

## ■ Наука

# Мирный и безопасный атом

Безопасность ядерных технологий – основа создания атомно-энергетической отрасли.

*Маратбек Габдуллин, ректор Казахстано-Британского университета, лауреат Государственной премии РК в области науки и техники им. аль-Фараби, кандидат физико-математических наук, профессор*

Приближается важная для всего мирового сообщества дата – 29 августа – день закрытия Семипалатинского испытательного полигона и Международный день борьбы против ядерных испытаний.

После закрытия полигона наша страна выбрала правильное решение – атом должен служить только в мирных целях. Сегодня, спустя 32 года, в любой точке мира, говоря о Семипалатинском испытательном полигоне, мы слышим не только «ядерные взрывы», «испытания», но в большей степени – «мирный атом», «научные исследования», «безопасность», «атомная энергетика». И это результат дея-

тельности одного из ведущих научных предприятий Казахстана – Национального ядерного центра РК.

На этапе создания в 1992 году перед предприятием были поставлены конкретные задачи, в результате выполнен грандиозный объем работ на самом высоком научном и техническом уровне, что позволило Казахстану не только достичь компетенций в области обеспечения нераспространения оружия массового уничтожения, но также развития научного потенциала страны в области мирного использования атомной энергии. Особенно значимые результаты в направлении развития атомной и термоядер-

ной энергетики были получены в последние годы.

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

Особое внимание уделяется вопросам безопасности современной атомной энергетики. В

частности, достигнуты серьезные результаты по повышению безопасности перспективных и используемых в настоящее время ядерных энергетических реакторов. Данные работы проводятся практически со всеми ведущими мировыми разработчиками и поставщиками атомно-энергетических технологий из Японии, Франции и России.

В качестве одного из значимых результатов и достижений следует отметить создание и ввод в эксплуатацию материального ядерного реактора КТМ, на котором мне удалось побывать в июне этого года. Ввод в эксплуатацию такой конкурентоспособной и уникальной установки, как токамак КТМ, позволил Республике Казахстан войти в десятку стран, обладающих передовыми исследовательскими установками термоядерного синтеза. Отметим также, что казахстанская установка отличается оригинальными техническими характеристиками, не имеющи-

ми на сегодняшний день аналогов в мире.

Для запуска комплекса токамака КТМ и получения плазмы проведен большой комплекс специфических научно-технических работ и разработок. Сложность работ обусловлена уникальными конструктивными и техническими особенностями КТМ, которые в значительной степени отличают ее от других установок типа токамак. Физический пуск токамака КТМ является большим достижением специалистов НЯЦ РК. Сегодня достигнуты существенно улучшенные по отношению к физическому пуску параметры работы токамака, идет работа по выводу установок КТМ на номинальные параметры плазменного разряда.

Результатами научных исследований и инженерных достижений по различным аспектам мирного использования атомной энергии мы гордимся, при этом активно готовим новое молодое поколение ученых, которое продолжит развивать актуальные научные направления в области мирного использования атомной энергии.

В рамках проведения третьего собрания Казахстанского физиче-

ского общества в июне текущего года, которое проходило в Национальном ядерном центре РК в городе Курчатове, мне удалось посетить ряд уникальных объектов: комплекс исследовательских реакторов КИР БАЙКАЛ с реакторами ИВГ 1М и РА, уникальный реактор ИГР, экспериментальные стенды и экспериментальный комплекс на базе материаловедческого токамака КТМ. Меня очень впечатлила экспериментальная база НЯЦ РК и коллектив квалифицированных специалистов, работающих на ней. Обсуждены вопросы подготовки специалистов в КБТУ для НЯЦ РК по специальностям «автоматизация и управление», «математическое и компьютерное моделирование».

В этом году группа сотрудников НЯЦ РК, непосредственных участников научных работ, номинирована на Государственную премию Республики Казахстан в области науки и техники им. аль-Фараби за работу «Исследования и разработки мирового уровня для создания атомно-энергетической отрасли и реализации Стратегии достижения углеродной нейтральности Республики Казахстан». Считаю, что данный труд достоин этой высокой оценки.

