

ENERGY. PRO

№ 2(11)
апрель-май
2026

АЛМАТЫ



Известная торговая марка Китая **LONGXIANG ELECTRIC**

Широко используется в различных отраслях электроэнергетики, химической промышленности, ветроэнергетике, металлургии, сталелитейной и горнодобывающей промышленности

- ◇ 42 года специализируется в области исследований и разработок производства вакуумных выключателей
- ◇ Ежегодно производится 17600 комплектов вакуумных выключателей высокого напряжения
- ◇ Продукция экспортируется в Соединенные Штаты, пять стран Центральной Азии и Юго-Восточную Азию

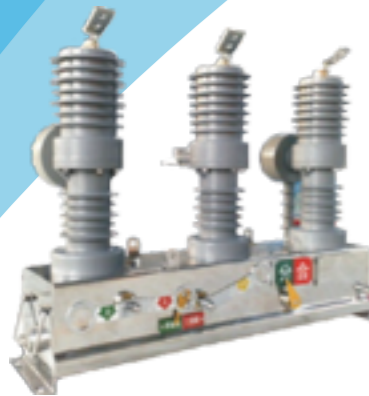


ZN63A(VS1)-12 Внутренний высоковольтный вакуумный выключатель

- Номинальное напряжение: 12~24 кВ
- Номинальный ток: 630~4000 А
- Номинальный ток отключения при коротком замыкании: 20~50 кА

ZW7-40.5 Наружный высоковольтный вакуумный выключатель

- Номинальное напряжение: 40.5 кВ
- Номинальный ток: 1250~2000 А
- Номинальный ток отключения при коротком замыкании: 20~31.5 кА



ZW32-12 Наружный высоковольтный вакуумный выключатель

- Номинальное напряжение: 12 кВ
- Номинальный ток: 630~2000 А
- Номинальный ток отключения при коротком замыкании: 20~25 кА



LONGXIANG
ELECTRICAL CO., LTD.

SHAANXI LONGXIANG ELECTRICAL CO., LTD

электронная почта: vcb@longxiangelectric.com



OEM/ODM



Уникальность
Надежность
Качество

АО «АИЗ» – инновационное предприятие, ориентированное на разработку и внедрение в российской энергетике новых типов высоковольтной изоляции. Высокое качество выпускаемой продукции является приоритетной задачей нашего завода. Система менеджмента предприятия сертифицирована на соответствие требованиям международного стандарта качества ISO 9001:2008, так же выпускаемая продукция сертифицирована в системе ГОСТ Р. Научно-исследовательская деятельность завода охватывает области опорной изоляции, проходных изоляторов, штыревых изоляторов, разъединителей, предохранителей, измерительных трансформаторов тока и напряжения, сигнализаторов повреждения линий, а также фундаментальных основ энергетики. Конструкторское бюро завода имеет многолетний опыт разработки всех типов линейной арматуры и высоковольтных изоляторов.

Завод производит: штыревые изоляторы типа ШПУ на напряжение до 35 кВ, линейные стержневые изоляторы типа ОЛК на напряжение до 35 кВ; проходные полимерные изоляторы марки ИППУ на токи до 10000 А; опорные полимерные изоляторы типа ОНШП, ОСК до 330 кВ; шинные опоры марки ШОП на напряжение до 330 кВ для жёсткой и гибкой ошиновки подстанций; дампер – марка распорки-демпфера нового поколения; арматуру для жёсткой ошиновки.

Кроме выполнения тендерных проектов специалисты конструкторского бюро разработали для применения в проектировании новых типов изоляторов типовые подвески для стеклянных и полимерных изоляторов.

В планах нашего завода постоянно совершенствоваться, наращивать мощности, создавать новые производственные участки, обеспечивать непрерывное обучение и рост профессионального мастерства всего персонала.

АО «АИЗ» предлагает Вам оптимальную цену, разработку и освоение производства изделий под Ваши потребности, доставку в любые регионы России и за рубеж.



АО «АИЗ» – производство полимерных изоляторов и арматуры для жесткой ошиновки подстанций
140081, Московская обл., г. Лыткарино, Парковая ул., д. 1, офис 1, тел.: +7 (495) 741-22-86 (многоканальный)
Отдел сбыта: 1@aiz.com, m@aiz.com, e@aiz.com, 8@aiz.com, сайты: www.insulators.ru, www.bus-bar.ru



Информационно-аналитический производственный журнал
№ 2 (11) 2026 г.

Директор проекта
Марат ДУЛКАИРОВ – генеральный директор СИЭ РК
 Главный редактор
Тимур НУРУМОВ
 +7 (707) 292 95 76
 2929576@mail.ru
 Технический редактор
Александр ТРОФИМОВ – председатель правления СИЭ РК, член-корр. НИА РК
 +7 (776) 984 37 25
 Отдел рекламы и подписки
 2922029@mail.ru
 Вёрстка и дизайн NT Frame
 Электронная версия
www.kazenergy.kz
 Подписка принимается почтовыми агентствами Казпочта и Евразия Пресс по индексу 76246. Свидетельство о регистрации печатного издания
 № KZ79VPY00097450 от 23.07.2024 г. выдано РГУ «Комитет информации Министерства культуры и информации Республики Казахстан».
 Учредитель и издатель:
 ТОО «NTB.PRO», г. Алматы, главпочтамт, а/я 11
 Мнение редакции может не совпадать с позицией автора. Редакция не несёт ответственности за содержание рекламных материалов. Все права защищены. При перепечатке материалов ссылка на «ENERGY.PRO» обязательна.
 Формат А4.
 Тираж 1500 экз.
 Отпечатано в ТОО «Print House Gerona», г. Алматы, ул. Сатпаева 30/а.

СОДЕРЖАНИЕ

На полосах обложки:

- 2 LONGXIANG Electric
- 3 ТОО «Test instruments», Алматы
Измерительные приборы и инструмент высшего качества
- 4 ENERGY.PRO приглашает к сотрудничеству

Внутренние полосы:

- 1 АО «АИЗ», г. Архангельск.
Уникальность. Надёжность. Качество
- 2 Содержание, колонка редактора
- 4 Петр СВОИК
Электроэнергетика на переходе из старого Казахстана в новый на фоне глобального передела: проблемы и перспективы, вызовы и решения

МНЕНИЯ

- 9 Сергей АГАФОНОВ
Размышления на тему конкуренции...
- 12 Министры энергетики государств-участников СНГ определили приоритеты отраслевого взаимодействия со странами ШОС

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СОВЕТ СНГ

КАЗЭНЕРГОПРОФСОЮЗ

- 16 Оразбек БЕКБАС
Единство в противовес раздробленности
- 18 ТОО «СП «CASPI BITUM», Актау
Экология и промышленный рост: как ТОО «СП «CASPI BITUM» реализует стратегию устойчивого развития

ТЕХНОЛОГИИ

- 20 ТОО «Росатом Центральная Азия», Астана
Подростающее поколение энергоблоков
- 22 ТОО «Росатом Центральная Азия», Астана
В «Росатоме» завершилась первая в мире программа эксплуатации ядерного топлива с минорными актинидами

ИЗМЕРЕНИЯ, ДИАГНОСТИКА, ИСПЫТАНИЯ

- 24 Дмитрий ТИН, ТОО «Test instruments», Алматы
Приборы UNI-T 500-й серии внесены в реестр средств измерений Республики Казахстан
- 26 ТОО «Пергам-Казахстан», Астана
Профессиональные тепловизоры Guide серии PT

- 27 ТОО «Пергам-Казахстан», Астана
Поиск коронных разрядов, а также визуализация утечек всех типов газов
- 28 ТОО «Пергам-Казахстан», Астана
Профессиональные тепловизоры Guide серии С и Н
- 29 ТОО «Пергам-Казахстан», Астана
Диагностическое и испытательное оборудование для систем электроэнергетики
- 30 OMICRON electronics GmbH, Австрия
Безопасное и эффективное измерение импеданса кабеля с помощью CIB1 для COMPANO 100
- 33 ЗАО «Алгоритм», Санкт-Петербург
Новый стандарт промышленных приборов учёта
- 34 ООО «ИЦ «Энергосервис», г. Архангельск
Цифровая сеть начинается со сбора данных и удалённого доступа
- 35 ООО НПФ «КРУГ», г. Пенза
Автоматизация объектов энергетики и теплосетевых компаний
- 36 ООО «НПО «Горизонт Плюс», Московская обл.
Преобразователи (датчики) для энергетиков
- 37 Компания «UniversalGroundSystem», Алматы
Активные молниеотводы Schirtec
- 38 ООО «НПП «ФОЛТЕР», Москва
Очистка воздуха для газовых турбин и роторных машин
- 39 ООО «ТЕРМА-ЭНЕРГО», Санкт-Петербург,
Электрооборудование для КРУ, КСО 6-35 кВ
- 40 ООО «ПНЕВМОКОНТ», Пенза
Специализированная промышленная мебель КОНСЭНЕРГО
- 41 ООО «ТехноКонсоль», Пенза
Пульты диспетчера премиум-класса
- 42 Юрий Эдуардович АЙРИХ
- 43 Абдумалик Убаевич МАМИРОВ
- 44 Анонсы
- 56 Чернобыль: ложь и правда спустя 40 лет
- 64 Лев Залманович ПЕВЗНЕР

ЖУРНАЛ ENERGY.PRO



Редакция журнала от всей души поздравляет Хаустова Станислава Ивановича – видного ученого, профессора, д.т.н., зав. кафедрой «Теоретические основы физической культуры и спорта» Казахской академии спорта и туризма в 85-летием! Желаем крепкого здоровья и дальнейших успехов в развитии казахстанского спорта!

