



Атом во имя прогресса!

ЧЕЛОВЕК. ЭНЕРГИЯ. АТОМ

Научно-публицистический журнал №1 (31) 2019



- В ЦЕНТРЕ СОБЫТИЙ
- КАЗАХСТАН – ЯПОНИЯ: МИРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ И ЯДЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
- ПРИЕМ И ХРАНЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ И ИСТОЧНИКОВ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ
- ЧУВСТВО ЛИЧНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ
- ИСПЫТАНИЕ ПЕРВОГО АТОМНОГО ЗАРЯДА



В 2019 году филиал «Байкал» встретил свой 30-летний юбилей.

Об основных вехах развития и становления, наиболее значимых достижениях,
а также о людях, которые внесли большой вклад в производственную деятельность,
читайте на стр. 34–45

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕЗИДЕНТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	4
---	----------

АТОМ И ОБЩЕСТВО

<i>Казахстан – Япония: мирное использование атомной энергии и ядерных технологий.....</i>	<i>14</i>
<i>Приём и хранение радиоактивных отходов и источников ионизирующего излучения.....</i>	<i>20</i>

ПОЛИГОН

<i>Перспективы использования СИП для размещения промышленных отходов.....</i>	<i>28</i>
---	-----------

СВЯЗЬ ВРЕМЕН

<i>30 лет филиалу «Байкал». Строительство и проектирование.....</i>	<i>34</i>
<i>Испытание первого атомного заряда.....</i>	<i>46</i>
<i>Хроника</i>	<i>56</i>

ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ

<i>Памяти первого Генерального директора Национального ядерного центра Республики Казахстан Гадлета Андияновича Батырбекова.....</i>	<i>68</i>
<i>В центре событий.....</i>	<i>74</i>

ЗОЛОТЫЕ КАДРЫ

<i>Чувство личной ответственности.....</i>	<i>82</i>
<i>Уникальная возможность внести свой вклад в развитие казахстанской науки и расти вместе с ней...88</i>	

ПРЕЗИДЕНТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



МОЯ ПОЛИТИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА - ЭТО ОТВЕТ НА ГЛАВНЫЕ ЗАПРОСЫ НАШИХ ГРАЖДАН

9 июня 2019 года состоялись внеочередные выборы Президента РК. По официальным итогам за Касым - Жомарта Токаева проголосовали 6 539 715 или 70,96% избирателей.

12 июня 2019 года во Дворце Независимости состоялась торжественная церемония официального вступления Касым-Жомарта Токаева в должность Президента Республики Казахстан.

После внесения Государственного Флага, Штандарта Президента и Конституции Республики Казахстан в Большой зал Дворца Независимости, приняв рапорт начальника Службы государственной охраны, вошел избранный Президент Республики Казахстан.

В соответствии со статьей 42 Конституции Касым-Жомарт Токаев принес присягу:

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

Республики Казахстан!

В честь вступления в должность избранного Президента Казахстана был исполнен Государственный Гимн, произведен 21 артиллерийский залп, а над резиденцией Акорда поднят Государственный Флаг Республики Казахстан.

Председатель Центральной избирательной комиссии Берик Имашев вручил Касым-Жомарту Токаеву удостоверение Президента Республики Казахстан.

В своей инаугурационной речи Глава государства поблагодарил всех казахстанцев за высокое доверие и отметил особую роль Первого Президента Казахстана – Елбасы Нурсултана Назарбаева как основателя современной казахской государственно-сти.

Глава государства обозначил десять ключевых направлений, к реализации которых необходимо незамедлительно приступить.

Полный текст выступления Президента РК Касым-Жомарта Токаева читайте ниже.

Выступление Касым-Жомарта Токаева на официальной церемонии вступления в должность избранного Президента Республики Казахстан

**Аса қадірлі Елбасы!
Құрметті отандастар!**

Ең алдымен, маған зор сенім артып, қолдау көрсеткен барша Қазақстан халқына алғыс айтамын!

Бұл сайлау, шын мәнінде, демократия талаптарына сай өтті. Сайлау алаңында, нағыз ашық бәсекеге түсу мүмкіндігі болды.

Барлық саяси күш өкілдері қатысты. Саяси бағдарламалар сайысқа түскен әділ дода болды.

«Сайлау – бұл қатысушылардың пікірі ғана жеңіске жететін жарыс» – дейді.

Расында, әділ пікір.

Осы өте маңызды саяси бәсекеде біздің халқымыздың даналығы, парасаты жеңді.

Сондықтан, бұл жеңіс – халқымыздың жеңісі!

Біз бір ел болып, халық болып Қазақстанның алдағы даму жолын бірге айқындадық.

9 маусымда Қазақстанның жарқын болашағы үшін дауыс берген Әрбір азаматтың пікірі – Біз үшін өте маңызды!

Өйткені, халқымыздың татулығы, ынтымағы, бірлігі – біздің ең басты құндылығымыз. Осы құндылықты көздің қарашығындай сақтау –

баршамызға ортақ парыз.

Сондықтан, Президент ретінде халқымызға мынаны айтқым келеді:

Еліміздің әр азаматының мүддесін қорғау – менің басты мақсатым. Оларды саяси көзқарастары мен ұстанымдарына қарай бөлуге жол бермеймін!

Түрлі саяси және қоғам қайраткерлерінен келіп түскен құнды ұсыныстарды, бастамаларды мен өз жұмысымда міндетті түрде ескеремін.

Ашық және әділ жұмыс істейміз.

Біз үшін ең маңызды міндет – заңға сай адал қызмет ету.

Біздің бір ғана Отанымыз бар!

Тағдырымыз – бір!

Біз халқымыздың жарқын болашағы үшін бөріміз бірге еңбек етеміз!

Ақиқатын айтуымыз керек, бұл сайлауда біздің азаматтарымыз Елбасының стратегиялық бағдарын қолдап дауыс берді!

Нұрсұлтан Әбішұлы Назарбаев бүкіл әлем мойындаған даму моделін жасады. Қазақстанның көк туын дүние жүзінің түкпір-түкпірінде желбіретті.

Осы күндері менің атыма азаматтарымыздан көптеген өтініш-тілектер келіп түсуде.

Родился 17 мая 1953 года в городе Алма-Ата (ныне Алматы). Отец – Кемель Токаевич Токаев (1923–1986), участник Великой Отечественной войны, известный писатель, основоположник детективно-приключенческого жанра в казахской литературе. Мать – Турар Шабарбаева (1931–2000), работала в Алма-Атинском педагогическом институте иностранных языков.

К.К. Токаев в 1975 году окончил Московский государственный институт международных отношений (МГИМО), преддипломную стажировку прошел в Посольстве СССР в КНР, в 1983–1984 годах стажировался в Пекинском лингвистическом институте. В 1992 году окончил Дипломатическую академию Министерства иностранных дел РФ.

Трудовую деятельность начал в 1975 году в Министерстве иностранных дел СССР и был направлен на работу в советское посольство в Республике Сингапур. В 1979 году вернулся в аппарат МИД СССР. В 1984–1985 годах работал в МИД СССР, затем был направлен в советское посольство в Китайской Народной Республике, где работал до 1991 года на должностях второго секретаря, первого секретаря и советника.

В 1992 году был назначен заместителем министра иностранных дел РК. В 1993 году стал первым заместителем министра иностранных дел РК. В 1994 году назначен министром иностранных дел РК. В марте 1999 года стал заместителем Премьер-Министра РК. В октябре 1999 года с согласия Парламента Указом Президента Республики Казахстан был назначен Премьер-Министром РК. В январе 2002 года стал Государственным секретарем – министром иностранных дел РК. С 2003 по 2007 год – министр иностранных дел РК. На этом посту принял активное участие в глобальном процессе нераспространения ядерного оружия.

В январе 2007 года избран Председателем Сената Парламента Республики Казахстан. В 2008 году в качестве спикера верхней палаты казахстанского парламента был избран вице-президентом Парламентской ассамблеи ОБСЕ.

Олардың бәріне ортақ бір ғана тілек бар: Елбасымыздың жолын, Стратегиясын сақтау және оны одан әрі нығайту.

Шын мәнінде, халықтың Дәл осындай өтініш-тілек айтуы – заңды, орынды.

Себебі, қазіргі дамыған Қазақстан – бұл, ең алдымен, Елбасының арқасы.

Елбасы – қазақ мемлекетінің негізін қалаушы ұлы тұлға. Ол жаһандық деңгейдегі мемлекет қайраткері.

Әлем тарихына дәл осылай жазылды.

Елбасының халқымыз үшін және әлем қауымдастығы үшін сіңірген орасан зор еңбегін Әрқашан құрметтеу – бәрімізге ортақ парыз.

Дорогие сограждане!

В ходе выборной кампании я посетил большинство регионов страны.

Моя политическая платформа – это ответ на главные запросы наших граждан.

Прежде всего, я буду работать над реализацией Третьей модернизации Казахстана, претворением в жизнь Пяти институциональных реформ и других важнейших стратегических документов нашего государства. Другими словами, я буду работать над реализацией Стратегии Елбасы.

Чтобы страна смогла выйти на новый уровень устойчивого развития, нужны новые подходы и новые решения. Они в скором времени будут обнародованы.

Во-вторых, планирую конкретно заняться решением острых социальных проблем, оказанием помощи наиболее нуждающимся.

Правительству поручено подготовить меры для достижения ощутимых результатов в этой сфере. Нам нужно серьезно обновить социальную политику.

В-третьих. Буду поддерживать казахстанских предпринимателей, привлекать и защищать инвестиции, стимулировать деловую активность, формировать широкий средний класс.

В-четвертых. Моя цель – обеспечить единство общества и защищать права каждого гражданина.

И, наконец, главное. Всегда и везде буду отстаивать национальные интересы Казахстана.

Сегодня мир вступил в эпоху стремительных перемен.

Меняются технологии, экономика и социальный порядок. Меняется мировоззрение людей, особенно молодежи.

Перед Казахстаном встают новые вызовы и угрозы. Многие годы занимаясь международной политикой, я ощущаю наступление новой эпохи.

Торговые войны, напряжение в международных отношениях, слом прежних механизмов безопасности, рост региональных конфликтов – все это новая геополитическая реальность.

В предстоящие несколько лет будет решен главный вопрос современности: какие страны сумеют встроиться в прогресс, а кто окажется на обочине ми-

рового развития.

Экономический, социальный и политический прогресс – это наш единственно правильный ответ на вызовы современности.

Мы открыты миру, стремимся к лучшим достижениям, передовым технологиям. Созидательные перемены на благо людей – вот мое понимание прогресса.

При этом, власть обязана слышать запросы людей, решать проблемы на местах, регулярно отчитываться перед гражданами.

Не обещать, а делать! Такого правила должны придерживаться все члены Правительства и акимы.

Для меня как Президента самым важным являются не общие цифры экономического развития, а реальное благосостояние всех наших граждан.

Поэтому при принятии решений по стратегическим вопросам позиция большинства населения будет безусловно учитываться.

Наша формула государственной

власти: сильный, полномочный Президент – влиятельный, дееспособный Парламент – подотчетное народу Правительство.

Именно такая политическая система наиболее полно соответствует потребностям нашего государства в сложных геополитических реалиях, способствует выполнению стоящих перед нами стратегических задач.

В то же время процесс политической трансформации общества будет продолжаться.

Политическая надстройка должна соответствовать глубоким экономическим преобразованиям, в противном случае может произойти торможение реформ.

Об этом убедительно говорит мировой опыт.

В систему государственного управления должны приходить только достойные, образованные люди на основе меритократии. Другого принципа подбора кадров быть не может.

В целом, нам предстоит повысить ответственность власти перед народом. Особое внимание будет уделено развитию гражданского общества.

Қадірлі қауым!

Менің сайлауалды үгіт-насихат жұмыстарым – бұл үлкен міндеттің алдындағы халықпен кеңесу болды.

2019 жылдың 13 мамырында #BIRGE жалпыхалықтық акциясы басталды.

Оның басты мақсаты – ел дамуындағы ең маңызды міндеттерді анықтау.

Қазақстанның барлық аймақтарынан түрлі ұсыныстар жиналды.

Бүгінге дейін 540 мыңға жуық ұсыныс-тілек келіп түсті.

#BIRGE акциясына қатысып, азаматтық белсенділік танытқан барша халыққа шын жүректен алғысымды білдіремін.

Енді біз қоғамдағы өзекті мәселелерді айқын көріп отырымыз.

Оның шешу жолдарын білеміз.

В марте 2011 года назначен заместителем Генерального секретаря ООН, Генеральным директором отделения ООН в Женеве, а также личным представителем Генерального секретаря ООН на Конференции по разоружению. Занимал также должность Генерального секретаря Конференции по разоружению. Избирался председателем Советов министров иностранных дел СНГ и Шанхайской организации сотрудничества.

16 октября 2013 года вновь избран Председателем Сената Парламента Республики Казахстан.

20 марта 2019 года принес присягу в качестве Президента Республики Казахстан.

С 2007 года член партии «Нұр Отан» и Бюро политсовета партии «Нұр Отан». Член Совета Безопасности Республики Казахстан. Чрезвычайный и Полномочный Посол. Доктор политических наук. Действительный член Всемирной академии гуманитарных и естественных наук. Член «Совета мудрецов» Мюнхенской конференции по безопасности. Почетный профессор Шэньчжэньского университета (КНР) и Дипломатической академии МИД Российской Федерации. Почетный президент Казахстанского Совета по международным отношениям. Почетный декан Женевской школы дипломатии и международных отношений. По версии Русского биографического общества вошел в список лауреатов «Человек Года – 2018». В течение 13 лет возглавлял Федерацию настольного тенниса Казахстана.

Автор 10 книг по проблемам международных отношений.

Награжден многочисленными государственными наградами Республики Казахстан и зарубежных стран, а также памятным медалем.

Сторонник здорового образа жизни. Увлекается чтением художественной, политической и мемуарной литературы.





Бүгін халықты, ең алдымен, не мазалайды?

Ең бірінші, азаматтар барлық жерде әділдік орнауын қалайды.

Әлеуметтік саясаттан бастап мемлекеттік органдардың халыққа

әділ қызмет көрсетуін талап етеді.

Халықты толғандырып отырған басты мәселе – табыс көлемінің азаюы.

Халықаралық қаржы нарықтарының тұрақсыздануы, теңгенің девальвациясы халықтың табысына кері әсер етті.

Миллионнан астам азаматтарымыз банктен несие алуға мәжбүр болды.

Табысы жоғары және төмен азаматтардың арасындағы алшақтық – біздің қоғамды мазалайтын тағы бір өзекті мәселе.

Әрине, мұндай құбылыстар бүкіл әлемде бар, дегенмен тоқмейілсіп отыра беруге болмайды.

Сондықтан, дәл осы өткір әлеуметтік-экономикалық және саяси мәселені шешу үшін ортамерзімді кешенді шаралар қабылдау қажет.

Қоршаған ортаның қазіргі мүшкіл хәлі – көпшіліктің көкейіндегі мәселе.

Сондықтан елімізге бірыңғай экологиялық саясат қажет.

Қоршаған ортаны қорғау жүйесіне серпін беретін жаңа Экологиялық кодекс қабылдау керек.

Келесі өзекті мәселе – халықты сумен қамтамасыз ету.

Таза ауыз су әрбір үйде, әрбір отбасында болуы міндет.

Тағы бір маңызды, халықты мазалайтын мәселе. Бұл – жолдардың сапасы.

Сол себепті автожолдардың жағдайын жақсарту – біздің негізгі мақсаттарымыздың бірі.



Масштабной задачей в реалиях XXI века является цифровизация.

Она должна затронуть все сферы жизни: от оказания государственных услуг до создания новых отраслей экономики будущего.

Развитие страны, включая политический прогресс, прямо связан с цифровизацией.

Она качественно изменит содержание отношений между государством и обществом.

Поэтому утвержденная Елбасы государственная программа «Цифровой Казахстан» должна быть исполнена.

Наших граждан сильно волнует развитие диалога власти и общества.

Такой диалог должен строиться на признании плюрализма мнений. Разные мнения, но единая нация. Вот главный ориентир.

Поэтому я решил создать Национальный Совет общественного доверия.

В Совет войдут представители всего общества, включая молодежь.

Первое совещание Национального Совета общественного доверия будет проведено в августе этого года.

Власть обязана выполнять свои обещания перед народом. В этом заключается ее главная миссия. Только так можно укрепить единство нации и стабильность в стране.

Поэтому будет разработан предметный План реализации моей предвыборной Платформы.

Лучшие идеи, предложения от народа найдут свое отражение в этом документе.

Келесі маңызды бағыттарға баса мән беруіміз керек.

Бірінші бағыт. Халықтың табысын арттыру.

Тұрақты және қарқынды экономикалық өсім арқылы ғана бұл мәселені шешуге болады.

Ең алдымен, өсім бізге не үшін қажет екенін терең түсінуіміз керек.

Азаматтарымыз өз елінде алаңсыз өмір сүріп, еңбек етіп, ұрпағын тәрбиелеп, халқымыздың жетістіктеріне бірге қуанып, мақтан тұту үшін Экономикалық өсім болуы тиіс.

Таяу арада Үкіметтің кеңейтілген отырысында біз еліміздің әлеуметтік-экономикалық дамуына арналған нақты міндеттерді айқындаймыз.

Екінші бағыт. Сыбайлас жемқорлықты жою.

Бірінші қыркүйекке дейін жемқорлықтың деңгейін мейлінше төмендетуге бағытталған реформалар топтамасы дайындалады.

Жемқорлық – мемлекеттің дамуын тежейтін кесел. Бұл қоғамдағы өзара сенімге, жалпы мемлекетіміздің қауіпсіздігіне қатер төндіретін құбылыс.

Сыбайлас жемқорлыққа қарсы жүйелі жұмыс жүргіземіз.

Үшінші бағыт.

Сот және құқық қорғау жүйесін реформалау.

Сот – заң үстемдігінің кепілі. Сондықтан судьялар жоғары кәсіби және адамгершілік талаптарына сай болуы – бұл үлкен міндет.

Судьялар мен осы қызметке үміткерлерді бағалау және іріктеу жүйесін қатаңдату керек.

Сот – әділдіктің соңғы шегі болуы тиіс.

Құқық қорғау жүйесінің басты міндеті – халықтың сеніміне ие болу.



Төртінші бағыт.

Жаңа жұмыс орындарын ашу және халықты лайықты жалақымен қамту.

Ұлттық табысты әділ бөлу мәселесі бұл – стратегиялық маңызды дүние.

Мемлекеттік бюджеттің қаражатын, ең алдымен келешегі зор мақсаттарға және жаңа жұмыс орындарын ашуға бөлу қажет.

Бесінші бағыт.

Тұрғын үй мәселесін шешу.

Түрлі санаттағы азаматтардың қолжетімді баспанаға ие болуына айрықша назар аударамын.

Біздің алдымызда Бірыңғай тұрғын үй саясатын жасақтау міндеті тұр.

Үкімет осы бағытта нақты шаралар қабылдайды.

Алтыншы бағыт.

Әділетті әлеуметтік саясат.

Біз адам капиталын дамыту саясатын жалғастырамыз.

Бұл бағытта, ең алдымен, не істеуіміз қажет?

Жаппай білім беруді қолдау.

Барлық тұрғындарға сапалы медициналық қызмет көрсету.

Бұл мәселелер бойынша біздің тұтас бағыт-бағдарымыз бар.

Біз мұғалімдердің және дәрігерлердің мәртебесін көтеретін жаңа заңдар қабылдаймыз. Олардың құқығын қорғап, материалдық жағдайын жақсарту үшін тиісті жағдай жасаймыз.

Жетінші бағыт.

Өңірлерді дамытудың жаңа бағдары.

Біздің қағидамыз баршаңызға мәлім:

Қуатты аймақтар – Қуатты Қазақстан.

Азаматтарымызды толғандырған нақты мәселелер жергілікті деңгейде шешілуі тиіс.

Жергілікті өзін-өзі басқару жүйесін нығайтамыз.

Аймақтағы қордаланған мәселелерді шешуге халық белсене араласатын болады.

Сегізінші бағыт.

«Рухани жаңғыру» құндылықтары біздің басты рухани бағдарымыз болып қала береді.

Тарихқа құрметпен қарау, Отанға адал болу, ғылым-білімге деген ұмтылыс – мұның барлығы біздің халқымыздың бойындағы асыл қасиеттер.

Бұл қасиеттер біздің халқымыздың бірлігін және ұлтымыздың жасампаздығын нығайтады, бәсекеге қабілетті ел болуға жол ашады.

Қазақстанды болашаққа бастайтын - жастар.

Сондықтан бұл бағдарламаны жас ұрпақты тәрбиелеуге бағыттауымыз қажет.



Девятое.

Внешняя политика.

Казахстан завоевал большой авторитет в мире, утвердил себя как миролюбивая, открытая страна, надежный и ответственный партнер в международных делах.

Мы продолжим конструктивный, сбалансированный, многовекторный внешнеполитический курс.

Будем твердо продвигать и отстаивать национальные интересы на мировой арене.

Внешнеполитическая деятельность страны будет приносить конкретные выгоды стране, национальному бизнесу, каждому гражданину.

Десятое. Особо хочу обратиться к молодому поколению.

Вам предстоит сыграть решающую роль в развитии Казахстана, стать движущей силой прогресса.

Елбасы объявил 2019 год Годом молодежи. Начал работать специальный проект «Жастар – ел тірегі».

Мы реализуем программу развития бизнес-инициатив молодежи «Жас кәсіпкер», будем поддерживать молодежные стартапы. Внедрим программы трудоустройства молодежи.

Моя задача – создать все возможности, чтобы вы реализовали свою самую большую мечту и создали свою личную «историю успеха».

Для продвижения молодых талантливых управ-

ленцев на все уровни государственной службы будет сформирован «Президентский кадровый резерв».

Наша молодежь целеустремленная, трудолюбивая, креативная, поэтому будущее Казахстана в надежных руках.

Қымбатты отандастар!

Алдымызда ауқымды жалпыхалықтық міндеттер тұр.

Мақсатымыз – айқын, жолымыз – ашық!

Қазақстан жаңа мүмкіндіктер мен перспективалар еліне айналды.

Оның игілігін жастар мен келешек ұрпақ көреді.

Біз бабалар дәстүрін қастерлейтін, жаһанның озық жетістіктеріне ұмтылатын халықпыз.

Бұл – біздің күш-қуатымыздың діңгегі.

Біз алдымыздағы барлық қиындықтарды бірге еңсереміз.

Біз қуатты әрі гүлденген Қазақстанның өркендеуі үшін Бірге еңбек етеміз.

Антқа адал болу, сертке берік болу – менің халық алдындағы парызым.

Қазақстанның жарқын болашағы үшін, халық үшін аянбай еңбек етуге серт беремін.

Баршаңызға амандық, құт-береке тілеймін.

Қасиетті Отанымыз – Қазақстан Республикасы жасай берсін!



АТОМ И ОБЩЕСТВО



A photograph showing a firm handshake between two individuals in dark suits, symbolizing cooperation. Below the hands, the national flags of Kazakhstan (light blue with a yellow sun and eagle) and Japan (white with a red circle) are displayed on a stand. The background is a solid blue color.

КАЗАХСТАН - ЯПОНИЯ: МИРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ И ЯДЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В 2019 году исполняется 25 лет сотрудничеству между НЯЦ РК и организациями, институтами и компаниями Японии в области мирного использования атомной энергии и ядерных технологий. Это сотрудничество, начавшись с исследований в обоснование безопасности атомной энергетики, охватывает ныне все больший круг проблем в области мирного развития атомной энергетики.

Первые контакты между японскими специалистами и специалистами НЯЦ РК возникли на международных форумах в 1993 году, где наши специалисты докладывали о результатах проведенных исследований и существующем экспериментальном оборудовании.



СОТРУДНИЧЕСТВО НЯЦ РК И ОРГАНИЗАЦИЙ ЯПОНИИ В ОБЛАСТИ ОБОСНОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Проект COTELS

В декабре 1993 года, по приглашению профессора Фуджи-е, Японию посетила казахстанская группа специалистов, возглавляемая Генеральным директором Агентства по атомной энергии Республики Казахстан Школьников В.С.

В итоге последующих переговоров, в сентябре 1994 года были заключены первое рамочное Соглашение между NUPEC (Nuclear Power Engineering Corporation) и НЯЦ РК и первый годовой контракт по проведению экспериментов по программе проекта COTELS.

Впоследствии в рамках совместных проектов успешно были выполнены вне реакторные экспериментальные исследования по проблемам безопасности легководных энергетических реакторов АЭС (проекты COTELS и IVR-AM). В том числе были выполнены три исследовательские программы по изучению процессов, сопровождающих тяжёлую аварию водоохлаждаемого энергетического реактора с плавлением его активной зоны, включающие в себя:

- эксперименты по исследованию взаимодействия расплава с водой (FCI);
- эксперименты по исследованию взаимодействия расплава с водой и бетоном (MCCI), при условиях подачи охлаждающей воды на поверхность расплава (находящегося в бетонной ловушке) и имитации остаточного тепловыделения в расплаве;
- эксперименты по исследованию взаимодействия расплава с материалом модели нижнего днища корпуса реактора (LHI).

В рамках работ по вышеназванным программам было проведено, в общей сложности, 45 экспериментов.

В выполнения проектов COTELS и IVR-AM были созданы новые экспериментальные установки и устройства. Результаты этих исследований подтвердили возможность управления тяжелой аварией на АЭС с плавлением топлива на разных стадиях ее развития и были признаны мировой научной общест-венностью.

Проект EAGLE

Параллельно с выполнением программ COTELS и IVR-AM изучались возможности проведения исследований на экспериментальной базе ИАЭ НЯЦ РК в обоснование безопасности реакторов на быстрых нейтронах.

В июле 1995 года НЯЦ РК посетили японские специалисты из TIT (Tokyo Institute of Technology – Токийский Технологический Институт), JNC (Japan Nuclear Cycle Development Institute – Японский институт развития ядерного топливного цикла, ныне японское агентство JAEA), а также специалисты из японских фирм-производителей реакторного оборудования. Главным результатом этой встречи стало решение о проведении в реакторе ИГР внутриреакторных экспериментов по программе проекта, который впоследствии получил название EAGLE (1998).

В декабре 1995 года был заключен первый контракт с JAPC (японская атомно-энергетическая компания – Japan Atomic Power Company) по изучению возможности проведения экспериментов в реакторе ИГР по обоснованию конструкции ТВС с внутренней трубкой, предназначенной для, так называемого, контролируемого перемещения расплава (controlled material relocation – CMR) из активной зоны в нижнюю полость реактора на быстрых нейтронах. Основная цель использования таких ТВС – смягчение последствий тяжелой аварии с плавлением топлива

путем исключения возможности образования компактного бассейна расплава повторно критической конфигурации.

Тем самым был дан официальный старт работам по проекту EAGLE. До 2000 года финансирование работ осуществлялось JAPC, с 2000 года работы выполнялись по пятилетнему контракту между JNC и НЯЦ РК.

В 1998 году программа проекта EAGLE была расширена за счет включения в нее внереакторных экспериментов.

В связи с этим в 1999 году началось строительство стенда внереакторных установок, проектирование и изготовление внереакторных экспериментальных устройств. Открытие первой очереди этого стенда, получившего одноименное с проектом EAGLE название, состоялось в мае 2000 года. В открытии стенда EAGLE принимали участие министр В.С. Школьник и проф. Фуджий-е, представители местной и областной администрации.

