот проект расширяет возможности национальных лабораторий, университетов и промышленных партнеров в области проведения испытаний технологий микрореакторов.

Поскольку MAGNET представляет собой неядерный испытательный стенд, он использует электрические нагревательные элементы и тепловые трубы, чтобы моделировать поведение и условия основных компонентов концептуальных проектов микрореакторов. Такая интегрированная возможность проведения испытаний использует технологии создания цифровых двойников, чтобы получить большее понимание процессов, проанализировать актуальные данные и обеспечить улучшенное прогнозирование при проведении функциональных испытаний, включая автономное управление системами ядерных реакторов.

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



БОЛГАРИЯ ПЛАНИРУЕТ ПОСТРОИТЬ ЧЕТЫРЕ АТОМНЫХ БЛОКА

Министр энергетики Росен Христов представил энергостратегию Болгарии на 2023–2053 годы. Она включает сооружение блоков на АЭС «Козлодуй» и «Белене».

Заинтересованность в расширении ядерных мощностей можно среди прочего объяснить тем, что Болгария экспортировала в 2022 году свыше 12 ТВт/ч на 3 млрд евро.

На «Белене» планировалось построить два ВВЭР-1000. Предварительные работы начались в 2008 году, но из-за финансовых проблем проект был приостановлен в 2012-м. В 2019-м прави-

тельство начало искать стратегического инвестора для сооружения двух реакторов большой мощности, но не поступило никаких предложений относительно финансовых гарантий или долгосрочных контрактов на покупку электроэнергии.

В январе 2021 года Болгария одобрила план сооружения блока № 7 АЭС «Козлодуй», начались переговоры с американской Westinghouse о максимальном использовании закупленного российского оборудования. В январе этого года парламент призвал начать переговоры с правительством США о сооружении «Козлодуй-7» с реактором AP-1000 и инициировать лицензирование и оценку воздействия на окружающую среду «Козлодуй-8».

Сейчас в Болгарии работают только «Козлодуй-5» и «Козлодуй-6» с ВВЭР-1000, на них приходится треть произведенной в стране электроэнергии. Блоки подключены в 1987 и 1991 году соответственно, прошли модернизацию для продления срока эксплуатации до 60 лет.

Источник: <https://strana-rosatom.ru>

Крупнейший в Европе атомный реактор заработал на полную мощность



Внутри здания реактора «Олкилуото-3»

16 апреля третий энергоблок АЭС «Олкилуото» с реактором EPR-1600 начал регулярную выработку, сообщил оператор станции TVO.

«Олкилуото-3» строили в Финляндии 18 лет. Новый блок обеспечит около 14% потребности страны в электроэнергии. Тем самым финны рассчитывают сократить импорт из Швеции и Норвегии.

«Производство на «Олкилуото-3» стабилизирует цены на электроэнергию и сыграет важную роль в переходе Финляндии к «зеленой» энергетике», – заявил генеральный директор TVO Ярмо Танхуа.

На «Олкилуото» работают два блока с реакторами BWR. В 2002 году было решено возводить третий. Подрядчиком выбрали консорциум Areva и Siemens. Реактор EPR-1600 начали строить в 2005 году. Тогда его рассчитывали ввести в 2009 году, но впоследствии срок неоднократно переносили. Пуск состоялся только 21 декабря 2021 года, а первое подключение к сети – 12 марта 2022-го.

По данным на 2022 год стоимость проекта выросла с 3,2 млрд евро до 12,7 млрд. Это первый атомный энергоблок, запущенный в Финляндии за последние 42 года и первый в Европе за 16 лет.

<https://strana-rosatom.ru>

Комнатную сверхпроводимость при умеренном давлении воспроизвести не удалось

Эксперименты с проверкой мартовского рекорда прошли научное рецензирование

Китайские физики попытались воспроизвести результаты по комнатной сверхпроводимости в легированном азотом гидриде лютеция при умеренном давлении, опубликованные в марте этого года их американскими коллегами. И хотя в новых экспериментах ученые увидели характерное изменение цвета, полученное их предшественниками, никаких признаков сверхпроводимости они не нашли. Ранее статья с результатами проверки была доступна лишь в виде препринта, но сейчас она прошла рецензирование и вышла в Nature.

В марте этого года группа Ранги Диаса из Рочестерского университета опубликовала статью в журнале Nature, в которой утверждалось, что физики смогли получить комнатную сверхпроводимость при давлении в десять килобар для гидрида лютеция, легированного азотом. Это существенно меньше, чем предыдущий рекорд – миллион с лишним атмосфер, при которых сверхпроводит гидрид лантана при температуре, близкой к комнатной. В случае подтверждения другими группами результат группы Диаса существенно продвинет прогресс в поисках сверхпроводимости при более доступных для практического использования условиях.

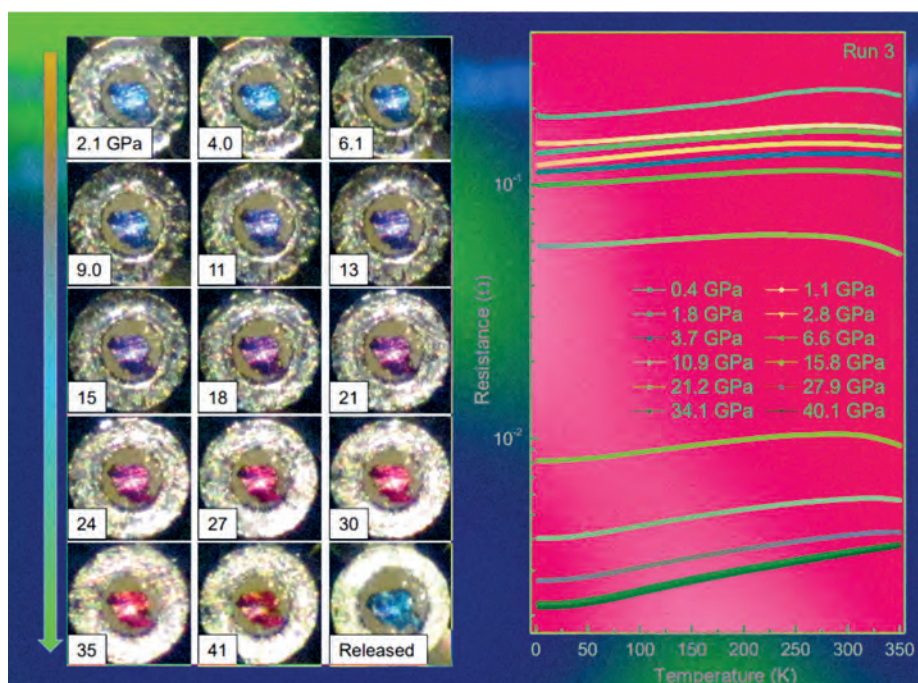
Авторы этой работы известны не только своими достижениями, но и пристальным вниманием коллег, которое привело к отзыву их предыдущей статьи. Тогда речь шла о сверхпроводимости твердого материала на основе сероводорода H₃S и метана CH₄ при 15 градусах Цельсия и 1,4 миллиона атмосфер. Подробности этой истории читайте в материале «Под давлением». Новое достижение группы Диаса тут же было подвергнуто тщательной ревизии и перепроверке со стороны других групп, в том числе и экспериментальных. Часть физиков, к примеру, смогла увидеть характерное изменение цвета материала при изменении давления, но никто пока так и не обнаружил сверхпроводимости в гидриде лютеция, легированного азотом.

До этого момента все попытки повторить результат группы Диаса представлены лишь в виде препринтов, то есть статей, не прошедших рецензирование. Первыми, кому удалось попасть на страницы крупного научного журнала, стали физики из университета Нанджунга под руководством Хайя Ху Вэня (Hai-Hu Wen).

Метод, которым китайские физики синтезировали легированный азотом гидрид лютеция, слегка отличался от метода группы Диаса. Тем не менее, рентгеноструктурный ана-

лиз и рамановская спектроскопия подтвердили, что все три образца, изготовленные авторами, имеют ту же структуру с едва заметным отличием в постоянной решетки.

Эксперименты при высоких давлениях подтвердили эффект изменения цвета: с темно-синего через фиолетовый к розовому. Однако у группы Хайя Ху Вэня это произошло при куда большем давлении – в диапазоне 2–41 гигапаскаля против 10–320 мегапаскалей у группы Диаса. Авторы исследовали в этом диапазоне проводимость и намагниченность, но не нашли свидетельств сверхпроводимости вплоть



Изменение цвета (слева) и температурная зависимость сопротивления образца (справа) при различных давлениях Xue Ming et al. / Nature, 2023; N + 1

до двух кельвин – образец демонстрировал металлические свойства. Но вряд ли новая публикация напрямую приведет к отзыву предыдущей – такое возможно, только если она сможет найти методологические ошибки.

Это не первый случай в физике, когда результаты исследований, опубликованные в престижнейших научных журналах, противоречат друг другу. Совсем недавно такое произошло в физике элементарных частиц: масса W-бозона, измеренная с помощью данных с Тэватрона, существенно отличалась от таковой, измеренной на БАКе.

Марат Хамадеев

Источник: N + 1 (<https://nplus1.ru>)

ФИЗИКИ РЕКОРДНО РАЗОГРЕЛИ ПЛАЗМУ В СФЕРИЧЕСКОМ ТОКАМАКЕ

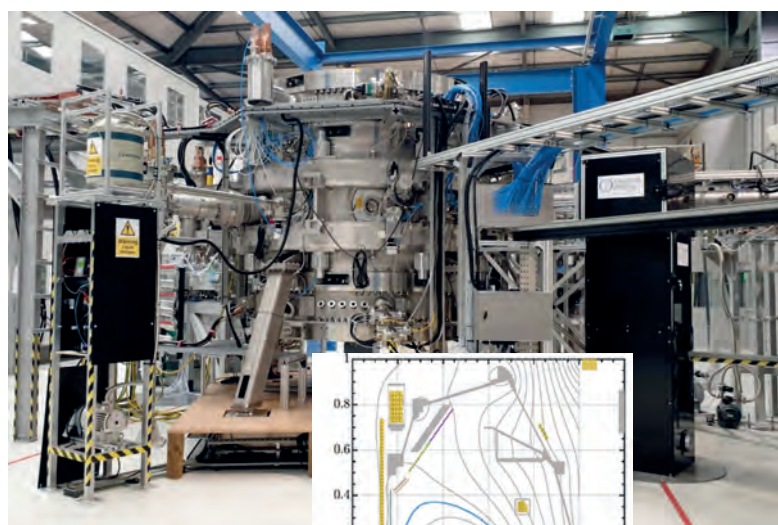
ST-40 построен частной британской компанией

Американские и британские физики установили рекорд по достигнутой ионной температуре плазмы в сферических токамаках, который оказался сравним с температурой плазмы в будущем термоядерном реакторе ITER. Рекорд установлен на небольшом частном сферомаке ST-40 и доказывает перспективность установок такого типа для работ в области термоядерной энергетики. Статья опубликована в журнале *Nuclear Fusion*.

Сферические токамаки (сферомаки) представляют собой разновидность токамаков – магнитных ловушек, в которых шнур из высокотемпературной плазмы в виде тора, где идут реакции слияния ядер дейтерия и трития, удерживается внутри вакуумной камеры мощными магнитными полями, которые не дают ему коснуться стенок камеры. Однако, в отличие от обычных токамаков у сферомаков меньшее аспектное отношение (отношение большого радиуса тора к малому), которое близко к единице. Считается, что плазма в таких установках может удерживаться дольше и стабильнее, при этом не требуется создавать установку огромных размеров, как экспериментальные реакторы-токамаки ITER или DEMO. Особенно интересны сферомаки в контексте использования в их магнитной системе высокотемпературных сверхпроводников. Но необходимо решить множество физических и инженерных проблем, прежде чем удостовериться, что сферомаки можно рассматривать в качестве перспективных термоядерных реакторов.