## ■ Экология

# «Зеленый» тренд ГМК

&lt; 1

Атмосфера современной Земли по содержанию CO2 приблизилась к своему состоянию более 3 млн лет назад – середине Плиоцена, когда появились первые Ното, говорится в докладе Национального управления океанических и атмосферных исследований США (NOAA). С 2000 года содержание углекислого газа в атмосфере увеличилось на 12%. Как отмечает заместитель директора проекта климатического мониторинга NOAA Колм Суни, главным драйвером изменения климата остается человеческая деятельность.

В связи с этим усилия, нацеленные на достижение нулевого углеродного следа, заметны активизировались. Еврокомиссия летом 2021 года представила масштабную программу по борьбе с изменением климата, целью которой является сокращение к 2030-му выбросов CO2 в странах ЕС не менее чем на 55% по сравнению с показателями 1990-х годов и до нулевого уровня – к 2050 году. По ее данным, к 2030 году ожидается трехкратное расширение мирового рынка ключевых технологий массового производства с нулевым потреблением энергии, а его годовой объем составит около 600 млрд евро. За счет создания производственных мощностей, использующих технологии, при которых отсутствуют выбросы, к этому времени предполагается обеспечить, по крайней мере, 40% ежегодных потребностей стран Евросоюза.

Ключевой пункт реформы – введение углеродного налога, предусматривающего взаимные сборов с импортируемых ЕС товаров в зависимости от их «углеродного следа».

В 2021 году, помимо ЕС, о целях по сокращению выбросов к середине текущего века сообщили Китай, Япония и Южная Корея. На следующий год к движению присоединились и другие крупные страны, включая США, Россию, Индию и Казахстан. Обязательства по обеспечению нулевого «углеродного следа» к 2050-2070 годам взяли на себя около 80 стран.

## ПОД ПРЕССОМ РЕГУЛЯТОРОВ

Эксперты солидарны во мнении: декарбонизация – один из главных мировых трендов, который имеет к металлургии самое непосредственное отношение. В сталелитейной отрасли доменные печи все еще занимают лидирующее положение. Процесс выплавки стали напрямую связан с эмиссией CO2, так как углерод используется непосредственно в процессе получения железа.

По результатам опроса ЕУ в 2022 году, международные операторы горно-металлургического сектора связывают основные бизнес-риски и возможности с тремя китами устойчивого развития: экологическими, социальными и управленческими факторами (ESG) и декарбонизацией. Только за последние четыре года спрос

на ESG вырос более чем в два раза. 72% из числа опрошенных подчеркнули значимость ESG в формировании своего портфеля активов по сравнению с 32% в 2018 году. ESG-факторы становятся определяющими для привлекательности и долгосрочного успеха инвестиций.

Движущими факторами декарбонизации в горно-металлургической отрасли являются ужесточение международного и национального регулирования с целью снижения эмиссий, отмечается в исследовании ЕУ «Декарбонизация в горно-металлургическом секторе: возможные решения для компаний СНГ». Пакет мер Евросоюза (Fit for 55) и, в частности, механизм трансграничного углеродного регулирования (CBAM) вводят дополнительные платежи для импортеров железа, стали и алюминия. В 2023 году планируется введение требования об обязательной отчетности по углеродоемкости поставляемой продукции, а в 2026-м – полноценное внедрение механизма, при котором поставщик должен будет приобрести сертификат углеродоемкости продукции по ценам на углерод, установленным на рынке ЕС.

Эти требования не будут применяться только к тем производителям, которые уже заплатили за свои эмиссии в стране производства. Для сведения: цена на углерод в европейской системе торговли выбросами (СТВ) составила в начале 2021 года 30 евро за тонну CO2, тогда как в Казахстане цена будет расти с 1 евро/тонны CO2 в 2022 году до 15 евро/тонны CO2 в 2023–2025 годах.