Ниже дана краткая характеристика основных этапов реализации проекта EAGLE.

1995–2006 гг. Исследования возможности подготовки и реализации внутриреакторных экспериментов, в том числе, начиная с 1998 года, в рамках проекта EAGLE-1. Экспериментальные исследования для подтверждения реализуемости концепции управляемого перемещения расплавленного топлива из активной зоны через внутреннюю трубу, установленную в ТВС, в нижний пленум быстрого реактора с натриевым теплоносителем (реакторные и внереакторные эксперименты).

2007–2012 гг. Проект EAGLE-2. Проведение внутриреакторных исследований возможности контролируемого перемещения расплава активной зоны вверх. Проведение внереакторных экспериментов по изучению фрагментации расплава в бассейне с натрием.

2014 г. Проект post-EAGLE-2. Проведение технико-экономического обоснования проекта EAGLE-3. Проведение послеекспериментальных материаловедческих исследований экспериментальных устройств, испытанных в программах EAGLE-1&2.

2015–2020 гг. В марте 2015 года был подписан контракт EAGLE-3 на продолжение исследовательских работ. Основные цели – (1) исследования возможности перемещения топлива по направляющим трубам стержней регулирования системы СУЗ; (2) изучение процессов охлаждения расплава при наличии в

нем остаточного энерговыделения, при ограниченном количестве охлаждающего натрия.

EAGLE в настоящее время

В рамках действующего контракта EAGLE-3 на период с 2015 по 2020 гг. было запланировано проведение 13 внереакторных и 3 внутриреакторных экспериментов.

На внереакторном стенде в 2015–2017 годах выполнялись экспериментальные исследования возможности перемещения расплава по модели направляющей трубы стержня регулирования с установленным внутри направляющей трубы устройством задания расхода натрия. В 2017 году была начата подготовка и проведение экспериментов по изучению эффективности охлаждения кориума в процессе осушения и повторного залива его натриевым теплоносителем. Был подготовлен и проведен один эксперимент по исследованию эффективности охлаждения кориума в натрии.

В 2017–2018 гг. на комплексе ИГР проводились физические исследования:

- с макетом экспериментального устройства ID-5 (изучение возможности перемещения расплава материалов активной зоны через направляющую трубу стержня регулирования);

- с макетом экспериментального устройства ID-6 (исследования процесса охлаждения расплава с имитацией остаточного энерговыделения, при ограниченном объеме натрия).

В рамках внереакторных исследований на стенде EAGLE в 2018 году были проведены экспериментальные работы, направленные на изучение эффективности охлаждения расплава в процессах с осушением и повторным заливом расплава натриевым теплоносителем (двухстадийный процесс охлаждения расплава – (1) падение расплава в натрий; (2) вытеснение натрия упавшим в него расплавом, осушение; (3) возврат натрия – повторный залив).

В 2018 году в рамках внутриреакторных исследований на реакторе ИГР был подготовлен и проведен исследовательский пуск с экспериментальным устройством ID-5 по изучению возможности использования направляющих труб СУЗ в качестве



каналов вывода расплава. Получены уникальные экспериментальные данные по параметрам разрушения расплавленными материалами модели направляющей трубы стержня СУЗ, а также данные по влиянию расходозадающего устройства потока натрия на параметры перемещения расплава.

Во вне реакторных исследованиях 2019 года планируется получить экспериментальные данные для оценки охлаждаемости расплава материалов активной зоны в условиях двухстадийного процесса охлаждения расплава. Эти результаты будут использованы при решении методических вопросов подготовки и проведения аналогичного внутриреакторного эксперимента по исследованию двухстадийного процесса охлаждения расплава с моделированием остаточного энерговыделения – последнее может быть реализовано только в условиях внутриреакторного эксперимента ID-6 (выполнение планируется в 2020 г.).

В 2019 г. будут выполнены послеэкспериментальные исследования устройства ID-5 (испытано в 2018 г.) и будут получены данные о характере разрушения расплавленными материалами активной зоны направляющей трубы стержня.

Генеральный директор РГП НЯЦ РК Э.Г. Батырбеков 5 марта 2019 года, в ходе рабочей встречи президентом JAEA, г-ном Toshio KODAMA, отметил, что с 2001 года по настоящее время на реакторном комплексе ИГР было успешно проведено 10 внутриреакторных экспериментов. На стенде EAGLE проведено 52 вне реакторных эксперимента.

Уникальность проекта EAGLE состоит в том, что впервые в мире в реакторных условиях проводятся эксперименты с плавлением материалов активной зоны (до 8 кг топлива, а всего расплава – 10 кг вместе с конструкционными материалами).

EAGLE – это не случайный набор экспериментов, а последовательная логически обусловленная экспериментальная проверка состоятельности теоретической концепции развития тяжелой аварии реактора на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем. Это поиск решений по исключению аварий с повторной критичностью в перспективных реакторах на быстрых нейтронах.

Важно подчеркнуть, что EAGLE является резонансным проектом, которому уделяется большое внимание не только руководством НЯЦ, но и профильным Министерством энергетики РК. МЭ РК, осознавая важность и перспективность исследова-

ний в обоснование конструкции активной зоны наиболее перспективного реактора из числа реакторов Поколения 4, оказывает всестороннюю поддержку и помощь в реализации проекта.

Выполняя проект EAGLE, НЯЦ не только развивает и укрепляет свои компетенции, но и получает все большую известность как состоявшаяся база для сложнейших экспериментально-теоретических исследований, следствием чего является обсуждение возможности выполнения контракта SAIGA, который, по существу, является сопутствующим проекту EAGLE.

Выполнение проекта EAGLE будет способствовать повышению научного авторитета JAEA и НЯЦ РК, поскольку работы по проекту относятся к глобальной проблеме обеспечения безопасности объектов атомной энергетики. Кроме того, учеными обеих стран будет приобретен уникальный опыт разработки и испытаний высокотехнологичных элементов конструкций ядерных установок. Полученные результаты выполненных исследований будут использованы в разработке конструкций активных зон перспективных реакторов на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем, обладающих свойствами внутренней самозащищенности в отношении тяжелых аварий.

TOSHIBA (проекты CORMIT и «Fukushima Debris»)

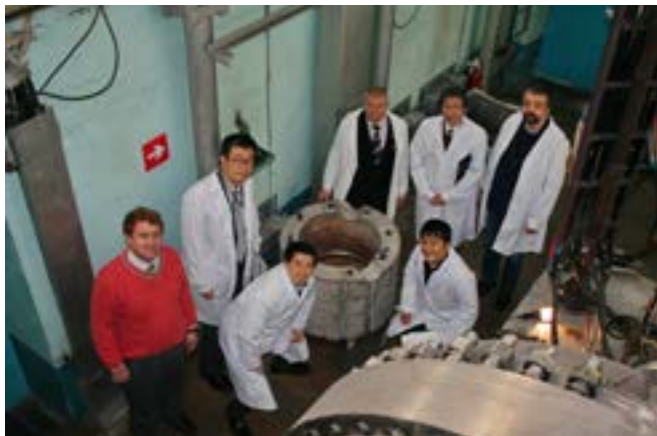
Начиная с 2012 года НЯЦ РК по заказу компании TOSHIBA, при посредничестве Marubeni US, Ltd, проводит работы по проектам CORMIT и «Fukushima Debris».

Проект CORMIT, прежде всего, направлен на экспериментальное исследование взаимодействия расплава материалов активной зоны водоохлаждаемого реактора (LWR – Light Water Reactor) с различными высокотемпературными защитными материалами, которые могут быть нанесены на бетонное основание подреакторной ловушки расплава, что обеспечит удержание в ловушке расплава активной зоны при тяжелой аварии.

Экспериментальные исследования по проекту CORMIT выполнялись, начиная с IV квартала 2012 года до марта 2016 года, по ежегодно возобновляемым контрактам.

В рамках проекта CORMIT выполнено десять крупномасштабных экспериментов на вне реакторной установке «Лава-Б» и проведены несколько серий маломасштабных экспериментов (всего около 70 экспериментов) по определению температуры





фазовых переходов при плавлении прототипа кориума заданного состава и изучению взаимодействия расплава прототипа кориума с образцами кандидатных защитных материалов.

Главной целью проекта «Fukushima Debris» было моделирование и последующее изучение свойств застывших фрагментов расплава активной зоны реакторов АЭС «Фукусима-1», что крайне необходимо для создания конструкций и механизмов, которые будут использоваться в процессе извлечения затвердевших фрагментов расплава активной зоны аварийных реакторов АЭС «Фукусима-1». Работы по проекту начались в сентябре 2014 года и были завершены в марте 2016 года. В процессе реализации проекта были проведены три успешных крупномасштабных эксперимента на установке «Лава-Б» и 12 маломасштабных поддерживающих экспериментов на стенде ВЧГ-135. Выполнен комплекс материаловедческих исследований по определению свойств затвердевшего кориума, изучены возможности резки затвердевшего кориума абразивным инструментом и оценена скорость процесса резки.

При обсуждении перспектив дальнейшего сотрудничества с корпорацией TOSHIBA могут быть предложены следующие направления и области совместных исследований по теме «Fukushima Debris»:

- продолжение научно-исследовательских работ по получению и изучению свойств модельного кориума реакторов АЭС «Фукусима-1».

С японской стороны обсуждались вопросы продолжения взаимодействия по поиску оптимальных вариантов извлечения кориума из аварийных реакторов. В частности, TOSHIBA формулировала проблемы, которые могут исследоваться в будущем:

- определения количества воды, сорбируемой кориумом;

- испытаний режущего инструмента на образцах прототипного кориума, полученного в НЯЦ в период реализации проекта «Fukushima Debris».

Специалисты НЯЦ уверены в высоком уровне своих компетенций по специфическим направлениям знаний и исследований, которые необходимы для продолжения работ по проекту «Fukushima Debris». В первую очередь это касается потенциала НЯЦ в области материаловедческих исследований, который радикально вырос за несколько последних лет за счет укомплектования материаловедческой базы НЯЦ современным дорогостоящим оборудованием и высококвалифицированными кадрами.



- сотрудничество в области исследования и прогнозирования радиоэкологической ситуации на аварийной АЭС «Фукусима-1» с учетом опыта проведения НЯЦ РК аналогичных работ на Семипалатинском испытательном полигоне;

- сотрудничество в области ремедиации радиоактивно-загрязненных земель с учетом опыта выполнения РГП НЯЦ РК аналогичных работ на Семипалатинском испытательном полигоне.

В рамках второй фазы проекта CORMIT (CORMIT-2), в 2018 японском финансовом году были проведены:

- более 10 маломасштабных экспериментов,
- серия калибровочных экспериментов на установке «Лава-Б»,

- первый крупномасштабный эксперимент по изучению жаростойкого покрытия подреакторной ловушки при моделировании остаточного тепловыделения индукционным методом.

На 2019 год запланировано проведение крупномасштабных и маломасштабных экспериментов.

5 марта 2019 года в г. Токио состоялись рабочая встреча Генерального директора Э. Батырбекова с г-ном Goro Yanase, директором Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation.

В ходе этой встречи обсуждались вопросы текущего сотрудничества сторон по проекту CORMIT.

Руководители договорились о развитии сотрудничества между НЯЦ и Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation и о проведении семинаров, нацеленных на более детальное обсуждение технических вопросов будущего сотрудничества.

Одним из важных направлений деятельности предприятий атомно-промышленного комплекса РК является выполнение работ по созданию и развитию ядерной энергетики Казахстана.

В 2006–2008 годах НЯЦ РК совместно с JAPC выполнил работу по разработке RKURD – требований эксплуатирующих организаций к проекту Казахской АЭС.

В 2009 году НЯЦ РК при методической поддержке JAPC завершил технико-экономические исследования (ТЭИ) в обоснование строительства АЭС в Республике Казахстан. Исследования проводились совместно с Казахстанскими институтами, в 2018 году работы были продолжены.

С целью развития атомной и водородной энергетики будущего НЯЦ РК и JAEA 18 февраля 2013 года подписали Меморандум относительно сотрудничества в области исследований

СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

и развития атомной энергетики будущего и создания новых производств, направленный на исследование возможных направлений сотрудничества в таких сферах как:

- исследования в сфере создания атомной энергетики будущего, в частности – высокотемпературного газоохлаждаемого реактора с внутренней безопасностью, и его применение в новых отраслях промышленности,
- исследования и разработки в сфере перспективного ядерного топлива и материалов, таких как топливные частицы с покрытием и графитовый материал,
- исследования и разработки в сфере технологии изготовления на исследовательских реакторах радиоизотопов для усовершенствованного медицинского лечения,
- исследования в области изучения тяжелых

аварий и разработка специальных измерительных инструментов для повышения безопасности легководных реакторов.

БЛАГОДАРНОСТЬ

В заключение краткого описания истории сотрудничества НЯЦ с научными организациями и промышленными компаниями Японии в области мирного использования атомной энергии необходимо отметить выдающуюся роль компании Marubeni US Ltd в организационно-техническом обеспечении коммерческих контрактов, формализующих это сотрудничество.

*Александр Вурим,
Институт атомной энергии*



ПРИЕМ И ХРАНЕНИЕ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ И ИСТОЧНИКОВ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ



16 декабря 1991 года был принят Конституционный Закон Республики Казахстан «О государственной Независимости Республики Казахстан». С обретением суверенитета республика столкнулась с необходимостью проведения значительных крупномасштабных государственных преобразований исходя из сложившейся ситуации и экономического положения. Республике Казахстан достались тяготы ликвидации огромного ядерного наследства СССР, они еще усугублялись обвалом экономики, связанным как с распадом СССР, так и с годами перестройки. В Советском Союзе, вовлеченном в гонку вооружений в годы «холодной войны», огромными темпами развивалась промышленность, связанная с созданием ядерного оружия. На территории Казахстана проводились испытания ядерного оружия, работали предприятия атомно-промышленного комплекса Союза, функционировали энергетический и исследовательские ядерные реакторы. В результате испытаний, деятельности различных предприятий, скопились значительные объемы побочных биологически и технически вредных веществ – радиоактивных отходов (РАО). Кроме того, в промышленности, медицине, сельском хозяйстве использовались десятки тысяч источников ионизирующего излучения (ИИИ).

Необходимо было в очень короткие сроки наладить систему контроля и учета ИИИ и РАО. Существовавшая в СССР система была формально сохранена, однако механизм ее реализации, потеряв часть своих звеньев, был нарушен. Ситуация осложнилась с появлением большого количества промышленных предприятий, использовавших радиоактивные вещества, которые прекратили финансовую и хозяйственную деятельность без проведения мероприятий по их утилизации в соответствии с законодательством. Часть объектов использования атомной энергии потеряла собственника, большая часть радиоэкологической информации осталась в российских проектных и исследовательских институтах, поэтому информация о наличии, передаче или захоронении ИИИ и РАО, используемых на этих объектах, была не полной либо отсутствовала.

Тем не менее, сразу же после получения суверенитета Правительство Казахстана предприняло необходимые меры по созданию в Республике законодательной и нормативной базы, регулирующей основные аспекты в сфере использования атомной энергии.

В декабре 1991 года был создан Проблемный Комитет «Радиация, экология, здоровье» который консолидировал усилия ученых и специалистов Казахстана для реабилитации здоровья населения из регионов РК, пострадавших от ядерных испытаний и иных техногенных воздействий на окружающую среду. Активное участие экспертов Комитета в работе государственных органов позволило Правительству Республики Казахстан в течение 1992 года подготовить и принять ряд важных постановлений.

15 мая 1992 г. в соответствии с Указом Президента РК за № 779 «О Национальном ядерном центре и Агентстве по атомной энергии Республики Казахстан», в целях проведения работ по радиационной безопасности и экологии, исследований проблем утилизации и захоронения радиоактивных отходов, разработок в области ядерных технологий и атомной энергетики был создан Национальный ядерный центр Республики Казахстан. Для осуществления государственной политики в области

использования атомной энергии было образовано Агентство по атомной энергии Республики Казахстан.

31 декабря 1992 г. Кабинет Министров Республики Казахстан издает Постановление № 1103 «О неотложных мерах по улучшению радиационной обстановки в Республике Казахстан», в котором, в целях улучшения радиационной обстановки в республике, снижения социальной напряженности, вызванной радиологическим загрязнением отдельных территорий, постановил: Агентству по атомной энергии совместно с Министерством экологии и биоресурсов Республики Казахстан и Проблемным комитетом «Радиация, экология, здоровье» международным антиядерного движения «Невада – Семипалатинск» обеспечить:

- с 1993 по 1994 год разработку технико-экономического обоснования проектирования и составление проектно-сметной документации первой очереди системы утилизации и захоронения радиоактивных отходов с учетом имеющихся в республике загрязненных территорий;

- с 1994 по 1996 год силами организаций, входящих в Казахскую государственную корпорацию предприятий атомной энергетики и промышленности, строительство и ввод в эксплуатацию первой очереди системы.

В январе 1993 года под председательством генерального директора Агентства по атомной энергии РК В.С. Школьника состоялось совещание по вопросам хранения и захоронения радиоактивных отходов и вопросов радиационной безопасности. На основании решений совещания специалистами Министерства экологии и биоресурсов РК, НЯЦ РК, Главного государственного проектного института «Казгипроград» было разработано задание «на проектирование по подготовке стендового комплекса «Байкал-1» для приема и временного хранения ампульных источников ионизирующего излучения».

В конце 1993 года Задание утвердили: заместитель Министра Министерства экологии и биоресурсов РК – М.И. Жаркенов, Генеральный директор РГП НЯЦ РК – Г.А. Батырбеков, первый заместитель генерального директора Агентства по атомной энергии РК – Е.М. Баядилов.







В 1994 году был разработан и реализован проект «Подготовка стендового комплекса «Байкал-1» для приема и временного хранения ампульных (закрытых) источников ионизирующего излучения Республики Казахстан».

В 1995 году государственной приемочной комиссией принята в эксплуатацию первая очередь хранилища. На базе Института атомной энергии НЯЦ РК была сформирована инфраструктура по обращению с ИИИ и РАО, включающая в себя комплекс связанных между собой технических и организационных структур.

Непосредственно комплекс по приему и хранению включает в себя:

- долговременное хранилище первой очереди, предназначенное для размещения на хранение ИИИ и РАО, образующихся как в процессе собственной производственной деятельности, так и в процессе деятельности сторонних предприятий Республики Казахстан;

- радиационно-защитную камеру (РЗК) для переупаковки и идентификации ИИИ;

- промежуточное хранилище для хранения защитных чехлов и высокоактивными РАО;

- специально оборудованные автомобили для транспортировки контейнеров с ИИИ и РАО;

- грузоподъемные механизмы и грузозахватные приспособления, предназначенные для выполнения транспортно-технологических операций с упаковками ИИИ и РАО.

Для обеспечения эксплуатации комплекса по приему и размещению на хранение были выпущены

организационно-распорядительные документы, разработаны регламенты, руководства по эксплуатации, получены лицензии. Из высококвалифицированных специалистов Института атомной энергии НЯЦ РК, имевших опыт работы с уникальным оборудованием и радиоактивными материалами, были сформированы структурные подразделения:

- служба приема и переработки радиоактивных отходов, в функциональные обязанности которой входит оформление разрешительных документов, изъятие и прием ИИИ и РАО, сопровождение при транспортировке, учет и оформление отчетных документов;

- группа эксплуатации РЗК, в функциональные обязанности которой входит выполнение технологических операций по извлечению ИИИ из защитных контейнеров, идентификация и размещение в специальные, предназначенные для длительного хранения, защитные чехлы;

- группа транспортно-технологических операций, в функциональные обязанности которой входит обслуживание грузоподъемного оборудования, специальных защитных контейне-

ров, промежуточного и долговременного хранилищ;

- отдел радиационной безопасности, в функциональные обязанности которого входит проведение радиационного контроля при выполнении работ с ИИИ и РАО, а также индивидуальный дозиметрический контроль;

- бюро нестандартного оборудования проектно-конструкторского отдела, в функциональные обязанности которого входит разработка проектов контейнеров, предназначенных для транспортировки и хранения, специального оборудования и приспособлений для выполнения технологических операций при обращении с ИИИ и РАО;

- лаборатория радиационного контроля, в функциональные обязанности которой входит проведение радиохимических и спектрометрических анализов, идентификация ИИИ и РАО.

Транспортирование отработавших ИИИ и твердых радиоактивных отходов (ТРО) на комплекс «Байкал-1» осуществляется в транспортных защитных контейнерах специальными автомобилями. Грузовые отсеки автомобилей оборудованы таким образом, что ни водитель, ни сопровождающее лицо не подвер-

гаются воздействию ионизирующего излучения выше уровней, установленных требованиями гигиенических нормативов и санитарными правилами.

По прибытии специального автомобиля на комплекс «Байкал-1» транспортные защитные контейнеры с отработавшими ИИИ при помощи козлового крана грузоподъемностью 125 тонн перегружаются в наводящее (приемное) устройство РЗК, затем выполняются операции по подготовке защитного контейнера к перемещению ИИИ в защитный чехол, на-



ходящийся в РЗК.

Работа в РЗК производится без прямого контакта с источниками. Перегрузка, извлечение ИИИ из транспортного защитного контейнера производится при помощи копирующих манипуляторов с визуальным контролем через защитное свинцовое стекло. При работе используется специальное оптическое устройство – бинокляр, позволяющий вести визуальный контроль выполнения операций с ИИИ. Защита камеры обеспечивает снижение ионизирующих излучений на рабочем месте оператора до уровней, установленных требованиями гигиенических нормативов и санитарными правилами.

В РЗК источники идентифицируются и перегружаются в специальный защитный чехол, затем при помощи специального контейнера, имеющего радиационную защиту и дистанционное управление, чехол извлекается из РЗК, перемещается козловым краном и загружается в одну из 52 ячеек промежуточного хранилища.

После заполнения защитного чехла отработавшими ИИИ его герметизируют и при помощи специального контейнера пе-

ремещают козловым краном из промежуточного хранилища в долговременное хранилище.

С 1995 года по настоящее время на хранение принято более 52000 различных открытых и закрытых ИИИ на основе естественных и искусственных радиоактивных веществ. Наибольшее количество отработавших ИИИ – более 39000 штук было принято в период с 1995 года по 2004 год. Основной вклад, более 98 %, в суммарную активность размещенных на хранение ИИИ, вносят гамма-источники. Кроме отработавших ИИИ в хранилища комплекса «Байкал-1» принято на долговременное хранение более 2800 тонн ТРО.

За более чем двадцатилетний период специалисты НЯЦ РК участвовали в работах по радиационному обследованию территорий, объектов, обнаружению и изъятию ИИИ и РАО, идентификации, а также ликвидации последствий, практически во всех регионах Казахстана. Были выполнены работы по изъятию и приему на хранение радиоактивного металлического лома, ИИИ находящихся в поврежденных блоках гамма-источников, ликвидированы несколько опасных радиационных ситуаций на железнодорожном транспорте, связанных с загрязнением радиоактивными веществами подвижного состава и территорий железнодорожных станций.

В 2000–2003 годах проведены работы по радиационному обследованию, изъятию ИИИ и РАО из технологического оборудования и мест хранения бывшего фосфорного завода «Шымкентфосфор», расположенного недалеко от города Шымкента Южно-Казахстанской области. В технологическом процессе производства фосфора

применялись руднотермические печи с электродуговым методом плавления шихты. В печах и технологическом оборудовании было установлено более 1700 радиационных измерительных приборов, в состав которых входили закрытые ИИИ. Всего было перевезено и размещению на хранение на комплексе «Байкал-1» 1769 ИИИ.

В 2004–2013 годах проведен большой объем работ по радиационному обследованию цехов, прилегающих территорий общей площадью 1350 га и поиску бесхозных ИИИ бывшего Иртышского химико-металлургического завода, расположенного в поселке Первомайский, Восточно-Казахстанской области. В процессе производственного цикла завода было накоплено большое количество РАО, представляющих собой отходы производства в виде шламов, жидких РАО, отработавших ИИИ. Для иммобилизации жидких РАО в твердое состояние был применен метод цементирования, при котором жидкие РАО в определенных пропорциях перемешивались с цементом до полного их отверждения. В качестве герметичной оболочки использовались металлические бочки объемом 200 л. В результате про-

веденных работ на комплекс «Байкал-1» были перевезены и приняты на долговременное хранение 370 закрытых ИИИ, 1500 транспортных упаковочных комплектов и 1573 металлических бочки с ТРО, общим весом 1412 тонн. Для хранения вывезенных РАО на комплексе «Байкал-1» была построена площадка хранения контейнеров, состоящая из двух металлических сооружений ангарного типа.

В период с 2008 по 2009 год была проведена работа по изъятию, транспортировке и размещению на хранение РАО бывшего арсенала войсковой части, расположенной недалеко от поселка Токрау Карагандинской области. Всего было принято 600 тонн ТРО.

В период с 2014 по 2017 годы были проведены работы по переработке грунта, загрязненного отходами ядерной деятельности бывшего Семипалатинского испытательного полигона, в грунтобетон. В результате проведенных работ были приняты на долговременное хранение на комплексе «Байкал-1» более 360 тонн РАО.

Несмотря на достигнутые результаты, действующий комплекс по обращению с ИИИ решает лишь малую часть существующей в Республике проблемы – только хранение. Поэтому необходима переработка, в результате которой РАО должны быть заключены в стабильную матрицу (бетон, стекло, металл, битум и т.п.), пригодную для длительного безопасного хранения.