Электроэнергетика на переходе из старого Казахстана в новый на фоне глобального передела: проблемы и перспективы, вызовы и решения



Петр СВОИК,
Казахстанская ассоциация «Прозрачный тариф»,
член общественного совета
по национальному проекту МЭКС

Президент Токаев объявил 2026 год годом развития цифровизации и искусственного интеллекта. А это, как минимум, предполагает не просто срочную ликвидацию дефицита генерирующих мощностей, покрываемого пока от РАО «ЕЭС», и не просто форсированное наращивание собственной генерации, но еще и поддержание конечного тарифа на электроэнергию на уровне конкурентоспособности с точки зрения других глобальных игроков цифровой эпохи, а также и с точки зрения приемлемости тарифов для населения и национальной экономики.

Что касается поддержания планки конкурентоспособности именно в цифровом процессе, ориентироваться стоит прежде всего на стоимость электроэнергии в соседнем Китае, – у нас она должна быть существенно меньше, иначе просто нет шансов. Резонно возникает вопрос и относительно России, но здесь сначала нужно кое-что определить для себя.

Цифровой раздел мира

Суть в том, что системы искусственного интеллекта, как и уже появляющиеся цифровые деньги, как и вообще системы связи, социальные сети и сам глобальный Интернет по определению имеют над-страновые масштабы, невозможные в отдельно взятом Казахстане.

Более того, поскольку сама глобализация ныне необратимо расходится по своим историческим, географическим, валютным, экономическим и цивилизационным швам, системы ИИ, цифровых денег, да и весь Интернет в целом тоже уже фрагменти-

руются и неизбежно разойдутся на несколько стремящихся к самодостаточности национальных-наднациональных макрорегионов, контролируемых теми главными игроками, которые и задают тон в идущем сейчас мировом переделе.

Так вот: электроэнергетика Казахстана – суть технологическое целое с электроэнергетикой России, – с Севера, Запада и с Востока, равно как и единое целое с электроэнергетикой Кыргызстана и Узбекистана – с Юга. Тогда как с Китаем электрических связей фактически нет, и не предвидится.

Поэтому вопрос цифровизации Казахстана с самого начала требует определения дальнейшего пути, с выбором из трех возможных перспектив:

А) Казахстан, как мост между РАО «ЕЭС» и Центрально-Азиатским энергокольцом, благодаря опережающему наращиванию мощностей при сохранении конкурентоспособной стоимости электроэнергии становится базовым цифровым хабом Евразийского союза;

Б) Казахстан, в случае достаточного наращивания мощностей и сохранения приемлемой стоимости электроэнергии, становится периферийным цифровым хабом Китая.

А именно: на роль такого периферийного китайского хаба ориентируется вновь создаваемый город Алатау, как одновременно логистический и цифровой плацдарм «Пояса и пути» Китая внутри Евразийского союза;

В) Казахстан в рамках политики «тариф в обмен на инвестиции» оказывается перед блокирующей обновлением и развитием электроэнергетики эскалацией стоимости электроснабжения. Роль цифрового хаба исключается, страна остается «много-векторным» импортером цифровых услуг.

Понятно, что вариант «В» нас никак не устраивает, хотя именно он ныне и реализуется. Отсюда задача: как можно скорее доказать его пагубность и предложить вариант обновления и развития электроэнергетики ЖКХ без тарифной эскалации. На что и нацелены наши рассуждения.

Что касается вариантов «А» и «Б», то они никак не противоречат, а скорее совмещаются и одновременно конкурируют друг с другом. Предпочтительнее, разумеется, Евразийская цифровизация, но она как раз упирается в дальнейшую судьбу ЕАЭС, ныне явно поставленную «на паузу».

Между тем, именно электроэнергетика вполне способна стать стимулятором оживления и углубления интеграционного процесса.

Электроэнергетика, как двигатель Евразийской интеграции

Глядя из Казахстана на созданные еще по урокам мирового кризиса 2007-2008 годов Таможенный и Евразийский экономический союзы, мы должны признать, что они всего лишь зафиксировали остаточные отношения, причем исключительно в торговом формате. И с тех пор, при всех потрясающих геополитических последствиях (Майдан, Крым, ДНР и ЛНР, СВО...) экономическая интеграция дальше торгового формата, непрерывной борьбы по устранению тут же воздвигаемых новых барьеров, так и не продвинулась. Об индустриальной, технологической и уж подавно инвестиционной интеграции и речи пока нет.

Между тем, есть на постсоветском пространстве та по-прежнему остающаяся общей и всем одинаково необходимой, хотя и разобранной на «суверенные» составляющие, экономика, дальнейшее существование которой безальтернативно завязано на углубление торгового формата до совместного промышленного и инвестиционного.

Это – инфраструктура связи, трубопроводного и железнодорожного транспорта, но прежде всего, элек-

троэнергетическая инфраструктура. В частности, электроэнергетика Казахстана есть связующая часть между российскими энергосистемами нижней Волги, Южного Урала, Западной Сибири и Алтая и Центрально-Азиатским энергетическим кольцом «Казахстан-Киргизия-Узбекистан-Таджикистан-Узбекистан-Казахстан». Причем в самом Казахстане связь между Северной и Южной энергозонами после распада СССР осталась «недоделанной», а потому запланированные АЭС на Балташе и ТЭС в Курчатове предназначены стать опорно-связующими не только для нашего Севера и Юга, но в той же степени для Единой Российского-Центрально-Азиатской энергосистемы.

Привет из прошлого

Но, спрашивается, почему еще только готовящееся строительство Балхашской АЭС, на месте некогда уже выведенной на нулевой цикл Южно-Казахстанской ГРЭС, актуализировалось только ныне, спустя три потерянных десятилетия?

Ответ дает такая простая арифметика: потребление-производство электроэнергии в Казахстане только к началу нынешнего десятилетия поднялось до 110 млрд кВт-часов, - уровня Казахской Советской Социалистиче-



ской Республики времен «перестройки». А ныне едва выходит за 120 млрд. Что же касается услуг теплофикации, централизованного водоснабжения и водоотведения – унаследованных советских мощностей, благодаря провалу нагрузок в 90-е и массовой децентрализации в «нулевые», тоже до последнего времени хватало.

Советская электроэнергетика и ЖКХ не просто эксплуатировались на износ, они были еще и превращены в коммерческие «кормушки», из которых активно и вполне официально выводится частная прибыль.

И вот только в последние годы уверенность властей, что в электроэнергетике Казахстана по-прежнему профицит вдруг сменилась неприятным открытием: не просто значительный и растущий дефицит, но и еще предельный износ таких не хватающих мощностей.

Надо полагать, что схожая ситуация (заслоняемая пока СВО) и в России.

Взгляд в будущее

Соответственно, в Казахстане еще в 2025 году, как признание категорической изношенности унаследованных еще от Казахской ССР основных фондов в электроэнергетике и тепло-водо-снабжении, при одновременном нарастающем дефиците

даже этих изношенных мощностей, приняты сразу два стратегических документа:

«Национальный Инфраструктурный план до 2029 года», предусматривающий 36,6 трлн тенге внебюджетных, возвращаемых через тариф вложений. В том числе по разделу энергетики и ЖКХ 19,7 трлн. И Национальный проект «Модернизация электроэнергетического и коммунального секторов на 2025-2029 годы» (МЭКС), 13,6 трлн тенге вложений. Итого возвратных коммерческих инвестиций в энергетику и ЖКХ до 2029 года запланировано 32,3 трлн тенге, или, с учетом уже освоенного, как минимум по 8 трлн тенге ежегодно.

И еще кстати напомнить такую историю: в 2023 году во время визита президента России в Казахстан, было оглашено решение о строительстве трех новых ТЭЦ. Потом пришло известие, что из-за отсутствия финансирования Россия из проектов выходит. Правительство сообщило о строительстве Кокшетауской ТЭЦ собственными силами. Хотя на разработку проекта собственных сил еще хватит, а вот на собственное финансирование и комплектацию оборудованием – никак.

Продолжение той же истории: совсем недавно и, конечно, отнюдь

не случайно, правительством утвержден «Национальный проект развития угольной генерации на 2026-2030 годы», в котором фигурируют те же три ТЭЦ, но в потрясающем по объемам расширенном наборе.

Это ввод и обновление мощностей на 7,8 ГВт, объекты в Экибастузе (2640 МВт), Курчатове (700 МВт) и Жезказгане (500 МВт), ТЭЦ в Кокшетау, Семей и Усть-Каменогорске, глубокая модернизация 11 действующих станций, включая Аксускую ГРЭС, Экибастузскую ГРЭС-2 и Карагандинский энергоузел.

Финансирование в нацпроекте предусмотрено путем привлечения инвестиций, общим объемом не менее 7,5 трлн тенге. К какой-либо стране, Китаю, России или Европе с Эмиратами не привязанное. Откуда же возьмутся на порядок большие вложения, если даже с отдельно взятой Кокшетауской ТЭЦ не получилось?

Посчитаем за правительство

Ну, деньги-то, положим, всегда найдутся. Собственно, они уже нашлись: в Казахстане на заемные средства, возвращаемые через тариф, уже возводится целый ряд стратегических энергоузелов.

Другое дело, в какой тариф они обойдутся. Минэнерго и Министер-

ство национальной экономики от внесения ясности по этому вопросу тщательно уклоняются. Ни в одном программном документе, с расписанными по годам, объектам и объемами инвестиций табличками мы не найдем никак упоминаний, на какой же тариф придется обменять привлекаемые коммерческие инвестиции.