ST-40 – один из действующих экспериментальных сферомаков. Этот компактный токамак был построен частной британской компанией Tokamak Energy и получил первую плазму в 2017 году. Сферомак оснащен вакуумной камерой из нержавеющей стали и сверхпроводящими тороидальными магнитными катушками из меди. Он характеризуется аспектным отношением 1,6–1,9, большим радиусом плазмы 0,4–0,5 метра, током плазмы в диапазоне 0,4–0,8 мегаампер и осевым тороидальным магнитным полем 1,5–2,2 Тесла. Зажигание разряда инициируется за счет компрессии и магнитного пересоединения, без центрального соленоида, который служит для дальнейшего нагрева плазмы. Дополнительный нагрев плазмы обеспечивается двумя системами инжекции высокоэнергетических нейтральных частиц дейтерия в плазменный шнур.

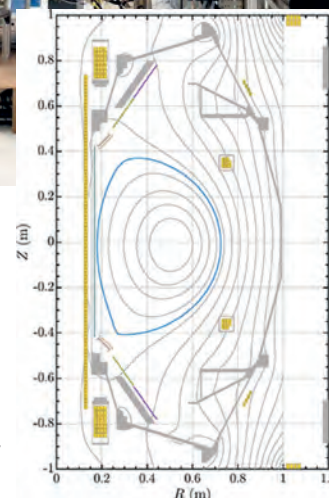
Физики из Принстонской лаборатории физики плазмы, Ок-Риджской национальной лаборатории и Tokamak Energy во главе со Стивеном Макнамарой (Steven A.M. McNamara) сообщили, что достигли рекордно большой для всех сферомаков температуры ионов дейтерия, которая составила 8,6 килоэлектронвольт в центре плазменного шнура. Объем плазмы во время эксперимента составлял 0,9 кубического метра, ток плазмы – 0,6 мегаампер, время жизни разряда – чуть менее 0,15 секунды, а тороидальное магнитное поле – 1,9 Тесла. Максимальная электронная плотность плазмы составила $4,5 \cdot 10^{19}$ частиц в кубическом метре, усредненная,



Tokamak Energy

Реконструкция магнитных поверхностей внутри камеры ST-40 во время достижения максимальной температуры ионов в ходе плазменного импульса №10009

S.A.M. McNamara et al. / *Nuclear Fusion*, 2023



которая поддерживалась во время импульса – $4 \cdot 10^{19}$ частиц в кубическом метре.

Достигнутая температура ионов стала самой высокой для сферомаков или токамаков сопоставимых размеров, похожие температуры достигались только на более крупных установках. Для сравнения — в проекте международного термоядерного реактора ITER предполагается достижение ионной температуры в 8 и выше килоэлектронвольт, однако время горения разряда там должно составить около 400 секунд, правда сам реактор гораздо больше по размерам, чем ST-40. Значение тройного термоядерного произведения (температура на плотность плазмы на время удержания энергии, выступает как аналог критерия Лоуссона) для ST-40 составило $6 \cdot 10^{18}$ килоэлектронвольт на секунду, деленное на кубический метр.

Результаты экспериментов показывают, что высокие температуры действительно могут быть получены в небольших по размерам сферомаках с сильным магнитным полем. Tokamak Energy надеется, что сможет в середине 2020-х годов ввести в эксплуатацию новый сферомак ST-HTS, который будет оснащен магнитной системой, использующей высокотемпературные сверхпроводники.

Александр Войтюк

Источник: N + 1 (<https://nplus1.ru>)

Росатом приступил к монтажу купола реакторного здания многоцелевого исследовательского реактора МБИР



6 июня 2023 года на промышленной площадке АО «ГНЦ НИИАР» (входит в научный дивизион Госкорпорации «Росатом») в Дмитровграде (Ульяновская обл.) строители приступили к монтажу купола реакторного здания многоцелевого исследовательского реактора на быстрых нейтронах МБИР.

Процесс возведения свода включает установку 22 арок высотой около 12 метров, каждая из которых весит 74 тонны. Длина пролета арки составляет 38 метров. Элементы свода были изготовлены на Нижнетагильском заводе металлических конструкций - ведущем российском производителе строительной продукции промышленного, гражданского и специального назначения.

«Работа включает в себя 22 этапа, каждый из которых представляет собой сложную технологическую операцию и требует большой подготовки, включающей укрупнительную сборку элементов конструкций на земле с последующей строповкой и подъемом на проектную отметку. В монтаже задействованы крановщики, стропальщики, сварщики и инженеры, всего было привлечено более 100 строителей», – сообщил заместитель директора ГНЦ НИИАР по сооружаемым объектам Сергей Киверов.

Он отметил, что укрупнительная сборка первой арки заняла около 14 дней, а непосредственно ее монтаж в проектное положение – четыре часа. Работа была выполнена с помощью тяжелого гусеничного крана грузоподъемностью 750 тонн.

«Начало этого процесса говорит о закрытии теплового контура здания реактора. Все арки будут смонтированы до конца текущего года. Работы по строительству МБИР ведутся в графике, соблюдается плановая численность персонала», – пояснил директор по капитальным вложениям, государственному строительному надзору и государственной экспертизе Госкорпорации «Росатом» Геннадий Сахаров.

Сооружение на площадке АО «ГНЦ НИИАР» реактора МБИР – важнейший проект долгосрочного развития экспериментальной базы отечественной атомной отрасли, который позволит обеспечить лидерство России в развитии инновационных реакторных технологий на следующие полвека.



Главный конструктор – АО «НИКИЭТ», научный руководитель – АО «ГНЦ РФ – ФЭИ», генеральный проектировщик – ГСПИ. Генеральный подрядчик строительства МБИР – АО «Институт «Оргэнергострой»» (Москва). Проект реализуется в рамках комплексной программы «Развитие техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в Российской Федерации» (КП РТТН).

Предполагается, что новый реактор заменит действующую в настоящее время исследовательскую установку БОР-60 и обеспечит атомную отрасль современной и технологически совершенной исследовательской инфраструктурой на ближайшие 50 лет. Его уникальные возможности позволят расширить изучение технологий двухкомпонентной ядерной энергетики и замыкания топливного цикла, а также помогут ускорить и обосновать создание безопасных ядерных энергетических установок четвертого поколения.

При сооружении МБИР используются лучшие из существующих технологий Госкорпорации «Росатом» и новые управленческие подходы – консорциумная модель управления сооружением. Полномасштабно применяются инструменты комплексного дистанционного мониторинга: съемка с беспилотных летательных аппаратов, лазерное сканирование.

Источник: ОЦКС Росатома, Наука и инновации

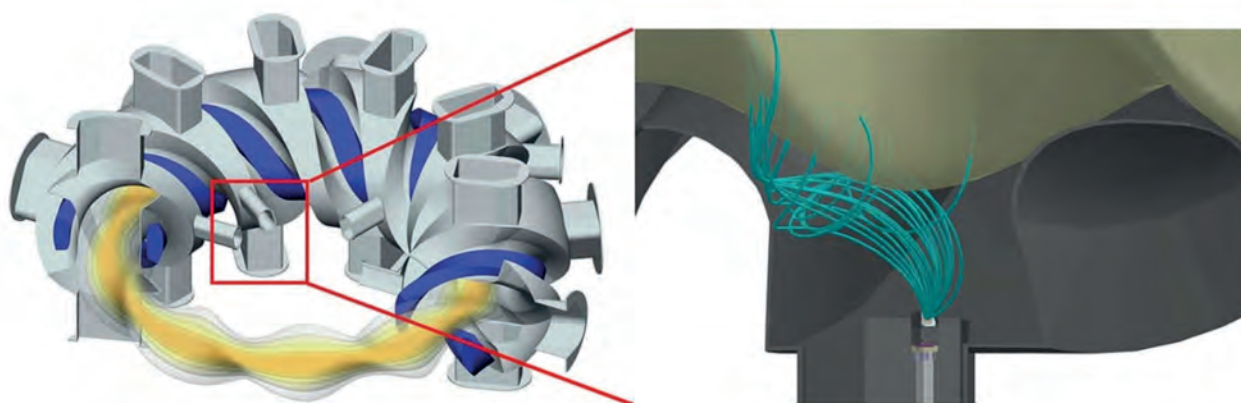
РЕАКЦИЮ ТЕРМОЯДЕРНОГО СИНТЕЗА ЯДЕР ВОДОРОДА И БОРА ВПЕРВЫЕ УВИДЕЛИ В МАГНИТНО-УДЕРЖИВАЕМОЙ ПЛАЗМЕ

Результат позволит исследовать такой синтез в нужных для зажигания условиях

Физики из США и Японии сообщили о первом успешном наблюдении реакции термоядерного синтеза ядер водорода и бора в магнитно-удерживаемой плазме, сопровождаемого рождением трех альфа-частиц. Ранее это удавалось сделать только на ускорителях и плазме, поддерживаемой лазером. Проведенная работа – необходимый шаг на пути создания условий для самоподдерживающегося горения водорода и бора. Исследование опубликовано в Nature Communications.

в окрестности середины шнура, достигая концентрации $6 \cdot 10^{17}$ частиц/м³.

Другой важный компонент установки – это инжектор нейтрального пучка, через который в плазму залетали протоны высоких энергий. Спустя некоторое время в плазме начиналась реакция, которая приводила к рождению альфа-частиц. Часть частиц покидала границу плазмы, где дополнительное магнитное поле перенаправляло их на плоский детектор площадью 2000 квадратных миллиметров.



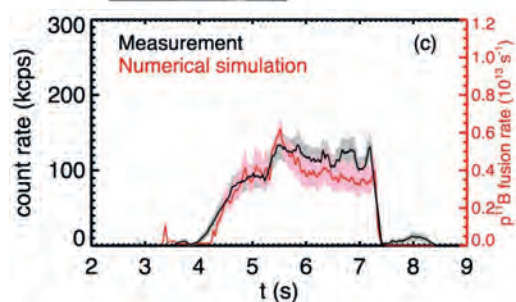
R. M. Magee et al. / Nature Communications, 2023

Термоядерный синтез ядер водорода и бора имеет ряд преимуществ перед более популярными сценариями синтеза. Такая реакция не приводит к образованию нейтронного излучения, поскольку ее продуктами становятся только лишь три альфа-частицы, от которых гораздо проще защититься. Кроме того, бор и водород не токсичны и не радиоактивны и находятся в природе в изобилии.

Но есть и проблемы. Физики точно знают характеристики этой реакции в основном по бомбардировке протонами борных мишеней. Увидеть же эту реакцию в плазме удастся только с помощью мощного лазера. Причина в более высоком пороге, из-за чего температура, необходимая для протон-борного синтеза в плазме, в 30 раз выше, чем у самого «холодного», дейтерий-тритиевого решения.

На разрешения этих трудностей были направлены объединенные усилия американских физиков из стартапа TAE Technology и японских физиков из Национального института термоядерных исследований. Коллаборация долгое время развивала идею о том, что зажечь такую реакцию в магнитно-удерживаемой плазме все же можно, если нарушить в ней условия теплового равновесия между электронами и ионами. Теперь же ученым удалось впервые зафиксировать продукты такого процесса.

Эксперимент проходил на стеллараторе Large Helical Device, расположенном в Национальном институте термоядерных исследований. Физики проводили боронизацию плазмы, вбрасывая в нее порошок из субмиллиметровых песчинок нитрида бора. По их оценкам бор скапливался



Зависимость сигнала от времени в эксперименте (черная линия) и в симуляции (красная линия). Серая и розовая заливки обозначают соответствующие неопределенности.