Специалисты НЯЦ РК предлагают решить эти проблемы централизованной переработкой и размещением на долговременное хранение накопленных в Казахстане РАО и отработавших

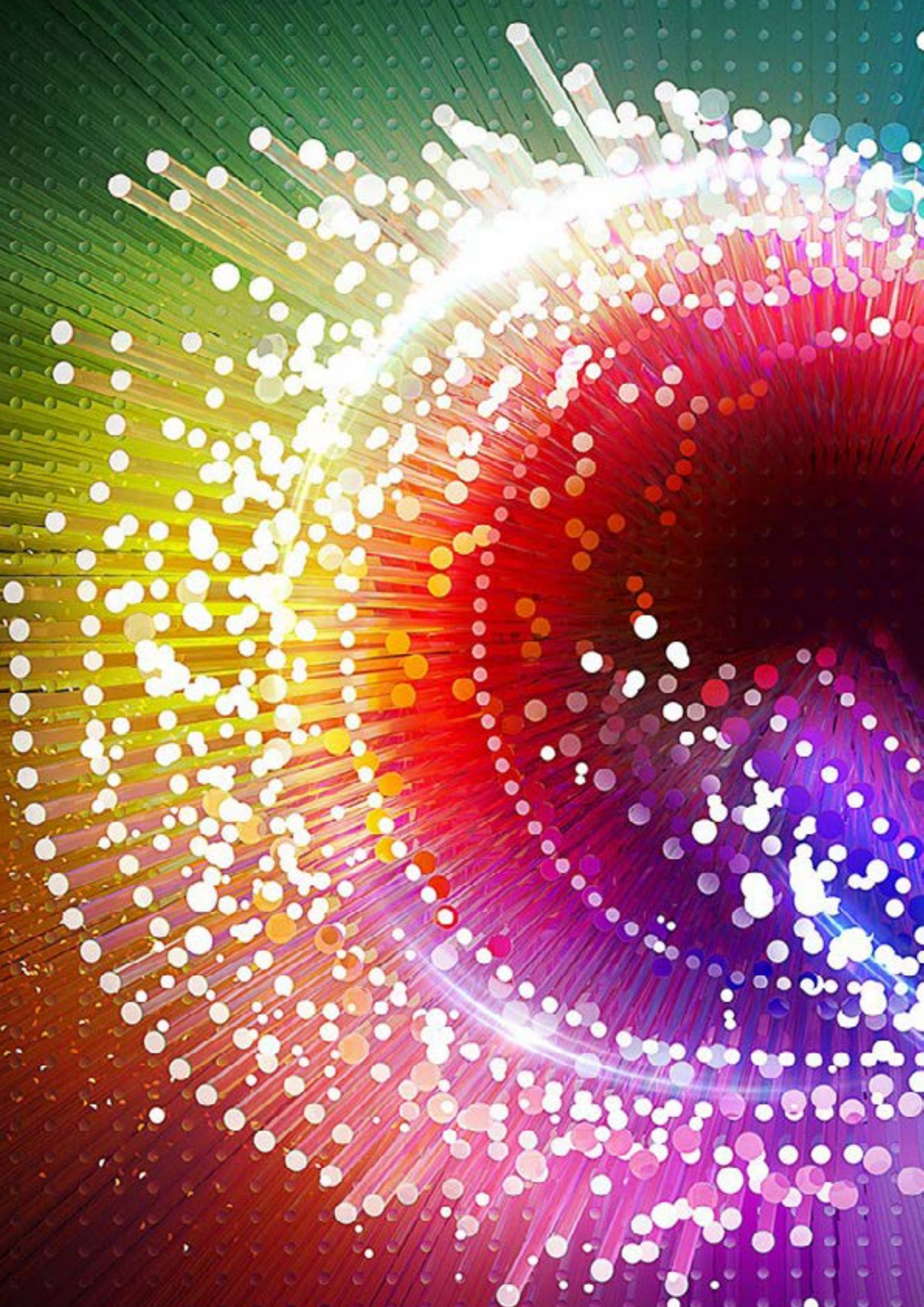
ИИИ, с соблюдением требований безопасности и физической защиты, на базе комплекса исследовательских реакторов (КИР) «Байкал-1» филиала «Институт атомной энергии», уже имеющего достаточно развитую инфраструктуру для обращения с РАО и ИИИ. В этот комплекс в будущем могут войти пункты хранения радиоактивных отходов, размещаемые на территории бывшего Семипалатинского испытательного полигона.

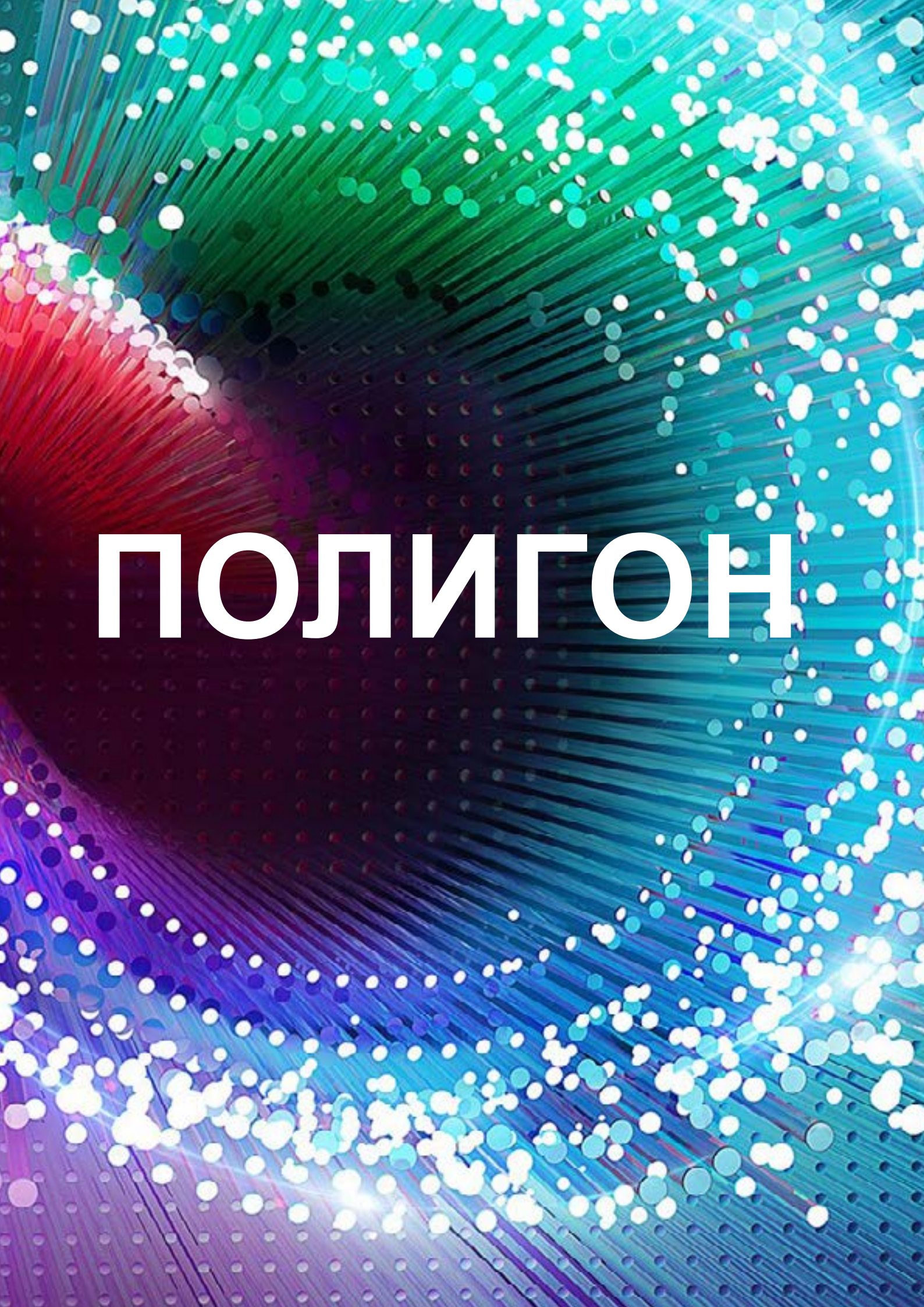
В сфере законодательной и нормативной базы необходима разработка стратегии обращения с РАО, а в перспективе и создание национального оператора в Республике Казахстан.

Решение этих проблем будет способствовать формированию эффективной государственной системы обеспечения безопасного обращения с РАО, выбору наиболее эффективных технологий и созданию единой государственной концепции.

*Виталий Яковлев,
Институт атомной энергии*





The background is a vibrant, abstract composition. It features a dense field of fine, radiating lines in shades of blue, green, and purple, creating a sense of depth and movement. Interspersed among these lines are numerous out-of-focus circular bokeh lights in white, light blue, and green, which add a sparkling, ethereal quality to the overall effect. The colors transition from deep purples and blues on the left to brighter greens and blues on the right, with a bright light source visible in the upper right corner.

ПОЛИГОН



Перспективы использования СИП для размещения промышленных отходов

Территория Семипалатинского испытательного полигона (далее СИП) составляет 18 300 км², но из этой площади только незначительная часть представляет реальную радиационную опасность, куда доступ людей и животных следует исключить – это места проведения ядерных испытаний, которые ни в настоящее время, ни в обозримом будущем не будут пригодными для традиционной хозяйственной деятельности. Весь комплекс полученных экспериментальных данных о радиоэкологическом состоянии СИП позволяет обоснованно предположить, что на ряде участков уровень концентраций искусственных радионуклидов сравним с уровнем глобальных выпадений и, соответственно, эти земли могут использоваться в народном хозяйстве без каких-либо ограничений.

Ежегодно в нашей Республике нарабатывается свыше 1 миллиарда тонн промышленных отходов, из которых только около 20 % утилизируется и перерабатывается. В этом контексте СИП приобретает огромное значение промышленного характера для экономики Казахстана, поскольку может вместить промышленные отходы значительного объема. Таким образом, практически, потерянные земли, затратные территории из дотационных могут превратиться в донорские.

Несомненно, для выбора участка размещения отходов необходимо руководствоваться санитарными правилами.

Согласно требованиям, полигоны захоронения отходов производства и потребления размещают на участках, где подземные воды залегают на глубине более 20 метров и перекрыты непроницаемыми породами. Места для полигона предусматривают на отдельных, свободных от застройки, проветриваемых территориях, не затопляемых ливневыми, тальными и паводковыми водами, которые допускают выполнение инженерных решений, исключающих возможное загрязнение зон расположения населенных пунктов и массового отдыха людей, хозяйственного водоснабжения, минеральных источников, открытых водоемов и подземных вод. Размер участка для полигона захоронения отходов производства устанавливается исходя из срока накопления отходов в течение 25 лет.

В случае размещения полигона промышленных отходов на территории СИП существует специальный порядок, при котором земли полигона передаются в собственность или землепользование только после завершения всех мероприятий по ликвидации последствий ядерных испытаний и комплексного экологического обследования при наличии положительного заключения государственной экологической экспертизы. В состав комплексного экологического обследования входит оценка основных техногенных факторов, экспериментальное определение характера и уровней загрязнения почвенного покрова,



исследование гидрогеологических условий, исследование характера загрязнения воздуха, проведение геоботанического описания и теоретической и экспериментальной оценки уровней и характера загрязнения растительного покрова, оценка фауны исследуемого района и содержания радионуклидов в организме основных диких и домашних животных, оценка дозовых нагрузок населения и персонала при сценарии «фермер, ведущий натуральное хозяйство», подготовка рекомендаций по использованию территории полигона промышленных отходов в народном хозяйстве на основе международных и республиканских требований в области нормирования загрязнения объектов окружающей среды.

Наиболее перспективным местом размещения полигона промышленных отходов на территории СИП является площадка «Балапан». Площадь территории площадки составляет около 780 км². Географически площадка «Балапан» расположена в восточной части СИП. На данном участке имеется относительно развитая инфраструктура, которая включает: автодорогу, железную дорогу, линию электропередач и сотовую связь. Мощность водоупорных глин достигает 100 м. На территории площадки в период с 1965 по 1989 г. проведено 105 подземных ядерных испытаний. Основная часть испытаний проходила в режиме штатной радиационной ситуации. По результатам исследований приустьевые площадки большинства скважин со штатной радиационной ситуацией (86 скважин из 100) можно отнести к территориям с фоновым уровнем содержания радионуклидов в почвах либо с незначительным превышением фоновых величин.

Учитывая вышеизложенные требования именно на площадке «Балапан» в 2014 году РГП НЯЦ РК совместно с ТОО

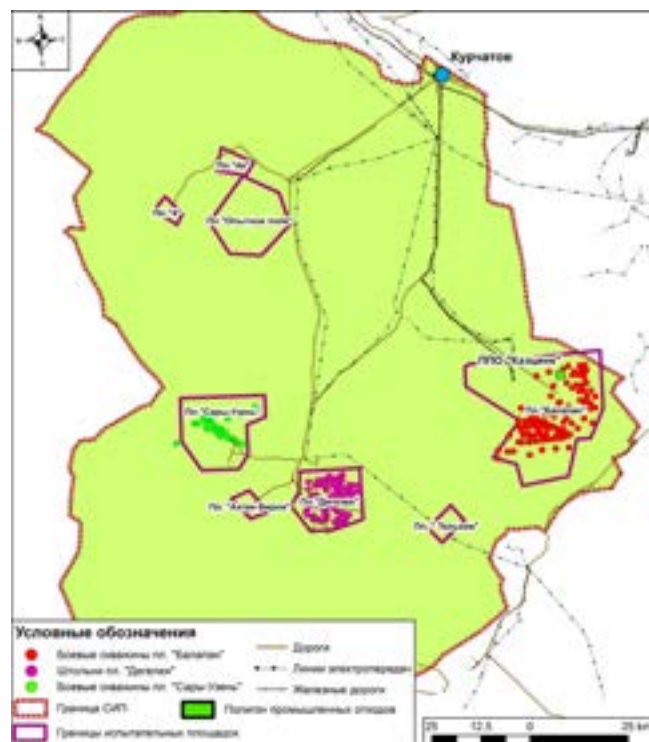


Схема расположения площадки «Балапан» и ППО «Казцинк» на территории СИП

«Казцинк» реализовал проект по организации полигона промышленных отходов (ППО). В рамках проекта проведен выбор участка и его комплексное экологическое обследование. По результатам предварительной оценки на площадке «Балапан» можно использовать более 5 000 га для ППО.

Согласно полученным результатам среднее содержание естественных радионуклидов в почвах исследуемой территории является типичным для почв Казахстана. Средние значения удельной активности техногенных радионуклидов в почвах на данной территории находятся на уровне фона глобальных выпадений. Содержание радионуклидов в растительном покрове, поверхностных и подземных водах, в атмосферном воздухе обследованной территории не представляет опасности для населения как на данный момент, так и на неограниченный период времени в будущем. В результате проведения оценки дозовых нагрузок на население и персонал при ведении какой-либо хозяйственной деятельности на данной территории, ожидаемая годовая эффективная доза на человека не превысит 0,3 мЗв, что является ниже уровня вмешательства в соответствии с нормативами РК.

В результате проведенных инженерно-геологических изысканий было установлено, что на данном участке полигона не

установлены негативные инженерно-геологические процессы и явления (заболачивание, карст, провалы и деформации пучения на поверхности), способные осложнить условия строительства. Исследуемый район по климатическому районированию относится к аридному – засушливому, с малым ограниченным количеством выпадающих атмосферных осадков и значительной величиной испарения как с поверхности водоемов, так и с поверхности суши. В целом, исследованный участок с позиций воздействия на геологические структуры и водные ресурсы территории, является пригодным под строительство полигона для захоронения промышленных отходов. Таким образом, по результатам всесторонней оценки, с учетом существующих требований нормативной базы РК обследованная территория может использоваться без ограничений для промышленных нужд.

25 апреля 2014 года в г. Курчатов состоялись общественные слушания с участием представителей общественности, жителей города и членов комиссии по экологии и охране окружающей среды. Жители Курчатова поддержали проект ТОО «Казцинк» по строительству полигона промышленных отходов на участке «Балапан» территории СИП. Аким города в финале мероприятия огласил постановление, согласно которому проект одобрен к исполнению.



Промотходы в контейнерах

С 2015 года ТОО «Казцинк» начало эксплуатацию полигона с радиационным сопровождением работ РГП НЯЦ РК.

Для контроля за состоянием атмосферного воздуха в зоне расположения полигона промышленных отходов проектом предусматривается мониторинг по следующим компонентам: пыль, азота диоксид, сера диоксид, углерод оксид. Для контроля за грунтовыми водами проектом предусмотрено устройство контрольных мониторинговых скважин. Мониторингом предусматривается проведения контрольных анализов по следующим веществам: нитраты, нитриты, уровень pH, мышьяк, кальций, ртуть, свинец, сера. Система мониторинга включает постоянное наблюдение за состоянием почвы в зоне возможного влияния полигона.

При достижении проектных объемов заполнения территории ППО будет рекультивирована. Рекультивация земель – это комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и хозяйственной ценности земель, а также на улучшение условий окружающей среды. Направления рекультивации определяют дальнейшее целевое использование рекультивируемых территорий. Для данного полигона выбрано лесохозяйственное направление рекультивации. Лесохозяйственное направление рекультивации – создание на нарушенных полигонами землях лесных насаждений различного типа.

В заключении следует отметить, что реализуемый с ТОО Казцинк проект оказался достаточно успешен. В настоящее время осуществляется активная эксплуатация полигона, завершается заполнение двух карт, ведется подготовка к построению еще нескольких проектных. Радиозоологическое сопровождение работ, осуществляемое РГП НЯЦ РК, показывает отсутствие загрязнения окружающей среды в ходе эксплуатации полигона.

Помимо площадки «Балапан» на территории СИП имеется ряд мест, которые также могут быть использованы для захоронения различного вида отходов. В настоящее время АО «Ульбинский металлургический завод» и АО «Усть-Каменогорский титано-магниевого комбинат» рассматривают вопрос создания ППО на данной территории.

Учитывая накопленный опыт организации ППО и знание детальной радиозоологической обстановки полигона, РГП НЯЦ РК готов и далее сотрудничать с предприятиями Республики Казахстан по размещению промышленных отходов на территории Семипалатинского испытательного полигона.

*Сергей Субботин,
Институт радиационной безопасности и экологии*



Промотходы в карте захоронения





СВЯЗЬ ВРЕМЕН

30 ЛЕТ ФИЛИАЛУ «БАЙКАЛ». СТРОИТЕЛЬСТВО И ПРОЕКТИРОВАНИЕ



КАК ВСЕ НАЧИНАЛОСЬ

В 60-х годах XX века на Семипалатинском испытательном ядерном полигоне шла работа по реализации важных научно-исследовательских проектов, для обеспечения которых требовалось строительство и ввод в эксплуатацию производственных мощностей и объектов как на СИП, так и на территории города Курчатова.

В связи с этим в Министерстве общего машиностроения СССР было принято решение о создании под руководством Московского научно-исследовательского института тепловых процессов организации «Дирекция строящегося предприятия», которое на начальном этапе в связи с режимом секретности имело название «Почтовый ящик М 5221».

Коллектив предприятия сразу же приступил к строительству сооружений для захоронения радиоактивных отходов, складских помещений, гостиниц, котельных, насосных станций, хлораторных, пожарных депо и систем пожаротушения и т.д. На территории жилого городка силами предприятия были построены многие объекты жилого назначения.

Огромный объем строительных работ был осуществлен для предприятия «Комплексная экспедиция-20», занимавшегося испытанием ракетно-космических систем и оборудования. Был построен и введен в эксплуатацию пусковой комплекс «Рабочее место № 2» на площадке КИР «Байкал-1», построены производственные площади и другие инженерные сооружения на территории автомобильно-транспортного хозяйства «Комплексной экспедиции-20».

После внесенных в 70-х годах XX века изменений в законодательстве СССР, название «Почтовый ящик М 5221» было переименовано в «Дирекцию строящегося предприятия «Байкал»».

В январе 1989 года предприятие переподчинили конструкторскому бюро «Южное» Подольского научно-исследовательского технологического института и уже 6 апреля 1989 года Дирекция строящегося предприятия при конструкторском бюро «Южное» была переименована в предприятие «Байкал». С этого момента и начинается 30-летняя история предприятия «Байкал».

В последствии произошли еще ряд преобразований, предприятия и подразделения Министерства общего и среднего машиностроения, расположенные на Семипалатинском полигоне, были переведены под юрисдикцию Казахской ССР.

В 1992 году, после распада СССР, ликвидировались соответствующие Министерства народного хозяйства, строительство объектов оборонного назначения прекратилось. В связи с разными направлениями в деятельности и разной подчиненностью подразделения КБ «Южное» были переданы разным министерствам Республики Казахстан.

Предприятие «Байкал», численность работников которого на тот момент составляла 12 человек, было передано в подчинение Министерству промышленности Республики Казахстан.

В 1992 году в Указом Президента РК Н. А. Назарбаева было создано одно из наиболее успешных научных предприятий Казахстана – Национальный ядерный центр Республики Казахстан, со своей собственной нишей на международном рынке научных исследований, предприятие, получившее широкое международное признание.

В состав Национального ядерного центра РК предприятие «Байкал» включено постановлением Кабинета Министров Республики Казахстан № 55 от 21 января 1993 года.

С этого момента начинается новая веха его развития. Предприятие приступает к решению вопросов архитектурного и строительного проектирования, проводит



строительно-монтажные работы на территории города Курчатова и на бывшем Семипалатинском полигоне, в местах проведения ядерных взрывов и расположения радиационно-опасных объектов, осуществляет транспортировку РАО, разрабатывает и выполняет природоохранные мероприятия на радиационно-опасных объектах, создает и эксплуатирует полигон промышленных отходов.

В ноябре 2012 года ДГП «Байкал» РГП НЯЦ РК Постановлением Правительства № 1433 было переименовано в отделение реконструкции и капитального строительства Национального ядерного центра РК - ОРИКС.

В период реорганизации НЯЦ РК в апреле 2013 года ОРИКС вошло в его состав и было переименовано в филиал «Байкал» РГП НЯЦ РК. В такой форме предприятие существует по настоящее время.

Директора предприятия (впоследствии - филиала) «Байкал»



**Дмитропавленко
Владимир Николаевич**
с 1992 по 1996 гг.



**Лучаков
Борис Иванович**
1996 г.



**Шалманов
Анатолий Павлович**
с 1999 по 2003 гг.



**Бурбыга
Николай Иванович**
с 2003 по 2007 гг.



**Тусупов
Айкалий Садыкович**
с 2007 по 2008 гг.



**Тусупбаев
Хайдар Омарбекович**
с 2008 по 2016 гг.



**Ахмеджанов
Слямбек Газизович**
с 2016 по 2019 гг.

С октября 1996 года по февраль 1998 года директором предприятия руководили **Попович Борис Александрович**. К сожалению, фото в архивах отсутствуют.

УЧАСТИЕ В РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ

За годы деятельности коллективом «Байкала» выполнен большой объем работ в области строительства и проектирования.

Так, с первых шагов реализации проекта строительства казахстанского материаловедческого комплекса Токамак КТМ в 2003-2004 гг коллектив «Байкала» приступил к проведению общестроительных работ в существующих зданиях: лабораторном корпусе, пультовой, переходе между лабораторным корпусом и зданием установки КТМ, здании установки КТМ, здании БЭУ, КПП. Была построена пристройка к тиристорному залу; проведены работы по благоустройству территории.



Паспорт объекта строительства, 2003 год

Строительство пристройки к тиристорному залу

Свой вклад инженерный состав предприятия внес в реализацию инвестиционного проекта «Создание технопарка «Парк ядерных технологий» в городе Курчатове», приняв участие в 2003-2004 гг. в разработке технико-экономического обоснования строительства.



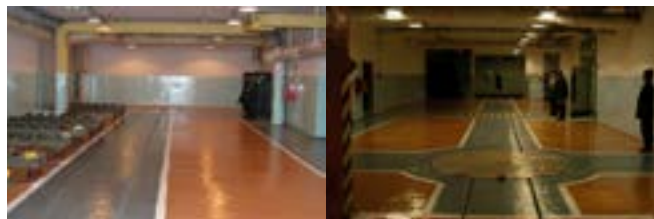
Дементьев В.А, Щербинин В.Е., Дзалбо В.В., Ворожейкин А.Н., 2004 год



Презентация премьер-министру Д. Ахметову одной из площадок для строительства



Состояние помещений и оборудования до ремонтных работ, 2004 год



Состояние оборудования и помещений после ремонта, 2005 год

С 2004 года специалисты предприятия «Байкал» принимали участие в ликвидационных работах на территории ИХМЗ. Это был большой проект по приведению в безопасное состояние территории Иртышского химико-металлургического завода, где располагались хранилища техногенных отходов.



Хранилище для ЖРО со следами раскопок, вид до ремонта



Вскрытые траншеи- хранилище для ТРО, состояние до ремонта



Хранилище для ампульных источников, вид до ремонта

Пункт захоронения радиоактивных отходов на территории ИХМЗ находился в полуразрушенном состоянии, необходимо было провести ряд строительных работ.

Работы включили в себя: бетонирование мест хранения отработанных ампульных источников; замену железобетонных плит хранилища для ЖРО, укладку гидроизоляции, обваловку грунтом, заполнение бетонной смесью траншеи для размещения ТРО. Все работы были выполнены успешно. И уже в декабре 2007 года «Байкал» сдал объекты в эксплуатацию.

Начиная с 1998 года в Казахстане начинается реализация уникального проекта по выводу из эксплуатации установки БН-350.

В соответствии с принципами нераспространения и сокращения количества «ядерных площадок» в качестве места долговременного хранения отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) реактора БН-350 решением Республики Казахстан был определен комплекс исследовательских реакторов (КИР) «Байкал-1» НЯЦ РК. Процесс обращения с отработавшим ядерным топливом состоял из двух этапов.

Первый этап был реализован в период с декабря 1998 года по июнь 2001 года, это работы по упаковке отработавших

тепловыделяющих сборок в специальные герметичные шести и четырехместные чехлы.

И второй этап – это размещение чехлов с отработавшим топливом реакторной установки БН-350 на долговременное хранение в металлобетонные контейнеры двойного назначения,

используемые и в качестве основы транспортного упаковочного комплекта, и в качестве упаковочного комплекта для хранения, который был реализован в 2009 – 2010 годах.

Для реализации проекта предприятием «Байкал» был построен пункт перегрузки ТУК МБК. В состав пункта перегрузки входили: подъездной железнодорожный путь с двумя стрелками для перемещения состава с магистрального пути на тупики пункта перегрузки; железнодорожный тупик для размещения транспортеров, вагонов прикрытия и охраны; грузовая площадка; подъемно-транспортное оборудование и другие объекты. Транспортировку ОЯТ также осуществляли работники ДГП «Байкал». В 2009 году для реализации данного проекта был образован железнодорожный участок.

Сам процесс транспортировки ОЯТ реактора БН-350 из города Актау в город Курчатова длился с перерывами почти два года.

В настоящее время пункт перегрузки передан филиалу «Байкал», который осуществляет профилактические работы, направленные на поддержание в рабочем состоянии подвижного железнодорожного состава, оборудования и инженерных систем.



Нельзя не отметить вклад предприятия в создание инфразвуковой группы «Курчатов» и магнитной станции «Курчатов», относящихся к РГП «Институт геофизических исследований».

В 2010 году около технической площадки №2 была построена инфразвуковая группа «Курчатов», позволяющая в непрерывном режиме проводить комплексный мониторинг землетрясений, взрывов и других событий с использованием сейсмического и акустического методов, а в 2012 году «Байкал» выполнил строительно-монтажные и электромонтажные рабо-



Элемент радиально-лучевой системы



Радиально-лучевая система с аппаратным бункером после обратной засыпки



Разработка котлована экскаватором внутри помещения под фундамент оборудования.



Законченный вид абсолютного павильона.

ты по установке электротехнического оборудования на объекте «Магнитная станция «Курчатов». При строительстве магнитной станции технологические и архитектурно - строительные решения характеризовались некоторыми особенностями: использовались немагнитные материалы, а именно - медные гвозди, медные шурупы, кровельные волнистые листы из асбестоцемента. Кроме кирпича и бетона, используемые для кладки стен, все остальные конструкции были выполнены из дерева.

реализации проекта «Спектрометр излучения человека. Камера защиты СИЧ».

После окончания работ помещение представляло собой полый параллелепипед, с толщиной стен, пола, потолка – 70 сантиметров. Особенность данного помещения в том, что каркас стен и стены выполнены из металла; стыки листов герметично заварены. Внутренняя поверхность защитной камеры отделана листами меди и полиэтилена. Пространство между внутренним и внешним ограждением заполнено гравием твердых пород.

Дальнейшее расширение направлений научной работы в сфере радиозэкологии позволило предусмотреть ряд специальных лабораторных помещений, отвечающих необходимым требованиям радиационной и промышленной безопасности. В связи силами филиала «Байкал» с 2012 по 2018 гг были построены лабораторный корпус № 26, реконструированы здание ремонтно-механических мастерских филиала ИРБЭ и здание под лабораторный корпус ОРСМОС.