На национальном уровне Казахстан планирует до 2030 года сократить количество квот на эмиссии парниковых газов, а для неквотируемых эмиссий менее крупных предприятий ввести углеродный налог в 2023–2025 годах. В Доктрине по достижению углеродной нейтральности Республики Казахстан до 2060 года основное внимание уделяется тем направлениям промышленности, которых в первую очередь коснется CBAM (алюминий, сталь).

Документ подчеркивает имеющийся потенциал по сокращению «углеродного следа» посредством повышения переработки отходов для выпуска «зеленых» алюминия и стали, замещения угля природным газом и водородом, технологической трансформации, механизмов улавливания и хранения углерода и модернизации оборудования. Крупнейшие игроки отрасли уже озвучили свои количественные цели и планы мероприятий по сокращению прямых и косвенных выбросов, образующихся в процессе добычи и производства металлов.

В настоящее время замещение угля ВИЭ на предприятиях сектора можно успешно синхронизировать с государственной программой повышения доли ВИЭ в энергетике страны до 15% к 2030-м и 50% к 2050 году. Кроме того, в республике уже имеется платформа для торговли неиспользованными квотами на выбросы, что в свете реализации CBAM и снижения количества квот

Правительство Казахстана может принести дополнительную прибыль и исключить трансгра-

ничную плату за экспорт. По имеющимся прогнозам, в горнодобывающей и металлургической отрасли национальный план углеродных квот на 2022–2025 годы предполагает их сокращение на 1-2% с каждым последующим годом.

## ГРАМОТНО ПЛАНИРОВАТЬ

У каждого бизнеса свой путь к «зеленому» будущему, подчеркивают аналитики ЕУ. Сокращать эмиссии парниковых газов помогают операционные решения, к примеру, переход на использование энергии ВИЭ, применение беспилотного транспорта, оптимизация технологических процессов. Безусловно, полезны новые технологические решения. К примеру, переход с природного газа на использование водорода в процессе прямого восстановления железа.

Однако в некоторых проектах по производству водорода неохватимые инвестиции в пересчете на тонну стали могут достичь 4 тыс. евро, и, очевидно, многие компании такие капиталовложения вряд ли смогут себе позволить.

На панельных сессиях XIII Международного горно-металлургического конгресса АММ эксперты и представители ГМК также обсуждали «зеленую» повестку в секторе. Министр индустрии и инфраструктурного развития РК Марат Карабаев подчеркнул, что на внешних рынках усиливаются требования к снижению «углеродного следа». Декарбонизация остается одним из основных трендов повестки дня для мировых лидеров ГМК.

– Считаю, декарбонизацию необходимо интегрировать в общую стратегию компаний, а не рассматривать ее как отдельный путь, делегированный обособленной команде или предприятию. Мы

придерживаемся мнения, что компании, которые делятся своими планами и достижениями по декарбонизации, смогут грамотно спланировать долгосрочный инвестиционный портфель, завоевать доверие инвесторов и конкурентное преимущество, – сказал министр.

ГМК зачастую ассоциируется с «грязными» технологиями, но, по словам вице-президента Еврокомиссии Мароша Шефчовича, этот сектор уже меняется: многие компании вводят автоматизацию, программное обеспечение с акцентом на безопасность сотрудников и снижение выбросов. Президент CRIRSCO, директор VALE (Бразилия) Эдсон Рибейро считает, что одного регулирования для продвижения «зеленых» технологий в отрасли недостаточно, нужно стимулирование. Наибольший эффект в части экологии ГМК дает автоматика (например, автономная техника), аналитика данных, дистанционное зондирование, управление водными ресурсами и хранилищами «хвостов».

Экология уже стала компонентом экономики. Применение современных технологий и модернизированного технологического оборудования ведет не только к соблюдению природоохранных требований, но и к стабильному инновационному развитию промышленности, поддержанию высокой конкурентоспособности национальной экономики, импортозамещению. Построение системы государственного регулирования на основе принципов НДТ направлено на одновременное решение задач экологической и промышленной политики.