Но мы и сами вполне способны сделать оценочные расчеты.

Давайте наложим озвученные объемы на емкость нынешнего рынка услуг электро-тепло-водоснабжения в Казахстане: по отчету за 2025 год это 2,7 трлн тенге. Итого только для возврата таких инвестиций к нынешним тарифам на электроэнергию, отопление и водоснабжение придется добавлять $8/2,7=3$ номинала сверху. С учетом же коммерческого процента не обойтись и пятикратным повышением тарифов.

Можно и по конкретным уже реализуемым проектам. Например, ожидаемая вводом в этом году Алма-тинская ТЭЦ-2: 557 вводимых МВт, проектная стоимость 388 млрд тенге, возводят китайцы. Оцениваем:

Годовая выработка при коэффициенте использования мощности, допустим, 0,5 составит $557 \text{ МВт} \times 8760 \text{ час/год} \times 0,5 = 2,4 \text{ млрд кВт-час}$.

Кредит, допустим, на 10 лет, под 5%. Понижение курса тенге тоже примем по 5% в год, итого стоимость кредита с учетом конвертации тенге в валюту 10% годовых. Открываем кредитный калькулятор: коэффициент 1,6.

Подлежащая возврату через тариф сумма – $388 \times 1,6 = 620 \text{ млрд тенге}$.

Выработка за 10 лет 24 млрд кВт-часов.

Тарифная надбавка $620 \text{ млрд тенге} / 24 \text{ млрд кВт-часов} = 26 \text{ тенге/кВт-час}$.

Подчеркнем: это не весь тариф, а только та его часть, которая будет изыматься из электроэнергетики и вообще из экономики Казахстана в пользу китайских инвесторов.

Что же касается общей величины тарифа, с учетом эксплуатационных затрат, – на этот счет от уполномоченных органов тоже полное молчание. Но эксплуатационную составляющую, по аналогии с действующими газовыми электростанциями, тоже можно прикинуть: что-нибудь, с учетом повышенной эффективности парогазового цикла, порядка 15-20 тенге за кВт-час. Итого стоимость электроэнергии

от обновленной Алма-тинской ТЭЦ-2 составит где-нибудь от 40 до 50 тенге за кВт-час. Это великовато, но, казалось бы, не смертельно. Ведь алма-тинцы и ныне платят от 30 до 40 тенге, а юридические лица и «бюджетники» – от сорока тенге и больше.

Однако не торопитесь успокаиваться: речь идет об увеличении только тарифа на генерацию, тогда как результирующий потребительский тариф складывается еще из высоковольтных и распределительных передач, эта часть составляет примерно половину, и она тоже, разумеется, потребует возвращаемых через тариф инвестиций. Итого на примере Алма-тинской ТЭЦ-2 мы убедились: модернизация по схеме «тариф в обмен на инвестиции» потребует удвоения, как минимум, тех нынешних тарифов, которые уже сегодня достаточно напрягают как население, так и бизнес.

Правда, инициаторы политики «тариф в обмен на инвестиции», хотя и всячески секретничают насчет ее результатов, могут пока успокаивать себя и нас: новые двойные тарифы можно будет бодрить на общем рынке электроэнергии и удорожание не будет так заметно.

Да, пока это один-два объекта, а если стройки за счет иностранных денег пойдут массово?

Вот, пожалуйста, разворачивающаяся грандиозная стройка в Павлодарской области: ВЭС 1 ГВт, система накопления мощности 300 МВт, стоимость 1,2 млрд долларов, возводят китайцы. Считаем:

Годовая выработка при КИУМ 0,35 составит $1 \text{ ГВт} \times 8760 \text{ ч} \times 0,35 = 3 \text{ млрд кВт-час}$.

Кредит тоже, допустим, на 10 лет, под 5%, с учетом девальвации тенге 10% годовых.

Подлежащая возврату через тариф сумма – $1,2 \times 1,6 = 1,9 \text{ млрд долларов}$.

Тарифная надбавка $1,9 \text{ млрд долларов} / 3 \times 10 \text{ млрд кВт-часов} = 6,3 \text{ цента}$. Или при среднем курсе тенге 550 за доллар = 35 тенге/кВт-час.

Тоже вводимая уже в этом году Туркестанская ПГУ: 1000 МВт, 800 млрд тенге.

Годовая выработка 6 млрд кВт-час, за 10 лет 60 млрд.

Тарифная надбавка $1300 \text{ млрд тенге} \times 1,6 / 60 \text{ млрд кВт-часов} = 22 \text{ тенге за кВт-час}$.

Итого тариф надо будет как минимум удваивать.

Или вот только что утвержденный Национальный проект развития угольной генерации: 7,8 ГВт, 7,5 трлн тенге.

Годовая выработка $7,8 \times 8760 \times 0,7 = 48 \text{ млрд кВт-часов}$.

Сумма к возврату через тариф 7500 млрд тенге $\times 1,6 / 48 \times 10 \text{ млрд кВт-часов} = 25 \text{ тенге/кВт-час}$. Итого будем иметь где-нибудь под 50 тенге за кВт-час обновленной угольной генерации, плюс примерно такая же тарифная надбавка за развитие сетевой составляющей.

Тут еще вот такая заковыка: помимо остро необходимых новых мощностей, еще острее стоит вопрос и об элементарном обновлении имеющихся. А это, в рамках «тариф в обмен на инвестиции», еще парочка тарифных номиналов.

Короче, сама политика «тариф в обмен на инвестиции» себя же заклинит еще в первые же годы ее реализации.

Смотреть дальше 2029 года

Правда, инициаторы такой политики могут успокаивать себя и нас: устанавливать убийственные тарифы сразу после ввода объектов не обязательно, есть еще льготный период до начала расчетов по иностранным заимствованиям. Да, это хорошее утешение: для тех, кто рассчитывает сидеть на своих постах не дольше 2029 года. Но нам-то с вами жить и дальше, и потому срочно надо искать источники национального инвестирования. Совместного, кстати сказать, с Россией, – хотя бы потому, что у нее точно такие же проблемы в энергетике и ЖКХ.

И еще потому, что поставки котлотурбинного оборудования от «чужого дяди», от не входящих в Евразийское экономическое пространство Китая, Кореи или Германии – это такое же национальное самоубийство, как и «тариф в обмен на инвестиции».

Понятно, что уже запущенное в Казахстане развитие энергетики по схеме «тариф в обмен на инвестиции», да еще инвестиции внешние, надежно заклинивает саму идею обновления и наращивания мощностей. Фактически, это национальное самоубийство.



Как, впрочем, столь же самоубийственной не только для энергетики, но для всей социально-экономической стабильности как в Казахстане, так и в Российской Федерации была бы попытка обновлять и развивать энергетическую и коммунальную инфраструктуру за счет роста стоимости ее услуг. Здесь полностью общий для нас как вызов, так поиск ответов на него.

Нужен национальный вне-тарифный, некоммерческий и, желательнее, невозвратный источник инвестирования. Оставим термин «национальный» пока без разъяснений и сформируем другое базовое условие, при котором только и может быть осуществлено обновление и развитие унаследованной от Союза электроэнергетики и «коммуналки». Вот оно: современная инфраструктура, как база современной высокотехнологичной индустриальной экономики может существовать и развиваться только при условии ее создания в рамках этой же производственно-экономической системы.

Еще раз: если внешнее коммерческое инвестирование национальной инфраструктуры равносильно самоубийству всей национальной экономики, то таким же самоубийством в конечном счете оборачивается и курс на приобретение основного оборудования и комплектующих у внешних поставщиков.

Перед заключительными выводами

Сама по себе необходимость перехода кратно большим «инвестиционным» тарифам является шоковым вызовом для экономик и социальных систем постсоветских государств, привыкшим к исключительно «эксплуатационным» тарифам.

Сглаживание же этого шока, вкупе с решением проблемы собственной машиностроительной базы и национального вне-тарифного инвестирования, возможно только одним способом: через интеграцию в рамках, по крайней мере, Евразийского экономического союза. С углублением формата до совместно индустриального и инвестиционного.

Только на таком совместном инфраструктурном пространстве возможно создание проектного,

строительно-монтажного и машиностроительного конвейера, сам масштаб которого способен запустить крупносерийное производство и сократить затраты каждого участника, – попытайтесь они обновлять электроэнергетику самостоятельно, в разы.

В заключении назовем совершенно конкретное направление, в котором только объединение усилий позволило бы не просто развязать наиболее запутанный узел проблем, но и как раз вывести эту проблемную часть в лидеры всей энергетики.

Это – ТЭЦ, и конкретно, угольные теплофикационные электростанции, имеющиеся на постсоветском пространстве практически при каждом областном центре, и в массе городов поменьше. Именно ТЭЦ вырабатывают основной объем электроэнергии и в Казахстане и в России, именно они являются опорной и связующей частью большой и коммунальной энергетики, и именно в отношении городских тепло-электроцентралей накопились наибольшие проблемы морального и физического износа, вместе с дефицитом даже этих изношенных мощностей, заодно с проблемами экологии.

Два направления объединения усилий:

Во-первых, это восстановление и запуск в крупносерийное производство старого доброго комплекта из котлов БКЗ-420 и Турбин Т-100, из которых, как в конструкторе ЛЕГО, могут собираться обновляемые блоки на действующих ТЭЦ и строятся новые. Но – это не «старые добрые» котлы, а глубоко модернизированные: пора осваивать «кипящий слой» и современную газоочистку, а также можно было бы замахнуться и на сверхкритические параметры. Давайте говорить прямым текстом: именно угольная энергетика должна ускоренно развиваться на наших Евразийских просторах. И хотя насильственное (у нас в Казахстане – через вмененное диспетчерам «право первой ночи» по закупке «альтернативной» выработки) внедрение ВИЭ должно быть отменено, а фетиш «углеродной нейтральности» – пересмотрен, экологические и технико-экономические требования к угольным ТЭЦ нового поколения должны быть на самом высоком уровне.