Здание во время реконструкции



Здание после реконструкции



Устройство котлована, 2013 год



Здание РММ после завершения строительства



Вид фасада здания до и после ремонта

Отдельно стоит упомянуть счетчик излучения человека (СИЧ). В стандартных условиях гамма-спектрометры предназначены для определения активности радионуклидов в пробах окружающей среды: вода, почва, растения и прочее. Назначение счетчика излучения человека – определение активности радионуклидов в организме живого человека. СИЧ имеет особую конструкцию - это гамма-спектрометр, помещенный в специальную камеру. Камера уменьшает влияние природного радиационного фона на гамма-спектрометр, для того чтобы спектрометр «видел» только излучение, исходящее от обследуемого человека. В мировой практике камеры СИЧ изготавливаются из металла, который находился под землей или под водой до начала активной атомной деятельности человека (Хиросима, Нагасаки, испытательные полигоны, Чернобыль). Для этого со дна морей поднимают затонувшие в начале XX в суда, танки II мировой войны извлекают из болот. В нашем случае бокс счетчика излучения человека изготовлен из щебня Мугалжарского месторождения. Этот щебень, по своему уникален – он содержит крайне низкое количество природных радионуклидов, что дает возможность использовать его в качестве защиты для гамма-спектрометрического оборудования. С использованием данного материала и были построены стены камеры СИЧ толщиной 1 м.

На счетчике излучения ИРБЭ прошло обследование порядка 300 человек, жителей сел находящихся на территории СИП. Это в первую очередь Саржал, Бодене, Долонь. К счастью, ни в одном из случаев содержание техногенных радионуклидов в организме местных жителей, не было подтверждено. Действующий в ИРБЭ комплекс СИЧ является единственным в Казахстане, и возможно единственным на среднеазиатской территории бывшего СССР.



Работы по установке в котловане обшивки фундамента стальными листами



*Здание бывшего жилого дома до начала работ,
2008 год*



*Здание жилого дома после восстановления,
2010 год*



Здание во время реконструкции



Здание после реконструкции

Предприятием также реконструированы многоквартирный дом по ул. Олимпийская 36, предназначенный для проживания сотрудников НЯЦ, и административное здание – корпус 54Б.

ПОЛИГОН ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Начиная с 2008 года Национальным ядерным центром Республики Казахстан проводятся работы по комплексному радиологическому обследованию территории бывшего Семипалатинского испытательного полигона с целью передачи его земель в хозяйственное пользование. Одним из примеров эффективного использования пустующих территорий является реализация проекта полигона промышленных отходов ТОО «Казцинк».

Полигон захоронения промышленных отходов - это комплекс сооружений, предназначенных для складирования, изоляции и обезвреживания мышьякосодержащих отходов. Является природоохранным объектом, обеспечивающим защиту от загрязнения атмосферы, почвы, поверхностных и грунтовых вод.

За короткий промежуток времени в 2014 году филиалом «Байкал» было построено две карты по складированию промышленных отходов. Карты оборудованы многослойным противофильтрационным экраном, позволяющим полностью исключить проникновение токсичных веществ в грунт и подземные воды. Это конструкция из слоёв глины, песка, щебня и геомембраны.



*Разработка грунта экскаватором с погрузкой в
автомобили-самосвалы*



*Устройство противофильтрационного слоя
из глины*



Разгрузка вагонов с промышленными отходами



Карта №1 ППО

Для обеспечения объекта электроэнергией на полигоне была построена линия электропередачи мощностью 10 кВ длиной 15 397 метров.

С момента ввода в эксплуатацию объекта «Байкал» выполняет погрузо-разгрузочные работы и эксплуатацию полигона промышленных отходов.

РАБОТЫ НА СИП

Во второй половине 2000-х годов «Байкал» начал привлекаться к работам на территории СИП в качестве основного

исполнителя строительно-монтажных и специальных работ. Основной объем работ был связан с мероприятиями по ликвидации инфраструктуры ядерных испытаний, исключению несанкционированного доступа к инженерным сооружениям и усилению физической защиты объектов на площадках «Дегелен» и «Опытное поле».

В состав горнопроходческих работ входили: зачистка штолен, крепление выработок, монтаж рельсовых путей, бурение шпуров в зоне обрушения, заливки бетонным раствором инженерных сооружений.



Зачистка забоя под бурение, вывоз горной массы на отвал, зима 2009 год



Установка магистрали для подачи сжатого воздуха зима, 2011 года



Окончательный вид ворот.



Траншея после завершения работ



Ограждение из валунов

РАБОТЫ НА СИП

Во второй половине 2000-х годов «Байкал» начал привлекаться к работам на территории СИП в качестве основного исполнителя строительно-монтажных и специальных работ. Основной объем работ был связан с мероприятиями по ликвидации инфраструктуры ядерных испытаний, исключению несанкционированного доступа к инженерным сооружениям и усилению физической защиты объектов на площадках «Дегелен» и «Опытное поле».

В состав горнопроходческих работ входили: зачистка штолен, крепление выработок, монтаж рельсовых путей, бурение шпуров в зоне обрушения, заливки бетонным раствором

инженерных сооружений.

После бетонных работ в штольне проводились работы по закрытию портала и рекультивации объекта (восстановление горного ландшафта, устранение демаскирующих элементов).

С 2012 года «Байкал» принимает участие в создании трёхуровневой системы физической защиты горного массива «Дегелен».

Были доставлены и установлены металлоконструкции под оборудование на выбранные площадки, которые располагались на самых высоких точках горного массива, проведены работы по устройству подъездных путей, площадок и фундаментов для установки конструкций систем видеонаблюдения.



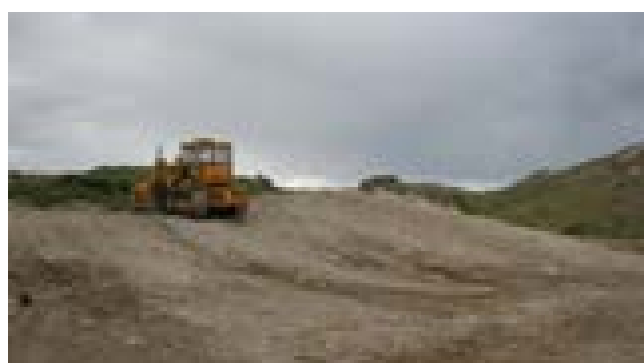
Подъем и монтаж элементов мачты



Общий вид смонтированных конструкций



Погрузка чистого грунта в автосамосвалы



Разравнивание чистого грунта



Устройство физических барьеров



Окончательный вид физического барьера

Начиная с 2011 «Байкал» привлечен к проведению комплекса работ: ремедиационных, по ограничению распространения загрязнения и по ограничению доступа

к объектам СИП, содержащим ядерные и радиоактивные материалы.



Вспашка загрязненных участков



Боронование вспаханных участков



Доставка контейнера в ангар



Извлечение мешков с ионизирующим грунтом



Погрузка магнетита



Погрузка компонентов в БСУ



Погрузка грунтобетона в упаковочную тару



Площадка временного хранения ТУКов



Погрузка контейнеров



Дезактивация техники



Подготовка основания под завод



Основной элемент завода установлен на основание

В рамках выполнения работ по проекту «Усиление безопасности участков площадки «Опытное поле» проведены мероприятия по рекультивации территории на отдельных участках, по изъятию ОЯД и приведению их в безопасное состояние.

Контейнеры с упакованным грунтобетоном транспортируют автокраном на специальную площадку временного хранения. Там они выдерживаются до набора прочности не менее 3 суток.

После набора прочности упакованный грунтобетон в туках перевозится специальным автомобилем на площадку и

размещается в хранилище на КИР «Байкал-1».

С 2018 года «Байкал» принимает участие в реализации проекта «Усиление безопасности бывшего СИП», цель которого предотвратить распространение радиоактивно загрязненных материалов, образовавшихся в результате работы СИП. Проектом предусмотрено устройство 13 защитных колпаков из монолитного железобетона.

За 2018 года на объекте завершены работы по бетонированию, гидроизоляции и обваловке на 3-х производственных площадках.



Изготовление сеток из арматуры



Бетонирование скважин



Армирование скважин



Этапы проведения работ

Без соответствующей инфраструктуры невозможно было бы достигнуть тех успехов в науке, которые вывели сегодня Национальный ядерный центр РК на передовые позиции в области нераспространения, атомной энергетики и радиозкологии.

Благодаря профессионализму коллектива специалистов

филиала «Байкал» построены новые дома, объекты, здания, применены новые инженерные разработки.

Хотелось бы поздравить коллектив филиала «Байкал» с юбилейной датой и поблагодарить всех сотрудников филиала «Байкал», в том числе и бывших, за их вклад в развитие предприятия.



ИСПЫТАНИЕ ПЕРВОГО АТОМНОГО ЗАРЯДА

70 лет назад, 29 августа 1949 года, на площадке «Опытное поле» Семипалатинского испытательного ядерного полигона было проведено испытание первой советской атомной бомбы. О подготовке, а также о самом испытании ядерного заряда РДС-1 читайте в отрывке из книги И.А. Акчурина «Семипалатинский испытательный полигон. Создание, становление, деятельность».

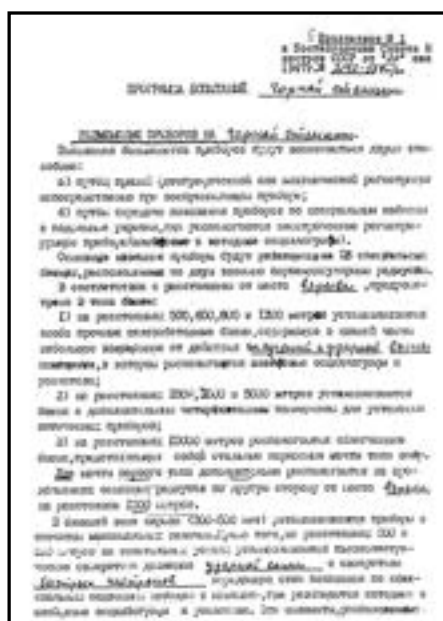
Площадка П-1 для испытания первого атомного заряда

Центральным элементом Учебного полигона № 2 Министерства Вооруженных Сил для проведения испытаний первого отечественного атомного заряда являлось «Опытное поле». Центр «Опытного поля» с географическими координатами 77°50' восточной долготы и 50°25' северной широты располагался в 173 км от города Семипалатинска. Как уже отмечалось, «Опытное поле» представляло собой плато в форме почти правильного круга радиусом 10 км, окруженного невысокими холмами от 20 до 40 м.

До начала строительства полигона были очевидны основные цели испытаний, а именно: определение характеристик взрыва атомного заряда и определение разрушительного и поражающего действия взрыва. Поставленные цели обуславливали программу исследований, которая, в свою очередь, предопределяла оснащение полигона необходимой измерительной и регистрирующей аппаратурой и приборами, направления и расстояния, на которых необходимо было обеспечить их размещение относительно центра взрыва. Последнее, в конечном счете, определяло объем и характер строительства.

Постановлением Совета Министров СССР № 2142-564 сс/оп было предписано принять в качестве основы для проектирования и строительства сооружений на «Опытном поле» программу исследований на Горной станции. Такая программа была разработана в мае 1947 года Институтом химической физики Академии наук СССР совместно с Министерством Вооруженных Сил и Первым главным управлением при Совете Министров СССР. При разработке программы испытаний были проведены оценки и предварительные расчеты ожидаемых параметров атомного взрыва и требуемых для их регистрации и измерений приборов и устройств, а также расстояний и высот, на которых необходимо их размещать.

Расположение приборных сооружений и размещение в них регистрирующей аппаратуры подробно описаны в Приложении к Постановлению Совета Министров СССР № 2142-564 сс/оп.



В соответствии с программой в центре «Опытного поля» предстояло соорудить башню для установки заряда, а в непосредственной близости от башни построить сооружения для окончательной сборки атомного заряда. На «Опытном поле» необходимо было возвести на различных расстояниях 18 башен трех типов, построить 2 подземных каземата, командный пункт управления автоматикой поля, 18 стендов и 22 легкие мачты для установки индикаторов. Кроме того, необходимо было построить площадку с сооружениями для неполной сборки атомного заряда перед испытанием, проверки и хранения его узлов, а также площадку с расположенными на ней электростанцией для снабжения «Опытного поля» электроэнергией и жилыми строениями для проживания участников испытаний и строителей. Для обработки результатов измерений и их анализа предстояло построить лабораторный городок.

Строительство приборных сооружений представляло особые сложности. Рытье огромных котлованов, перемещение больших масс грунтов и другие масштабные работы выполнялись сравнительно малопродуктивными табельными механизмами и машинами.

Разнотипность и необычность конструкций сооружений, ранее не встречавшихся в практике строительства, большое число закладных металлоконструкций и отверстий в них, повсеместное армирование приводили к обилию ручного труда.

Военные строители работали практически круглосуточно, порой в экстремальных погодных условиях. К тому же, бытовые условия оставляли желать много лучшего.

Без преувеличения можно сказать, что военные строители совершали подвиг ежедневно.

К августу 1949 года сооружения для физических наблюдений были в основном построены. Сооружения предназначались для инструментальных наблюдений и автоматической записи параметров поражающих факторов ядерного взрыва и различных физических явлений, возникающих при взрыве. Они располагались на различных расстояниях от центра взрыва по двум взаимно-перпендикулярным радиусам.

На каждом радиусе располагались следующие типы сооружений.

Сооружения 2ПА предназначались для измерения параметров ударной волны на высотах 3 м, 20 м и на поверхности земли. На высоте 20 м крепился контейнер сигарообразной формы, в котором устанавливались датчики, измерявшие параметры ударной волны, и приборы, автоматически записывающие значения этих параметров. Сооружения размещались на расстояниях 500, 600, 800 и 1200 м от центра площадки по каждому радиусу. В этих сооружениях приборные отсеки для размещения регистрирующей аппаратуры, устройств дистанционного управления и аккумуляторов автономного электропитания располагались под землей на глубине 3...5 м. Стены отсеков имели более чем метровую толщину бетона и изнутри были покрыты толстыми свинцовыми листами и парафином. Вход сделан в виде вертикального лаза с люком прочной конструкции из

стали со свинцовой подбивкой. Над подземным сооружением возвышался 10-метровый треугольный контрфорс с вмонтированной в монолит стальной башней, на вершине которой помещался сигарообразный контейнер.

Сооружения 2ПБ служили для установки оптической аппаратуры, предназначенной для фиксации явлений в различные моменты развития взрыва, а также для крепления такого же сигарообразного приборного контейнера для измерения параметров ударной волны, как и на сооружениях 2ПА. Сооружение представляло собой четырехэтажный железобетонный блок высотой 10 м, наверху которого укреплен 10-метровая металлическая двутавровая мачта с контейнером на вершине.

В переднюю стену трех верхних этажей вмонтированы стальные щиты со стеклянными иллюминаторами, для защиты пленок от засветки излучениями взрыва стальные плиты были подбиты изнутри листовым свинцом, объективы съемочных аппаратов наводились не прямо на взрыв, а на зеркала, установленные за иллюминаторами. Сооружение располагалось на расстоянии 1800 м на каждом из радиусов.

Сооружения 2ПВ имели то же назначение, что и сооружения 2ПБ. Конструкция их та же, за исключением стальной мачты, которая сделана из стальной трубы диаметром 70 мм. Они располагались на дистанциях в 3000 и 5000 м по каждому радиусу. По словам многих очевидцев, сооружения 2ПА, 2ПБ и 2ПВ чем-то напоминали гусей, их так и называли – «гусяи».

Сооружения 3П – назначение то же, что и сооружений 2ПА.

Сооружения представляли собой трубчатые стальные мачты высотой 20 м с все тем же сигарообразным контейнером наверху. Они устанавливались на дистанции 10000 м от центра поля на обоих радиусах.

Сооружения 8П – стенды, к которым в стальных рамках прикреплялись различные испытываемые материалы. Сооружения представляли собой массивные железобетонные блоки, обвалованные с тыльной стороны землей. На каждом радиусе они устанавливались на дистанциях 400, 600, 800, 1200 и 1800 м от центра поля.

Сооружения 9П служили для установки прибора, измеряющего давление ударной волны на близких расстояниях 200, 300, 400 и 500 м. Они представляли собой железобетонные блоки с камерой, в которой был установлен специальный прибор. С тыльной стороны сооружения обвалованы землей. Вход в камеру осуществлялся через штольную.

Сооружения 10П представляли собой подземные железобетонные особо прочные приборные сооружения для регистрации гамма- и нейтронного излучений. В них размещалась осциллографическая аппаратура, связанная с датчиками, расположенными на поверхности. Предполагалось, что в этих сооружениях будут находиться люди, которые в случае неблагоприятной обстановки, с точки зрения радиоактивного заражения местности, должны продержаться несколько суток. Даже были определены офицеры, которым надлежало остаться в сооруже-

Из воспоминаний Рыжикова И.А.:

«Землянки отапливали в основном местным кустарником (низкорослый колючий курай). Освещали по-фронтальному: фитиль из солдатской шинели в металлической трубке с соляркой. Воду для приготовления пищи и бытовых нужд доставляли на удаленные площадки с берега за 70 км в резиновых емкостях. На место привозили не воду, а крупную льдину. Требовалось много горючего и времени, чтобы растопить лед и слить воду».

ниях. Однако в последний момент по указанию Государственной комиссии от этой идеи отказались. Сооружения 10П были построены на дистанции 1200 м.

На удалении 10000 м от центра поля по обоим радиусам были построены одноэтажные с плоскими крышами наземные железобетонные сооружения 11П. В стены, обращенные к центру Опытного поля, были вмонтированы стальные щиты с иллюминаторами для съемок. Сооружения служили также ретрансляционными пунктами для сигналов дистанционного управления, передаваемых с командного пункта автоматики.

Сооружение 12П – основной командный пункт «Опытного поля». Сооружение железобетонное, одноэтажное с плоской железобетонной кровлей. Фронтальная стена сооружения имела наблюдательные отверстия в виде узких амбразур со стеклом «триплекс». Непосредственно перед испытанием фронтальная стена была обвалована землей. Сооружение располагалось на расстоянии 10800 м от центра поля на восток.

Сооружения 33П представляли собой железобетонные блоки с металлической площадкой для крепления приборов, измеряющих давление ударной волны на уровне, близком к уровню земли. Сооружения построены на дистанциях 500, 600, 800, 1200, 1800, 3000, 5000 и 10000 м от центра поля.

Сооружения 34П – железобетонные блоки с заложенными в них орудийными стволами, в казенной части которых установлены специальные приборы для фиксации интенсивности рентгеновского излучения. Они располагались на расстояниях 50, 100 и 150 м от центра поля.

Сооружения 41П предназначались для определения интенсивности потока быстрых нейтронов на расстояниях 50, 75,

100 и 200 м.

Как уже отмечалось, практически все перечисленные выше объекты были закончены строительством к началу августа 1949 года.

В центре «Опытного поля» было построено сооружение 1П – металлическая решетчатая башня полной высотой 37,5 м. Башня предназначалась для установки испытываемого изделия. Размеры башни у основания в плане 10×10 м. Башня опиралась на бетонные фундаменты с глубиной заложения 2,5 м. Для подъема изделия и обслуживающего персонала башня была оборудована грузовым, грузоподъемностью 5 т, и пассажирским, на 3 человека, подъемниками.

На расстоянии 25 м от башни была построена сборочная мастерская (ДАФ), представлявшая собой одноэтажное кирпичное здание обычного фабрично-заводского типа длиной 18,3, шириной 8,0 и высотой 7,4 м. Сооружение предназначалось для сборки изделия. Внутри здания и от него до башни была проложена железнодорожная ветка с нормальной колеи.

Приведенные данные по сооружениям 1П и ДАФ заимствованы из актов приемки сооружений.

Как уже отмечалось, практически все перечисленные выше объекты были закончены строительством к началу августа 1949 года.

Готовность сооружений сектора физических наблюдений к испытаниям была прове-

рена комиссией, в которую входили представители разработчиков атомного заряда, регистрирующей и измерительной аппаратуры, а также руководителей полигона. Результаты работы комиссии закреплены соответствующим актом.

Из воспоминаний Алексеева В.В.: «В книге Смита была опубликована фотография светящейся области взрыва. «Изделие» взрывалось на стальной башне. На снимке вдоль границы соприкосновения с поверхностью земли светящаяся область оказалась искривлена. Садовский М.А. и Шнирман Г.Л. на основе этого снимка предположили, что так же может быть искривлен и фронт ударной волны. Для проверки этой гипотезы приборы, регистрирующие ударную волну, решили располагать не только у поверхности земли, но и на высоте трех и двадцати метров. Это предопределило и особую экзотическую конструкцию приборных сооружений...»



Условные обозначения и типы сооружений	Расстояние, м	Условные обозначения и типы сооружений	Расстояние, м
2 ПА	500, 600, 800, 1200	11 П	10000
2 ПБ	1800	33 П	400, 600, 800, 1200 м 1800, 3000, 5000 и 10000
2 ПВ	3000 и 5000	34 П	50, 100 и 150
3 П	10000	41 П	50, 75, 100 и 200
8 П	400, 600, 800, 1200 и 1800	12П	10000
9 П	200, 300, 400, 500	ДАФ	25
10 П	1200	1П	0

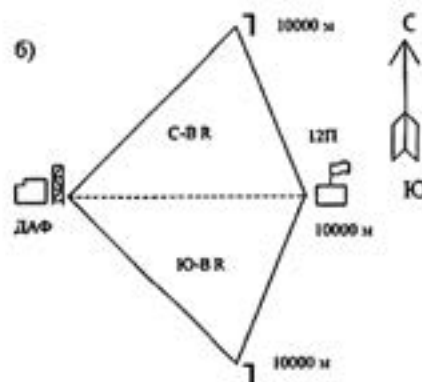


Схема расположения сооружений сектора физических наблюдений



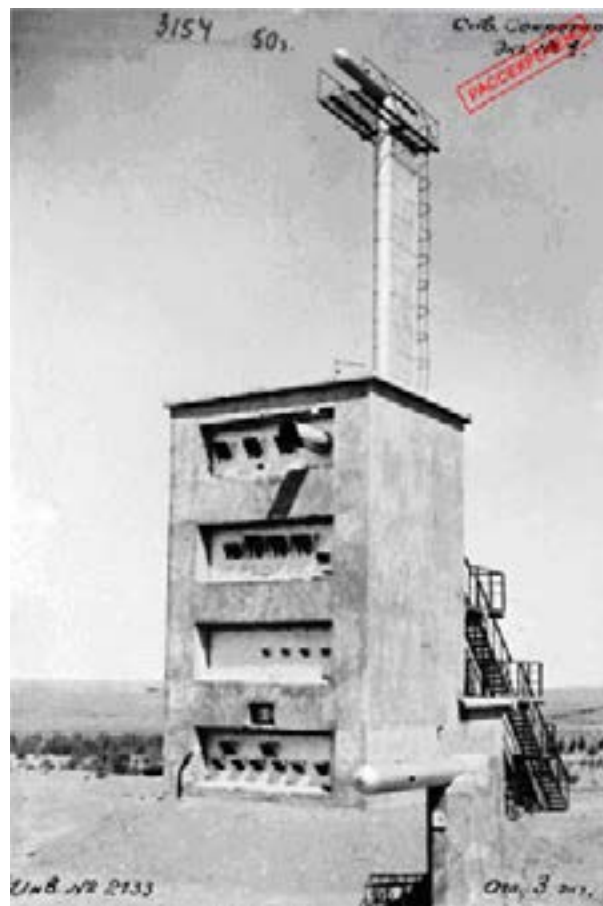
Командный пункт



Взрыв



Общий вид сооружения ЗПА



Общий вид сооружения ЗПБ



Вышка



**Курчатов
Игорь Васильевич
(1903–1960)**

*физик, организатор науки,
научный руководитель
советского атомного проекта,
академик АН СССР (1943)*

В 1944 году И.В. Курчатов привлекают к работе в Лаборатории № 2 Ю.Б. Харитона, которого в мае 1945 года назначают научным руководителем проблемы создания атомной бомбы.

В 1949 году под руководством И.В. Курчатова была испытана первая советская атомная бомба РДС-1, что означало ликвидацию монополии США на обладание ядерным оружием и их ядерных амбиций. И.В. Курчатов лично отвечал за разработку и испытание первой советской атомной бомбы.

В 1951 году под научным руководством И.В. Курчатова были проведены испытания двух усовершенствованных атомных бомб РДС-2 и РДС-3.

Он был одним из научных руководителей разработки водородной бомбы РДС-бс, испытание которой состоялось в августе 1953 года. В основе конструкции термоядерного заряда лежали идеи, предложенные А.Д. Сахаровым и В.Л. Гинзбургом. Этими испытаниями также руководил И.В. Курчатов. Взрыв водородной бомбы доказал научно-технический приоритет советской науки в деле освоения атомной энергии. Великая историческая задача, стоявшая перед советской наукой и техникой, была решена под руководством Курчатова в темпе, удивившем весь мир.

В 1954–1955 гг. в КБ-11 был разработан первый отечественный двухступенчатый термоядерный заряд РДС-37, успешно испытанный 22 ноября 1955 года. Этот заряд стал прототипом современного термоядерного оружия. Научным руководителем испытания РДС-37 был И.В. Курчатов, которому при подготовке и проведении испытания пришлось принимать чрезвычайно ответственные решения.

Однако цель и идеалы Игоря Васильевича всегда оставались мирными. «Я глубоко верю и твердо знаю, – говорил он, – что наш народ, наше правительство только благо человечества отдадут достижения этой науки».

Испытания первого отечественного ядерного заряда РДС 1

Подготовка к испытанию первого отечественного атомного заряда началась задолго до завершения его разработки и проводилась с особой тщательностью, так как было очевидно, что только полигонный опыт может дать максимум информации о работоспособности ядерного заряда и его боевых свойствах.

До начала строительства и оборудования полигона были определены основные цели испытаний первого атомного заряда. Необходимо было:

- получить характеристики срабатывания атомного заряда и параметры взрыва;
- оценить разрушающее действие взрыва на военные и гражданские объекты;
- оценить поражающее действие взрыва на биообъекты.

Под определением характеристик заряда и параметров взрыва имелось в виду получение информации о коэффициенте полезного действия заряда (отношения массы разделившегося активного материала к его общей массе), мощности ядерного взрыва, гамма-, нейтронном и световом излучениях, ударной волне. При этом необходимо было не только зарегистрировать все эти явления и процессы, но и получить их количественные значения, распределенные в пространстве и времени.

Для этого были разработаны и изготовлены новые или приспособлены существующие регистраторы излучения, самописцы давления, кинофотоаппаратура, в том числе и специальные скоростные оптические камеры. Всего было задействовано 1300 приборов и 9700 индикаторов. Они были размещены в приборных сооружениях, специально спроектированных и построенных для этой цели.

Почти вся регистрирующая и измерительная аппаратура была разработана и изготовлена в Институте химической физики Академии наук СССР под руководством научного руководителя полигона Садовского М.А. Активное участие в создании приборов и автоматов принимали сотрудники полигона: Алексеев В.В., Давыдов С.Л., Денисов И.И., Хованович А.И., Юртин М.К., Ривелис И.Я., Крылов В.И.

Как уже отмечалось, на «Опытном поле» было возведено 18 особо прочных железобетонных башен трех типов, построено 2 подземных каземата, командный пункт управления автоматикой «Опытного поля», 18 стендов и 22 легкие мачты для установки датчиков и индикаторов, было проложено свыше 600 км кабельных сетей.