## ДЛЯ НАИБОЛЬШЕГО ЭФФЕКТА

В числе наиболее важных проблем, сдерживающих «озеленение» ответственных предприятий, первый заместитель исполнительного директора Ассоциация горнодобывающих и горно-металлургических предприятий (АГМП) Тулеген Муханов обозначил разработку значимых документов, таких, как справочники по наилучшим доступным технологиям (НДТ), в соответствии с которыми планируется проводить модернизацию промышленных предприятий, и внесение изменений в Экологический кодекс. Возникают вопросы и в части обязательств по заблаговременному финансовому обеспечению работ по ликвидации производственных объектов.

При переходе на принципы НДТ предприятия ГМК сталкиваются с рядом проблем, не отрицает заместитель председателя правления Международного центра «зеленых» технологий и инвестиционных проектов Ерлан Тасбаев. По его словам, значительная часть производств не модернизирована с советских времен – времен второй промышленной революции, поэтому для действующих предприятий предложен переходный этап. На первом этапе будут охвачены наиболее крупные установки с наибольшим вкладом негативного воздействия на окружающую среду с поэтапным переходом на более мелкие установки на втором этапе. При этом есть два пути решения вопроса. Первый – полная реконструкция и модернизация производства, второй – очистка на конце трубы.

К примеру, поэтапный переход предусмотрен при выбросах диоксида серы до пороговых значений с последующим получением продукции – серной кислоты.

Ожидаемый эффект сокращения выбросов пыли при внедрении НДТ составит около 80%, для выбросов диоксида серы снижение будет порядка 70% на предприятиях по добыче и обогащению руд черных металлов.

– НДТ является универсальным инструментом, признанным на международном уровне, понятным для зарубежных инвесторов ввиду использования технологических показателей НДТ, а также энерго- и ресурсоэффективности для каждого этапа технологического процесса. Данные применимые показатели объективны, достоверны в использовании и подготовке материалов для привлечения инвестиций, – пояснил Ерлан Тасбаев.

Для ГМК Казахстана НДТ это и залог сохранения конкурентоспособности, и неискажемый источник «зеленых» модернизаций, тем более что для достижения целевых показателей по снижению энергоемкости, увеличению доли ВИЭ в энергобалансе, переработки отходов и качеству воды, поставленных в Концепции по переходу к «зеленой» экономике, отводиться не так уж много времени.

Казахстану необходимо быстрее переходить на принципы НДТ, чтобы не отстать от других стран, и уже сейчас создавать предпосылки для повышения конкурентоспособности своей продукции.

Накануне конференции ООН по климату COP28, в рамках Астанинского Международного форума эксперты обсудили, как обеспечить справедливый «зеленый» переход. Как отметил Посол Великобритании по региональной энергетической безопасности и климату в Европе и Центральной Азии в МИД, по делам Содружества и развития Дэвид Моран, для достижения углеродной нейтральности идти к обозначенным целям нужно раз в пять быстрее. Это обязывает страны работать сообща, чтобы создавать и внедрять «чистые» технологии, добиваться устойчивых решений.

По мнению экспертов, «зеленый» рост означает очень глубокую трансформацию отношений между экономикой, людьми и планетой. «Сырьевой» Казахстан может сделать себе имя на мировой арене, если будет активнее внедрять «зеленые» технологии. Для их продвижения важно и государственное финансирование, и прозрачность, и правовая устойчивость.

Международные эксперты, зная страновые проблемы, отмечали высокий потенциал Казахстана для перехода к «зеленой» экономике. Страна изобилует полезными ископаемыми, но это достоинство требует повышения эффективности промышленности и бережного отношения к природе. Правительству должно вовлечь частный бизнес в «зеленую» экономику. Очевидно, что Евросоюз будет и дальше ужесточать директивы: принятые обязательства и есть база для ужесточения. В результате перед услугами или товарами, произведенными по неэкологичной технологии, рынки закроются. С индустриализацией республики экологические вопросы становятся острее.