Тот же принцип ЛЕГО необходим и для запуска в серию модифицированных прямоточных котлов для блоков по 500-600 МВт на ГРЭС, и соответствующих турбин.

Во-вторых, это малые модульные АЭС, несущие в том числе и теплофикационную нагрузку. Пилотный проект двух модульных блоков на АЭС в Узбекистане позволит, надеемся, наработать стартовый опыт. И если удастся перейти к серийному выпуску полностью референтных по безопасности теплофикационных модулей на, допустим, 60 МВт и 200 Гкал, – проблема высокоэкономичной и экологически чистой теплофикации в Евразийском союзе, в союзе Угля и Атома, при самой конкурентной в мире стоимости электроснабжения, будет решена самым убедительным образом.

Итак, именно электроэнергетика объективно становится на постсоветском пространстве эдаким «углубителем» Евразийской интеграции.

Заключительные предложения

Сформулируем в телеграфном стиле, самую суть, и только три ключевые мысли:

А) Пора создавать самостоятельное Министерство электроэнергетики и жилищно-коммунального хозяйства;

Б) Необходимо довести до логического завершения систему Единого закупщика на рынке электроэнергии. А именно: вывести Системного оператора из КЕГОК и создать единую структуру из него, РФЦ (Единый закупщик) и КОРЭМ (балансирующий рынок). Утверждать на парламентском уровне, в составе годового бюджета, единый долгосрочный национальный тариф с понижающими и повышающими коэффициентами по видам потребления. А также, по выбору потребителя, трех-ставочные суточные коэффициенты;

В) В единый национальный тариф включать только необходимые и достаточные эксплуатационные затраты, а также надбавку на обновление и расширение генерирующих и сетевых мощностей, но не более 25 % от необходимых инвестиций. Остальные инвестиции пропускать по рынку мощности, используя, в частности, средства ЕНПФ.

Размышления на тему конкуренции...



Сергей АГАФОНОВ
Председатель ОЮЛ «Казахстанская ассоциация энергоремонтных, проектных, инженеринговых компаний и производителей энергетического оборудования» (КАЗЭПИ)

Однажды в пятницу, вечером, мне позвонил мой большой друг и человек, чье имя известно любому в отрасли – Дулкаиров Марат Турганбекович: «Сергей, когда будет статья?».

К своему стыду, несколько месяцев до этого «кормил обещаниями» своего старшего коллегу написать статью в издаваемый им журнал «Энергетика».

А далее, состоялся диалог, а точнее – монолог ветерана-энергетика, внимательно выслушав который, я предложил: «Марат Турганбекович, а давайте я в своей статье, как раз, и попробую ответить на все Ваши вопросы, краеугольный из которых – а нужны ли, вообще, в энергетике рынок и конкуренция?».

Ну и, заодно, по заведенной еще до нас традиции, рискнул ответить на два философских вопроса: «Кто (или что) виноват в том, что настоящего рынка в нашей энергетике так и не случилось?» и «Можно ли еще что-то предпринять для этого?».

Начинать же наше исследование необходимо с конца пресловутых «90-х»: именно тогда энергетика Казахстана, второй на постсоветском пространстве, вслед за Украиной, устремилась в рынок.

И здесь была совершена первая, возможно, тогда еще не очевидная, а сейчас – бесспорная для любого антимонопольного органа – ошибка: региональные энергосистемы, состоящие из генерации, передачи и сбыта, и тепла, и электроэнергии, передавались новым собственникам по принципу вотчин, «в одни руки».

Вероятно, определенную роль здесь сыграл укоренившийся стереотип о необходимости сохранить дальнейшую неразрывность технологический «цепочки» производства тепло- и электроэнергии. Только вот, почему-то, производство значительного числа других стратегически важных товаров и услуг, так и не подпало под вышеуказанную логику. Например, никому даже в голову не приходило всю цепочку производства и реализации хлеба – от поля до магазина

– передать в одни руки. Или же, сохранить за государством монополию на указанный вид деятельности.

Но, справедливости ради, все это происходило в тот момент, когда казахстанская энергетика, буквально, «лежала на боку»: в 1996 году, когда автор этих строк пришел на работу на Петропавловскую ТЭЦ-2, бульдозером отметки угольного склада, сгребали остатки топлива вперемешку с землей. Поэтому, инвестор, поставивший на станцию с десяток составов с экибастузским углем, стал ее новым собственником, вкупе с остальной региональной энергосистемой.

В дальнейшем, новые собственники – монополисты довольны быстро навели порядок с ликвидностью в отрасли, прежде всего – через ужесточение платежной дисциплины. Отключали всех – от отдельных квартир и частных домов до школ и больниц, и было это вполне обосновано, в т.ч. законодательно: тепловая и электрическая энергия стали полноценным товаром. Тем не менее, «зачетные» схемы в

энергетике начала «нулевых» – не просто вынужденная необходимость, а целое направление в бизнесе отраслевых и «околоотраслевых» компаний.

По завершению «реанимационных» мероприятий, в 2004 году, либерализацию отрасли было решено продолжить, путем разделения функций передачи и сбыта электрической энергии: исключительно монополю и потенциально конкурентной сред. Но то, как это было сделано – вероятно, наиболее показательная ошибка в реформировании за весь период становления казахстанской энергетикой. А, возможно, и не ошибка, учитывая уже «вошедших во вкус», и силу, монополистов.

Когда, в 2023 году, создав Казахстанскую ассоциацию энергоснабжающих организаций, мы проанализировали структуру розничного рынка электрической энергии, то оказалось, что сектор т.н. нерегулируемых ЭСО на 80% контролируется отраслевыми монополиями. Представляете? Таким образом, все эти 20 лет по-настоящему конкурентной оставалась весь-

ма незначительная доля розничного рынка. Поэтому, неудивительно, что наши доводы о пользе конкуренции, которой де-факто не существовало, при ликвидации энергоснабжающих организаций в 2024 году особых поддержки и понимания не встретили.

Другое дело, что, по меткому выражению одного из коллег, вместо того чтобы вылечить нарыв на пальце – неудачную реформу, мы отрезали целую руку, полностью ликвидировав и розничный рынок электрической энергии, и конкуренцию на нем. Чем-то мне эта ситуация напоминает нынешнюю ситуацию вокруг Закона «Об ответственном обращении с животными», где радикализм тоже вряд ли приведет к чему-то положительному.

Продолжая заочно дискутировать с Маратом Турганбековичем о том, нужна ли конкуренция в энергетике, хочу сказать, что розничным рынкам она необходима особо, поскольку именно борьба за потребителя – лучший стимул к сокращению издержек, улучшению сервиса и рождению инноваций. Не зря же, Третий энергетический пакет, принятый в Европейском союзе в 2009 году, в указанных целях предписывает разделять функции передачи и сбыта энергоресурсов. А тот факт, что в странах ОЭСР в конкуренции кое-что понимают, отрицать сложно.

Точно так же конкуренция необходима и на других отраслевых рынках, например – на рынке мощности, функционирующем в Казахстане с 2019 года. В либеральных моделях указанный рынок – площадка, где, в результате конкуренции, рождается новая генерация. Сколько новой генерации создал наш рынок мощности? По данным Агентства по защите и развитию конкуренции ее прирост за период с 2019 по 2023 гг. составил ... 0,7 % от располагаемой мощности энергосистемы. Что касается масштаба осваиваемых, при этом, средств, то достаточно сказать, что в текущем, 2026 году, на каждый кВтч электрической энергии, потребленной в Казахстане, приходится, ориентировочно, 2 тенге, перечисляемых в пользу участников рынка мощности.

Так, почему же наш рынок мощности не работает должным образом? В том числе потому, что вместо конкуренции за создание новой генерации, наш рынок мощности – это классиче-



ский картель, состоящий из субъектов «старой» генерации.

Но, от размышлений о конкуренции, назад – к нашему исследованию.

Отраслевое тарифообразование по методике «затраты+» и дифференциация тарифов по категориям потребителей – еще два, по-разному формирувавшиеся, но оба – создающие значительные барьеры для развития отрасли, аспекты.

Задумывались ли Вы, почему в нашей энергетике совсем не осталось иностранных инвесторов, за исключением, возможно, тех, кто за последние 2-3 года был привлечен в страну под гарантии РРА-контрактов с государством? Все потому, что иностранцы не готовы извлекать прибыль из договоров энергоподряда, заключенных в целях ремонтов и модернизации своих же активов. Им, вполне ожидаемо, необходима официальная прибыль, которой в наших тарифах нет, или же, почти нет.

К чему привело многолетнее использование в отраслевом тарифообразовании бесприбыльной методики «затраты+»? К тому, что в сфере энергоподряда практически не осталось реальной конкуренции, а, например, целесообразность такого важного вида работ как энергоналадка, вообще поставлена под сомнение! Да и зачем настраивать и проверять оборудование, если мотивация совсем обратная – чем меньше межремонтный период, тем больше прибыли.

Поэтому, если в энергосбыте конкуренция помогает снижать издержки и улучшает сервис, то в сфере энер-

гоподряда – это контроль качества, который работает лучше любого энергонадзора.