Приборные сооружения с расположенной в них регистрирующей и измерительной аппаратурой составляли сектор физических измерений. Сооружения размещались по двум взаимно перпендикулярным радиусам, расходящимся от центра взрыва.

Для оценки разрушающего действия взрыва на объекты военного и гражданского назначения было построено множество сооружений различных типов, расположенных в 13 специальных секторах.

В секторе полевой фортификации было отрыто 5500 метров траншей, 640 метров ходов сообщения, построено 241 деревоземляное сооружение, а также возведены различные виды инженерных заграждений, в том числе и минные поля. В оборудованных линиях траншей и сооружениях устанавливались минометы, пулеметы и другие образцы стрелкового вооружения.

В секторе долговременной фортификации было построено порядка ста объектов: артиллерийские, бронебашенные, пулеметные, наблюдательные и другие сооружения, применяемые в укрепрайонах и при строительстве оборонительных рубежей. Все они имели боевое во-

оружие, электросиловое и фильтровентиляционное оборудование, средства противохимической защиты, а также средства телефонной и радиосвязи.

В секторах вооружения были выставлены все виды вооружения, техники и имущества видов Вооруженных Сил, родов войск и служб Советской Армии, в том числе 53 самолета 6 типов, 32 единицы бронетанковой техники (танки, самоходные артиллерийские установки, бронемашин), 95 образцов артиллерийских орудий и минометов.

В секторе имущества тыла были размещены 50 тонн продовольствия и фуража, вещевое имущество, 35 тонн горюче-смазочных материалов, походные кухни, конные повозки, медикаменты.

В секторах гражданских и промышленных сооружений были построены:

- промышленный цех типовой конструкции;
- 2 кирпичных трехэтажных дома;
- 6 деревянных брусчатых и щитовых одноэтажных домов;
- железнодорожный металлический мост с участком насыпи и полотна дороги, с расположенными на ней железнодорожными вагонами и цистернами;
- участок шоссе с дорогой с мостом, грузовыми и легковыми автомобилями;
- фрагмент высоковольтной линии электропередачи;
- участки водопровода и канализации;
- подземные выработки на глубинах 10, 20 и 30 м с вентиляцией, электроосвещением и насосами для откачки воды, имитировавшие метро.

В сущности, на «Опытном поле» были воспроизведены как материальная часть и имущество Вооруженных Сил во фронтовой полосе, так и объекты народного хозяйства. Всюду и открыто, и в технике, и в сооружениях было размещено 173 овцы и козы, 129 собак, 64 свиньи, 417 кроликов, 375 морских свинок, 380 крыс и мышей, всего 1538 животных. Поистине – модель некоего государства с необычным населением, готовящегося или готового к войне.

Создание столь сложного объекта, каковым являлось «Опытное поле», оснащение его измерительной и регистрирующей аппаратурой, расстановка техники, приобретение и размещение животных были бы невозможными без titанических усилий буквально всех сотрудников полигона и, в первую очередь, сотрудников Опытной-научной части. Попытка поименного их перечисления привела бы к необходимости упоминания 361 фамилии офицеров полигона – именно столько человек было занято в подготовке полигона к испытаниям первого отечественного ядерного заряда.

К середине августа 1949 года полигон был готов к проведению атомного взрыва. К этому времени была закончена и разработка атомного заряда. Решающую роль в создании первого отечественного атомного заряда сыграли такие выдающиеся ученые и конструкторы, как: Курчаев И.В., Харитон Ю.Б., Зельдович Я.Б., Щёлкин К.И., Духов Н.Л., Турбинер В.А.

Работа над созданием первого отечественного атомного заряда постоянно находилась под пристальным вниманием Правительства СССР, непосредственно

В 1946 году постановлением СМ СССР для непосредственного создания атомной бомбы организован филиал лаборатории № 2 – конструкторское бюро (КБ 11). Руководство страны назначает главным конструктором атомной бомбы, а затем научным руководителем ядерных зарядов и ядерных боеприпасов Ю.Б. Харитона.

С этого момента жизнь и творчество Ю.Б. Харитона неразрывно связаны с преодолением ядерной монополии США, созданием советской атомной бомбы, а затем развитием и совершенствованием советского ядерного оружия.

На посту научного руководителя ВНИИЭФ Ю.Б. Харитон оставался в течение 46 лет, вплоть до 1992 года, когда он стал почетным научным руководителем ВНИИЭФ.

Ю.Б. Харитон первый сформулировал требования к безопасности ядерного оружия, говорил о недопустимости ядерного взрыва при всех случайных ситуациях, в которых может оказаться ядерное оружие.

В конце своего жизненного пути Юлий Борисович Харитон с особой остротой ощущал свою ответственность, как ученого и человека, за будущее человечества.

Его завещанием всем нам стали слова: «Стремясь к лучшему, не натворить худшего».



**Харитон
Юлий Борисович**
(1904–1996)

физик, один из руководителей советского атомного проекта, академик АН СССР (1953)

Яков Борисович Зельдович был активным участником разработки и испытания первого атомного заряда.

Реализация идеи создания атомного заряда потребовала от него и его команды изучения поведения вещества при давлении в несколько миллионов атмосфер, когда металлы уже текут как жидкость.

Я.Б. Зельдович и руководимый им коллектив были одними из авторов и активными участниками работ по созданию последующих вариантов новых атомных зарядов и первой водородной бомбы.



**Зельдович
Яков Борисович**
(1914–1987)

физик, один из ведущих разработчиков первого ядерного заряда.



**Щёлкин
Кирилл Иванович
(1911–1968)**

*физик, участник атомного
проекта с 1947 г. Член-
корреспондент АН СССР (1953).*

Уже в апреле 1947 года К.И. Щёлкин принимает участие в заседании Специального комитета, на котором среди прочих обсуждаются вопросы создания испытательного полигона – «Горной станции».

... Именно К.И. Щёлкин в исторический день 29 августа 1949 года на Семипалатинском полигоне вложил инициирующий заряд в плутониевую сферу первого советского атомного устройства.

Продолжая начатое дело со свойственной ему самоотдачей, он внес также существенный вклад в разработку и испытание следующего, уранового, ядерного заряда.

Вскоре после защиты докторской диссертации К.И. Щёлкин был приглашен в Президиум Академии наук СССР, где ее президент С.И. Вавилов предложил ему должность заместителя директора Института физических проблем, но Кирилл Иванович отказался от этого лестного предложения, мотивируя свой отказ желанием заниматься наукой. Однако данное приглашение оказалось для К.И. Щёлкина переломным: на него обратил внимание присутствовавший на встрече бывший нарком боеприпасов, член Специального комитета при Совете Министров СССР Б.Л. Ванников. Этот комитет был создан в августе 1945 года для организации и форсирования работ «по использованию внутриатомной энергии», включая «разработку и производство атомной бомбы». Спустя два месяца после этой встречи последовало назначение Кирилла Ивановича во вновь создаваемый ядерный центр.



**Духов
Николай Леонидович
(1904–1964)**

*конструктор бронетехники,
ядерных и термоядерных
вооружений. С 1954 г. — директор,
главный конструктор и научный
руководитель филиала № 1 КБ 11
(ВНИИА). Член-корреспондент АН
СССР (1953).*

новых образцов оружия. Следующим крупнейшим достижением КБ 11

В 1948 году произошел существенный поворот в жизни Н.Л. Духова: он был привлечен к работам по созданию отечественного ядерного оружия, проводившимся в Конструкторском бюро № 11, возглавив научно-конструкторский сектор.

Одной из первоочередных задач, поставленных перед Николаем Леонидовичем, стало создание единой системы ведения чертежного хозяйства — без налаживания этой службы нельзя было выходить на серийное производство. Под руководством Н.Л. Духова эта проблема была успешно решена.

Одновременно Духов активно включился в разработку конструкции первой атомной бомбы РДС 1.

Бомба РДС 1 была тяжела и громоздка, не была полностью отработана на автомате, и поэтому сразу после успешного испытания на полигоне началась активная работа по ее совершенствованию. Н.Л. Духов руководил подразделениями, которые работали над вариантами РДС 1 и над созданием

курировалась заместителем Председателя Совета Министров СССР Берия Л.П. и контролировалась лично Председателем Совета Министров Союза ССР Сталиным И.В. По всем практическим шагам в реализации «Атомного проекта» принимались Постановления Совета Министров СССР. С 1945 по 1949 год было принято свыше 150 постановлений и других нормативно-распорядительных документов.

Любое ядерное испытание является акцией не только государственного, но и международного масштаба. Поэтому все ядерные испытания проводились в соответствии с постановлениями Совета Министров СССР. Все, кроме первого!

Проект Постановления Совета Министров СССР «О проведении испытания атомной бомбы», представленный на утверждение Председателю Совета Министров Союза ССР Сталину И.В., подписан не был, и, таким образом, Постановление не состоялось. Вопрос об испытании первой в СССР атомной бомбы обсуждался в ЦК партии, но и тут решение о проведении испытания не было принято.

Это, по существу, означало, что весь груз ответственности за итог титанической работы в масштабах всей страны был взвален на плечи руководителя разработки атомного заряда Игоря Васильевича Курчатова. И Курчатов принял решение о проведении испытания первого отечественного атомного заряда.

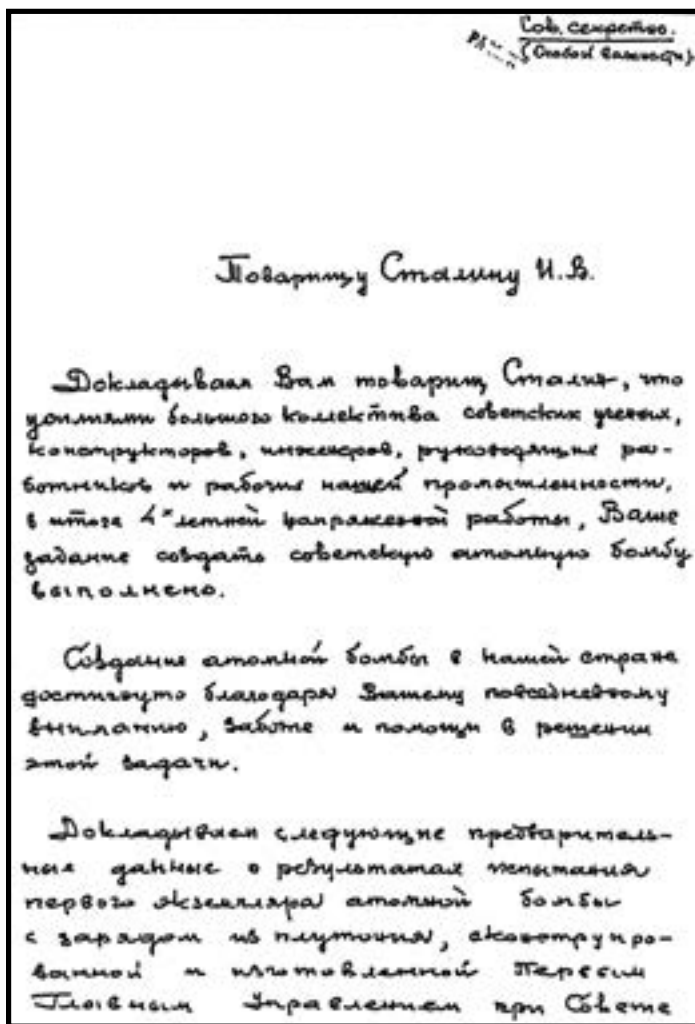
Заряд был установлен на металлической башне, на высоте 37,5 м. Ранним утром ровно в 7 часов по местному, в 4 часа по московскому времени 29 августа 1949 года в казахстанской степи прогремел взрыв мощностью, эквивалентной взрыву 22000 т тротила. Ядерной монополии США пришел конец!

За достигнутые успехи руководители проекта и многие разработчики атомного заряда были заслуженно удостоены звания Героя Социалистического труда, награждены Сталинскими премиями, квартирами, дачами, автомобилями. И это справедливо!

Но не справедливо, что среди 260 человек, удостоенных высшей награды Родины — ордена Ленина, значились только два сотрудника полигона — это тогдашний начальник полигона Колесников Сергей Георгиевич и начальник Опытно-научной части Малютов Борис Михайлович.

В числе 496 человек, награжденных орденом Трудового Красного Знамени, было только три сотрудника полигона: Енько А.В., Зикеев М.С. и Ремезов И.В.

От редакции. При подготовке дополнительных материалов к статье из книги И.А. Акчурина использовался материал сайта <http://www.biblioatom.ru>



Копии фрагментов доклада Берии Л.П. и Курчатова И.В. Сталину И.В. об использовании первой советской атомной бомбы

...9 апреля 1946 года было принято постановление СМ СССР о создании конструкторского бюро (КБ 11).

В середине 1946 года В.А. Турбинера официально приняли на работу в КБ 11 на должность руководителя научно-конструкторского сектора (НКС), а в январе 1947 года Ю.Б. Харитон и В.А. Турбинер выехали из Москвы к месту нахождения «объекта».

В.А. Турбинер разработал уникальную систему проектирования атомной бомбы. Разделив коллектив конструкторов на отделы, каждому он поставил задачу создания конкретного узла бомбы. В то время это была гениальная новинка: во-первых, резко сокращались сроки проектирования, а во-вторых, повышалась секретность. Никто не знал, какие работы ведутся в другом отделе.

В отличие от простой авиационной бомбы, корпус которой является всего лишьместилищем мощного заряда-фугаса, конструкция атомной бомбы исключительно сложна: в ней сначала взрывался химический заряд, который обжимал плутониевый заряд. При этом обжатие должно было идти равномерно, что предъявляло особые требования к однородности заряда, синхронности подрыва различных его частей.

Кроме этого, бомба должна была проходить в люк самолета и затем лететь в заданном положении. Это значит, что необходимо было предусмотреть ее баллистические качества.

В мае 1948 года на полигоне BBC № 71 под Керчью начинаются летно-баллистические испытания макетов атомной бомбы. К ноябрю 1948 года практически все было готово. Найдены и проверены расчетно и экспериментально конструкторские и технологические решения, опробованы способы изготовления, подобрано оборудование и изготовлено необходимое оснащение. Подготовлены кадры и приобретен необходимый опыт.

За два года в Арзамасе 16 под руководством В.А. Турбинера была сконструирована и собрана по блокам точная копия американской бомбы.



Турбинер
Виктор Александрович
(1910–1996)

конструктор, руководитель
опытно-конструкторских работ
по проекту первой атомной бомбы
и начальник первого научно-
конструкторского сектора

Начало реализации крупного инвестиционного проекта «4-й компрессор обратной закачки сырого газа»



Полномочный орган РК в проектах СРП – ТОО «PSA», при поддержке Министерства Энергетики РК, а также Акционеры Карачаганакского проекта в лице компаний Эни, Шелл, Шеврон, Лукойл и КазМунайГаз (далее – Консорциум) дали старт очередному крупному инвестиционному проекту – Проекту строительства 4-го Компрессора обратной закачки газа (далее – 4-й компрессор).

Проект 4-ый компрессор предусматривает ввод в эксплуатацию дополнительного компрессора, который необходим для увеличения объемов обратной закачки газа (на 3,3 млрд м³ в год) с целью поддержания добычи нефти и газового конденсата на месторождении Карачаганак на уровне 10,5 млн тонн в год.

В настоящее время ежегодный объем добычи на Карачаганакском месторождении составляет около 10,5 млн тонн жидких углеводородов в стабильном эквиваленте. Для дальнейшего поддержания достигнутого объема добычи Карачаганакскому месторождению крайне необходима реализация инвестиционных проектов по поддержанию полки добычи.

Реализация Проекта обеспечит суммарный прирост добычи углеводородного сырья в объеме до 7 млн тонн до 2038 года, что в свою очередь увеличит денежные поступления Республики на сумму порядка 1,8 млрд долл. США (при цене нефти Брент 60 долл. США за баррель) до конца контрактного периода (NPV 10 %: 620 млн долл. США).

Как заявил Генеральный директор ТОО «PSA» М. Журебеков: *«Переговоры с Консорциумом были продуктивными. Благодаря активной поддержке Министерства энергетики, нам удалось достичь взаимоприемлемых условий с Консорциумом и успешно завершить переговорный процесс»*.

К данному проекту, применяется так называемый механизм контроля затрат, суть которого заключается в том, что ответственность за реализацию проекта в рамках согласованного бюджета и графика ложится на Подрядчика. В случае, если будут превышены оговоренные параметры стоимости проекта, то такие затраты будут понесены за счет акционеров проекта.

Применение передовых технологий в производстве позволит удерживать объёмы добычи и экспорта жидких углеводородов на стабильно высоком уровне, что, в свою очередь, положительно скажется на поступлениях в бюджет от Карачаганакского проекта.

Важным моментом при реализации инвестиционных Проектов является требование к Консорциуму по привлечению местных строительных и нефтесервисных компаний, что в свою очередь дает возможность создавать новые рабочие места в регионе».

Информация о ходе реализации

Карачаганакский проект реализуется в рамках Окончательного соглашения о разделе продукции, заключенного между Правительством Республики Казахстан, Альянсом иностранных компаний в лице Бритиш Газ/Шелл (29,25 %), ЭНИ (29,25 %), Шеврон (18 %), Лукойл (13,5 %) и национальной компанией КазМунайГаз (10%).

В настоящее время проект находится на стадии Промыслового обслуживания Этапа 2, который характеризуется поддержкой достигнутых ежегодных объемов добычи порядка 10,5 млн тонн жидких углеводородов в стабильном эквиваленте и 18–19 млрд м³ газа.

С начала действия ОСРП на месторождении было добыто порядка 193,8 млн тонн нефти и 255,8 млрд м³ газа. Обратная закачка газа в пласт за аналогичный период времени составила порядка 101,8 млрд м³.

Пресс-служба Министерства энергетики РК

Подписано Соглашение о сотрудничестве



В рамках программы визита Президента Республики Корея в апреле 2019 года подписано Соглашение о сотрудничестве в области ядерного нераспространения и безопасности между Национальным ядерным центром Республики Казахстан (НЯЦ РК) и Корейским институтом по ядерному нераспространению и контролю (KINAC).

Соглашение подписали генеральный директор НЯЦ РК, профессор Эрлан Батырбеков и Президент KINAC, доктор Sok Chul Kim.

Стороны считают, что настоящее соглашение станет важным механизмом развития сотрудничества между организациями в области ядерного нераспространения и безопасности, и внесет существенный вклад в усовершенствование технологий и наращивание потенциала в сфере ядерного нераспространения и безопасности в обоих странах.

В рамках настоящего Соглашения участники договорились осуществлять сотрудничество путем обмена информацией по следующим направлениям:

- технология в области ядерного нераспространения и безопасности;
- исследования и разработки в области ядерного нераспространения и безопасности;
- образование и обучение в области ядерного нераспространения и безопасности.

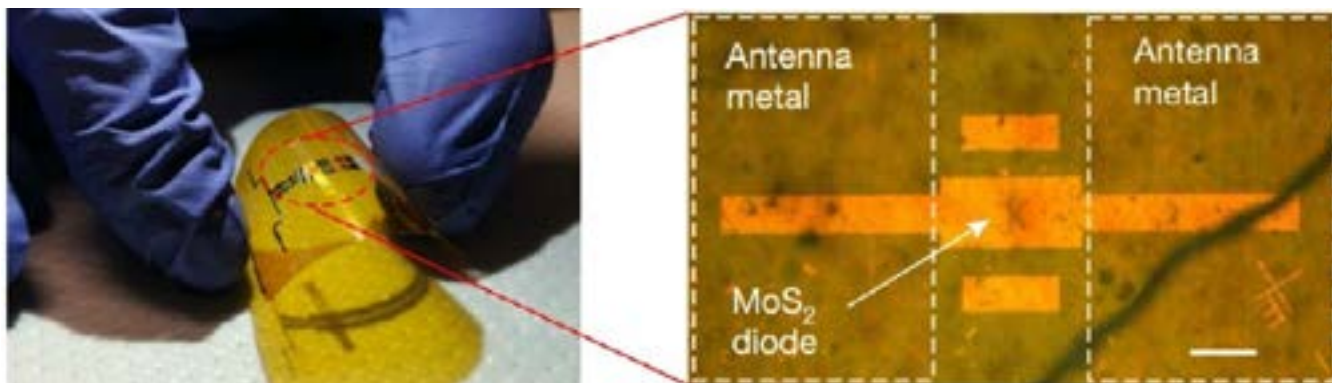
Первый визит в Национальный ядерный центр РК корейских специалистов организации KINAC и Комиссии по ядерной и физической безопасности Республики Корея состоялся в июне 2018 года. По итогам визита корейская сторона высоко оценила результаты работ по ликвидации инфраструктуры и последствий испытаний ядерного оружия на территории бывшего Семипалатинского испытательного полигона и выразила заинтересованность в изучении опыта Казахстана в решении вопроса денуклеаризации на бывшем СИП.

Революционное зарядное устройство черпает энергию «из воздуха»

Исследователи Массачусетского технологического университета (MIT) создали зарядное устройство, которое позволит смартфону получать энергию для своей батареи буквально из окружающего пространства. В перспективе эта технология, при ее должном развитии, сделает владельца любого гаджета полностью независимым от розетки.

В последнее время в связи с резким ростом производительности смартфонов все острее стоит проблема низкой автономности этих гаджетов. При интенсивном его использовании батареи может не хватить и на полдня, в результате чего владельцу аппарата приходится либо постоянно искать розетку, либо носить с собой так называемый «пауэрбанк».

А между тем развитие гаджет-индустрии идет по пути отказа от любых проводных систем, включая и зарядку. Но существующие системы беспроводной подзарядки все равно требуют подключения к электросети, так что проблема мобильности остается нерешенной.



Именно эту проблему и решает поистине революционная разработка MIT. Недавно создатели системы презентовали ее рабочий прототип. Он представляет собой тонкую гибкую пленку с включенными в ее структуру элементами, чувствительными к электромагнитному полю любой интенсивности.

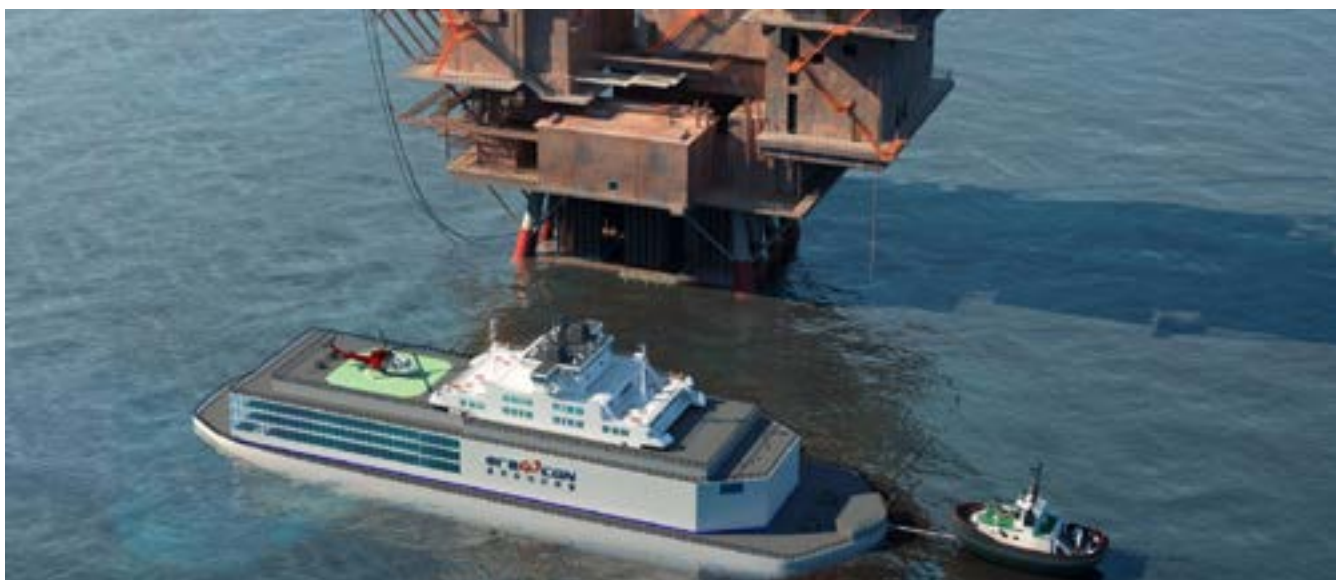
В сущности, эта пленка, которую легко можно прикрепить на корпус смартфона, выполняет роль своеобразной антенны. Попадающее на ее рабочую поверхность электромагнитное излучение преобразуется в постоянный ток мощностью около 40 микроватт.

Этого может быть достаточно для зарядки не слишком крупного гаджета, каким является телефон. А источником электромагнитного поля могут быть Wi-Fi-сети, которые функционируют почти по всей площади крупных городов.

В дальнейшем инженеры MIT рассчитывают увеличить мощность своей системы, чтобы она могла подзаряжать планшеты и даже нетбуки. Для этого достаточно просто увеличить площадь преобразователя, правда, в таком случае система перестает быть компактной.

teknoblog.ru

Китай приступит к строительству первой национальной плавучей АЭС в 2019 году



Китайская государственная ядерная корпорация (CNNC) планирует приступить к строительству первой в КНР плавучей атомной электростанции уже в текущем году. Об этом сообщило информационное интернет-издание «Чжунго синьвэньван».

По его данным, океаническая платформа с энергоблоками будет довольно компактной и одновременно сейсмоустойчивой.

«Эта плавучая АЭС не будет наносить вред окружающей среде и предназначена для поставки электроэнергии в места добычи на шельфах, а также на отдаленные острова», – приводит издание слова главы Института атомной энергетики Китая Ло Ци.

Ранее управляющий менеджер CNNC проинформировал местные СМИ, что новый объект будет находиться у побережья провинции Шаньдун на востоке страны. Бюджет проекта, по предварительной оценке, составляет 14 млрд юаней (примерно \$2,1 млрд). Ожидается, что китайскую плавучую АЭС запустят в эксплуатацию не ранее 2021 года.

www.atomic-energy.ru

В ОАЭ строят колоссальную СЭС стоимостью 13,6 млрд долларов



Управление по электро- и водоснабжению ОАЭ приступило к четвертому этапу строительства крупнейшей в регионе СЭС Al Maktoum Solar Park.

Основными инвесторами проекта являются правительство ОАЭ, саудовская компания ACWA Power, китайский Фонд Шелкового пути и его программа «Один пояс, один путь». Общая сумма инвестиций в проект составляет 13,6 миллиардов долларов.

ACWA заявила, что средства для проекта будут предоставлены консорциумом международных банков, названия которых не упоминались, включая кредиторов из ОАЭ и Китая. «Финансирование четвертой фазы солнечного парка является важным кредитным мостом в сотрудничестве с рядом ведущих местных и международных банков», – сказано в сообщении.

Электростанция станет крупнейшей в регионе не только по площади, которая составит 44 квадратных километра, но и по объемам вырабатываемой энергии.