R. M. Magee et al. / Nature Communications, 2023

В его основе лежит частично обедненный кремниевый полупроводник, работающий в режиме фотодиода. Ученые поворачивали детектор так, чтобы минимизировать влияние рентгеновского излучения.

Параллельно с экспериментом команда проводила численные симуляции рождения альфа-частиц с помощью программного пакета FBURN. В результате теория и эксперимент согласовались в пределах стандартного отклонения. По словам авторов, проделанное исследование еще далеко от зажигания самоподдерживающейся реакции. Однако оно позволит исследовать реакции синтеза ядер водорода и бора в условиях магнитно-удерживаемой плазмы, без чего главной цели достичь невозможно.

Марат Хамадеев

Источник: N + 1 (<https://nplus1.ru>)

«Росатом» завершил первый цикл эксплуатации РЕМИКС-топлива



На первом энергоблоке Балаковской АЭС завершился 18-месячный цикл опытно-промышленной эксплуатации тепловыделяющих сборок (ТВС) с инновационным РЕМИКС-топливом.

В качестве топливной композиции в таких ТВС используется смесь регенерированного урана и плутония, полученная из отработавшего ядерного топлива. В перспективе такое топливо позволит перейти к замкнутому ядерному топливному циклу не только на быстрых реакторах, но и на тепловых (в частности, типа ВВЭР).

Шесть ТВС, полностью укомплектованных РЕМИКС-ТВЭлами, находились в активной зоне ВВЭР-1000 с конца 2021 года. По итогам первого цикла эксплуатации атомники провели визуальный контроль сборок через телекамеры в бассейне выдержки. Внешний вид, а также геометрия ТВЭлов и ТВС соответствуют проектным критериям, замечания отсутствуют.

«Опытно-промышленная эксплуатация нового топлива продлится еще в течение двух топливных циклов. Все это время – в общей сложности пять лет – специалисты Балаковской АЭС будут контролировать нейтронно-физические и ресурсные характеристики новых ТВС», – пояснил заместитель главного инженера по безопасности и надежности Балаковской АЭС Юрий Рыжков.

Он также отметил, что три экспериментальные ТВС, в составе которых было всего по шесть РЕМИКС-ТВЭлов, загрузили пять лет назад в реактор третьего энергоблока с ВВЭР-1000. Сейчас они готовятся к отправке в Научно-исследовательский институт атомных реакторов (НИИАР) в Димитровград для дальнейших исследований.

«Перед загрузкой в коммерческий реактор ТВС с РЕМИКС-топливом мы провели на Балаковской АЭС полную программу опытной эксплуатации нескольких комбинированных топливных кассет с отдельными уран-плутониевыми ТВЭлами. Успешные результаты говорят о том, что все конструктивные и технологические решения по инновационному топливу были верными. После завершения программы опытно-промышленной эксплуатации и подтвержденного спроса со стороны рынка следующим шагом должно стать решение о целесообразности создания в «Росатоме» производства уран-плутониевого топлива», – отметил старший вице-президент по научно-технической деятельности ТВЭЛ Александр Угрюмов.

Опытное сборочное производство РЕМИКС-топлива для ВВЭР-1000 было создано в 2021 году на Сибирском химическом комбинате в кооперации с Горно-химическим комбинатом, который изготовил топливные таблетки из уран-плутониевой смеси.

Источник: страна РОСАТОМ (<https://strana-rosatom.ru>)

Министр энергетики РК и Генеральный директор МАГАТЭ в Астане подписали Страновую рамочную программу (Country Programme Framework)



Министр энергетики РК А. Саткалиев и Генеральный директор МАГАТЭ Р. Гросси в Астане подписали Страновую рамочную программу (Country Programme Framework) между Казахстаном и Агентством на 2023–2028 годы. Подписание прошло в рамках официального визита Генерального директора МАГАТЭ в Казахстан.

Страновая рамочная программа является основой для среднесрочного планирования технического сотрудничества между Казахстаном и МАГАТЭ.

Новая программа на 2023–2028 годы разработана с учетом накопленного опыта технического сотрудничества и учитывает статус Казахстана как страны, планирующей стро-

ительство своей первой атомной электростанции. В ней определены четыре приоритетные области: ядерно-энергетическая инфраструктура, ядерная и радиационная безопасность, продовольственная безопасность и ядерная медицина.

Ожидается, что передача ядерных технологий и ресурсов технического сотрудничества будут направлены на поддержку национальных целей развития страны.

Напомним, Казахстан взаимодействует с МАГАТЭ с 1994 г., получая доступ к новейшим технологическим и исследовательским разработкам и укрепляя свой научный и технический потенциал.

Источник: МЭ РК (<https://www.gov.kz>)

Верхняя палата парламента Японии разрешила эксплуатировать АЭС более 60 лет

Верхняя палата парламента Японии в среду утвердила законопроект, отменяющий требование устанавливать предельный срок работы местных АЭС на уровне 60 лет. Об этом сообщило агентство Kyodo.

После аварии на АЭС «Фукусима-1» в 2011 году максимальный срок работы атомных реакторов в Японии был ограничен 60 годами – 40 лет с момента ввода в эксплуатацию и еще 20 лет в случае успешного прохождения проверки на безопасность. Теперь же диагностику безопасности будут проводить через 30 лет после ввода реактора в эксплуатацию, а затем соответствующая инспекция будет осуществляться каждые 10 лет.

Правительство страны после аварии на АЭС «Фукусима-1» приняло решение остановить все атомные станции. Затем некоторые реакторы стали запускаться вновь после усиления мер безопасности, в том числе в отношении воз-



можных диверсий. Сейчас японские власти уделяют большое внимание перезапуску реакторов на фоне мирового роста цен на энергоносители.

Источник: <https://tass.ru/ekonomika>

Физики открыли изотоп уран-241

А заодно измерили массы множества тяжелых изотопов, богатых нейтронами

Физики из Англии, Кореи и Японии сообщили об обнаружении и измерении свойств нового изотопа урана с массовым числом, равным 241. Ранее его свойства были известны только по экстраполяции данных о его соседях по таблице нуклидов. В ходе эксперимента авторы измерили массы в общей сложности 19 нуклидов, для многих из которых это было сделано впервые. Исследование опубликовано в *Physical Review Letters*.

Сегодня физикам известно около 300 нуклидов естественного происхождения и около 3000 – полученных в лабораториях. Тяжелейший из найденных на сегодня – это оганессон-294, который вместе с еще несколькими новыми элементами занял место в таблице Менделеева лишь в 2016 году. В целом теоретики предсказывают существование еще около 4000 новых нуклидов, преимущественно в области богатых нейтронами ядер.

Особый интерес представляет поиск и исследование изотопов вблизи протонной и нейтронной границ стабильности ядер, поскольку это самый строгий ориентир для различных ядерных моделей. Не так давно физики из RIKEN смогли получить богатый нейтронами натрий-39 – заряд этого ядра Z равен 11.

Исследования, проводимые Тоситакой Нивасэ (Toshitaka Niwase) из Японской организации по физике высоких энергий КЕК и его коллегами из Англии, Кореи и Японии, касаются более тяжелых ядер. Для этого они применяют сравнительно новый метод синтеза тяжелых нуклидов, основанный на реакциях многонуклонного переноса. В таких реакциях об-

мен нуклонами между ядром-снарядом и ядром-мишенью протекает в обе стороны. В результате физикам удалось измерить массы 19 богатых нейтронами изотопов в диапазоне зарядов Z от 91 до 94 и диапазоне масс A от 235 до 242, также открыть новый изотоп – уран-241.

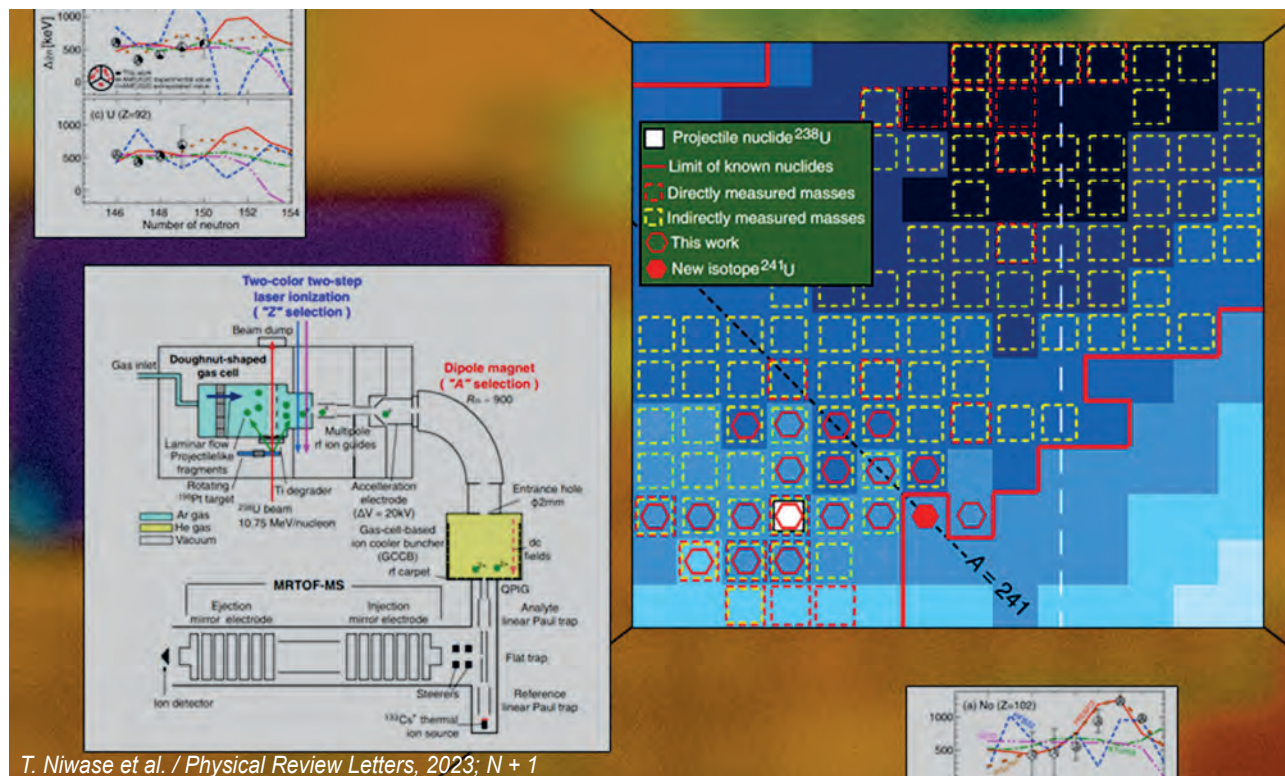
Ученые проводили эксперимент на установке по ядерной спектроскопии KISS (KEK Isotope Separation System). Они разгоняли пучок ядер урана-238 интенсивностью около $1,9 \cdot 10^{10}$ частиц в секунду по синхротронному кольцу до энергий 10,75 МэВ/нуклон и воздействовали им на вращающуюся мишень из платины-198, обогащенной до 91,63%, толщиной 12,5 мг/см². Продукты реакции физики направляли в мультитрефлекторный времяпролетный спектрометр, который с высокой точностью определял их массу.

Для большей части полученных изотопов эксперимент стал первым прямым измерением массы. Это же касается и изотопов урана-242 и урана-241, чьи массы в общем перечне известны только благодаря экстраполяции данных о соседних нуклидах. Последний ранее не наблюдался в эксперименте, поэтому работа группы Нивасэ стала, фактически, его открытием.