Кстати, возвращаясь к рынку мощности: отдельные субъекты «старой» генерации выполняют свои обязательства по предоставлению на рынок соответствующей услуги только на 50 %, что достаточно красноречиво характеризует и качество ремонтов, и эффективность освоения средств.

Но, еще более негативные последствия действующая методика тарифообразования имеет для куда более важного, я бы сказал – ключевого, показателя для любого рынка – капитализации активов.

Точнее, указанная методика органично дополняет сложившуюся парадигму, когда эти самые активы в любой момент могут перестать принадлежать их собственникам: разговоры об этом время от времени возникают, в т.ч. на уровне наших законодателей.

Поэтому, о росте рыночной капитализации в отрасли мало кто задумывается, важно заработать «здесь и сейчас», а это прямой путь к ухудшению качества активов.

Совсем недавно, один из коллег, в разговоре, упомянул о крупной отечественной компании из ГМК, у которой «энергетический комплекс в полном порядке». Так вот, указанное – как раз, не исключение, а правило: собственник, заинтересованный в росте рыночной капитализации основного – «ГМК – актива», «подтягивает» к этому уровню и вспомогательный – «энерго – актив».

Не сомневаюсь, что и удельные расходы топлива в указанной ГМК-ком-

пании контролируют надлежащим образом, поскольку это напрямую влияет на себестоимость конечной продукции, а следовательно – на ее конкурентоспособность на внешних рынках. В остальной же отрасли, с ее тарифообразованием по принципу «затраты+» и почти полным отсутствием конкуренции, для этого просто нет стимулов: отечественный потребитель платит за все.

О негативном же влиянии дифференциации по категориям потребителей – общепризнанной проблеме в отрасли – и сказано, и написано уже немало, поэтому я хотел бы предложить взглянуть на сложившуюся ситуацию «под углом» нашей сегодняшней повестки – конкуренции.

Почему-то, а возможно – не случайно, сейчас превалирует мнение о том, что возвращение конкуренции в розницу в сфере электроснабжения неразрывно связано с полным отказом от дифференциации, а это, как минимум, 2031 год.

Здесь уместно отметить, что в сфере розничного теплоснабжения ситуация с дифференциацией тарифов по категориям потребителей еще более тяжелая: крайний анализ показал, что в одном из крупнейших городов страны аналогичные по типу тарифы на тепловую энергию для физлиц и бюджетных организаций, в рамках одного и того же субъекта естественных монополий, различаются в 17 раз! В другом крупном городе соответствующие тарифы для физлиц и юрлиц отличается в 6,1 раза, а в следующем – бюджет платит в 5,3 раза больше, чем юрлица.

Подобные «рекорды» нехарактерны даже для дифференциации в сфере розничного электроснабжения. Но, что еще важнее – с такими «перекосями» никакого сбережения тепловой энергии у нас никогда не случится, поэтому, очень нужный сейчас отрасли Закон РК «Об использовании альтернативных источников энергии» из-за дифференциации тарифов на тепловую энергию начнет «буксовать» сразу же после его принятия.

Так вот, достаточно исправить еще одну ошибку, допущенную нами уже в «десятых», при вводе дифференциации тарифов на электрическую энергию, чтобы конкуренция начала сама, естественным образом, исправ-

лять ситуацию: речь о необходимости дифференцировать снабженческие надбавки гарантирующих поставщиков, в направлении, обратном дифференциации самих тарифов.

Проще говоря, когда, в условиях функционирования модели Единого закупщика, структура розничных тарифов на электрическую энергию для юридических лиц и бюджетных организаций перестанет включать снабженческую надбавку вообще, а тарифы для физлиц, наоборот, станут основным источником «сбытовой маржи», на таком рынке развернется самая настоящая борьба за бытового потребителя – именно то, чего нам всегда так не хватало! При этом, достаточно одного пилотного проекта – в городе, районе или области – чтобы подтвердить или опровергнуть эту модель, «отвязывающую» сроки возврата конкуренции на розницу от сроков отказа от самой дифференциации.

Кстати, модель Единого закупщика, «мимо» которой на оптовом рынке реализуется уже более трети всех объемов, тем не менее – идеальный рычаг для развития конкуренции на рознице, освобожденной от опеки генерации, которая, с момента начавшегося в энергосистеме дефицита, продавала электрическую энергию выборочно, только «своим» энергоснабжающим организациям.

Так, что же нужно сделать, чтобы попробовать исправить весь этот негатив, накопленный в отрасли за последние 30 лет?

Оставаясь прагматиком, тем не менее продолжаю надеяться на то, что полномасштабная реформа энергетической отрасли и ее рынков все же возможна, в качестве логичного продолжения начавшихся институциональных изменений в стране. Но, к сожалению, глядя на то, как регулятор не только не в состоянии внедрить эффективную модель адресной поддержки малоимущих слоев населения, но даже не может (или не хочет) организовать «сквозную» трансляцию тарифов для юридических лиц с опта на розницу, понимаю, что для масштабной реформы будет нужна такая же масштабная подготовка.

Тем не менее, что-то можно и нужно делать уже сейчас, «выпуская пар» из розничного рынка, нагревающегося в результате роста тарифов – текущего

и ожидаемого, и особенно – в отношении субъектов МСБ – самой незащищенной категории наших потребителей.

Платформы-агрегаторы в сфере ВИЭ и энергосбережения – явление относительно новое в нашей энергетике, не считая пилотного проекта, запущенного в декабре 2025 года под брендом «Green Platform» на площадке Абайской швейной фабрики.

Модель несложная: потребитель предоставляет на своей территории место под размещение солнечной, ветровой или комбинированной ВИЭ-электростанции, «лучистых» теплопанелей, тепловых насосов и другого оборудования, а платформа делает все остальное – привлекает капитал, проектирует, устанавливает, эксплуатирует и обслуживает. Соответственно, «дельта» экономии, возникающая в результате снижения расходов на тепло и электроснабжение структурируется на скидку для потребителя и на доход платформы.

Принципиальное отличие от ЭСКО-контракта в том, что в результате рождаются полноценные виртуальные тепло- и электростанции, части которых расположены в различных регионах страны, но все они связаны управлением из единого центра, с использованием «цифры» и ИИ.

Каков потенциал таких платформ-агрегаторов? Например, немецкая Enpal – компания с капитализацией более \$ 2 млрд. Много в нашей энергетике таких компаний? Оценка крупнейшей из них – АО «Самрук-Энерго» – вряд ли дотягивает до \$ 1 млрд.

Что необходимо нашим платформам-агрегаторам? Две вещи: отраслевая субъектность и доступный капитал. Первое обеспечит им наиболее эффективную бизнес-модель, а второе – масштабирование.

Начавшийся энергопереход диктует новые требования к обеспечению устойчивости энергосистем и повышению энергоэффективности национальной экономики и платформы-агрегаторы, в будущем – вероятно, могут стать наиболее эффективным инструментом на рознице в указанных целях.

Главное – понимать, что у нас нет больше лишних тридцати лет, поэтому мы не можем позволить себе ошибаться, как раньше!

Министры энергетики государств-участников СНГ определили приоритеты отраслевого взаимодействия со странами ШОС

2 апреля 2026 года на полях ежегодного Казанского международного электроэнергетического форума «Энергопром» в рамках 68-го заседания Электроэнергетического Совета СНГ, состоялся стратегический диалог высокого уровня на тему: «СНГ Плюс»: определяя новые горизонты и драйверы развития отраслевого взаимодействия.



В мероприятии приняли участие Члены Электроэнергетического Совета СНГ – руководители профильных министерств от Азербайджанской Республики, Республики Армения, Республики Беларусь, Республики Казахстан, Кыргызской Республики, Российской Федерации, Республики Таджикистан, Туркменистана и Республики Узбекистан.

Президент Электроэнергетического Совета СНГ, Министр энергетики Российской Федерации Сергей Цивилев в рамках приветственного слова выразил уверенность в том, что страны Содружества поддерживают соблюдение принципов энергетической справедливости, и предложил зафиксировать их в стратегических документах, разрабатываемых в рамках ЭЭС СНГ.

Отдельное внимание он также обратил на необходимость углубления взаимодействия внутри периметра СНГ. «Приоритетными направлениями должны оставаться обеспечение стабильности и надежности энергосистем, кооперация в рамках стратегического планирования в сфере ТЭК, формирование системных отраслевых стандартов, укрепление энергетической безопасности».

Раис Татарстана Рустам Минниханов, в свою очередь, поприветствовал всех в Татарстане и напомнил, что стало хорошей традицией проведение в рамках форума «Энергопром» столь представительного мероприятия, посвященного актуальным вопросам развития электроэнергетической системы.

Он сообщил, что экономика Татарстана продолжает устойчивое раз-

витие. «По итогам 2025 года индекс промышленного производства (ИПП) составил 109,9 %, потребление электроэнергии выросло на 5,5 % и достигло 37 млрд кВт·ч. Эти показатели выше среднероссийских темпов и демонстрируют устойчивую динамику роста. В последние годы энергосистема республики работает в новых условиях, когда обновление исторических максимумов потребления мощности стало регулярным, то есть – рабочим режимом».

Заместитель Генерального секретаря СНГ Денис Трефилов, выступая перед участниками заседания, отметил, что мировая энергетика переживает серьезные структурные сдвиги: перестраиваются цепочки поставок, формируются новые энергетические коридоры, а технологии искусствен-

ного интеллекта входят в отрасль быстрее, чем многие ожидали. Всё это определяет условия для нашего взаимодействия и требует скоординированного ответа.