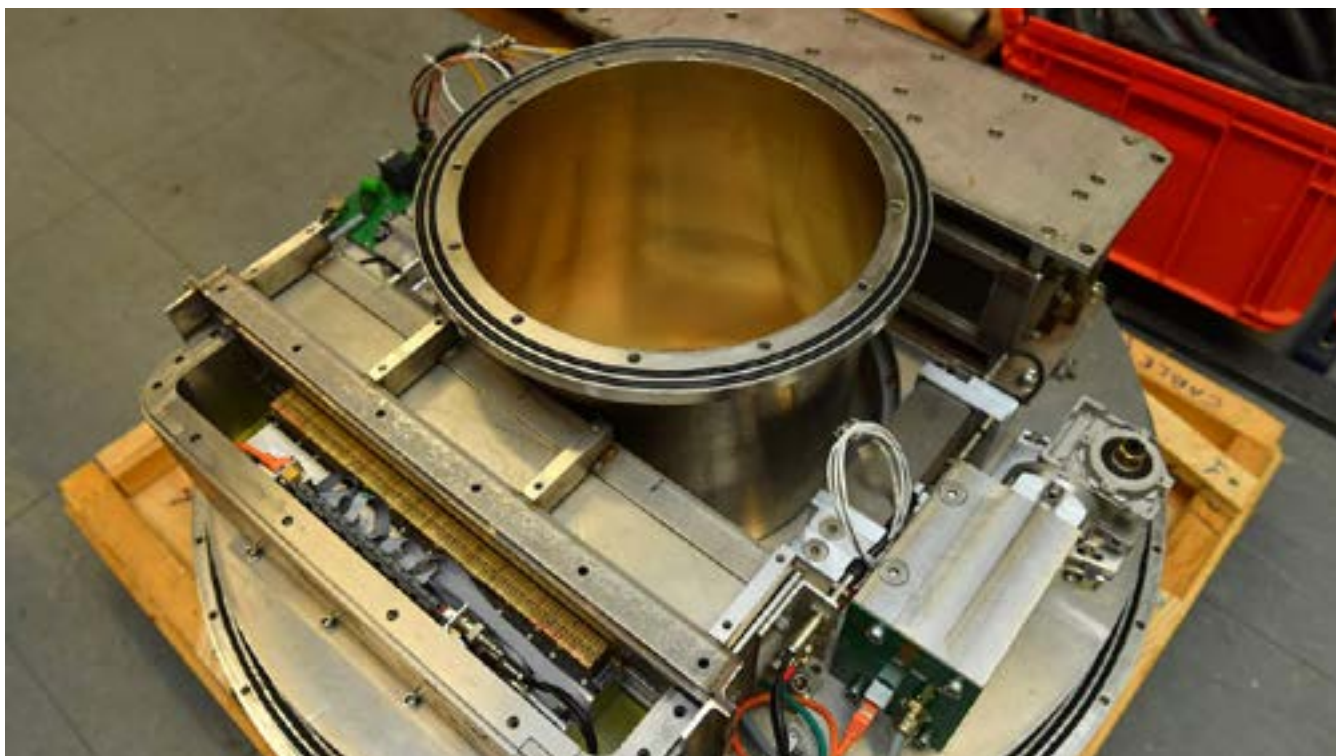
По окончании строительства Al Maktoum Solar Park сможет обеспечить экологически чистой энергией до 320 тысяч домохозяйств и позволит ежегодно сокращать выбросы углерода на 1,6 млн тонн.

regnum.ru

Новый инструмент осуществления гарантий укрепляет процесс проверки МАГАТЭ отработавшего ядерного топлива

МАГАТЭ стремится установить путем проверки, что в каждом государстве, где действует соглашение о всеобъемлющих гарантиях, весь ядерный материал остается в мирной деятельности. Для достижения этой цели применяются технические меры, известные как гарантии. Новый инструмент пассивной гамма-эмиссионной томографии (ПГЭТ), в основе которого лежит метод, известный как пассивная гамма-эмиссионная томография, позволит МАГАТЭ проверять количество топливных стержней — или твэлов — в сборках отработавшего ядерного топлива.

В отличие от других инструментов, использующихся для проверки состава отработавшего ядерного топлива, таких как цифровое устройство для наблюдения излучения Черенкова и устройство для проведения атрибутивных тестов отработавшего топлива, инструмент ПГЭТ способен подтверждать также отсутствие недостающих твэлов в закрытом контейнере с отработавшей тепловыделяющей сборкой. Это очень удобно при осуществлении гарантий на АЭС, в хранилищах бассейнового типа и на установках по герметизации в геологических хранилищах. По мнению эксперта МАГАТЭ по технологиям Тима Уайта, использование пассивной гамма-эмиссионной томографии для проверки ядерного материала станет «весьма ценным дополнением к инструментарию по гарантиям МАГАТЭ».



Компоненты внутри инструмента ПГЭТ. Инструмент ПГЭТ используется для проверки отработавшего ядерного топлива. (фото: Д. Кальма/МАГАТЭ)

По истечении срока службы топливных стержней в реакторе, их помещают на хранение и в дальнейшем захоранивают, а в некоторых случаях перерабатывают. Проверка того, что ядерный материал в топливных стержнях не переключается с мирного использования, — один из ключевых элементов обеспечения уверенности международного сообщества в том, что государства выполняют свои обязательства по нераспространению.

Для обнаружения присутствия урана или плутония инструмент ПГЭТ проводит три одновременных измерения — суммарное измерение нейтронов и гамма-излучения, гамма-спектрометрию и томографическую визуализацию расположения твэлов в сборке с отработавшим топливом. Для осуществления этих измерений инструменту требуется всего 5 минут — и дополнительная минута для обработки и анализа данных. Таким образом ПГЭТ «предоставляет инспекторам дополнительное значение данных, — говорит Уайт. — Инструмент позволяет получить более полное представление о деятельности и укрепляет надежность процесса проверки».

МАГАТЭ все еще находится на начальном этапе внедрения ПГЭТ в свою деятельность по проверке. Испытания ПГЭТ прошли в бассейнах выдержки отработавшего топлива трех АЭС, и в настоящее время система готова к практическому применению в рамках проверки для целей гарантий и использованию на местах инспекторами по гарантиям. Кроме того, Европейское сообщество по атомной энергии (Евратом) проявило интерес к использованию технологии в деятельности по проверке, и ряд стран могут последовать этому примеру.

Мэтт Фишер,
Бюро общественной информации
и коммуникации МАГАТЭ
www.iaea.org

SpaceX провела первый коммерческий запуск ракеты Falcon Heavy

Компания SpaceX Илона Маска осуществила первый коммерческий запуск своей тяжелой ракеты-носителя Falcon Heavy. Falcon Heavy является самой мощной ракетой-носителем, созданной для вывода грузов на околоземную орбиту. На этот раз Falcon Heavy вывел на орбиту спутник связи Саудовской Аравии ArabSat, который будет обеспечивать передачу сигналов для телевидения, радио, мобильной и интернет-связи на Ближнем Востоке, Европе и Африке.

Запуск Falcon Heavy был осуществлен с пусковой площадки № 39, с которой почти 50 лет назад первыми отправились на Луну на корабле «Аполлон 11» астронавты Нил Армстронг и Баз Олдрин.

Вывод на орбиту спутника связи был основной целью запуска. Второй задачей было возвращение на землю двигателей ракеты для их повторного использования. Две ступени ракеты совершили параллельные приземления на близлежащей станции ВВС США ровно через 8 минут после запуска всего лишь в сотне метров друг от друга. Центральная ступень произвела посадку на платформе в океане.



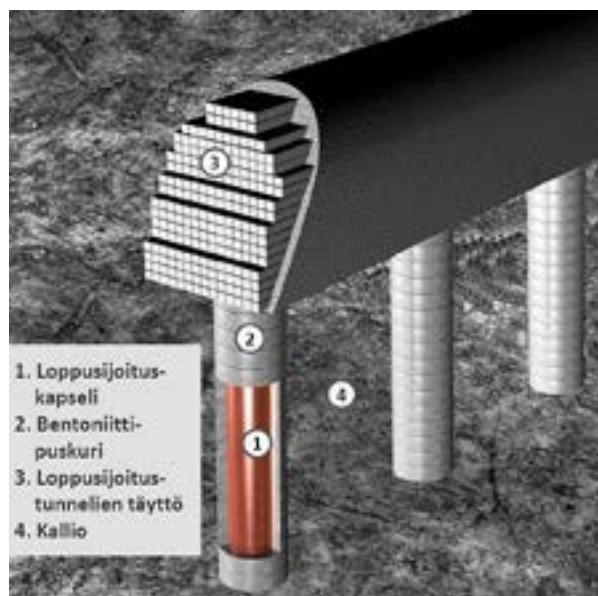
Во время своего первого старта в феврале 2018 года Falcon Heavy отправила на орбиту спортивную машину Tesla вишневого цвета с манекеном Starman, пристегнутым к водительскому сидению.

Две ступени этой ракеты успешно произвели посадку на суше, однако основная потерпела крушение в океане. Летом запланирован ещё один коммерческий запуск Falcon Heavy для вывода спутников BBC США.

Никола Крастев

www.svoboda.org/a/space-falcon/29876148.html

Финляндия выбирает бентонит для захоронения ОЯТ



Posiva. Принцип многобарьерности в тоннеле захоронения KBS-3V. На рисунке: 1 канистра для окончательного захоронения; 2 бентонитовый буфер; 3 обратная засыпка тоннеля; 4 горная порода

Компания Posiva Oy планирует начать захоронение отработавшего ядерного топлива АЭС Олкилуото и Ловийса в подземном хранилище Онкало ближайшие несколько лет.

Концепция захоронения KBS-3V предусматривает размещение отработавших тепловыделяющих элементов в канистрах из борсодержащей стали, запечатанных в медную капсулу и окруженных буфером из бентонита в индивидуальных вертикальных скважинах захоронения на дне тоннеля размещения, расположенного в скальных породах на глубине примерно 420 м ниже поверхности Земли. В одном туннеле размещения имеется несколько шахт размещения. После помещения контейнеров во все скважины туннеля размещения, туннель должен быть заполнен бентонитом, а затем закрыт заглушкой.

Функциями бентонита при захоронении являются:

1) Обеспечение предварительно рассчитанных и благоприятных для нахождения контейнера механических, геохимических и гидрогеологических условий.

2) Улучшение отвода тепла от канистры.

3) Обеспечение механической стабильности скальной породы, примыкающей к туннелям размещения.

4) Защита контейнера от внешних процессов, которые могут поставить под угрозу функцию обеспечения безопасности полноценную герметизацию отработавшего ядерного топлива и связанных с ним радиоизотопов.

5) Ограничение и замедление выброса радиоизотопов в случае разрушения контейнера в результате сорбции.

Исследование возможности создания долговременного захоронения и обеспечения соответствия требованиям, установленным для долгосрочной безопасности, началось в Финляндии более 40 лет назад, в конце 1970-х годов. Было исследовано более 30 образцов бентонитов со всего мира, в том числе из месторождений, принадлежащих группе компаний выдвигаются Posiva:

1) Материал должен на 75–90 % состоять из природных набухающих глин – смектитов.

2) Обладать свойством самогерметизации после установки и самовосстановления после любых гидравлических и механических воздействий.

3) Гидравлическая проводимость после насыщения должна быть 1×10^{-12} м/с.

4) Содержание органических веществ в заполнителе не должно превышать 1 % масс. Общее содержание серы в заполнителе не должно превышать 1 % масс., при этом доля сернистых соединений должна составлять не более половины.

В 2018 году Saanio & Riekkola Oy и Posiva Oy завершили все испытания бентонитовых гранул Даш-Салахлинского месторождения, производства ООО «АзРПИ» (группа компаний «Бентонит»). По результатам определено, что бентонит отвечает критериям Posiva, установленным для буферного бентонита и бентонита для заполнения тоннеля.

В начале этого года Posiva провела тендер на закупку бентонита и сейчас проводит оценку поданных заявок. Комментарий старшего научного сотрудника Сирпы Кумпулайнен: «Мы используем пять различных типов продукции из бентонита: гранулы, прессованные пеллеты, блоки в форме дисков, кольцеобразные блоки и прямоугольные блоки. Особенно нас интересуют бентониты с высоким содержанием монтмориллонита. Нам важно, чтобы запасы бентонита нашего поставщика были достаточными большими и смогли удовлетворить потребности на многие годы (или даже десятилетия), потому что как только начнется захоронение, оно будет продолжаться последующие 100 лет».

Группа компаний «Бентонит» имеет 5 месторождений высококачественного бентонита, суммарные запасы составляют порядка 100 млн т. В компании придают большое значение участию в проекте окончательного размещения радиоактивных отходов в Финляндии. Это первый в мире реализуемый проект по глубинному захоронению, опыт которого поможет организации подобных проектов в других странах, в том числе в России, в Нижне-Канском массиве.

www.atomic-energy.ru

В Китае началось промышленное производство топлива China Fuel 3 для реактора Hualong One



Китайская национальная ядерная корпорация (CNNC) объявила о готовности начать массовое промышленное производство топливных сборок под названием China Fuel 3 (CF3), специально предназначенных для новейшего реактора собственной китайской разработки, известного как HPR1000 или Hualong One. Сайт World Nuclear News со ссылкой на CNNC сообщает подробности о технических характеристиках нового топлива.

Топливная сборка CF3 будет квадратного сечения (какое используется в реакторах западных проектов, в отличие от российских реакторов, в которых топливные сборки шестигранные). В сборку входит 264 топливных стержня, расположенных внутри квадрата 17×17. Твэлы наполнены топливными таблетками, которые могут содержать либо чистый оксид урана, либо оксид урана с добавлением оксида гадолиния. Твэлы покрыты сплавом под названием «циркаллоид».

В активную зону одного реактора Hualong One будет входить 177 топливных сборок CF3. В марте нынешнего года были завершены длительные испытания топлива CF3 на облучение. Четыре комплекта топливных сборок CF3 были ещё в июне 2014 года помещены в активную зону реактора CNP 600 на втором блоке АЭС Qinshan. После каждой перезагрузки облученные сборки отправлялись на анализ. Результаты проверки показали, что качество нового вида топлива соответствует международным стандартам.



АЭС Qinshan

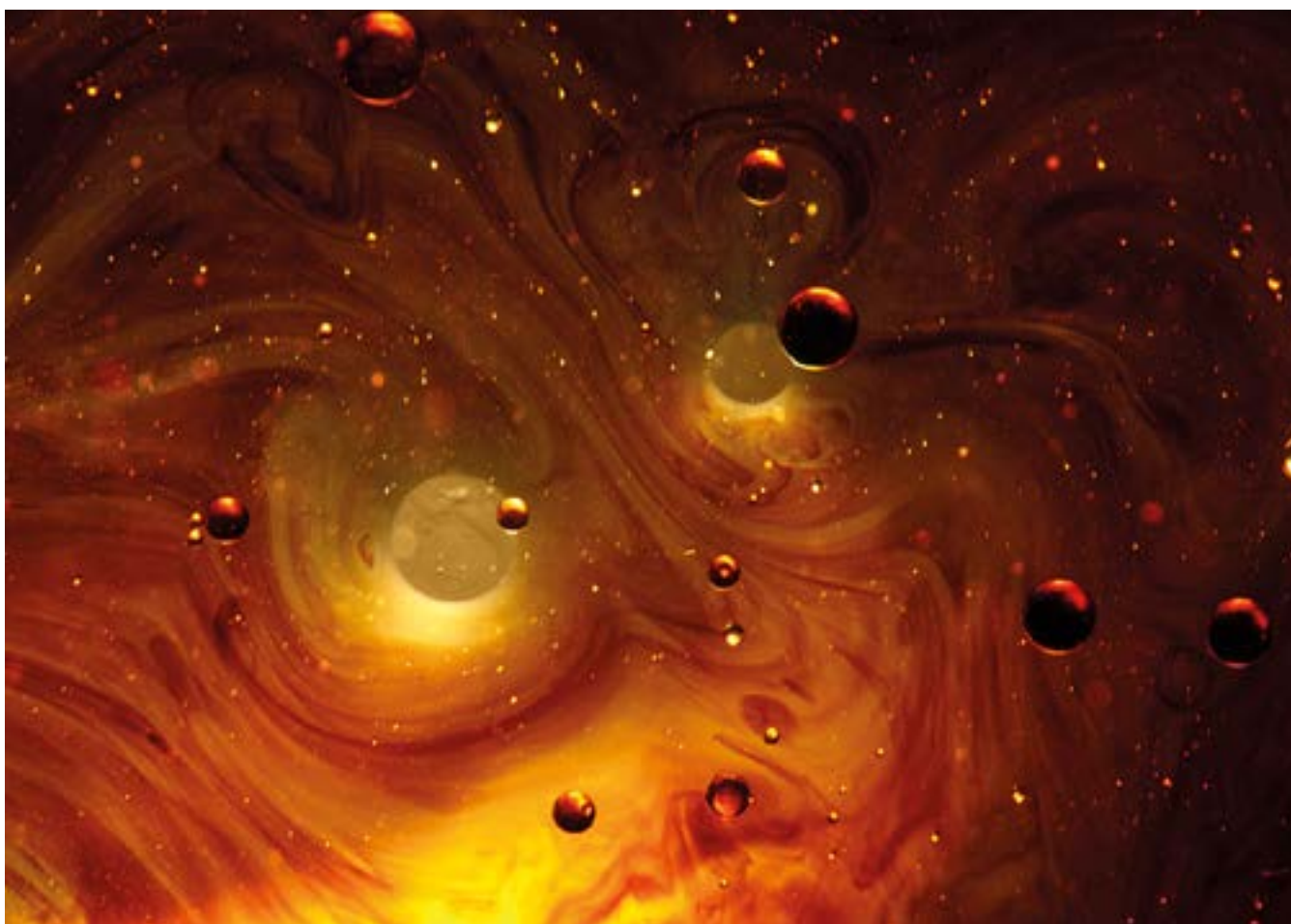


Производство топливных сборок CF3 осуществляется на основном заводе CNNC по фабрикации топлива для реакторов с водой под давлением в городе Ибинь провинции Сычуань с использованием топливных таблеток, произведённых на Ульбинском металлургическом заводе в Казахстане. Реактор Hualong One является совместной разработкой двух крупнейших китайских ядерных компаний – CNNC и China General Nuclear (CGN), которые в этом проекте «объединили» две своих последних разработки – реактор ACP1000 проекта CNNC и реактор ACPR1000 проекта CGN.

В апреле 2015 года Госсовет Китайской Народной Республики одобрил озвученное в ноябре предложение 2014 года CNNC, что первые реакторы Hualong One внутри Китая будут построены на пятом и шестом энергоблоках АЭС «Фуцин». Их строительство началось в 2015 году. Согласно плану, эти блоки должны вступить в строй в 2019 и 2020 годах. Ещё два блока Hualong One строятся на АЭС «Фанчэнган», которые также должны войти в строй в 2019 и 2020 годах. В декабре 2015 года CNNC и CGN создали совместное предприятие на паритетной основе для продвижения Hualong One на зарубежных рынках. В настоящее время реакторы этого типа строятся на втором и третьем блоках АЭС «Карачи» в Пакистане, которые планируется ввести в промышленную эксплуатацию в 2021 и 2022 годах. Также этот реактор был предложен для АЭС «Брэдуэлл» в Великобритании, где он сейчас проходит процедуру лицензирования.

www.atomic-energy.ru

Древнейшую молекулу во Вселенной обнаружили астрономы



Ученые впервые обнаружили внутри планетарной туманности в созвездии Лебедя следы древнейшей молекулы во Вселенной. Результаты наблюдений опубликованы в журнале Nature.

Как отмечается, астрономы увидели следы соединения двух элементов, которые существовали во Вселенной еще до появления звезд. Речь идет о соединении гелия и водорода.

«Отсутствие следов этой молекулы в космосе было одной из самых больших загадок в астрономии. Этот хэппи-энд развеял наши сомнения в том, что мы понимаем, как работала химия в ранней Вселенной», – заявил Рольф Гестен из института радионауки в Германии.

Уточняется, что после Большого взрыва во Вселенной существовали три элемента — водород, гелий и следовые количества лития. Но спустя 300 миллионов лет возникли более тяжелые элементы. И одной из таких тяжелых молекул стал гидрид гелия — соединение нейтрального гелия и положительно заряженного протона.

www.gazeta.ru

С АЭС «Фукусима 1» начат вывоз топливных стержней



Стержни не пострадали в результате атомной аварии 2011 года. В то же время бассейны для их охлаждения не изолированы, поэтому вывоз топлива необходим для предотвращения катастрофы в случае новой аварии.

С японской атомной электростанции «Фукусима 1», пострадавшей в результате сильного землетрясения и цунами в 2011 году, начат вывоз ядерного топлива из третьего энергоблока АЭС, сообщила токийская компания-оператор ТЕРСО в понедельник, 15 апреля. В целом, планируется вывезти 573 топливных стержня из третьего энергоблока и еще около одной тысячи – из двух других энергоблоков.

Работы на третьем реакторе планируется завершить к концу марта 2021 года, а на первом и втором – в 2023 году. В ТЕРСО пояснили, что топливные стержни не пострадали в результате атомной аварии, однако охлаждающие бассейны, в которых они находятся, не изолированы, поэтому вывоз ядерного топлива в безопасное место необходим для предотвращения новой катастрофы в случае землетрясения.

Операцию по вывозу ядерного топлива из трех энергоблоков АЭС «Фукусима 1» пришлось отложить более чем на четыре года из-за сбоев оборудования, высокого уровня излучения и радиоактивных отходов, оставшихся после взрыва реактора третьего энергоблока. Работы по удалению всех 1535 топливных стержней из бассейна энергоблока номер четыре были завершены еще в 2014 году.

www.dw.com



ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ





ПАМЯТИ ПЕРВОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО
ДИРЕКТОРА НАЦИОНАЛЬНОГО ЯДЕРНОГО
ЦЕНТРА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ГАДЛЕТА АНДИЯНОВИЧА БАТЫРБЕКОВА

*Чтобы жизнь приносила радость и не жалеть
о прожитых годах, надо много и с удовольствием работать.*

Гадлет Андиянович Батырбеков

2 апреля 2019 года на 86 году ушел из жизни выдающийся казахстанский ученый, доктор технических наук, профессор, лауреат государственной премии Республики Казахстан, Первый Генеральный директор Национального ядерного центра Республики Казахстан БАТЫРБЕКОВ Гадлет Андиянович.

Гадлет Андиянович внес существенный вклад в развитие отечественной науки, посвятив свою жизнь решению актуальных проблем физики ядерных реакторов и атомной энергетики. Результаты его научной деятельности в области физики и техники ядерных реакторов, физики и химии ядерно-возбуждаемой плазмы, лазеров с ядерной и комбинированной накачкой и ядерно-энергетических установок, генерирующих электрическую энергию и лазерное излучение, хорошо известны и получили широкое признание в Казахстане и за рубежом.

Гадлет Андиянович Батырбеков родился 10 января 1934 г. в г. Алматы. В 1957 г. окончил Московский энергетический институт.

В марте 1958 года он был зачислен на работу во вновь созданный Институт ядерной физики АН КазССР на должность младшего научного сотрудника и направлен в Институт атомной энергии им. И.В. Курчатова для прохождения специализации по ядерным реакторам. С 1960 г. по 1963 г. обучался в аспирантуре Физико-энергетического института г. Обнинск.



После защиты кандидатской диссертации на тему "Экспериментальные исследования на быстром реакторе с ториевым экраном" в 1965 г. Г.А. Батырбеков включился в работу по подготовке и осуществлению физического и энергетического пуска реактора ВВР-К. Он был первым главным инженером реактора ВВР-К с 1968-1970 гг.

В 1970 Гадлет Андиянович Батырбеков возглавил вновь организованную лабораторию преобразования энергии, впоследствии реорганизованную в лабораторию физики ядерно-энергетических установок, которой руководил до 1993 г.

В 1980 - 1993 гг. Г.А. Батырбеков работал заместителем директора по науке Института ядерной физики АН КазССР, одновременно руководил научной лабораторией.

В 1987 г. в Физико-энергетическом институте он защищает докторскую диссертацию на тему: «Физические проблемы создания лазеров и реактора космической ядерно-энергетической установки, генерирующей электрическую энергию и лазерное излучение». В 1990 г. ВАК СССР присваивает ему звание профессора по специальности «Ядерные энергетические установки».

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

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

Большой вклад был сделан Г.А. Батырбековым в разработку, совершенствование и обеспечение безопасности казахстанского исследовательского ядерного реактора ВВР-К. Будучи в 1958 г. на стажировке в Москве в Институте атомной энергии им. И.В. Курчатова, он участвовал вначале в разработке проектного задания, а затем в 1959-60 гг. в разработке проекта реактора ВВР-К в Государственном специализированном проектном институте г. Москвы.

Под его руководством был выполнен цикл экспериментов по усовершенствованию реактора ВВР-К. В результате



была создана активная зона со сквозным центральным экспериментальным каналом большого диаметра, оптимизировано расположение органов СУЗ в активной зоне. Это значительно расширило экспериментальные возможности реактора и позволило развернуть на нем принципиально новые направления экспериментальных исследований, в частности, в области создания термоэмиссионной космической ядерной энергетической установки, лазеров с ядерным возбуждением и радиационного материаловедения.

После остановки в 1986 г. реактора ВВР-К под его руководством и участия был выполнен комплекс исследований и мероприятий по обоснованию и обеспечению безопасности реактора ВВР-К в условиях высокой сейсмичности, что позволило получить разрешение Госатомнадзора СССР на работу реактора ещё до 1990 года.

В 1968-72 годах под его руководством в лаборатории физики ядерно-энергетических установок был разработан и создан критический стенд – реактор малой мощности, позволивший моделировать и исследовать различные активные зоны с разными экспериментальными установками.

После пуска на модернизированном реакторе ВВР-К совместно с НПО «Энергия» разворачиваются работы по внутриреакторным исследованиям и испытаниям узлов активной зоны термоэмиссионного реактора - преобразователя на быстрых нейтронах космической ядерно-энергетической установки. В этой комплексной работе под руководством Г.А. Батырбекова проводятся исследования нейтронно-физических характеристик электрогенерирующих каналов и их сборок, физики и безопасности термоэмиссионного реактора космической ЯЭУ.



Здесь следует отметить получившие широкую известность в стране его исследования по созданию и обоснованию безопасной работы газовых регуляторов нейтронного поля в реакторе, оригинальные методические разработки систем контроля и мониторингирования реакторной установки и экспериментальных устройств.

Начиная с 1970 года круг научных интересов Г.А. Батырбекова расширился, под его руководством начаты пионерские исследования ядерно-возбуждаемой плазмы различных газовых сред и лазеров с ядерной и комбинированной накачкой в ядерном реакторе. Им предложен ряд теоретических моделей, описывающих элементарные процессы в плазме, которые впоследствии были подтверждены многочисленными внутриреакторными экспериментами. В процессе исследований им совместно с учениками были разработаны оригинальные экспериментальные установки для внутриреакторных исследований плазмы зондовым и спектральным методом, лазеров с несамостоятельным разрядом и впервые проведены циклы соответствующих экспериментов на реакторе ВВР-К. Экспериментально и теоретически были исследованы физические и оптические характеристики ядерно-возбуждаемой плазмы большого количества газовых сред.

В 1975 Г.А. Батырбековым впервые получена генерация лазерного излучения на молекулярных переходах электрои-

Целеустремленность, трудолюбие, любознательность, умение ставить перед собой цели и достигать их – вот качества, которые необходимо воспитывать в себе молодому поколению. Все это в совокупности будет способствовать достижению высоких результатов.

онизационного CO_2 – лазера в активной зоне стационарного ядерного реактора. В дальнейшем была получена генерация лазеров с несамостоятельным разрядом в ядерном реакторе на других рабочих средах в инфракрасном и ультрафиолетовом диапазоне длин волн.