В будущем физики планируют использовать другие ядра в комбинации снаряд-мишень, чтобы добиться синтеза ядер с числом нейтронов, равным 152 и более. Ожидается, что в этой области ядра будут деформироваться, чтобы обеспечить замыкание нуклонных оболочек.

Марат Хамадеев

Источник: N + 1 (<https://nplus1.ru>)



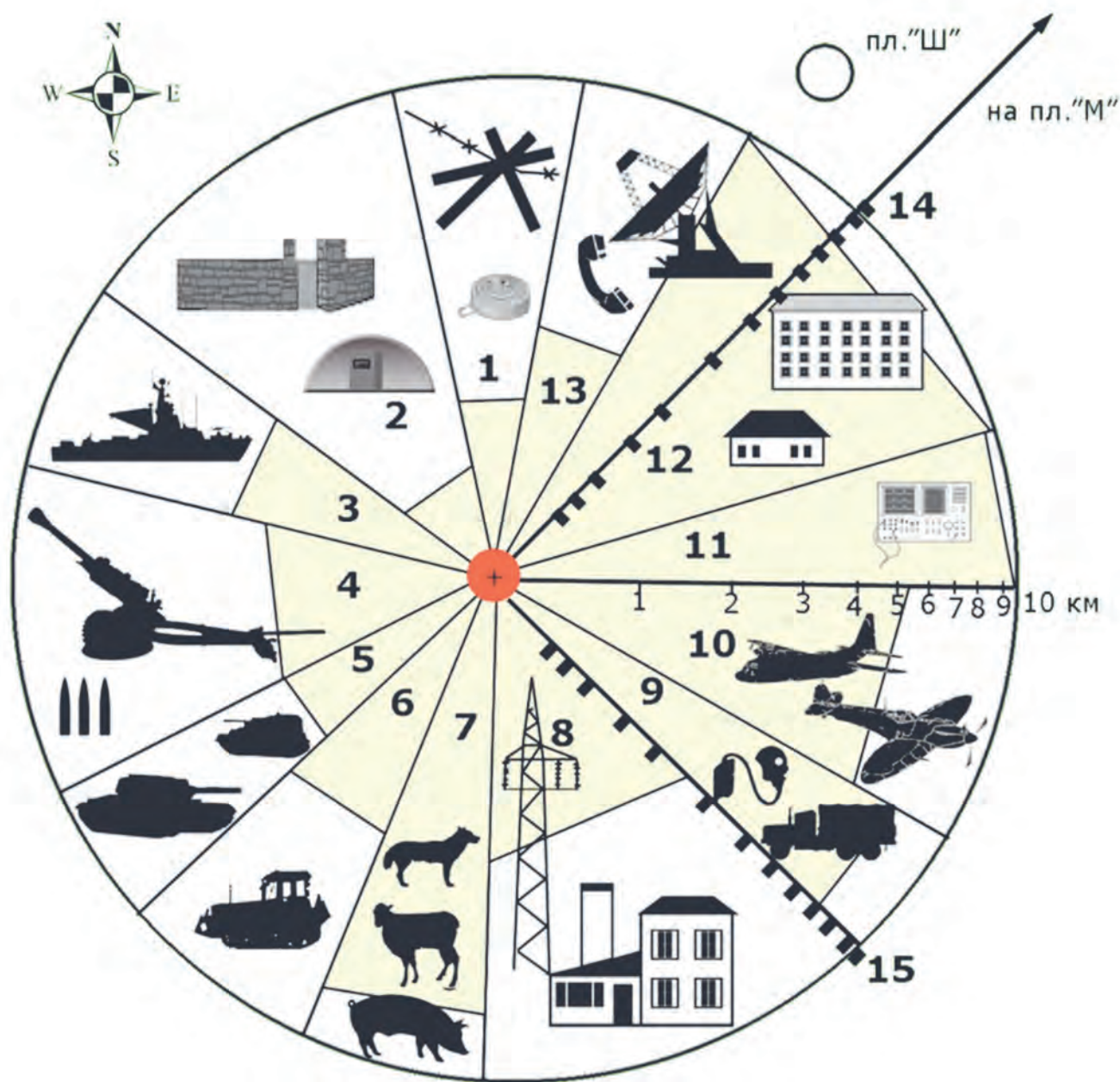
T. Niwase et al. / *Physical Review Letters*, 2023; N + 1



СВЯЗЬ ВРЕМЕН



СЕМИПАЛАТИНСКИЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ПОЛИГОН. ЯДЕРНЫЙ ДЕСАНТ



По материалам «Российской газеты» от 26 мая 1994 года.

16 сентября 1956 года на Семипалатинском спецполигоне Министерства обороны СССР состоялось войсковое учение с применением ядерного оружия под названием «Десантирование на вертолетах парашютно-десантного батальона вслед за атомным ударом с целью воспрепятствования противником обороны в районе бреши, образованной атомным взрывом».

До этого никто, никогда и нигде не посылал людей в эпицентр после взрыва ядерного устройства.

Общее руководство по координации ядерного взрыва и действий войск осуществлял заместитель министра обороны СССР по спецвооружению маршал артиллерии М. Неделин. Взрыв и ядерно-техническое обеспечение возлагались на генерал-полковника Балаяко. Управление частями и подразделениями лежало на заместителе командующего Воздушно-десантными войсками (ВДВ) генерал-лейтенанте С. Рождественском (командующий ВДВ – генерал-лейтенант В. Маргелов).

Всего было задействовано полторы тысячи военнослужащих. Непосредственно к эпицентру взрыва десантировались 272 человека.

На учении присутствовали ученые-ядерщики во главе с академиком И. Курчатовым, занявшие наблюдательный пост на специально оборудованной вышке.

В конце августа десантники – участники учений в строжайшей тайне прибыли на Семипалатинский полигон. Основная масса военнослужащих в пути следования ведать не ведала, куда и зачем их привезли и для какой работы. Информацию о предстоящих действиях в реальной обстановке до офицерского состава довел уже в районе учений генерал-лейтенант С. Рождественский, на что офицеры-десантники отреагировали спокойно. «Мы приняли, – вспоминает генерал армии М. Сорокин (во время учений – заместитель командира воздушно-десантной дивизии, начальник оперативной группы), – что находимся на территории ядерного полигона, и это способствовало повышению ответственности за предстоящие действия и выполнение поставленных задач. В период подготовки и в ходе учения не было ни единого происшествия. Офицеры оперативной группы и личный состав присутствовали накануне, в августе и сентябре, при нескольких взрывах на Семипалатинском полигоне, где помимо ядерной, испытывалась и водородная бомба. По словам М. Сорокина, эти взрывы наблюдались всем личным составом, что являлось для участников испытаний своеобразной предварительной «обкаткой».

Кроме того, изучались памятки и инструкции. Офицеры на «классных» и тактико-строевых занятиях рассказывали бойцам о поражающих факторах ядерного взрыва, отрабатывали практические вопросы защиты от него, исходя из имеющейся литературы и уровня их личной подготовки.

И все же, с точки зрения большинства ныне здравствующих участников тех событий, действия личного состава и возможные последствия эксперимента для его участников



представлялись как ими самим, так и командованием весьма туманно. Учение в этом плане проводилось вслепую.

Учение проводилось с применением экспериментальной атомной бомбы с тротильным эквивалентом 40 тысяч тонн, которая сбрасывалась с расчетом взрыва на высоте 300 метров. Высадка десанта планировалась через полчаса после взрыва в районе третьей позиции главной полосы обороны условного противника на расстоянии 500 метров от эпицентра. Эти условия были определены с таким расчетом, чтобы не допустить получения десантниками дозы радиоактивного облучения свыше 5 рентген.

В процесс подготовки и высадки воздушного десанта был выбран исходный район для десантирования в 23 километрах от условной линии фронта и в 36 километрах от планируемого взрыва атомной бомбы. Полоса пролета вертолетов с техникой и людьми на борту была проверена по хорошо видимым с воздуха и земли ориентирам на ширину около 3 километров. Однако, как показала практика учений 1954 года, даже хорошо установленные ориентиры для авиации в нештатной ситуации боя могли быть сметены воздушным смерчем атомного удара.

Кроме того, после атомного взрыва начала «работать» артиллерия, добывая оставшиеся «очаги» сопротивления условного противника, а также пошли в атаку самоходки, на ходу ведущие огонь, поднялась из укрытий пехота.

Так что, ошибись пилоты хоть на йоту, и бомбы посылались бы в боевые порядки атакующей техники и людей. И только благодаря высочайшей летной и тактической подготовке авиаторов и десантников на сентябрьском учении 1956 года сбоев не произошло.

Перелет вертолетной колонны с десантом через боевые порядки осуществлялся во время получасовой артподготовки атаки. Оборона противника была обозначена траншеями к расставленным мишеням. Наступающая сторона (по замыслу стрелковая дивизия) была представлена стрелковой ротой десантников, батареей 82-мм безоткатных орудий Б-10, батареей 82-мм минометов, дивизионом 85-мм пушек, стрелявших с закрытых огневых позиций, двумя батареями 85-мм пушек, ведущими огонь прямой наводкой и батареей АСУ-57.

В десант были «брошены» второй парашютно-десантный батальон (без одной роты) 345-го полка, усиленный взводом 57-мм орудий полковой батареи, шестью безоткатными орудиями Б-10, взводом 82-мм минометов минометной батареи и химическим отделением полка со средствами радиационной и химической разведки.

Военное руководство, командиры и специалисты произвели расчеты и приняли решение, согласно которому высадку десанта начать через 40 минут после ядерного взрыва, чтобы дать время осесть радиоактивному облаку пыли. Взрыв атомной бомбы, сброшенной с самолета Ту-16 с высоты восемь километров, дал значительное отклонение от намеченного эпицентра.

В течение менее десяти минут десант произвел высадку в сложнейшей тактической и радиационной обстановке еще не осевшем облаке пыли – в полукилометре от эпицентра взрыва и сразу приступил к выполнению боевой задачи. Вы-



Воздействие ядерного взрыва на промышленные и гражданские здания

грузив технику и вооружение, и приведя их в боеспособное состояние, десантники и дозиметрическая разведка с ходу развернулись в боевые порядки.

По заранее определенным азимутам, ориентируясь на своих командиров, обозначивших свое местонахождение и направление движения ракетами и подававших команды по радио, гвардейцы энергично, по мнению руководства, без путаницы и потери ориентировки захватили заданный объект, организовали оборону, произвели боевую стрельбу по отражению контратаки уцелевшего после атомного удара неприятеля.

Но это было не все. На воздушный десант возлагалась задача не только удержания заданного района, но и содействие вводу в бой войск, наступающих с фронта, для окончательного и полного уничтожения противника, находящегося в хорошо подготовленной в инженерном отношении обороне.

С подходом наступающих сил, направление главного удара которых проходило через эпицентр атомного взрыва, артиллерия перешла к артиллерийской поддержке атаке методом огневого вала. Воздушный десант совместно с подошедшими подразделениями атаковал противника, а потом приступил к преследованию. Все эти действия, конечно же, требовали огромного напряжения моральных и физических

сил: надо было не только не отстать от атакующих самоходок, но и не попасть под осколки от своей артиллерии. И это в сплошной пелене пыли, созданной гусеницами машин, выпадающим атомным грибом и артиллерийскими разрывами.

Все испытали на себе и достойно выдержали воины крылатой пехоты, у которых лишь противогаз да общевойсковой защитный комплект были той «спасительной» оболочкой, которая в течение 6-9 часов «учебного» боя «защищала» участников учения от всепроникающей радиации.