Заместитель Генерального секретаря СНГ подчеркнул важность перехода к практико-ориентированному взаимодействию, отметив успешный опыт выстраивания диалога с Шанхайской организацией сотрудничества. Он напомнил, что именно Электроэнергетический Совет первым из отраслевых органов Содружества открыл предметный диалог с ШОС, и в повестке заседания уже стоит вопрос о ходе реализации совместной дорожной карты на 2026–2028 годы.

Особое внимание в выступлении было уделено необходимости создания условий для многосторонних инфраструктурных проектов, а также налаживанию практического диалога с промышленным сектором. Промышленность должна заблаговременно быть технологически готова обеспечить энергетику качественным оборудованием с учетом требований цифровизации и внедрения искусственного интеллекта.

Министр по энергетике и инфраструктуре ЕЭК Арзыбек Кожошев в рамках своего выступления выразил убежденность, что синергия усилий объединений – СНГ, ШОС и ЕАЭС – поможет нашим странам найти новые решения по преодолению тех вызовов, которые сейчас встают в мировой экономике, и прежде всего, в энергетике.

Он также проинформировал о работе по формированию общего электроэнергетического рынка стран ЕАЭС и отметил, что создание механизма трансграничной централизованной торговли электрической энергией явилось новшеством для межгосударственных отношений стран «пятерки».

Заместитель Генерального секретаря ШОС Мидхун Т.Р., в свою очередь отметил, что особую значимость приобретает укрепление сотрудничества в области энергетической безопасности и устойчивости инфраструктуры. Существенное значение имеет укрепление инвестиционного взаимодействия в сфере энергетики. Он отметил, что по оценкам МЭА – для обеспечения устойчивого

развития энергетического сектора ежегодно требуется порядка 4 триллионов долларов США до 2030 года и выразил уверенность, что дальнейшее сотрудничество в рамках ШОС и взаимодействие с СНГ будет способствовать обеспечению энергетической безопасности и устойчивого развития.

Заместитель Премьер-министра Республики Беларусь Виктор Каранкевич в своем выступлении отметил, что деятельность Электроэнергетического Совета СНГ имеет большое значение для повышения эффективности совместной работы государств-участников СНГ и поиска оптимальных решений по ключевым вопросам функционирования электроэнергетического комплекса.

Устойчивое развитие электроэнергетики является ключевым фактором экономического роста, социальной стабильности и технологического суверенитета.

Заместитель Премьер-министра Республики Беларусь заявил, что современный этап развития ставит перед нами масштабные задачи, связанные с обеспечением надежного и бесперебойного энергоснабжения, модернизацией энергетической инфраструктуры, внедрением современных технологических решений, цифровых инструментов управления и повышения уровня энергетической безопасности.

«В этих условиях особое важное значение приобретает координация усилий, обмен практическим опытом, передовыми наработками и компетенциями, а также консолидация потенциала наших государств для ответа на современные вызовы».

Республика Беларусь – неизменно выступает за создание современных подходов в формировании общего энергетического пространства. Мы рассматриваем работу в рамках ЭЭС в качестве одного из приоритетных направлений внешнеэкономической деятельности, позволяющей эффективно реализовать национальные интересы и одновременно вносить вклад в обеспечение Региональной энергетической стабильности».

Министр энергетики Республики Узбекистан Журабек Мирзамахмудов в своем выступлении рассказал об успешной работе по

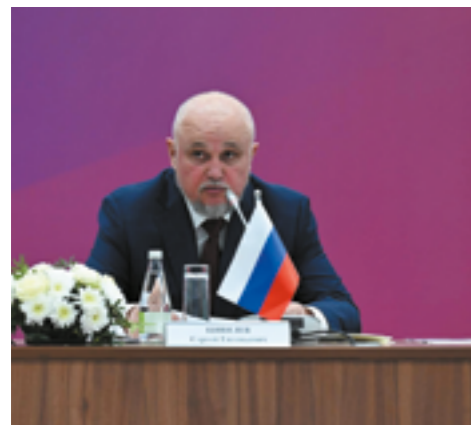
обеспечению притока частных инвестиций и развитию рыночных механизмов: «Привлечено 35 млрд долл. инвестиций и введено около 16 ГВт новых мощностей. Развитие отрасли реализуется сбалансировано. Параллельно с активным внедрением ВИЭ реализуются проекты по внедрению современной тепловой генерации, обеспечивающей базовую нагрузку. Особое внимание уделяется развитию балансирующей инфраструктуры, ГАЭС, а также модернизации электрических сетей, цифровизации и внедрению современных систем, что создает условия для интеграции новых мощностей и повышению устойчивости энергосистемы».

Отдельно Министр энергетики Республики Узбекистан отметил высокий уровень регионального взаимодействия и сотрудничества со всеми странами СНГ – участниками Электроэнергетического Совета. «При участии российских компаний проведена масштабная модернизация электрохозяйства города Ташкент, а также введены в эксплуатацию 3 ГЭС. Активно развиваются совместные проекты в области промышленной кооперации. Энергосистемы Центральной Азии продолжают работать в параллельном режиме, обеспечивая взаимную поддержку в периоды пиковых нагрузок, а также балансирование водных ресурсов».

Узбекистан привержен дальнейшему укреплению сотрудничества в рамках СНГ и ШОС, а также готов к активной реализации совместных проектов».

Министр нефти и минеральных ресурсов Йеменской Республики Мохаммед Абдулла Али Бамка отметил, что электроэнергетика в Йемене понесла ущерб по итогу войн и конфликтов. «Правительство Йемена стремится налаживать взаимодействие с разными странами и заинтересовано в привлечении инвестиций для генерации. Доступные источники энергии – нефтесырьё и нефтепродукты: мазут, керосин и др. Йемен готов к взаимовыгодному сотрудничеству».

Председатель Исполнительного комитета Электроэнергетического Совета СНГ Тарас Купчиков в рамках доклада «О развитии отраслевого





взаимодействия со странами ШОС» рассказал об итогах проведенного опроса о приоритетах и субъектах взаимодействия государств – членами ШОС в области электроэнергетики.

«20 системообразующих организаций электроэнергетики из 6 стран СНГ совокупно определили в рамках предложенной методологии 374 приоритетных направления взаимодействия с 46 компаниями из Индии, Ирана, Китая, Пакистана, Афганистана и Монголии.

63 % составляют направления из блока Научно-техническое сотрудничество (Цифровизация, Управление активами и эксплуатация объектов энергетики, Новые и перспективные источники генерации и накопления, Прогнозирование и планирование развития энергосистем, Энергомашиностроение, Силовая электроника и

Разработка межгосударственных стандартов), 37 % – Подготовка кадров (Высшее образование, Обмен опытом, Повышение квалификации и Разработка межгосударственных стандартов).

При этом 40 % респондентов предложили дополнительные направления сотрудничества. Среди дополнительных предложений, содержащих как спрос, так и предложение превагирует направление инжиниринга, далее идут вопросы безопасной эксплуатации ГЭС, поставки и локализации оборудования.

Опрос показал серьезную заинтересованность организаций электроэнергетики государств СНГ в развитии взаимодействия с системообразующими организациями стран ШОС. Со стороны ИК ЭЭС СНГ предложены решения по дальнейшему развитию отраслевого взаимодействия на уровне системо-



образующих организаций, учитывающие необходимость минимизации существующих нормативных и организационных барьеров.

В рамках обсуждения итогов Опроса с конкретными предложениями выступили представители системообразующих организаций государств-участников СНГ».

Министр энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан Далер Джумъа в своем выступлении отметил важность координации работы энергосистем Центральной Азии на площадке СНГ и высокий интерес системообразующих организаций СНГ к взаимодействию с ШОС.

В качестве приоритетов со стороны Таджикистана он определил:

- развитие совместных проектов в области гидроэнергетики и водно-энергетического регулирования, в частности обмен опытом по безопасной эксплуатации ГЭС, модернизация оборудования и управление гидроресурсами;

- углубление кооперации в области инжиниринга и локализации производства энергетического оборудования (гидротурбинное оборудование, силовая электроника и системы автоматизации);

- развитие региональной энергетической интеграции и развитие торговли электроэнергией – для Республики Таджикистан важно формирование устойчивых связей с рынками стран ШОС, включая Южную Азию. Пример – CASA-1000. Это требует согласования методологии планирования [развития] энергосистем, прогнозирования спроса, унификации технических стандартов;

- ускоренное внедрение цифровых технологий, включая цифровые двойники, аналитику и решения в области кибербезопасности – практическая реализация должна опираться на совместные проекты и обмен технологическими решениями.

Министр энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан отметил опыт Татарстана как полезный и применимый.

«Для Республики Таджикистан критически важно создание постоянных международных образовательных платформ, включая стажировку, центры компетенций, и программы повышения квалификации, ориенти-

рованные на эксплуатацию гидротехнических объектов и современные энергетические технологии».

Далер Джумъа призвал перейти от декларативного сотрудничества к проектно-ориентированному формату, созданию совместных консорциумов и пилотных проектов, формированию постоянных отраслевых платформ СНГ – ШОС по ключевым направлениям: гидроэнергетика, цифровизация и оборудование.

Он поддержал предложение ИК ЭЭС СНГ о проведении зеркального опроса в странах ШОС с последующим сопоставлением результатов и запуском конкретных проектов для развитие прямого взаимодействия между компаниями при одновременном формировании необходимой договорно-правовой базы на межгосударственном уровне.

«Приоритет – практическая задача от сотрудничества: повышение надежности энергосистемы, развитие гидроэнергетического потенциала и реализация экспортного потенциала».

Министр энергетики Кыргызской Республики Таалайбек Ибраев сообщил, что высоко оценивает проведение стратегического диалога высокого уровня в новом формате «СНГ Плюс» СНГ+ и рассматривает его как ключевую платформу определения

новых горизонтов сотрудничества в области энергетики.