В 1979 году им выдвигается концепция создания ядерно-энергетической установки космического назначения, генерирующей электрическую энергию и лазерное излучение на базе термоэмиссионного реактора-преобразователя на быстрых нейтронах и лазеров с несамостоятельным разрядом.

Идея нашла поддержку в Министерствах общего и среднего машиностроения СССР, и начиная с 1983 года по 1990 год в Физико-энергетическом институте под руководством Г.А. Батырбекова на одном из физических прототипов термоэмиссионного реактора-преобразователя космической ядерно-энергетической установки (ЯЭУ) были выполнены полномасштабные эксперименты, подтвердившие практическую осуществимость данного проекта. Наибольший практический задел и конкретные результаты при реализации именно этой схемы ядерно-энергетической установки (ЯЭУ) обеспечили большой интерес на международных и всесоюзных семинарах и конференциях по ядерно-возбуждаемой плазме и лазерам с ядерным возбуждением.



Значительные результаты получены Г.А. Батырбековым по обоснованию безопасности космической ядерно-энергетической установки с реактором на быстрых нейтронах в аварийных и нештатных ситуациях (в частности, при аварийном падении реактора на быстрых нейтронах в воду и развале его активной зоны с образованием различных уран-водных решеток). Экспериментально-расчетные исследования показали, что применение резонансных поглотителей нейтронов на основе редкоземельных элементов (гадолиний, гафний и европий) и их комбинаций в определенных концентрациях в составе ядерного топлива активной зоны полностью решает проблему безопасности на всех этапах работы реактора космической ЯЭУ. С использованием полученных результатов в выше указанных исследованиях совместно с Российскими специалистами была разработана концепция безопасности космической ЯЭУ на всех стадиях существования и работы ЯЭУ, включая нештатные и аварийные ситуации.

Г.А. Батырбеков принимает участие также в решении проблемы создания предельно безопасного для атомной энергетики газофазного реактора с циркулирующим ядерным топливом на гексафториде урана (UF_6). Им совместно с учениками выполнены исследования по изучению физических и оптических характеристик ядерно-возбуждаемой плазмы с UF_6 . До развала СССР совместно с московскими учеными из НИИ тепловых процессов был разработан и создан лабораторный стенд газофазного ТВЭЛа и велись работы по подготовке экспериментов на реакторе ВВР-К по созданию и исследованию газофазного ТВЭЛа с прокачиваемым ядерным топливом на UF_6 .

Особой страницей в жизни Гадлета Андияновича стал его вклад в становление и развитие Национального ядерного

центра Республики Казахстан. Это было время перемен, время трудных решений. Г.А. Батырбеков принимает участие в работах комиссий, связанных с закрытием и организацией научного центра на Семипалатинском полигоне.

Так, в феврале 1989 г. он участвовал в работе авторитетной комиссии, возглавлявшейся заместителем Совета Министров Казахской ССР Э.М. Асанбаевым, выехавшей на Семипалатинский полигон после злополучного подземного ядерного взрыва 12 февраля 1989 г., который стал последним ядерным взрывом на Полигоне.

После этого, в 1990 г. Г.А. Батырбеков возглавил рабочую комиссию ИЯФ АН КазССР, которая одновременно с Союзной комиссией, руководимой академиком Цыбом А.Ф., изучила радиационную обстановку на Семипалатинском полигоне.

В октябре 1991 года, после закрытия СИП Указом Президента РК, Г.А. Батырбеков был назначен членом Государственной комиссии. В задачу комиссии входил анализ состояния научного, производственного и кадрового потенциала предприятий Семипалатинского полигона, целесообразности проведения оборонных и народно-хозяйственных программ, определение направления конверсии производств в интересах науки и народного хозяйства. Комиссия разработала предложение «Об

Мне выпала честь стоять у истоков становления и развития Национального ядерного центра РК. Это были сложные переломные годы в истории нашей страны. Но мы с командой лучших специалистов смогли сохранить научно-технический потенциал и остановить отток высококвалифицированных кадров, и получили одно из ведущих предприятий Казахстана в сфере атомной энергетики, признанного мировым научным сообществом

основных направлениях преобразования Семипалатинского испытательного ядерного полигона в Союзно-Республиканский научно-исследовательский центр», что стало предвестником создания Национального ядерного центра РК.

Сразу после создания Национального ядерного центра РК в 1992 году Гадлет Андиянович назначается генеральным директором. На плечи Батырбекова Г.А. легла ответственность за сохранение в тяжелейших политических и экономических ус-





ловиях переходного периода научно-технического потенциала бывшего военно-промышленного комплекса СССР на Семипалатинском испытательном полигоне и создание на его базе институтов Национального ядерного центра Республики Казахстан. Так на полигоне, в бытность Г.А. Батырбекова Генеральным директором, были созданы в составе НЯЦ РК четыре научно-исследовательских учреждения: институты атомной энергии, радиационной безопасности и экологии, геофизических исследова-



с международными организациями МАГАТЭ, МНТЦ, ОДВЗЯИ. Благодаря эффективному международному сотрудничеству были развернуты работы и получены ценные результаты по изучению радиоэкологической обстановки Семипалатинского и других ядерных полигонов, исследованию безопасности энергетических ядерных реакторов, переоборудованию и налаживанию работы сети сейсмических станций по контролю за испытаниями ядерного оружия на полигонах мира и т.д. НЯЦ РК стал центром сотрудничества Казахстана со многими странами в области атомной энергетики, радиационной экологии и контроля за испытаниями ядерного оружия на действующих полигонах мира.

В 2007 г. Г.А. Батырбеков назначается советником генерального директора НЯЦ РК, и возглавляет лабораторию физических и технологических проблем ядерной энергетики Института ядерной физики, проводит исследования, имеющие непосредственное отношение к развитию атомной энергетики, к разработке реакторной стратегии и путей развития ядерного топливного цикла Казахстана.

Научные труды Батырбекова Г.А. по физике и технике ядерных реакторов, физике и химии ядерно-возбуждаемой плазмы, лазеров с ядерной и комбинированной накачкой и ядерно-энергетических установок, генерирующих электрическую энергию и лазерное излучение, широко известны в Казахстане и за рубежом. Результаты научных исследований нашли отражение в более 250 опубликованных научных работах и докладах на международных конференциях, проходящих по всему миру.

Гадлетом Андияновичем создана научная школа – это целая плеяда специалистов высокого класса, продолжателей его дела, которых он воспитал и подготовил за годы активной научной деятельности. Благодаря трудолюбию, принципиальности и поистине энциклопедическим знаниям Батырбеков Г.А. всегда пользовался огромным заслуженным авторитетом в научных кругах.

За большие заслуги в развитии физической науки, подготовку высококвалифицированных научных кадров Г. А. Батырбеков был удостоен ряда Государственных наград. В 1976 году он занесен в «Золотую книгу Почета Казахской ССР», в 1982 и 1986 годах награжден двумя медалями СССР «За трудовую доблесть» и «За доблестный труд». В 2007 году Указом Президента Республики Казахстан Г. А. Батырбеков награжден Орденом

Работая в Курчатове, я искренне полюбил этот город с его уникальной историей и замечательными жителями. Это были счастливые годы. Хочу пожелать городу дальнейшего процветания, а всем его жителям благополучия, здоровья, неиссякаемой энергии и успехов во всех делах и начинаниях.

ований и лечебно-диагностический центр. Была развернута их научная и международная деятельность, разработана структура НЯЦ РК и его институтов. Под руководством Гадлета Андияновича была разработана первая Республиканская целевая научно-техническая программа «Развитие атомной энергетики в Казахстане». При его участии было налажено широкое международное сотрудничество с Национальными лабораториями США, ведомствами и научными организациями России, Японии, Франции, ФРГ и других стран, начаты совместные проекты



«Парасат»; награжден золотым знаком отличия «Заслуженный работник атомной отрасли РК», Почетными Грамотами Национальной академии наук РК, Министерства образования и науки РК, Министерства энергетики РК и др.

За создание многофункциональной экспериментальной базы, разработку и внедрение ядерно-физических методов исследований, фундаментальные и прикладные исследования в

области ядерной физики, физики твердого тела и радиационного материаловедения, создание ядерных, радиационных и ионно-плазменных технологий и решение проблем подготовки высококвалифицированных кадров Батырбеков Гадлет Андиянович в составе группы специалистов был удостоен звания лауреата Государственной премии Республики Казахстан в области науки и техники за 2009 год.



Будучи достойным сыном и патриотом своей страны, Гадлет Андиянович оставил неизгладимый след в истории нашего государства в качестве выдающегося ученого-физика и талантливого руководителя. Светлая память об этом мудром человеке навсегда останется в наших сердцах.

При подготовке статьи использованы материалы из последнего интервью Гадлета Андияновича

В ЦЕНТРЕ СОБЫТИЙ



Владимир Сергеевич Школьник,
доктор физико-математических наук, Внештатный советник
Президента Республики Казахстан,
Почетный профессор Казахского государственного
университета,
Президент Ядерного общества Казахстана

70-летию Владимира Сергеевича Школьника

Название статьи «В центре событий» мною выбрано не случайно, ведь речь пойдет о человеке, который волею судьбы, возглавляя разные ведомства, организации, начиная с 1992 года, всегда был в центре важных политических, научных и экономических событий. Но более подробно мне хотелось бы осветить события, связанные со становлением и успешным развитием Национального ядерного центра РК, участие в которых принимал В.С. Школьник и которые я хорошо знаю.

Владимира Сергеевича Школьника я знаю уже более 25 лет. Наше знакомство берет начало в 90-е годы, когда Республика Казахстан, провозгласив Независимость, только начала свой успешный путь развития. В этот период наряду со значительными крупномасштабными государственными преобразованиями, несмотря на все трудности политического и социального характера, Указом Президента Республики Казахстан 29 августа 1991 года был закрыт Семипалатинский полигон. Это решение легло в основу антиядерной политики нашего государства, с этого момента был взят курс на использование полигона в мирных целях. Именно в это время, сразу после закрытия полигона, Указом Президента страны от 15 мая 1992 года № 779 одновременно создаются Агентство по атомной энергии Республики Казахстан и Национальный ядерный центр. Агентство по атомной энергии возглавил Владимир Сергеевич Школьник, а генеральным директором Национального ядерного центра РК был назначен мой отец – Гадлет Андиянович. С этого момента началась тесная связь Школьника В.С. с НЯЦ РК. Целеустремленный, с хорошими организаторскими способностями, увлеченный своим делом Владимир Школьник сразу приступил к решению сложных задач, поставленных перед Агентством Правительством РК. Это были непростые годы, годы, когда шло формирование политического и экономического уклада нового государства, когда надо было принимать непростые решения, но самое главное, после беспрецедентного решения о закрытии одного из крупнейших полигонов мира надо было решить: что же делать с этим доставшимся нам наследством, как решить сложные научные и практические задачи по ликвидации последствий испытаний ядерного оружия на территории Казахстана, как направить потенциал полигона в мирное русло, сохранить уникальную инфраструктуру и кадровый потенциал? Работа по поиску путей и принятию решений кипела и днем, и ночью.

Первым делом необходимо было решить вопросы нераспространения оружия массового уничтожения. Уже менее чем через год после создания Агентства и НЯЦ РК 24 сентября 1993 года согласно содержанию совместного Протокола о намерениях Правительства РК и Правительства США, была сформирована группа из специалистов этих стран для проведения работы по предварительному изучению ущерба, нанесенного Казахстану ядерными испытаниями на бывшем СИП. В город Курчатов прибыла группа специалистов из США во главе с бывшим начальником Невадского ядерного полигона Д. Лингером.



Министр В. Школьник и доктор Д. Лингер, СИП, август 2000 года

На трехсторонней основе – Казахстан, Россия, США – была проведена встреча, которая стала началом дальнейшего взаимодействия трех сторон по комплексу вопросов, связанных с деятельностью бывшего СИП, включая его демилитаризацию и уничтожение так называемой «чувствительной» информации. С этого момента начались обсуждения, встречи, совещания, конференции, выезды на площадки бывшего СИП, и Владимир Сергеевич Школьник принимал непосредственное участие в этих встречах как в Алматы, так и с выездом в Курчатов. Шли жаркие споры, дискуссии, однако, дипломатичность всех трех сторон, заинтересованность в решении вопроса нераспространения ОМУ, помогала участникам находить компромиссные решения.

В это же время готовились к подписанию стратегические документы на правительственном уровне. Вскоре после присоединения Казахстана в конце 1993 года к Договору о нераспространении ядерного оружия между Казахстаном и США было подписано рамочное Соглашение относительно уничтожения шахтных пусковых установок межконтинентальных баллистических ракет, ликвидации последствий аварийных ситуаций и предотвращения распространения ядерного оружия (Соглашение ШПУ). В рамках данного Соглашения было подписано 15 исполнительных соглашений и договоров между правительствами и министерствами Казахстана и США. По одному из них, а именно Соглашению между Министерством науки и новых технологий Республики Казахстан, возглавляемом В.С. Школьниковым, и Министерством обороны США относительно ликвидации инфраструктуры ядерного оружия от 3 октября 1995 года (Соглашение ЛИОМУ), началась работа на территории бывшего СИП. Постановлением Правительства Национальный ядерный центр был назначен ответственным исполнителем работ по этому Соглашению. Примечательно, что одну из поправок к Соглашению ЛИОМУ Владимир Сергеевич в качестве Министра энергетики и минеральных ресурсов подписал в Курчатове в НЯЦ РК.

В рамках исполнения Соглашения ЛИОМУ был проведен комплекс работ в поддержку режима нераспространения. В период с 1993 по 2013 годы были выполнены работы по ликвидации инфраструктуры и последствий проведения ядерных

становлению имиджа страны, обретшей независимость всего 12 лет назад. Более того, в ряде областей мнение Казахстана имеет значимый вес.

Ряд казахстанских научно-исследовательских и технических центров приобрел опыт работы, имеет возможность готовить квалифицированные кадры и обеспечивать их работой на современном уровне. Казахстан приобрел опыт международного сотрудничества и стал хорошо известен за рубежом. Это в большой степени способствует развитию экономики и народного хозяйства в целом. То же самое можно сказать и в отношении государственных ведомств, таких как таможенные службы и др. Принимая во внимание эти факты, становится понятно, что в программе „Совместное сокращение угрозы“ созидательный фактор превалирует над „разрушительным“.

В продолжении темы нераспространения важно напомнить еще об одном крупном проекте – выводе из эксплуатации реактора БН-350 и перемещении всего отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) для долговременного хранения на реакторный комплекс «Байкал-1» НЯЦ РК. С самого начала проектом руководил Владимир Сергеевич



Подписание дополнительного соглашения ЛИОМУ, г. Курчатов, август 2000 года

испытаний и исключения несанкционированного доступа к объектам ядерной деятельности. Результат – территория Семипалатинского ядерного испытательного полигона полностью очищена от инфраструктуры военно-промышленного комплекса. Уже к 2000 году все штольни и скважины, предназначенные для подземных испытаний ядерного оружия, были приведены в состояние, которое не позволит использовать их по назначению. Только на площадке Дегелен, где в разное время было произведено 209 ядерных испытаний, была ликвидирована 181 штольня. На площадке Балапан, где было проведено 128 ядерных испытаний, было ликвидировано 13 неиспользованных скважин и 12 шахтных пусковых установок. Проведена работа по ликвидации последствий ядерных испытаний, результатом которых стала частичная реабилитация загрязненной территории и исключение доступа к отходам ядерной деятельности. С 2008 по 2012 годы были созданы надежные физические барьеры, исключающие несанкционированный доступ к отходам ядерной деятельности на 44 объектах. На всех объектах создана трехуровневая система физической защиты, обеспечивающая надежную охрану.

В подтверждение значимости проведенных на бывшем СИП работ хочу привести слова из монографии, опубликованной в 2003 году под редакцией К.К. Токаева и В.С. Школьника: «В заключении хочется подчеркнуть созидательный характер СТР. Очень часто, особенно в начале реализации программы „Совместное сокращение угрозы“, звучали упреки в адрес руководства Казахстана. Смысл их заключался в том, что „американцы придут, все сломают и уйдут“, а республика при этом останется ни с чем. Мы полагаем, что этот отчет дает исчерпывающий ответ всем сомневающимся. И все-таки хочется еще раз подчеркнуть некоторые аспекты.

Казахстан смог своевременно выполнить свои международные обязательства, что в немалой степени способствовало

и завершил он его уже в должности главы АО «НАК „Казатомпром“». Это был сложный, грандиозный по своим масштабам и технической сложности проект. Но выполнили его успешно. Реализация данного проекта позволила перевести реактор БН-350 в ядерно-безопасное состояние. Это стало ярким примером, демонстрирующим всему миру возможный путь к ядерному разоружению, и наглядным примером соблюдения Республикой Казахстан принципов политики нераспространения.

НЯЦ РК не ограничивался работами, связанными с ликвидацией последствий испытания ОМУ – самое главное, благодаря личному участию генерального директора Агентства по атомной энергетике Казахстана, впоследствии министра науки и новых технологий, министра энергетики, индустрии и торговли, министра энергетики РК Владимира Школьника в жизни предприятия мы продолжили поиск новых контрактов, новых партнеров. Здесь Владимир Сергеевич проявил такие качества личности, как умение видеть далеко вперед, умение спрогнозировать ситуацию и обернуть ее на пользу государству. Это дало возможность начать и, впоследствии, успешно продолжить реализацию крупных международных научных проектов на уникальной исследовательской базе, оставшейся в наследство от военно-промышленного комплекса СССР, создавать новые установки и стенды и многое другое.

Если рассказывать обо всем подробно, придется написать отдельную книгу, поэтому отмечу только несколько ключевых моментов.

В быстро меняющемся мире, в мире новой формации, надо было искать и продвигать новые направления работ, использовались любые возможности реализации своего научного потенциала. Так, при поддержке Владимира Школьника было создано ТОО «КК Интерконнект», в создании которого я принимал самое непосредственное участие и позднее, в 2004 году, стал президентом данного предприятия. Это совместное пред-

приятие, созданное Национальным ядерным центром Республики Казахстан, Корпорацией КРАС (США, штат Пенсильвания) и Фондом Оборонных Предприятий США в рамках Межправительственного Соглашения между Республикой Казахстан и Соединенными Штатами Америки «Относительно уничтожения шахтных пусковых установок межконтинентальных баллистических ракет, ликвидации последствий аварийных ситуаций и предотвращения распространения ядерного оружия» и программы американского правительства «Совместное сокращение угрозы». Деятельность предприятия была направлена на создание высокотехнологичного производства печатных плат и электронных устройств на их основе с использованием базы инженерно-технического комплекса бывшего Семипалатинского испытательного полигона.

Успешному развитию сотрудничества с нашими важными партнерами – японскими организациями, 20-летний юбилей которого мы торжественно отметили в 2014 году, способствовал первый визит совместной делегации Агентства по атомной энергии РК и НЯЦ РК в декабре 1993 года в Японию, где Владимир Сергеевич выступил с докладом о безъядерном статусе Казахстана, а также о состоянии атомной промышленности в Республике. Сделанные презентации немало способствовали успешному продвижению переговоров. Во время визита были обсуждены с представителями NUPEC TIT и Marubeni US Ltd. цели и задачи будущей программы экспериментальных исследований на исследовательской базе НЯЦ РК. В итоге последующих переговоров, в сентябре 1994 года, были заключены первое Рамочное Соглашение между NUPEC и НЯЦ РК и первый годовой контракт с Marubeni US Ltd. по планированию экспериментов по программе COTELS.

Впоследствии появились новые проекты, уникальность которых признана мировым сообществом и которые являются гордостью ученых-атомщиков нашей Республики. Мы стали строить новые стенды и установки, которые позволили расширить возможности для проведения экспериментов. В частности, в 1999 году началось строительство стенда вне реакторных установок, проектирование и изготовление вне реакторных экспериментальных устройств. Открытие первой очереди этого стенда, получившего одноименное с проектом EAGLE название, состоялось в мае 2000 года с участием Владимира Сергеевича Школьника. Это были важные шаги, и сегодня, подводя промежуточный итог, надо отметить, что более чем за два десятилетия по казахстанско-японским совместным программам выполнены сложные экспериментальные исследования в области безопасности атомно-энергетических реакторных установок, в области развития и применения технологии высокотемпературных газоохлаждаемых реакторов, а также исследования в обоснование развития атомной энергетики в Казахстане, подготовлено не одно поколение молодых специалистов атомной отрасли и науки.

Еще один важный момент, на котором мне хотелось бы остановиться – это реализация проекта строительства

казахстанского материаловедческого токамака КТМ. Создание токамака КТМ было инициировано Президентом Республики Казахстан Н.А. Назарбаевым в результате обсуждения вопросов развития науки в Казахстане с академиком Российской Академии наук Е.П. Велиховым во время его визита в Казахстан в 1998 году. Термоядерная энергетика – это новое направление для Казахстана, осознавая ее преимущества, Владимир Школьник не только поддержал этот проект, но и всячески помогал в его реализации. С 2011 года в силу различных причин финансирование данного проекта было приостановлено и во многом благодаря настойчивости Министра энергетики РК Школьника В.С. в 2016 году было возобновлено финансирование на завершение данного проекта. И уже в июне 2017 года, в день открытия международной выставки ЭКСПО-2017 в Астане нами был реализован первый этап физического пуска Токамака КТМ, а в июне 2019 года запланирована реализация второго этапа.



Н.А. Назарбаев, Е.П. Велихов и В.С. Школьник у макета КТМ, Алматы, 2001 год

Это только малая часть – то, что можно изложить в статье. Более подробная информация о работах на СИП, в которых Владимир Сергеевич принял непосредственное участие, нашла отражение в трехтомной монографии «Проведение комплекса научно-технических и инженерных работ по приведению бывшего СИП в безопасное состояние», написанной группой ученых и специалистов НЯЦ РК во главе с нашим Президентом Нурсултаном Абишевичем Назарбаевым и при участии Владимира Сергеевича Школьника в год 25-летия закрытия Семипалатинского испытательного полигона.

Эрлан Гадлетович Батырбеков,
генеральный директор Национального ядерного центра Республики Казахстан, профессор, доктор физико-математических наук, академик Казахской национальной академии естественных наук, академик Национальной инженерной академии Республики Казахстан









ЗОЛОТЫЕ КАДРЫ



ЧУВСТВО ЛИЧНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Есть люди, которые сохранили верность избранной профессии на протяжении всей своей жизни. Национальный ядерный центр РК гордится сотнями таких примеров. Когда-то, окончив университеты, молодыми специалистами, целеустремленными, с неумной жадой реализовать себя, прибывали они в Курчатов, чтобы строить, создавать, изучать. Ни удаленность объектов от Курчатова, ни условия проживания вдали от своих семей в общежитии не помешали им внести свой вклад в развитие казахстанской науки.

Так и Валерий Александрович Гайдайчук, окончив в 1982 году теплоэнергетический факультет Томского политехнического института по специальности-теплофизика, прибыл в город атомщиков, тогда еще закрытый Семипалатинск-21 (сейчас – Курчатов). Сразу был принят на работу в Объединенную экспедицию и зачислен в службу 586 объекта 100 (ныне – служба эксплуатации и испытаний комплекса исследовательского реактора ИГР (110)).

Вот как вспоминает об этом Валерий Александрович: «Начальником объекта 100 был Остапчук В.П., его заместителем – Пахниц В.А., впоследствии, в период с 1985 по 2000 годы, руководивший объектом. Начальником службы 586 был Аleshин Г.Н, в службе работали Казьмин Ю.М., Левин А.Г., Червяткин В.В. и Хадеев С.М. Все, кроме Казьмина Ю.М., выпускники физико-технического факультета ТПИ, Казьмин Ю.М. окончил Воронежский государственный университет.

Анализируя прошедшие годы, я еще раз убеждаюсь, что мне повезло устроиться на работу на объект 100, с которого начинается история Института атомной энергии (до образования Объединенной экспедиции объект 100 назывался «Экспедиция 361»), и попасть в такой коллектив специалистов».

К тому времени основные испытания на реакторе ИГР по программе создания ядерного ракетного двигателя (ЯРД) были завершены, но реактор оставался востребованным научными центрами СССР – как правило, проводилась серия пусков реактора по одной программе испытаний, и параллельно велась подготовка к следующей серии. При этом, без «ущерба» пусковым работам, велась модернизация систем реактора и пневмогидравлических систем комплекса, обеспечивающих подачу в объекты испытаний и отвод в герметичные емкости (системы) отработанных жидких и газообразных рабочих тел с целью повышения их технических характеристик и расширения функциональных возможностей.

«Наиболее крупные в этот период программы исследова-

ний и испытаний на реакторе ИГР: создание ядерной энергодвигательной установки (ЯЭДУ); исследования выхода и осаждения газообразных продуктов деления в различных устройствах; определение пределов работоспособности твэлов и тепловыделяющих сборок (ТВС) реакторов различного назначения – энергетических, транспортных, исследовательских, – комментирует Валерий Александрович. – С 1980 года основная тематика испытаний на реакторе ИГР – экспериментальное обоснование безопасности энергетических ядерных реакторов, в том числе перспективных. Наиболее крупной являлась программа по обоснованию безопасности реактора ВВЭР-1000 – реакторные испытания проводились до 1991 года, научный руководитель – Егорова Л.А. (лаборатория 242), ответственный исполнитель – Вурим А.Д. (лаборатория 242). Проводились исследования поведения топлива и конструкционных элементов в аварийных процессах, включающих разрушение и плавление твэлов и ТВС. Моделировались условия реактивных аварий («резкое» увеличение мощности), аварий с потерей теплоносителя, а также сочетание (наложение) нарушений нормальной эксплуатации или отказов. Например, одновременно моделировалось уменьшение расхода теплоносителя и задержка срабатывания аварийной защиты или случайный ввод положительной реактивности из-за самопроизвольного извлечения рабочих органов СУЗ, либо из-за изменения фазового состояния исследуемых образцов при работе на номинальном уровне мощности.

В период с 1982 г. по 1989 г. в среднем ежегодно проводилось не менее 100 пусков реактора, рекордным по количеству пусков (130) является 1987 год. Выполнение такого объема работ на реакторном комплексе обеспечивалось штатной укомплектованностью подразделений квалифицированным персоналом, системой оплаты труда, социально-бытовыми гарантиями и условиями проживания работников как на удаленных площадках, так и в г. Курчатове.

В 1989 году, учитывая «загруженность» реактора ИГР, специалистами ОЭ, НИЦ «Курчатовский институт» и АО НИКИ-ЭТ им. Н.А. Доллежалея (г. Москва, РФ) были начаты работы по оценке возможности создания многоканального импульсного графитового реактора (МИГР). Наиболее вероятным местом размещения МИГР рассматривался комплекс ИГР. Но политические события 1991 года и последующая экономическая ситуация на постсоветском пространстве не позволили завершить работы по МИГР, да и реакторный комплекс ИГР оказался на некоторый период невостребованным. Начались задержки с выплатой з/платы, увольнение работников...