«Движение десантников» к эпицентру взрыва было остановлено специалистами полигона по мерам безопасности в нескольких десятках метров от эпицентра, – вспоминает М. Сорокин. – Индивидуальных дозиметров у нас не было, приборы же радиационной разведки были тогда несовершенны, да и у личного состава не было устойчивых практических навыков пользования ими: ведь учебных источников заражения не существует.



Воздействие ядерного взрыва на военную технику

Тем не менее, выполнив поставленную боевую задачу в районе взрыва, километрах в тридцати от эпицентра, я оставил колонну войск для приема пищи. Но начальник химслужбы полка капитан К. Мохов, проведя замеры, доложил о невозможности питания из-за высокого уровня радиации. То же самое повторилось и через час интенсивного движения колонны. Пообедать мы смогли лишь в районе дислокации на берегу Иртыша (территория Майского района)...»

Из доклада маршала М. Неделина генерал-лейтенанта С. Рождественского министру обороны Г. Жукову:

«По результатам поражения примененной на учении атомной бомбы можно сделать вывод, что узлы полевой обороны противника будут надежно подавляться, а это позволит производить вслед за взрывом высадки воздушных десантов. При высоте взрыва 200-300 метров по уровням радиации, в удалении от эпицентра 400-500 метров, т.е. в районе надежного поражения противника, воздушный десант можно высаживать из вертолетов через 15-20 мин. при условии дозы облучения до 5 рентген».

По результатам учения для объявления благодарности и награждения ценными подарками министру обороны планировалось представить 60 офицеров и генералов ВДВ и военно-транспортной авиации.

Приказ МОР СССР о поощрении участников учения значился под грифом «Совершенно секретно». Результаты атомных учений тщательно скрывались и замалчивались, документы - уничтожались, а их участникам было «рекомендовано» забыть о том, что они видели и знали.

«Когда я в 1956 году принимал должностные обязанности у генерал-лейтенанта С. Рождественского, – вспоминает генерал-полковник в отставке А. Рудаков, – мне лично никто и ничего не говорил об этих учениях. Я шесть лет проработал с В. Маргеловым, но и тот никогда не упоминал об этом».

«За время службы в ВДВ я слышал об этом учении, когда был курсантом, – говорит генерал-майор С. Рудаков, – в 1981-1983 годах работал с историческим формуляром 345-го парашютно-десантного полка, но записи об экспериментальном учении не видел. Если бы она была, на подобную информацию не обратить внимание было просто невозможно».

По свидетельству старшего научного сотрудника Рязанского музея ВДВ подполковника в отставке С. Горленко, отдавшего музею свыше двадцати лет активной творческой работы, каких-либо материалов о том учении нет и в музейных архивах. Сведения те были за семью печатями.

Опыт локальной «ядерной войны», приобретенный по приказу свыше тысячами людей, слава Богу, никому больше не пригодился. Но мы обязаны знать и помнить о людях, которые, жертвуя своим здоровьем, выполнили свой долг.

«Мы служили не за награды, поощрения и льготы. Мы делали свое дело, свято верили в его необходимость и были готовы на любые испытания,» – говорит В.И. Резник.

На зимних квартирах при подведении итогов боевой и политической подготовки за 1956 год мы услышали из уст командира нашего соединения слова о том, что «части и подразделения дивизии показали возросшую обученность командиров» и всего личного состава и готовы к выполнению сложных боевых задач современного боя. Это подтвердило проведенное опытное учение 2-го батальона 345-го полка, 1-го и 2-го дивизионов 165-го АП, батарей 76-го отдельного самоходного артиллерийского дивизиона и других подразделений. Учение получило высокую оценку».

Нам, участникам этого учения, в то время было приятно сознавать, что о нас помнит командование, ставит в пример.

«На том учении я был командиром 2-го артиллерийского дивизиона 165-го полка, – говорит полковник в отставке Петр Петрович Поспехов, – мы двигались вперед за наступающей пехотой. Прошли через эпицентр, где была обугленная и истерзанная земля, сгоревшие собаки, разрушенные строения, перевернутая техника. Мы не знали той опасности, которая нам грозила. Радиоактивное облако, казалось, преследовало нас. Болею я давно, мучаюсь сердцем, вырезан почти

весь желудок. Я связываю свою болезнь с этим адским экспериментом».

«У нас в войсковой части 11929 начальником штаба 2-го батальона был майор М. Орлов, – вспоминает старший преподаватель Военной академии Генерального штаба генерал-майор Е. Семенов. – Он рассказал о том, что их высадили из вертолетов Ми-4 через 40 минут поле взрыва. Задачу они выполнили полностью. Помню, вид у него самого был тогда, в 1968 году, очень болезненный, на голове не было ни волоска...».

«Время тогда было непростое, шла «холодная война», нам из-за рубежа угрожали, – дополняет полковник в отставке Я. Самойленко. – И Запад, и мы испытывали новое оружие. По-иному тогда поступить было нельзя. Конечно, бездушно было посылать на опытное учение живых людей, да еще практически без информации, на что их посылают. Был у меня друг А. Цыганок, участник тех испытаний. Он временно ушел из жизни от болезни».

«В 1952–1957 годах я учился в Артиллерийской академии, – повествует генерал-лейтенант в отставке П.Г. Калинин. – В связи с появлением атомного оружия в 1954 году мы изучали теорию упреждающего удара, в которой важное место отводилось воздушным десантам. Знаний о поражающих факторах ядерного взрыва было недостаточно. Существующие ныне справочники и методики оценок рождались в то время. Сами руководители подвергали себя риску, не зная



Воздействие ядерного взрыва на военную технику

возможных последствий. А сейчас судить обо всем этом просто. Я прекрасно помню, что участники учений рассказывали о том, что они давали подписку. Все проводилось под грифом «СС», может быть, поэтому и сегодня многие молчат. В моей памяти навсегда остались мои друзья-десантники майор И. Русин и полковник А. Лебедев – участники высадки к эпицентру, ушедшие в мир иной в молодом возрасте».

Источник: <https://www.himza.ru>



ЗОЛОТЫЕ КАДРЫ



ПУТЬ НАУКИ – ЭТО ПУТЬ К НЕПРЕРЫВНОМУ РОСТУ И РАЗВИТИЮ



*Кабдыракова Алу Мырзагазиновна,
начальник отдела бюджетных программ и подготовки кадров РГП НЯЦ РК*

Для Алуа Кабдыраковой, одного из молодых активных руководителей отделов Национального ядерного центра РК, реализация различных мероприятий республиканских бюджетных программ, взаимодействие с колледжами и высшими учебными заведениями по вопросам подготовки кадров являются важной частью жизни.

Окончив в 2003 году химический факультет Восточно-Казахстанского государственного университета (ныне – НАО «Восточно-Казахстанский университет им. С. Аманжолова») по специальности «Химия», она начала работу в структуре НЯЦ РК. Впоследствии в 2006 году завершила обучение в магистратуре Семипалатинского государственного университета им. Шакарима с присуждением квалификации и академической степени магистра химии.

Об опыте работы в НЯЦ РК, практической реализации знаний в интервью.

– Думаю у каждого в жизни есть какой-то переломный, судьбоносный момент в выборе своего профессионального пути. Расскажите о своем.

Судьбоносным моментом в своей жизни я считаю выбор профессии химика.

Я выросла в семье педагогов, папа – физик, мама – математик. В школе моим любимым предметом была математика, и вообще все, что связано с точными расчетами. После окончания 9-го класса поступила в политехнический лицей г. Усть-Каменогорск, где была распределена в класс с углубленным изучением химии и биологии. Честно говоря, до этого времени я даже не могла предположить, что полюблю химию.

После окончания школы, под влиянием родителей, сначала я все же была принята на факультет прикладной математики ВКГУ. Однако, позже, поменяв свой выбор и настояв на своем, поступила на грант на химический факультет того же ВУЗа. А осенью 2002 года, будучи студентом 4-го курса, была направлена на практику и дипломное проектирование в Институт радиационной безопасности и экологии. Так началась моя новая жизнь в ранее неизвестном мне городе Курчатов. Кто знает, как сложилась бы моя судьба, если бы я осталась учиться на математика?!

– Думаем и математика привела бы Вас в Национальный ядерный центр РК. Это судьба. Как развивалась ваша научно-исследовательская деятельность?

Направление моей трудовой и научно-исследовательской деятельности в некоторой степени определило прибытие в Институт радиационной безопасности и экологии специалиста по почвоведению Магашевой Риммы Юнусовны летом 2003 года для проведения работ по изучению почвенного покрова Семипалатинского испытательного полигона. Под ее руководством начала осваивать азы почвоведения. Было множество полевых выездов на территорию полигона для описания почвенного покрова и отбора образцов почвы для проведения лабораторных анализов. Так состоялось мое знакомство с Семипалатинским испытательным полигоном.

Для изучения почвенного покрова одного описания почвенного профиля в полевых условиях недостаточно, нужны еще данные целого спектра физико-химических анализов, на которых основываются окончательные выводы почвоведов о типах почв. Тогда в Институте проводились лишь единичные виды таких анализов, в связи с чем на отдел, где я работала на тот момент, была возложена задача по освоению и расширению видов физико-химических анализов почв. По-

сле прохождения стажировки в Семейском филиале ВК ДГП ГосНПЦзем (КазГипроЗем) с коллегой Жанной Ибраимовой с энтузиазмом взялись за развитие лаборатории физико-химических анализов почв. Спустя время на базе данной лаборатории успешно развивались научные направления по исследованию форм нахождения радионуклидов в почвах СИП.

Импульс интенсивному развитию данных научных направлений придало проведение комплексного экологического обследования территории Семипалатинского испытательного полигона. Со своим коллегой Асией Кундузбаевой, трудясь плечом к плечу, год за годом, участок за участком получали интересные результаты, отражающие различный характер и особенности радиоактивного загрязнения почвенного покрова Семипалатинского испытательного полигона.

Следует также отметить, что отдельное внимание уделялось развитию методических аспектов проведения данных исследований. Так, на начальных этапах исследований распределения радионуклидов по гранулометрическим фракциям почв наименьший размер фракции почвенных микроагрегатов, которую нам удавалось выделять с помощью метода ситового рассева, составлял 40 мкм. В дальнейшем, комбинируя методы ситового рассева и седиментационного осаждения, удалось выделить фракции с размерами микроагрегатов <1 мкм. Это позволило вывести исследования на качественно новый уровень.

– Будучи молодым специалистом, без отрыва от работы, Вы продолжили обучение в магистратуре. На базе отдела подготовили и успешно защитили магистерскую диссертацию. В каком направлении продолжили научную деятельность?

Тема моей научной работы связана с исследованием распределения искусственных радионуклидов ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{241}Am , $^{239+240}\text{Pu}$ по агрегатным (гранулометрическим) фракциям почв СИП. Исследования охватили практически все основные объекты и территории полигона с различным характером радиоактивного загрязнения почвенного покрова. Получен и обобщен большой массив данных, на основании которых выявлены основные закономерности и механизмы формирования распределения искусственных радионуклидов по агрегатным фракциям почвы на СИП.

– Приходилось много работать?

Чтобы достичь успеха в научной деятельности необходима большая самоотдача. Часто приходилось задерживаться на работе, работать в выходные дни чтобы проанализиро-

вать полученные результаты, подготовить научную статью, доклад на конференцию, материалы диссертационной работы и т.д. Однако члены моей семьи всегда относились к этому с пониманием, поддерживали меня, за что я им очень благодарна. Без их поддержки я бы не смогла достичь тех результатов, которые имею на сегодняшний день.

К сожалению, в силу различных обстоятельств я еще не успела защитить диссертацию, но останавливаться не собираюсь и планирую восполнить этот пробел в ближайшем будущем.