В качестве приоритетных направлений он обозначил:

- энергобезопасность и устойчивость энергосистем с учетом дополнительных рисков, создаваемых сезонными колебаниями и изменениями климата (для горных стран): важно развивать совместные подходы к мониторингу нагрузки, управлению потреблением и оперативному прогнозированию режимов работы энергосистем;

- прогнозирование и планирование развитие энергосистем: региональное сотрудничество должно обеспечивать согласованность планирования и интеграции разных источников энергии, совместные методики прогнозирования позволяют минимизировать риски дефицита мощности и оптимизировать использование ресурсов;

- интеграция ВИЭ и внедрение систем накопления энергии для балансировки и стабильной работы энергосистем: Кыргызская Республика поддерживает совместную разработку технологий и стандартов накопления электрической энергии, обеспечивающих гибкость и надежность работы энергосистем;

- кадровая преемственность и развитие молодых специалистов:

поддержка участия в международном инженерном чемпионате CASE-IN для формирования кадрового резерва;

- дополнительные направления: трансграничные энергосистемы, развитие совместных цифровых платформ для обмена данными управления спросом с учетом опыта КНР и Индии, обеспечение устойчивого финансирования инфраструктурных проектов региональными и международными банками.

Министр энергетики Кыргызской Республики обозначил в качестве приоритетов:

- усиление практической реализации совместных проектов;

- цифровизацию управления энергосистемами;

- поддержку молодых специалистов и кадровой преемственности.

Он также выразил готовность активно участвовать в разработке механизмов обмена опытом в рамках СНГ и ШОС и пригласил участников посетить 18-19 июня 2026 года выставку Энергоэкспо Кыргызстан «ШОС 2026», приуроченную к встрече Министров энергетики ШОС.

Участники мероприятия отметили актуальность и своевременность развития взаимодействия с ШОС и выразили готовность продолжить работу в этом направлении.



Единство в противовес раздробленности



Оразбек БЕКБАС,
председатель Казэнергопрофсоюза

Профсоюзы сегодня – самая многочисленная самоорганизованная сила работников в стране: в их рядах находится более 2 миллионов членов. Казалось бы, внушительная цифра. Если учитывать, что в Казахстане сейчас работает примерно каждый второй житель страны, а в абсолютных цифрах – чуть больше 9 миллионов человек (из них наёмные работники – примерно 7,1–7,2 млн человек (около 77 %), а самозанятые – около 2,1 млн человек (около 23 %), то получается изрядный резерв для дальнейшего укрепления рядов.

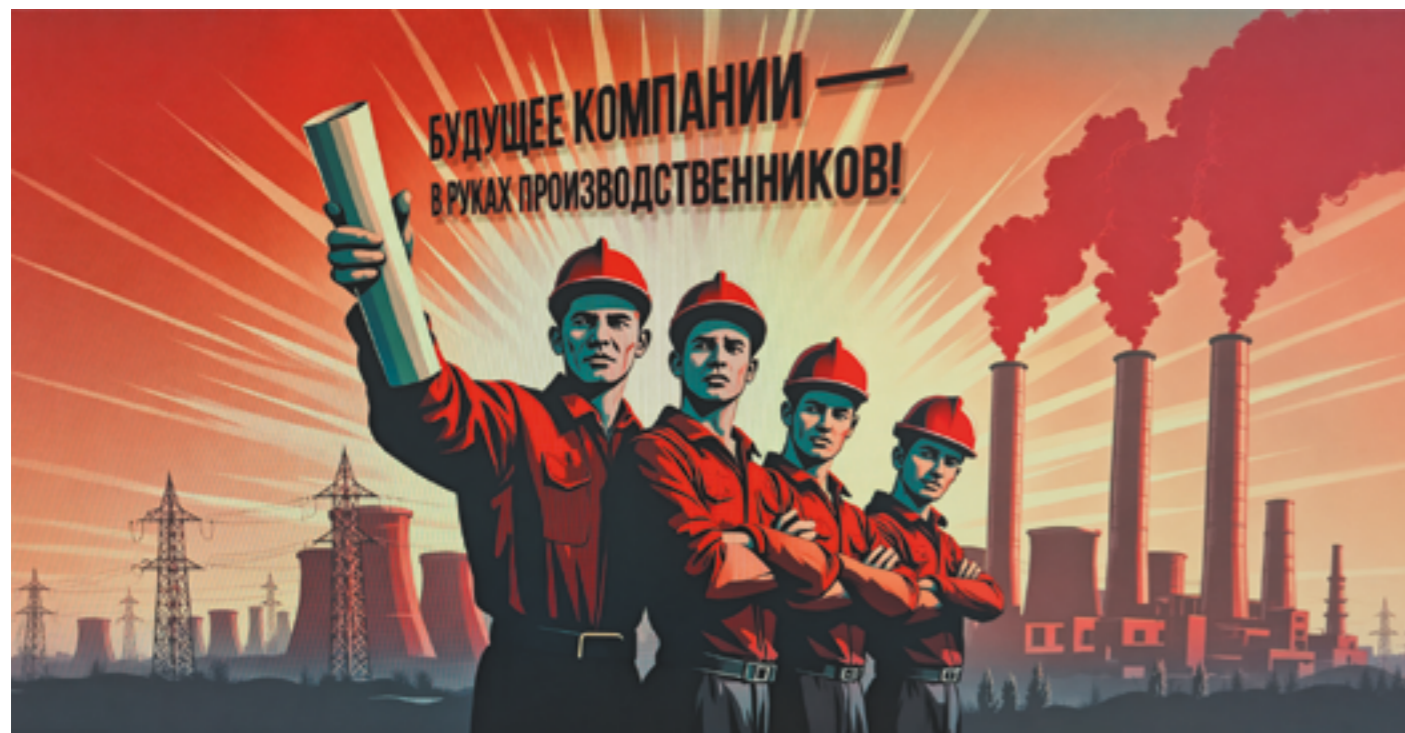
Исходя из логического размышления «чем больше численность, тем громче голос», Казэнергопрофсоюз объявил 2026 год годом создания новых профсоюзов в отрасли.

Единство в профсоюзе означает добровольное объединение для совместной защиты своих трудовых и социальных прав и интересов, базирующееся на солидарности, общих целях и особенно в коллективных действиях. Обращает внимание слово «коллективных», т.е. не только

действия председателя, членов исполкома или Республиканского комитета отраслевого профсоюза, но и действие каждого члена профсоюза энергетиков. Наше общее выступление, общая сила как раз позволяют нам противостоять возможному произволу работодателя, добиваться

справедливой оплаты труда, создания работодателем безопасных условий труда и соблюдения социальных гарантий.

Для достижения этих целей работники предприятий по выработке и распределению тепловой и электрической энергии должны вступать в про-



фессиональные союзы и заключать коллективные договора с работодателями, объединяться на отраслевом уровне и через отраслевые профсоюзы ставить проблемные вопросы перед уполномоченным государственным органом – Министерством энергетики и перед Объединением юридических лиц «Казахстанская Электроэнергетическая Ассоциация». Наш общий интерес на поверхности: осознание членами профсоюза того, что они – одна команда, выступающая единым фронтом.

Для достижения этой главной цели мы сегодня обсуждаем вопрос о создании профсоюзов во всех энергетических организациях и объединении их на отраслевом уровне и продолжаем работу над созданием Единого отраслевого профсоюза.

Закон Республики Казахстан «О профессиональных союзах», принятый 27 июня 2014 года, определил дальнейшее развитие профдвижения в Казахстане, установив строгую структурированность, четкие права и обязанности подразделений профсоюзов и порядок участия в социальном партнерстве.

Казахстанский отраслевой профсоюз энергетиков на своем съезде 15 апреля 2015 года принял новый Устав и обратился к профсоюзным организациям энергетической отрасли Казахстана объединиться в единый отраслевой профсоюз.

Практически все профсоюзные организации, функционирующие в 98 энергетических предприятиях страны, вошли в состав Казэнергопрофсоюза – единственного на тот период представителя работников отрасли.

В это же время, вопреки имевшимся договоренностям находиться в составе одного отраслевого профсоюза энергетиков, профком АО «KEGOC» организовал свою регистрацию в качестве отдельного отраслевого профсоюза. Появление таким образом еще одного отраслевого профсоюза внесло раздробленность и нарушило единство профсоюзного движения в энергетической отрасли Казахстана.

Моя попытка в 2024 году (после смены руководства АО «KEGOC» и председателя профсоюза) объединить два профсоюза под крылом

Казэнергопрофсоюза не дала результатов. Но я по-прежнему придерживаюсь мнения, что АО «KEGOC» не является отдельной от электроэнергетики отраслью, и профсоюз должен быть единым.

Вернусь к вопросу о создании новых профсоюзов. Это благородное дело, способствующее созданию системной силы, направленной на защиту трудовых прав работников энергетического предприятия. При этом всегда есть опора в виде территориальных объединений профсоюзов Федерации профсоюзов Республики Казахстан, филиалов партии «Аманат», соответствующих подразделений акиматов регионов. Естественно, можно и нужно использовать ресурс Казэнергопрофсоюза. Такая инициатива повлияет на рост профсоюзного членства, повышение социальной защищенности работников и укрепление единства профсоюзных рядов. Были бы только активность, взаимная поддержка, инициативность.