В этот непростой период руководство комплекса, в первую очередь Пахниц В.А., обеспечило выполнение запланированного объема работ по модернизации систем, в том числе в реакторном здании. Были разработаны и реализованы мероприятия, позволившие минимизировать затраты на содержание инфраструктуры комплекса. На работу начали устраиваться молодые специалисты, в основном выпускники ВУЗов г. Семей, которые сегодня являются руководителями и ведущими специалистами комплекса: Котляр А.Н. (ТПУ) – начальник комплекса, Козловский Е.В. (СГУ им. Шакарима) – заместитель начальника комплекса, Козинец А.А. (ВКГТУ им. Д. Серикбаева) – начальник технологической службы, Гунько А.С. (СГУ им. Шакарима) и Таранов П.П. (университет «Кайнар») – ведущие инженеры. Из более поздних выпусков СГУ им. Шакарима: Миллер А.А. – начальник службы эксплуатации и испытаний, Ненахов Е.В. – ведущий инженер, Олжаев И.Т. – начальник службы систем управления и защиты. В то же время много молодых специалистов уволилось, отработав по 3...5 лет. Основные причины – удаленность места работы от г. Курчатова и условия проживания в общежитии».

Сегодня на объекте 100 из ветеранов комплекса продолжают трудиться Петров С.Ю. – начальник службы технологического контроля, Ивлев И.С. и Даниленко В.Н. – инженеры 1 категории той же службы, Покусин И.В. и Радченко В.С. – начальники служб.

Проводится большой комплекс исследовательских работ. Так, с 2005 года по настоящее время, в рамках контракта с Японским агентством атомной энергии (JAEA), на комплексе проводятся реакторные испытания в обоснование конструкции активной зоны перспективного реактора на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем, основной целью которых



является подтверждение работоспособности принятых конструктивных решений и технических средств, предназначенных для исключения возможности возникновения повторной критической конфигурации топлива при тяжелой аварии с плавлением активной зоны.

Конечная цель этого долгосрочного проекта – обоснование концепции безопасности разрабатываемого в Японии энергетического реактора на быстрых нейтронах.

«Для продолжения надежной и безопасной эксплуатации комплекса ИГР, расширения его экспериментальных и эксплуатационных возможностей требуется модернизация оборудования, аппаратуры и приборов, которыми укомплектована реакторная установка и ее технологические системы, – продолжает разговор Валерий Александрович, – в 2006 году было разработано технико-экономическое обоснование (ТЭО) модернизации исследовательских ядерных реакторов, а также систем инженерного обеспечения реакторных комплексов РГП НЯЦ РК. К сожалению, проект модернизации реакторных комплексов так и не был одобрен к финансированию, несмотря на наличие утвержденного ТЭО. В этой связи Национальный ядерный центр РК, осуществляя деятельность по обязательному поддержанию работоспособности, безопасности и надежности реакторных установок, в инициативном порядке проводит обновление оборудования и технологий, исходя из доступного объема финансовых ресурсов, формируемых, в основном, за счет внебюджетных поступлений. При наличии бюджетного финансирования, необходимого для глубокой модернизации технологических систем реактора, комплекс ИГР еще долго будет оставаться одним из лучших инструментов для решения задач, связанных с динамическими испытаниями объектов ядерной деятельности».



ИМПУЛЬСНЫЙ ГРАФИТОВЫЙ РЕАКТОР (ИГР)

Реактор ИГР является импульсным исследовательским ядерным реактором на тепловых нейтронах с гомогенной уранграфитовой активной зоной. Графит активной зоны является хорошим замедлителем, обладает большой теплоемкостью, стоек при высокой температуре и термических ударах, хорошо отводит и поглощает тепло от урановых частиц топлива. Эти свойства графита позволили обойтись без специальной системы охлаждения активной зоны - контура теплоносителя, и достичь высокой плотности нейтронного и гамма - излучения, а также высокой рабочей температуры активной зоны и энерговыделения.

Среди импульсных реакторов большой интегральной мощности реактор ИГР обладает самым высоким флюенсом тепловых нейтронов, составляющим $3,7 \cdot 10^{16}$ см⁻², и интегральной дозой гамма-излучения за пуск - $4,78 \cdot 10^7$ рад в значительной по объему экспериментальной полости в центре реактора, которая имеет диаметр 228 мм и высоту 3825 мм.

Конструктивно реактор представляет собой кладку из графитовых блоков, собранных в колонны, которая размещена в стальном (сталь 20К) цилиндрическом корпусе с гелиевой средой. Корпус расположен в баке с охлаждающей водой. Графитовые блоки активной зоны реактора пропитаны водным раствором азотнокислого уранила (уранилдинитрата) с концентрацией 3,1 грамма урана на один килограмм графита. Активная зона состоит из неподвижной и подвижной частей, окруженных боковыми и торцевыми графитовыми отражателями. Реактор имеет центральный и боковой экспериментальные каналы, которые оснащены петлевыми водоохлаждаемыми устройствами (ампулами). Рабочими органами управления и защиты реактора являются 16 графитовых стержней регулирования с поглотителем из окиси гадолиния.

Реактор включает в себя ряд технологических систем, которые обеспечивают вакуумирование и наполнение корпуса гелиевой рабочей средой, отвод тепла от корпуса реактора и ампул экспериментальных каналов, управление и аварийную защиту реактора, технологический и радиационный контроль эксплуатационных пределов и условий безопасной работы реактора.

Основными режимами работы реактора являются нерегулируемый импульсный режим - режим самогасящейся нейтронной вспышки, и регулируемый режим. Для осуществления режима самогасящейся вспышки реактору сообщается некоторая реактивность, превышающая долю запаздывающих нейтронов, которая определяет форму, амплитуду и полуширину вспышки; гашение вспышки происходит вследствие отрицательного температурного эффекта реактивности. Регулируемый режим осуществляется перемещением рабочих органов СУЗ, компенсирующих отрицательный температурный эффект реактивности по заданному закону. Форма, амплитуда (уровень мощности) и длительность регулируемого режима могут быть самыми

различными и определяются задачами испытаний исходя из условия максимального энерговыделения в активной зоне реактора, который составляет 5,2 ГДж и является эксплуатационным пределом реактора, соответствующим флюенсу тепловых нейтронов $3,7 \cdot 10^{16}$ см⁻² в центральном экспериментальном канале реактора.

Из истории создания

Необходимость создания реактора ИГР возникла в 50-х годах, когда была поставлена задача экспериментальных исследований нестационарных физических процессов, происходящих в импульсных реакторах. Предполагалось проводить изучение динамики и безопасности реактора при введении больших значений реактивности, а также исследования поведения топливных и конструктивных элементов при высокой и быстропеременной температуре активной зоны.

Основанием для создания реактора ИГР являлось Постановление ЦК КПСС и СМ СССР № 518-246 от 13 мая 1958 года, которым предусматривалось построить на объекте № 905 МО СССР экспериментальную установку с высокотемпературным гомогенным графитовым реактором.

Исторически, от первого совещания об организации работы по созданию реактора "Доуд-3", которое провел акад. И.В. Курчатов 19 декабря 1957 года ("сделать реактор до моего третьего удара"), и выхода Постановления о создании до энергетического ("горячего") пуска реактора ИГР в 1961 году прошло три года. Примечательно, что уже во второй половине мая 1958 года была произведена посадка на местности реакторного здания, в июне - отрывка котлована, а 19 октября 1959 года комиссия под председательством М.А. Казаченко приняла в эксплуатацию первоочередной общестроительный комплекс объекта с технологическим оборудованием /1/. Об этом впоследствии, 22.10.59 было доложено акад. А.П. Александрову и выражена просьба о принятии срочных мер по организации пускового персонала для проведения физического пуска реактора. Вскоре после выхода Постановления ЦК КПСС и СМ СССР № 711-339 от 30.06.58 о создании ядерного ракетного двигателя было принято решение об испытаниях твэлов ЯРД на реакторе ИГР, и вслед за этим академики И.В. Курчатов и М.В. Келдыш в своей переписке с руководством МО СССР настаивали на подготовке персонала для эксплуатации и испытаний, на оказании всемерной технической и организационной помощи для обеспечения ввода в действие реактора и его экспериментальных систем в кратчайшие сроки /2, 3/.

В 1959 - 61 г.г. в создании реактора, кроме Института атомной энергии АН СССР, прилагающего наибольшие усилия, участвовал большой ряд организаций и предприятий различных министерств и ведомств СССР, основными из которых являлись: Министерство среднего машиностроения, НИИ № 8 МСМ, НИИ № 1011 МСМ, ГСПИ № 12 МСМ, предприятия п/я п/я 1055, 123, 40, 14 Главного монтажного

управления МСМ, Министерство обороны, 6 и 12 управления МО, в/ч в/ч 52605, 31516, Госкомитет по авиационной технике, НИИ № 1 ГКАТ, ОКБ № 670 ГКАТ, ИХФ АН СССР, МЭП и МВО СССР и др. Благодаря такому объединению организаций-участников, их напряженной работе, вниманию и непосредственному участию высшего руководства организаций стало возможным уже в 1962 году провести первую серию испытаний твэлов ЯРД на реакторе ИГР.

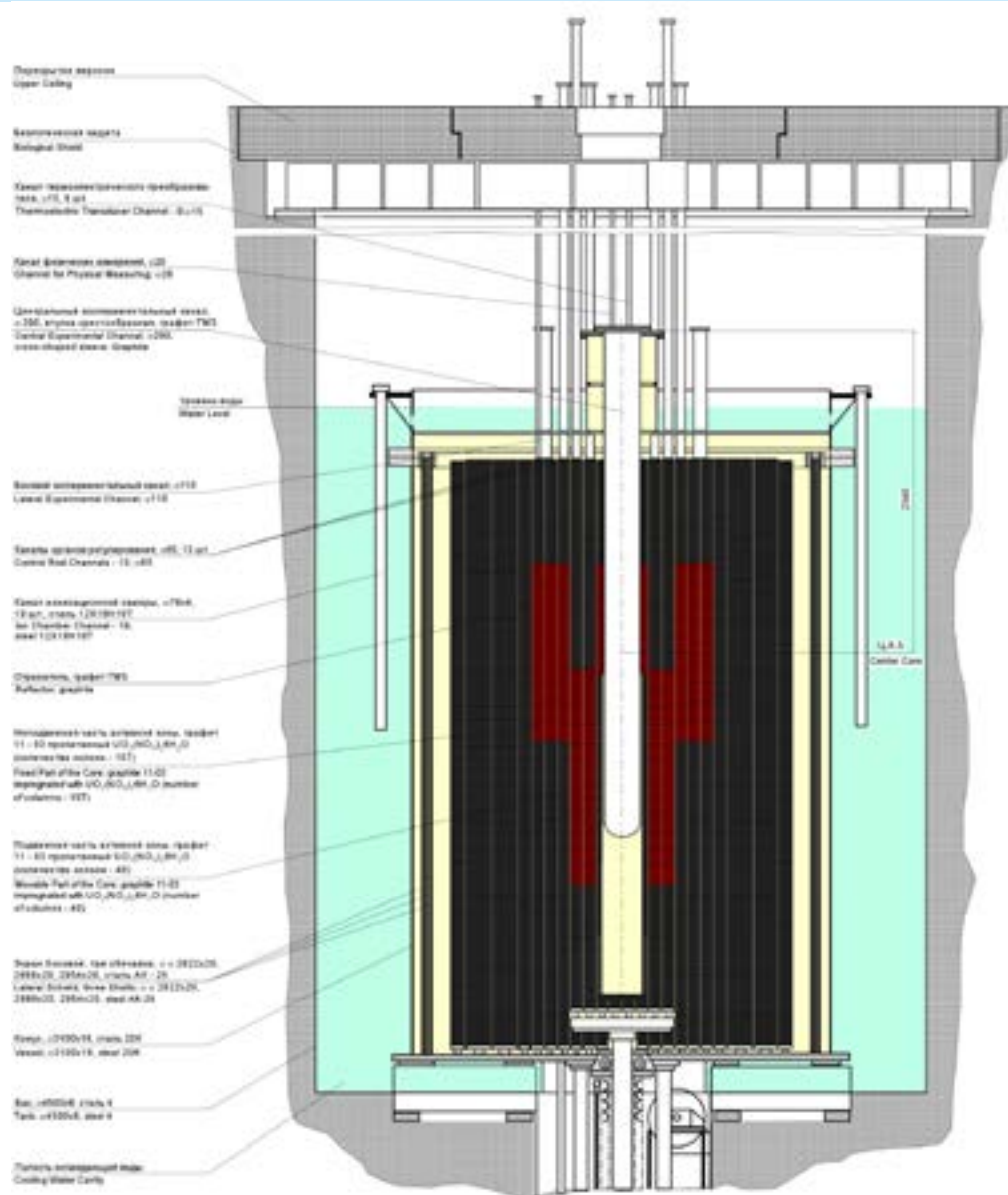
Эти краткие сведения показывают, какое важное значение придавалось скорейшему созданию реактора ИГР и дальнейшему его использованию для испытания топлива.

Научное руководство созданием реактора ИГР было возложено на С.М. Фейнберга, чл.-корр. АН СССР, профес-

сора, начальника сектора № 14 ИАЭ им. И.В. Курчатова.

Первым начальником экспедиции № 361 - главным инженером объекта ИГР был назначен Б.В. Петунин. Непосредственное руководство созданием комплекса реактора ИГР осуществлял зам. начальника экспедиции № 361 М.А. Казаченко.

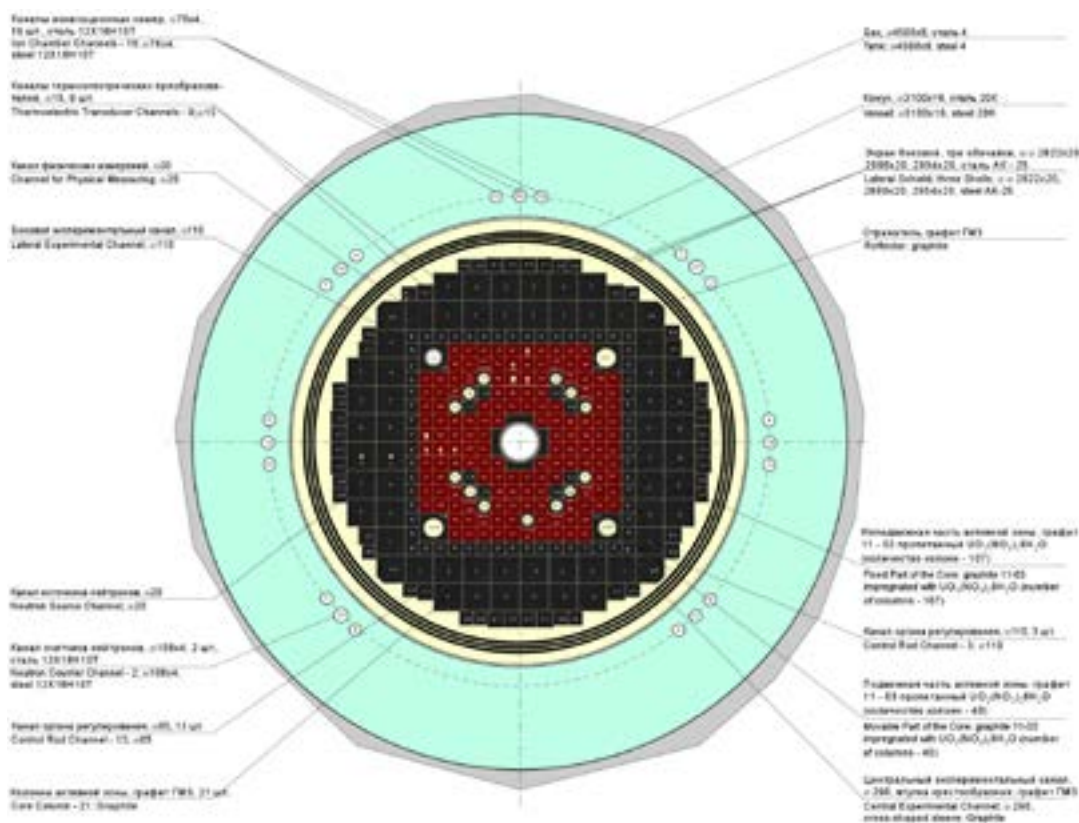
Сооружению реактора предшествовал ряд расчетных исследований и экспериментальных отработок и проверок, которые были положены в основу при разработке конструкции составных частей реактора и технологии их изготовления. Одновременно, результаты исследований позволили обосновать работоспособность основных элементов реактора и безопасную эксплуатацию реактора в



Вертикальный разрез реактора ИГР
IGR Reactor Profile

Работы по подготовке и проведению физического пуска реактора ИГР были проведены в период с 15 мая по 25 июня 1960 года. 7 июня 1960 года реактор был выведен в критическое состояние при поднятой подвижной части активной зоны до отметки 772,5 мм и полностью введенных в активную зону стержнях регулирования Р1...Р8, что соответствовало одному из штатных рабочих состояний реактора. Аварийная защита обеспечивалась 3 выведенными из активной зоны и отражателя стержнями аварийной защиты. В последующем достигалась критич-

тронно-физических характеристик реактора. Основным результатом физического пуска явилось экспериментальное подтверждение избыточной реактивности реактора в 0,2, установленной проектным заданием для активной зоны с загрузкой 7,46 кг по урану - 235. Измеренное значение избыточной реактивности в штатном положении (без стержней) составило $0,19 \pm 0,02$, а после того, как была выявлена возможность достройки (увеличения толщины) бокового отражателя, и последнее было осуществлено, избыточная реактивность составила $0,21 \pm 0,02$.



Горизонтальное сечение реактора ИГР
Horizontal Section of IGR Reactor



УНИКАЛЬНАЯ ВОЗМОЖНОСТЬ
ВНЕСТИ СВОЙ ВКЛАД
В РАЗВИТИЕ КАЗАХСТАНСКОЙ НАУКИ
И РАСТИ ВМЕСТЕ С НЕЙ

«Мне дана уникальная возможность внести свой вклад в развитие казахстанской науки и расти вместе с ней», – так начала разговор с нами молодой специалист, доктор философии (PhD) по специальности экология, начальник отдела разработки систем мониторинга окружающей среды Ляхова Оксана Николаевна.

– Вы помните, как все начиналось?

– Мое первое знакомство с деятельностью Института радиационной безопасности и экологии состоялось в то время, когда я еще училась в Восточно-Казахстанском государственном университете (сейчас – ВКГУ им. С. Аманжолова). В то время, между ВКГУ и Национальным ядерным центром Республики Казахстан (НЯЦ РК) было заключено соглашение о взаимном сотрудничестве, в рамках которого нам, студентам 5-го курса физико-технического факультета, предложили пройти производственную практику на базе лабораторий НЯЦ РК. Это был уникальный шанс совместить учебу с работой в научно-исследовательском институте. В октябре 1999 года, 9 студентов ВКГУ, в числе которых оказалась и я, приехали в г. Курчатова, о котором раньше практически ничего не знали. Нам предстояло прожить здесь до конца учебного года и затем разъехаться по своим домам в поисках работы по специальности. Но жизнь сама внесла свои коррективы, и осенью этого года уже исполнится 20 лет с тех пор, как я впервые увидела небольшой городок, расположенный в казахстанской степи, и надпись на трассе – «Курчатова».

– Вы сказали, что 9 студентов приехали в Курчатова. Скажите, кто-либо из ваших однокурсников в настоящее время работает в структуре НЯЦ?

– Да, конечно. Я считаю, что наш курс был очень удачным в плане подготовки молодых кадров. На сегодняшний день, 5 моих сокурсников являются одними из ведущих сотрудников в структуре НЯЦ. Трое из их работают в филиале ИАЭ НЯЦ РК – это Бакланов Виктор, 1-ый заместитель директора, Бакланова Юлия, начальник отдела материаловедческих испытаний и Бабич Наталья, ведущий инженер отдела учета и контроля ядерных материалов. Два человека заняты непосредственно в НЯЦ РК – Тур Евгений, ведущий инженер отдела технико-экономической оценки и Шаймухаметов Рафхат, начальник отдела радиационной безопасности.

– Ваши первые шаги в науке.

– Замечательно, когда молодым специалистом приходишь в коллектив, где тебя тепло встречают опытные руководители, которые с готовностью передают свой багаж знаний. Так и у меня, на старте моей научной деятельности в отделе радиационной экологии и мониторинга меня поддержал начальник отдела Артемьев Олег Игоревич. Именно под его руководством была подготовлена и с отличием защищена дипломная работа на тему: «Исследование загрязнения гамма-излучающими радионуклидами территории Семипалатинского полигона».

Во время подготовки дипломной работы был получен колоссальный объем новой, безумно интересной и полезной информации об истории Семипалатинского испытательного полигона (СИП), о ядерных взрывах, проведенных в далекие годы испытаний, о результатах радиоэкологических исследований территорий, подверженных радиоактивному загрязнению. Всё это наложило яркий отпечаток на всю последующую трудовую и

научную деятельность.

– В 2000 году Вы, с успехом окончив ВКГУ по специальности «Физика» специализации «Спектроскопия», сразу после окончания университета, осенью 2000 г. вернулись в г. Курчатова и поступили на работу в Институт атомной энергии НЯЦ РК на должность инженера группы спектрометрических измерений. Здесь вы проработали практически 6 лет и вернулись в Институт радиационной безопасности и экологии уже в 2006 году на должность инженера группы спектрометрии и радиометрии в отдел разработки систем мониторинга окружающей среды. Можно назвать это переломным моментом?

– Думаю, да. С возвращением на работу в Институт радиационной безопасности и экологии началась новая страница в моей профессиональной деятельности. В то время, непосредственное участие в жизни молодых специалистов принимал директор Института Лукашенко Сергей Николаевич. Как и многие я не стала исключением. Темой научной работы, которую он мне поручил, стал третий, масштабные исследования по изучению которого были начаты в 2007 году. Это было очень интересное и насыщенное событиями время. В Институте начали проводиться уникальные радиоэкологические исследования и эксперименты. Причем не только в лабораториях. Молодые специалисты осваивали методы проведения исследования в «походных» условиях, с проживанием в полевых лагерях на территории испытательных площадок полигона. Нужно было учиться не только обходиться без всех благ цивилизации, но и выстраивать методологию проведения полевых работ, изучать принципы проведения отбора проб, их подготовки, хранения,



транспортировки и т.п. Помню, как долгое время не могла решиться на выезд в полевой лагерь, хотя понимала, что без «ощущения места», которое ты исследуешь, невозможно получить хорошие научные результаты и выводы. Ситуация изменилась, когда Сергей Николаевич вызвал меня и сказал: «Долго ты будешь сидеть в лаборатории? Снимай шпильки и езжай в поля!». И я поехала. И потом уже просто не могла остановиться, продолжая обследовать новые для меня территории: площадка «Дегелен», с её штольнями и неисчерпаемыми водотоками; площадка «Балапан» с марсианскими пейзажами и уникальным «Атомным» озером; «Сары-Узень», испещренная воронками и др.



– Можете озвучить некоторые результаты по характеру распределения трития?

– Основным направлением исследований являлось изучение уровня и характера распространения радионуклида трития в воздушной среде СИП. За 6 лет кропотливой работы были установлены закономерности распределения трития в воздухе в зависимости от источника поступления, определен механизм перераспределения трития в различных природных системах «вода – воздух», «растения – воздух», «почва – растения – воздух», «почва – воздух», проведена разработка методики по определению двух основных форм трития, содержащихся в

воздухе в виде окисленных (НТО) и газообразных соединений (НТ). Результаты исследований регулярно публикуются в научных журналах и представляются на региональных и зарубежных конкурсах и конференциях. Примечательно, что доклады по данной тематике дважды были отмечены призовыми местами на конкурсе молодых ученых и специалистов (2008, 2011 гг.), который ежегодно проводится на базе РГП НЯЦ РК в г. Курчатов. К настоящему времени, исследования содержания трития в объектах окружающей среды – воде, воздухе, почве, в различных объектах флоры и фауны, сформировались в отдельное научное направление Института.

Результаты проведенных работ стали основой моей диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук «Исследование уровня и характера распределения трития в воздушной среде на территории СИП», которую я защитила в 2013 году. В 2017 г. подтвердила в РК и получила диплом доктора философии (PhD) по специальности «Экология». Защита проходила во Всероссийском научно-исследовательском институте радиологии и агроэкологии (ВНИИРАЭ, г. Обнинск), с которым Институт радиационной безопасности и экологии связывают давние дружеские контакты.

– За 13 лет работы в Институте радиационной безопасности и экологии Вы прошли путь от инженера, затем начальника группы спектрометрии и радиометрии, начальника лаборатории экспериментальных исследований механизмов переноса до начальника Отдела разработки систем мониторинга окружающей среды. Какие направления возложены на отдел?

– Основными функциями отдела является проведение мониторинговых исследований и радиационного контроля на радиационно-опасных участках СИП и прилегающих к ним территорий. Сотрудники отдела являются руководителями отдельных направлений исследований, проводят лабораторные и полевые исследования.

Один проект мне хотелось бы отметить особо. С 2010 года, в рамках взаимодействия с Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ), в Институте реализуется проект технической кооперации «Научно-техническая поддержка работ по передаче земель бывшего Семипалатинского полигона в экономическое использование», в котором с 2012 года выполняю обязанности менеджера. В рамках проекта международные эксперты МАГАТЭ в области радиоэкологии осуществляют экспертную оценку Материалов комплексных экологических обследований территории СИП, улучшается аппаратно-методическая база Института, сотрудники ИРБЭ ежегодно посещают зарубежные радиоэкологические центры и лаборатории с целью повышения квалификации.

Также осуществляем работы по обеспечению радиационного сопровождения и радиационного контроля в местах ведения хозяйственной деятельности, осуществляемой на территории полигона.

– Ну и немного о личной жизни...

– На сегодняшний день могу с уверенностью сказать: я рада, что приехала в Курчатов и осталась здесь жить и работать. Именно здесь я получила развитие в профессиональном плане, создала семью, мой сын Константин в следующем году оканчивает школу и готовится поступать в ВУЗ.



На протяжении всех этих лет, Национальный ядерный центр РК постоянно развивается и растет, вместе с ним растут и развиваются всё новые и новые молодые специалисты и ученые, многие из которых уже занимают ведущие руководящие должности и продолжают передавать свой опыт новым поколениям студентов. И ярким подтверждением этого является путь Оксаны Николаевны. Сегодня она уже сама выступает в роли руководителя молодых ученых и специалистов отдела

при подготовке диссертационного материала, а также статей и докладов для предоставления на конкурсах и конференциях различного уровня. Пройдет немного времени и уже сегодняшнее поколение экологов с теплотой будут вспоминать как молодой талантливый руководитель передавала им свои знания. И многие скажут: «Здесь у каждого есть уникальная возможность внести свой вклад в развитие казахстанской науки и расти вместе с ней».





Атом во имя прогресса!

ЧЕЛОВЕК. ЭНЕРГИЯ. АТОМ

Научно-публицистический журнал

Собственник:

РГП «Национальный ядерный центр Республики Казахстан»

Адрес редакции:

071100, Республика Казахстан,
г. Курчатов, ул. Красноармейская, 2, зд. 054 Б
Тел.: +7 722 51 3 33 33, факс: +7 722 51 3 38 58
E-mail: energy_atom@mail.ru; nnc@nnc.kz
web-сайт: www.nnc.kz

Главный редактор:

Эрлан Батырбеков

Заместитель Главного редактора:

Сергей Березин

Медиа-консалтинг:

Наталья Утенкова

Игорь Перепелкин

Фотограф:

Александр Хотынец

Журнал зарегистрирован в Министерстве культуры и информации РК.
Свидетельство № 8764 от 12.11.2007 г.

Мнение авторов не обязательно совпадает с мнением редакции.
Любое воспроизведение материалов или их частичное использование
возможны с согласия редакции.

Выходит 1 раз в полугодие.

Тираж 1000 экз.

Отпечатано в типографии

ТОО «Комек-Азат»