– Сегодня Вы возглавляете отдел бюджетных программ и подготовки кадров. Какие задачи стоят перед отделом?

Отдел я возглавляю относительно с недавнего времени, если быть точнее – с весны 2020 года. Основными задачами отдела являются:

- координация работ, проводимых РГП НЯЦ РК и его филиалами, по республиканским бюджетным программам;
- научно-техническое, методическое обеспечение и контроль выполнения бюджетных программ, исследовательской работы;
- взаимодействие с высшими учебными заведениями Республики Казахстан, стран СНГ и стран дальнего зарубежья по совместным научным исследованиям и вопросам подготовки кадров для атомной отрасли, в том числе организация учебных занятий и учебных, научных и производственных практик на базе филиалов для студентов вузов;
- обеспечение работы научно-технического совета РГП НЯЦ РК.

Отдельно хотела бы остановиться на вопросах подготовки кадров. Создание кадрового потенциала для атомной отрасли страны является одним из стратегических приоритетов предприятия. В этой связи, Национальный ядерный центр тесно сотрудничает с высшими и средними специальными учебными заведениями Республики Казахстан, ближнего и дальнего зарубежья, выступает для них в качестве базы практики и работодателя. На научно-технической базе предприятия студенты, магистранты, докторанты проходят профессиональные и исследовательские практики, стажировки, выполняют дипломные и диссертационные работы. Ряд студентов, прошедших практику и подготовивших свои дипломные работы, после получения диплома успешно трудоустраиваются на предприятии. Многие из таких студентов за время трудовой деятельности в стенах Национального ядерного центра стали квалифицированными специалистами, достигли значительных успехов в карьере, руководят различными структурными подразделениями.

Одним из примеров таких студентов являюсь я сама. Как я уже отметила, в ноябре 2002 года прибыла для прохождения производственной практики в Институт радиационной безопасности и экологии. Здесь же подготовила свою дипломную работу.

После окончания университета, в июле 2003 года вернулась в Институт уже в качестве дипломированного специалиста и была принята на должность инженера в отдел радиоэкологии растений и животных. Будучи молодым специалистом, без отрыва от работы, продолжила обучение в магистратуре. На базе отдела подготовила и успешно защитила магистерскую диссертацию.







В стенах Института радиационной безопасности и экологии за 17 лет прошла путь от инженера до начальника лаборатории физико-химических исследований. Вела научное направление по исследованию форм нахождения и распределения искусственных радионуклидов в различных компонентах почв Семипалатинского испытательного полигона, а также изучению физико-химических свойств почв, но это уже отдельная история...

– Чем гордитесь больше всего?

Всегда горжусь достижениями членов своей семьи, особенно детей. Любые маленькие достижения детей, например, принесенная грамота за отличную учебу, диплом за занятое призовое место в различных конкурсах и олимпиадах является для меня поводом для радости и гордости.

Огромное чувство радости я также испытываю за то, что мой сын Мирас в этом году заканчивает музыкальную школу по классу фортепиано. Обучение в музыкальной школе он начал довольно рано, в 5 лет. И вот сейчас мы дошли до финишной черты. За время обучения он участвовал во многих конкурсах и занимал призовые места. Будет ли он дальше связывать свое будущее с музыкой в профессиональном плане, решать, безусловно, ему, но я очень надеюсь, что интерес к музыке будет сопровождать его на всем жизненном пути. Ведь музыка – это язык души, а музыкальная культура ведет к духовному обогащению личности.

– Уже как опытный специалист, руководитель, что посоветуете сотрудникам НЯЦ РК, которые только начали свою работу на предприятии?

Я считаю, что на нашем предприятии созданы очень хорошие условия для развития и поддержки молодых специалистов. Уверена, что не каждое предприятие может этим похвалиться. У нас предусмотрена возможность повышать свою квалификацию и обучаться в магистратуре, докторантуре и аспирантуре в вузах Казахстана и России, на базе предприятия регулярно проводятся семинары и учебные курсы, ежегодно самым талантливым и перспективным молодым специалистам выплачивается именная стипендия генерального директора, проводится конференция-конкурс НИОКР молодых ученых и специалистов, учреждено мате-

риальное вознаграждение за публикационную активность. Молодым специалистам нужно только себя проявить, быть трудолюбивыми, целеустремленными, стремиться к профессионализму, не упускать имеющиеся возможности, не тратить время зря, не лениться и не бездельничать.

Рекомендую не оставаться в стороне от научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, проводимых в своем подразделении. Путь науки, на мой взгляд – это путь к непрерывному росту и развитию. С каждым новым знанием, новыми полученными результатами вы будете чувствовать, что встали на ступеньку выше, стали лучше и профессиональнее, чем были до этого.

Также считаю, что очень важным и ответственным моментом в начале карьеры любого молодого специалиста является определение своей цели, как жизненной, так и профессиональной. Особенно это важно для тех, кто только начинает научно-исследовательскую деятельность. Правильно поставленная цель приведет к нужным результатам. Найдите в себе силы не сходить с намеченного пути и тогда успех придет как неминуемый результат.

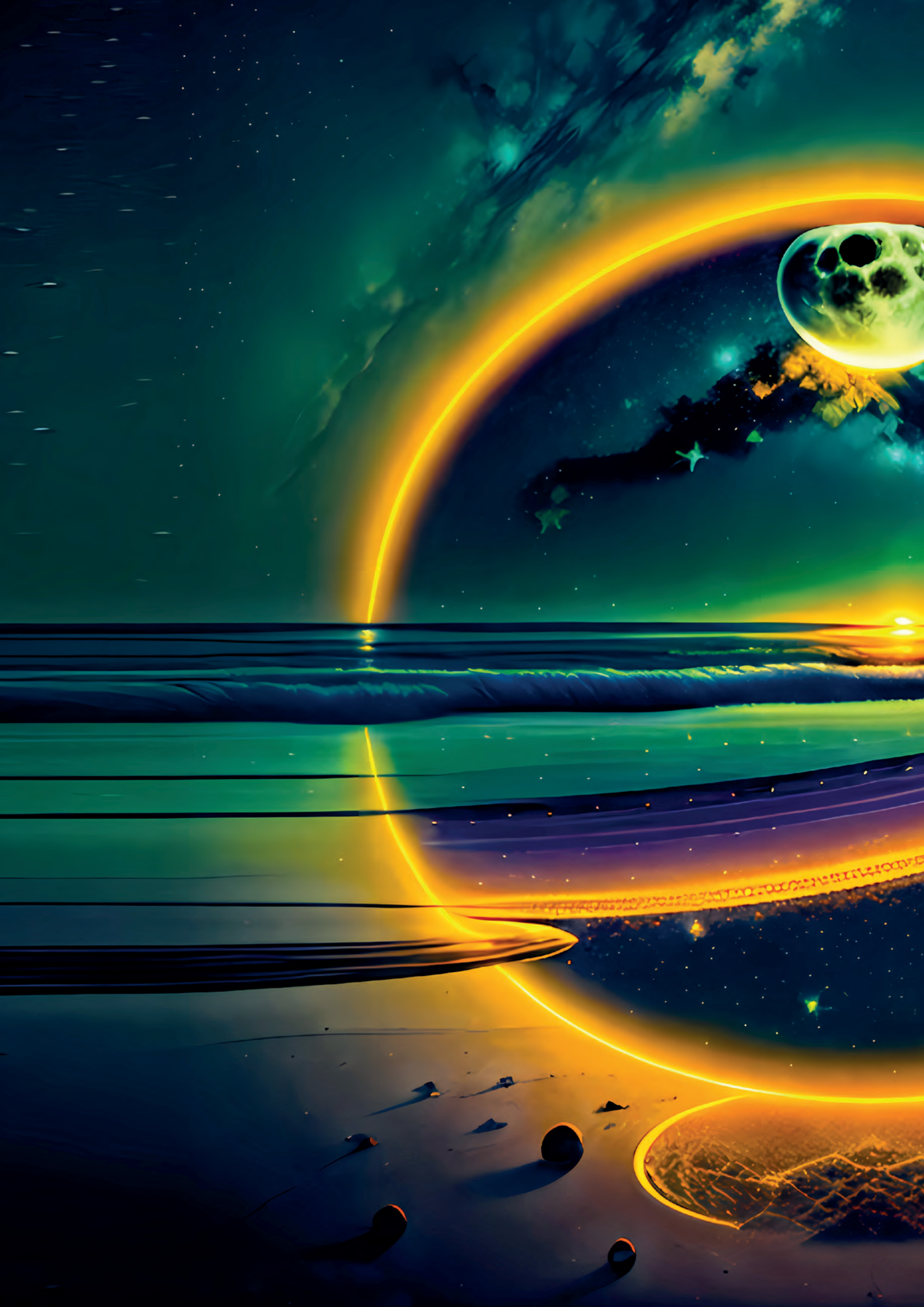
Дерзайте!

– Ну и напоследок: Ваши увлечения вне работы.

Большую часть своего свободного времени я посвящаю семье, воспитанию детей. Остальное время предпочитаю проводить за чтением и изучением английского языка. В основном для чтения выбираю адаптированную литературу на английском языке, чтобы совместить приятное с полезным. Особых пристрастий к определенному жанру у меня нет, но чаще привлекают истории, основанные на реальных событиях, либо классические произведения. Не люблю фантастику и любовные романы.

О пользе чтения книг можно говорить очень долго. «Книга – это кладезь знаний», так всегда говорили мне родители. Запечатлелась в памяти картина из детства, когда, закончив все домашние дела, вся семья садилась за чтение. Все разбредались по своим «уголкам» с книгами, газетами, журналами в руках. А когда отключали электричество (наверняка многие помнят то время, когда его часто отключали) мы собирались за одним столом и читали при свете керосиновой лампы.







ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ



Уважаемый читатель! Важной, часто обсуждаемой темой является искусственный интеллект (ИИ), в частности, его применение для решения некоторых задач. Мы решили использовать его для решения творческой задачи – разработки заставок для наших рубрик «Атом и общество», «Полигон» и др. На наш взгляд получилось весьма неплохо, и в будущем мы будем практиковать использование ИИ при оформлении журнала. Вообще же мнения о развитии ИИ неоднозначны. Как искусственный интеллект изменит интернет в статье Вениамина Лыкова, опубликованной на «Лента.ру».

Как искусственный интеллект изменит интернет и почему этого боится даже Илон Маск

Развитие искусственного интеллекта еще несколько лет назад описывали исключительно в радужных тонах. Специалисты из самых разных сфер представляли, как он сможет помогать врачам, переводчикам и представителям многих других профессий. Однако, как только языковая модель GPT достигла такого прогресса, что созданные ею тексты стали практически неотличимы от текстов, написанных реальными людьми, отношение к искусственному интеллекту (ИИ) резко поменялось. К радикальным противникам этой технологии примкнули даже ключевые исследователи из этой сферы. И пока достижения GPT берут на вооружение киберпреступники, специалисты предупреждают: искусственный интеллект может создать куда более серьезные проблемы, угрожающие жизни на Земле как таковой. «Лента.ру» разобралась, почему ИИ начали бояться те, кто раньше вкладывал деньги в его развитие, и действительно ли он может быть опасен.

Искусственный интеллект захочет выбраться из интернета

Дальнейшее развитие искусственного интеллекта может поставить точку в развитии человечества: рано или поздно суперумные нейросети выйдут за пределы интернета, перехватят управление всеми процессами на планете и избавятся от людей. Такой шокирующий прогноз в эмоциональной колонке для Time привел сооснователь Института исследования машинного интеллекта Элиезер Юдковский, один из главных IT-экспертов современности. Его предложение – полностью прекратить любые исследования в этой области, кроме тех, что помогут избежать гибели человечества.

«Ключевая опасность – перспектива создания не такого интеллекта, который будет конкурировать с человеческим, а такого, который будет превосходить человеческий. На этом пути очень плохо видны критические границы, которые исследователи могут пересечь незаметно для них самих. Поэтому наиболее вероятным результатом создания сверхумного ИИ станет то, что буквально все люди на Земле умрут. Не в значении «есть отдаленная перспектива этого», а в значении «совершенно очевидно, что это случится»», – написал Юдковский.

Он уверен, что сверхчеловеческому искусственному интеллекту будет наплевать как на людей, так и на разумную жизнь в целом. Безразличные нейросети будут руководствоваться не эмоциями, которые им неведомы, а своими потребностями, которые могут побудить машину использовать в своих целях человеческое тело. Например, превратить атомы, из которых оно состоит, во что-то более нужное с точки зрения машины.

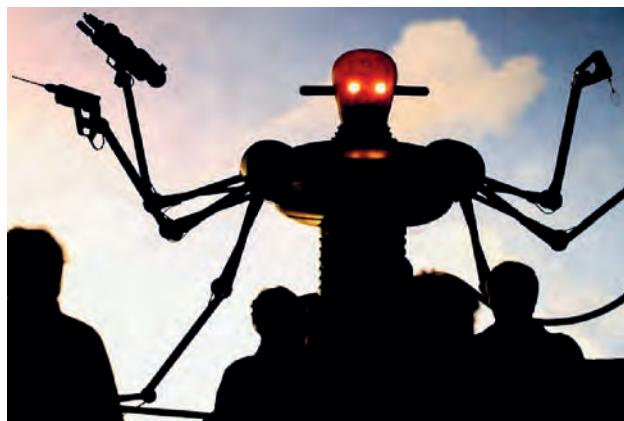
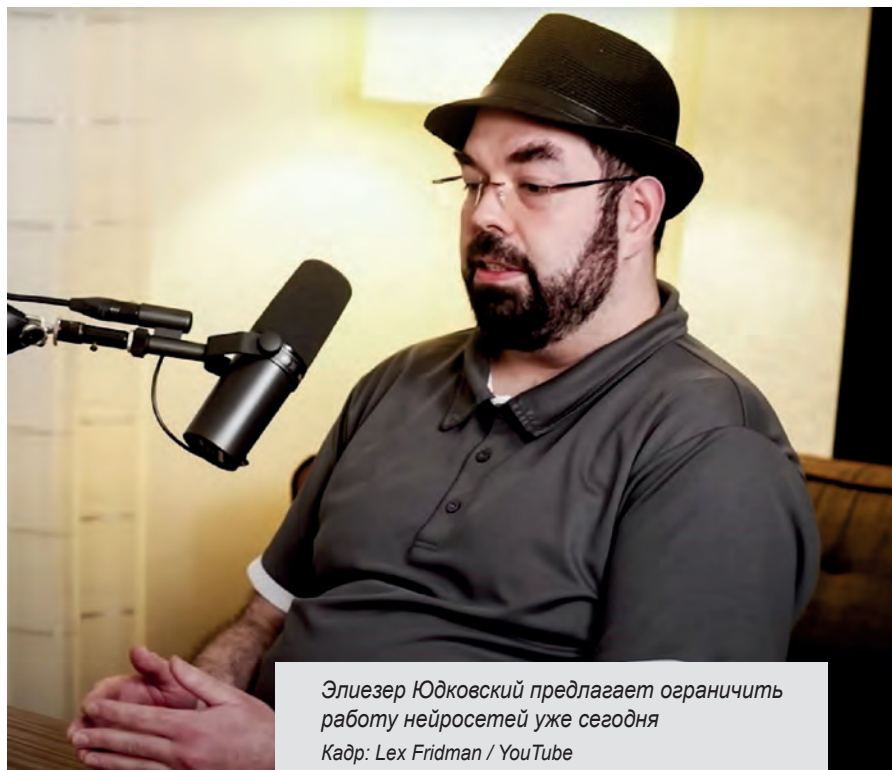


Фото: Fabian Bimmer / AP

«Чтобы визуализировать враждебный сверхчеловеческий ИИ, не представляйте себе безжизненного умного мыслителя, пребывающего в интернете и рассылающего оттуда зараженные электронные письма. Представьте себе целую инопланетную цивилизацию, мыслящую со скоростью, в миллионы раз превышающую человеческую, изначально ограниченную компьютерами, – в мире существ, которые, с ее точки зрения, очень глупы и очень медлительны», – предостерег Юдковский.



Элиезер Юдковский предлагает ограничить работу нейросетей уже сегодня
Кадр: Lex Fridman / YouTube

Юдковский также предлагает задуматься о том, что искусственный интеллект сможет выбираться за пределы интернета, если этого захочет. Его предположения выглядят как сцена из какого-нибудь фантастического фильма: машины научатся красть расшифрованную ДНК отдельного человека, создавать на их основе искусственные формы жизни или даже организуют постбиологическое молекулярное производство, при котором смогут пересобирать одни вещества в совершенно другие.

Технологические гении попросили притормозить развитие искусственного интеллекта

Опасения, высказанные Юдковским, стали ответом на письмо, опубликованное в конце марта Институтом будущего жизни (The Future of Life) – западной некоммерческой организации, которая изучает вопросы, несущие экзистенциальную угрозу человечеству. В середине прошлого десятилетия старт этому проекту дал американский IT-предприниматель Илон Маск, и он же стал одним из главных подписантов относительно короткого письма о будущем ИИ. Но не единственным: свои виртуальные автографы под текстом оставили более десяти тысяч человек. В их число вошли соучредитель Apple Стив Возняк, один из ведущих историков-писателей последнего времени Юваль Ной Харари, а также десятки известных исследователей искусственного интеллекта. Основной посыл документа похож на тезисы Юдковского: в письме утверждается, что искусственный интеллект внесет самые глубокие изменения в жизнь людей, а потому его развитием нужно управлять. Но поскольку никто этого не делает, нужен мораторий на дальнейшее развитие.

“ 30 лет

– как минимум на такой срок предлагает приостановить развитие нейросетей
Элиезер Юдковский ”

«Современные системы искусственного интеллекта становятся конкурентоспособными в решении основных задач, – говорится в письме. – Мы должны спросить себя: должны ли мы позволять машинам наводнять наши информационные каналы пропагандой и неправдой? Должны ли мы автоматизировать все рабочие места, в том числе места тех, кто принимает решения? Должны ли мы развивать нечеловеческие умы, которые в конечном итоге могут превзойти нас численностью, перехитрить и заменить нас? Должны ли мы рисковать тем, чтобы потерять контроль над нашей цивилизацией?»

Предложение авторов письма и согласных с ними – приостановка обучения интеллектуальных систем на ближайшие шесть месяцев. Юдковский в ответном заявлении считает, что такой мораторий должен продолжаться как минимум 30 лет. По мнению Маска и других подписантов, ни одна из нейросетей в ближайшие полгода не должна стать умнее GPT-4. Именно выход новой версии нашумевшего продукта компании OpenAI (одним из сооснователей которой был опять же Маск) стал формальным поводом для публикации документа.

GPT развивается слишком быстро

В последние недели на тему стремительного развития нейросетей обратили внимание не только представители экспертного сообщества, но и власти отдельных стран. Это произошло на фоне сообщений о том, что искусственный интеллект начали использовать злоумышленники. Ситуацией обеспокоился даже Европол, который предупредил о потенциальных рисках для киберпространства, которые исходят от уже существующих моделей ИИ.

В частности, силовики опасаются, что нейросети смогут обходить защитные программы и помогать в организации кибератак, способство-



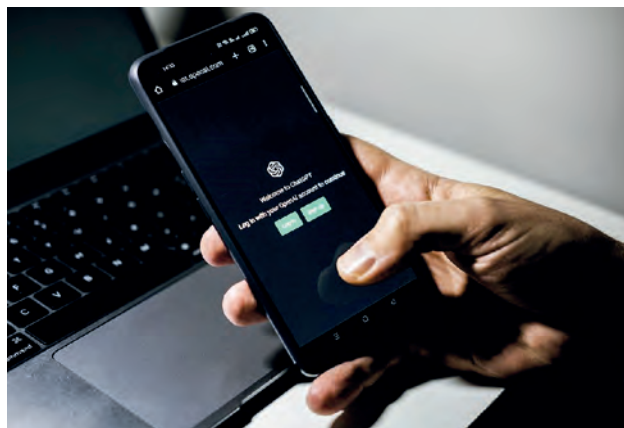
Илон Маск был сооснователем компании, которая породила языковые модели GPT
Фото: Susan Walsh / AP

вать обучению киберпреступников новым тактикам или даже генерировать уникальный вредоносный код. Все это снизит порог входа в хакинг и сделает его доступным даже для тех, кто почти ничего в нем не понимает.

В Европе признают, что часть этой информации уже и так есть в интернете, но тот же ChatGPT может найти ее за секунды, а не дни и месяцы.

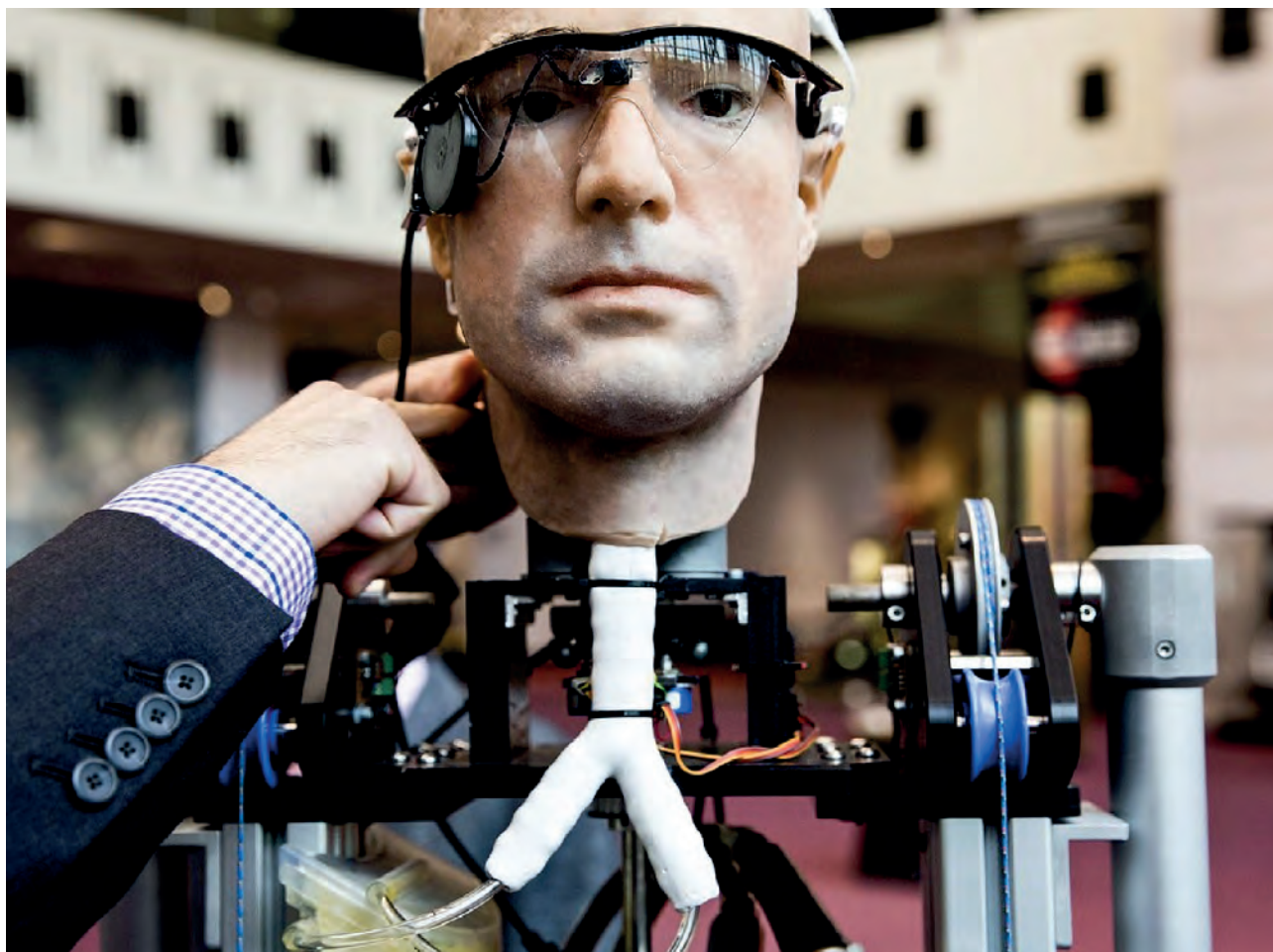
Основные доводы противников массового внедрения ChatGPT связаны с тем, что эта технология нарушает конфиденциальность (любые персональные данные, которые становятся известны нейросети, становятся материалом для изучения и дальнейшего развития ИИ) и с отсутствием правовой основы для использования сведений о пользователях. Среди других претензий – невозможность проверить возраст юзера, несмотря на формальное ограничение на использование ChatGPT для тех, кому нет 13 лет. Для европейского сообщества, где уже несколько лет действуют достаточно строгие правила взаимодействия государства и бизнеса с персональными данными граждан, подобное несовершенство стало nonsensом.

Именно это послужило формальным поводом для ограничения на использование чат-бота в Италии. Также из-



*Чат-бот ChatGPT уже начали ограничивать в Европе
Фото: Iryna Imago / Shutterstock / Fotodom*

вестно, что подобную меру рассматривают власти Германии, Франции и Ирландии. Диалог между правительствами европейских государств и создателями GPT затрудняет отсутствие в ЕС официального представительства нейросети.



*Некоторые опасаются, что искусственный интеллект заменит людей на другую, рукотворную форму жизни
Фото: Joshua Roberts / Reuters*

Не все поверили в скорое уничтожение человечества

Мнение о том, что искусственный интеллект сможет вырваться за пределы интернета и уничтожить все сущее, поддерживают далеко не все визионеры. Более того, против него выступили многие видные западные ученые, которые, впрочем, как и Юджовский, посвятили этой теме почти всю жизнь. Основным противником Маска и его сторонников стал представитель предыдущего поколения гигантов рынка – основатель Microsoft Билл Гейтс.

«Я не думаю, что, если мы попросим одну конкретную группу разработчиков приостановить свои исследования, это что-то изменит. Использование искусственного интеллекта несет колоссальные преимущества. Это значит, что нам просто нужно определиться с имеющимися рисками», – сказал Гейтс.

Эти риски филантроп перечислил в своей статье о будущем искусственного интеллекта, которая была опубликована ровно за день до письма Института будущего жизни. В материале с говорящим названием «Эра искусственного интеллекта началась» Гейтс рассуждает в основном о вкладе ИИ в различные сферы жизни («Он изменит то, как люди работают, учатся, путешествуют, получают медицинскую помощь и общаются друг с другом», – писал основатель Microsoft) и о перспективах, открывающихся перед бизнесом. В спи-

сок сложностей он внес то, что искусственный интеллект не всегда понимает контекст запроса и плохо умеет работать с абстрактными задачами, а также то, что его можно будет применять в военных разработках. Миллиардер затронул и вопрос сверхумных нейросетей – правда, к перспективе их появления в ближайшее время отнесся скептически.

«Эти сверхумные нейросети, вероятно, смогут устанавливать свои собственные цели. Какими будут эти цели? Что произойдет, если они вступят в противоречие с интересами человечества? Должны ли мы пытаться предотвратить разработку сильного ИИ? Эти вопросы со временем станут более актуальными. Но ни один из прорывов последних нескольких месяцев существенно не приблизил нас к сильному ИИ. Искусственный интеллект до сих пор не контролирует физический мир и не может устанавливать собственные цели», – уверен Гейтс.

Ему вторят авторы программных статей и исследований в области искусственного интеллекта, в том числе и те, на кого ссылаются составители письма Института будущего жизни. Например доцент Университета Коннектикута Шери Дори-Хакон заявила, что «нейросетям не обязательно становится сверхумными, чтобы увеличить риски ядерной войны». При этом она уверяет, что говорить о проблеме в целом стоит без налета голливудского драматизма. Отдельные эксперты, опрошенные различными западными медиа,



Искусственный интеллект станет основой онлайн-взаимодействия людей с другими людьми, государством и бизнесом

Фото: Fabian Sommer / dpa / Globallookpress.com

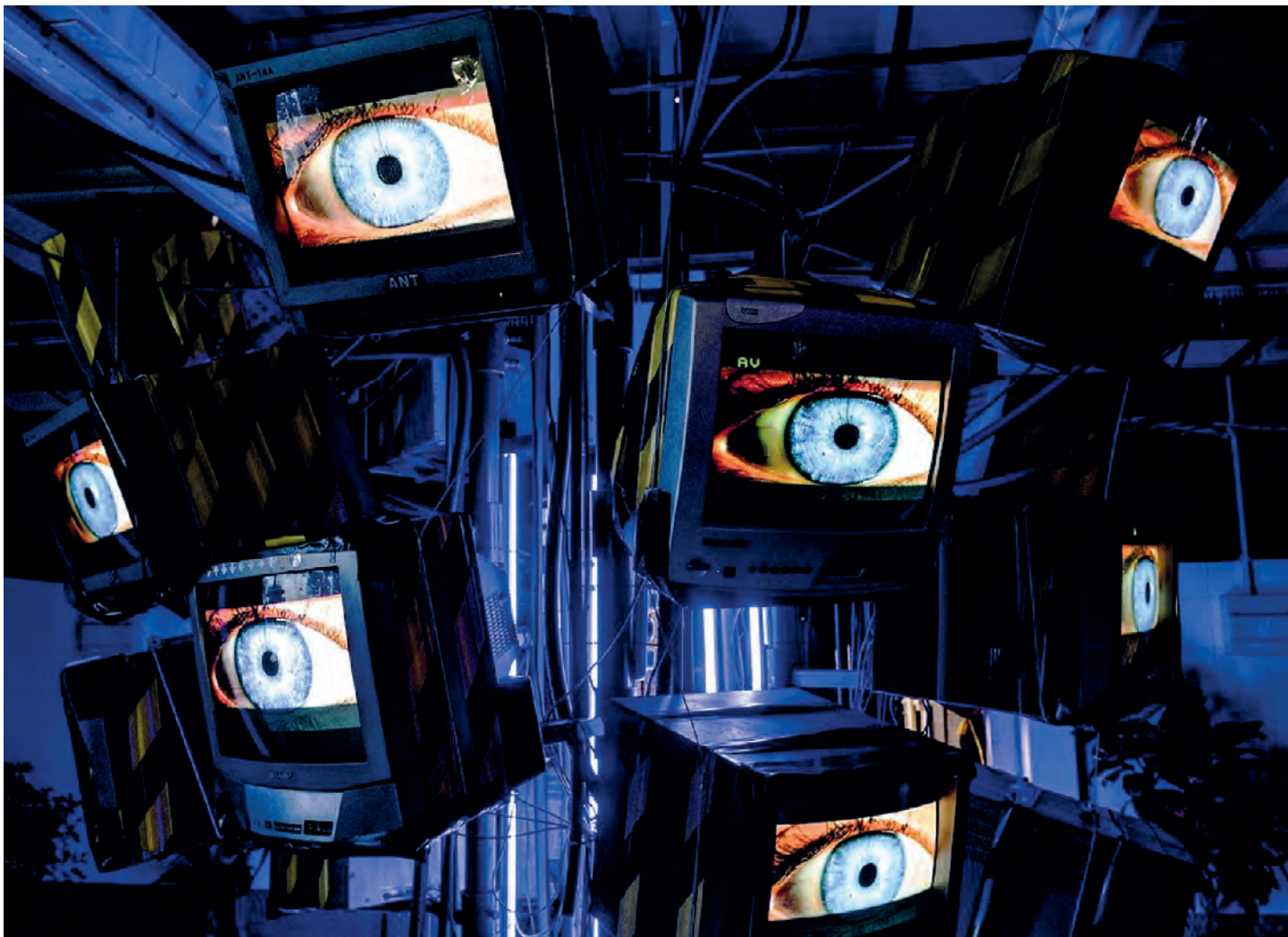


Фото: Miguel Candela / SOPA Images / LightRocket / Getty Images

прямо говорили о том, что противники развития ИИ создают «немыслимые апокалиптические сценарии».

Как бы то ни было, многие риски использования ИИ, в том числе и вскользь упомянутые Гейтсом, все-таки вполне реалистичны. «Опасность «слишком развитого ИИ» заключается в том, что он может наводнить каналы пропагандой, отнять у людей работу и привести к созданию нечеловеческого разума, который способен перехитрить человека и сделать его знания устаревшими и ненужными. Людям уже сегодня сложно отличить фейки, сгенерированные искусственным интеллектом, от правды. Например, почти 70 процентов взрослых не могут отличить письмо, написанное Chat GPT, от письма, написанного человеком. Несмотря на то, что многие фантазируют о восстании машин, думаю, на самом деле последствия выхода ИИ из-под контроля могут иметь совсем иную форму», – предполагает управляющий партнер компании Novo BI Евгений Непейвода.

«Единственное, в чем я вижу опасность и почему, возможно, стоит ограничивать использование ИИ, это то, что

сейчас нейросети могут применяться для создания разных текстов, научных статей, новостей, – соглашается специалист по кибербезопасности Владимир Ульянов. – Чем больше распространяется информация, тем сложнее понять, кем она создана и насколько реальна. Могут появляться фейковые инфоповоды».

* * *

Стремительное развитие нейросетей в реальности быстро изменило радужную картину волшебных изменений в человеческой жизни, которую в специализированных медиа рисовали эксперты по IT-технологиям. Еще несколько лет назад общий тон подобных материалов был сугубо позитивным; теперь же, в том числе после публикаций Института будущего жизни, он стал куда более настороженным.

Вениамин Лыков

Источник: <https://lenta.ru/news/2023/06/14/zaluzhnyi/>



Атом во имя прогресса!

ЧЕЛОВЕК. ЭНЕРГИЯ. АТОМ

Научно-публицистический журнал

Собственник:

РГП «Национальный ядерный центр Республики Казахстан»

Адрес редакции:

071100, Республика Казахстан, г. Курчатов, ул. Бейбіт атом, 2Б

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

E-mail: nnc@nnc.kz

web-сайт: www.nnc.kzz

Главный редактор:

Эрлан Батырбеков

Заместитель

Главного редактора:

Владимир Витюк

Медиа-консалтинг:

Наталья Утенкова,

Игорь Перепелкин

Фотограф:

Анна Мешина

Журнал зарегистрирован в Министерстве культуры и информации РК.

Свидетельство № 8764 от 12.11.2007 г.

Мнение авторов не обязательно совпадает с мнением редакции.

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

Выходит 1 раз в полугодие.

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии
ТОО «Организация инвалидов «Даму-Астана»
г. Астана, ул. Кокарал, 2/1
тел.: +7 (7172) 57 99 06
e-mail: ast_damu@mail.ru