А мы поддержим. В решении «Об Обращении исполнительного комитета ко всем филиалам и членским организациям ОО «Казахстанский отраслевой профсоюз энергетиков» в п. 4 указано: «Предусмотреть поощрение руководителей филиалов и членских организаций Казэнергопрофсоюза, показавших реальный результат в создании и привлечении в состав Казэнергопрофсоюза новых профсоюзных организаций в течение

2026 года, бесплатными путевками на 10 (десять) дней в профсоюзные здравницы Мойылды, Мерке, Коктем и Щучинск с посещением в удобное для себя время в течение 2026 года». Вот такое материальное поощрение.

И здесь хочу рассказать о существующей практике вовлечения новых организаций, уже опробованной нашими коллегами. Салтанат Баймагамбетова привлекла в нашу орбиту столичный ТОО «Теплотранзит», Данияр Хасенов – усть-каменогорский ТОО «ШығысЭнергоТрейд», Ольга Рахматуллина – ТОО «Энергосбыт» в Петропавловске, где ранее вообще не было профсоюзной организации, с участием члена исполкома Сатыбалды Серикбаева в ТОО «КөкшетауЭнерго» была создана профсоюзная организация в качестве филиала Казэнергопрофсоюза. Аналогичные филиалы появились на Экибастузской ТЭЦ, ТОО «Energy Solution Center», ТОО «Первая ветровая электрическая станция», ТОО «Samruk Green Energy». Так что работа по укреплению рядов и расширению сфер влияния нами ведется. Но хочется, чтобы она велась более активно, на законном основании и в интересах всех энергетиков Казахстана.

Оразбек БЕКБАС,
председатель
Казэнергопрофсоюза.



Экология и промышленный рост: как ТОО «СП «CASPI BITUM» реализует стратегию устойчивого развития



В условиях глобального экологического перехода вопросы промышленной безопасности и рационального природопользования становятся фундаментом для долгосрочного развития любого крупного предприятия. ТОО «СП «CASPI BITUM», являясь флагманом битумного производства Казахстана, не только обеспечивает дорожную отрасль страны высококачественным материалом, но и активно внедряет принципы Орхусской конвенции, обеспечивая открытость экологической информации и вовлеченность общественности в вопросы охраны окружающей среды.

Прозрачность как принцип: в духе Орхусской конвенции

Казахстан, являясь участником Орхусской конвенции, закрепил право граждан на доступ к экологической информации. Для ТОО «СП «CASPI BITUM» это не просто юридическое требование, а часть корпоративной культуры. Предприятие регулярно публикует отчеты о своей деятельности на официальном сайте и ведет активный диалог с населением через социальные сети.

Открытость компании проявляется в мониторинге влияния на окружающую среду. Ежеквартально независимые аккредитованные лаборатории проводят замеры качества атмосферного воздуха и сточных вод на границах санитарно-защитной зоны. По данным

последних отчетов, превышений нормативов ПДС (предельно допустимых сбросов) и ПДВ (предельно допустимых выбросов) не зафиксировано, что подтверждает эффективность работы очистных сооружений и систем фильтрации.

Модернизация и «зеленые» технологии

Одним из ключевых этапов реализации экологической политики стала масштабная модернизация завода. Замена вакуумной колонны позволила не только увеличить мощность переработки до 750 тысяч тонн битума в год, но и внедрить технологии, снижающие нагрузку на экосистему.

В частности, применение наилучших доступных технологий (НДТ) включает:

- Водокольцевые вакуумсоздающие системы: Новая установка на третьей ступени эжектора позволяет более эффективно разделять фракции нефти, исключая попадание вредных веществ в оборотную воду;

- Обратное водоснабжение: Предприятие минимизирует забор свежей воды, максимально используя очищенную воду с узла отпарки сточных вод для производственных нужд.

В целях сокращения сброса на пруды испарители, повторно используют очищенную сточную воду для полива зеленых насаждений внутри завода и озеленению санитарной защитной зоны (СЗЗ), что критически важно для засушливого Мангистауского региона;

- Энергоэффективность и чистота выбросов: Внедрение современных печей и систем рекуперации тепла позволяет снижать удельные выбросы парниковых газов. Важным шагом в этом направлении является модернизация печи дожига F-1201. Проект включает установку высокотехнологичного оборудования по очистке дымовых газов, что существенно минимизирует воздействие на атмосферу. Пусконаладочные работы и ввод объекта в эксплуатацию уже на стадии завершения.

Инновации в логистике: герметичность и безопасность

Завод уделяет внимание не только процессам переработки, но и этапу от-



грузки готовой продукции. В рамках стратегии по исключению неприятных запахов и испарений в зоне налива, на железнодорожной эстакаде предприятия реализуется проект по установке стендеров с герметизированными наконечниками.

Данное оборудование предназначено для налива горячих жидких битумов в закрытом режиме. Применение таких стендеров исключает попадание паров нефтепродуктов в открытый воздух, что значительно улучшает санитарно-экологическую обстановку. Ввод системы в эксплуатацию после проведения пусконаладочных работ уже завершён.

Управление отходами и биоразнообразие

Рациональное природопользование на ТОО «СП «CASPI BITUM» охватывает весь жизненный цикл производства. Система управления отходами строится на принципе минимизации образования мусора и его максимальной переработке через специализированные организации.

Особое внимание уделяется озеленению. Заводской комплекс в промышленной зоне Актау постепенно превращается в «зеленый оазис». Посадка хвойных и лиственных деревьев, адаптированных к местному климату, не только улучшает эстетический вид, но и служит естественным фильтром. Реконструкция дренажных колодцев и систем полива обеспечивает выживаемость насаждений в экстремальных условиях.

Ответ на вызовы времени

Промышленная деятельность вблизи населенных пунктов всегда сопряжена с повышенным вниманием гражданского общества. Инциденты,



связанные с изменением запаха в городской черте, оперативно отрабатываются экологической службой. «Caspi Bitum» придерживается политики превентивных действий: вместо борьбы с последствиями компания инвестирует в герметизацию процессов (как в случае с новыми стендерами) и установку современных датчиков контроля загазованности.

Акцент на доверии и открытости

В рамках государственной информационной политики «CASPI BITUM» видит в СМИ важного партнера. Журналисты и общественные инспекторы приглашаются на предприятие для ознакомления с работой очистных установок и систем экологического менеджмента (ISO 14001:2015).

«Наша цель – не просто производить битум, а делать это безопасно для будущих поколений. Экологическая ответственность – это инвестиция в доверие наших земляков», – отмечают в руководстве компании.

ТОО «СП «CASPI BITUM» наглядно демонстрирует, что современный нефтеперерабатывающий завод может быть экологически ответственным соседом. Сочетание технологических инноваций (таких как модернизация печи F-1201 и герметичный налив продукции), строгого соблюдения законодательства РК и открытого диалога с обществом позволяет предприятию успешно двигаться по пути «зеленого» роста.

Реализация экологических инициатив и акция «Таза Қазақстан»

В 2025 году компания CASPI BITUM продемонстрировала высокую приверженность принципам устойчивого развития, успешно выполнив

план природоохранных мероприятий в рамках общенациональной акции «Таза Қазақстан».

Ключевые показатели за 2025 год:

- Озеленение: В течение года было высажено 900 деревьев в Президентском парке г. Актау (150 саженцев в апреле и 750 в октябре).

- Субботники: Организовано и проведено 7 масштабных субботников, включая уборку прибрежной зоны Каспийского моря, территории озера Караколь и 7-го микрорайона города.

- Эко-просвещение: Компания внедрила корпоративные конкурсы «Самый зеленый офис» и «Сбор макулатуры» для вовлечения сотрудников в экологическую культуру.

Все запланированные экологические мероприятия были выполнены в полном объеме и в установленные сроки, что подчеркивает статус CASPI BITUM как социально ответственного предприятия региона.

Ежегодно «CASPI BITUM» проводит несколько десятков мероприятий совместно с руководством и жителями региона, направленных устойчивое развитие региона. Это акции «Чистый город», «Час земли», зеленые десанты, субботники, корпоративные эко-акции, конкурсы по сбору макулатуры, регулярная уборка прибрежной зоны Каспийского моря и озера Караколь и прилегающих населенных пунктов.

ТОО «СП «CASPI BITUM»

Направления деятельности:
Производство дорожных битумов (БНД 70/100 и БНД 100/130, модифицированные битумы), первичная переработка нефти месторождения «Каражанбас». Официальный сайт: caspibitum.kz
Инстаграм: @caspibitum



Подрастающее поколение энергоблоков



В конце апреля начался физпуск на энергоблоке № 1 АЭС «Руппур» в Бангладеш. Это знаковое событие не только для страны, но и для «Росатома» и глобальной атомной отрасли. Энергоблоки «Росатома» растут по всему миру: госкорпорация – мировой лидер в строительстве АЭС за рубежом. Рассказываем, что нового и интересного сейчас происходит на стройках «Росатома».



АЭС «Руппур»

АЭС «Руппур» (Бангладеш)

На блоке № 1 в конце апреля стартовала загрузка ядерного топлива в энергоблок. Это один из ключевых этапов перед пуском реактора. «Се-

годня Бангладеш вступил в клуб государств, использующих мирный атом как надежный источник устойчивого развития. Несомненно, АЭС «Руппур» станет важнейшим элементом



АЭС «Эль-Дабба»

энергетической системы страны. Для «Росатома» этот проект – очередной важный шаг в развитии мировой атомной энергетики, в укреплении дружественных отношений с нашими зарубежными партнерами», – отметил гендиректор «Росатома» Алексей Лихачев.

«Проект АЭС «Руппур» – символ научного прогресса Бангладеш, демонстрирующий готовность и способность страны ответственно и эффективно осваивать передовые технологии», – сказал министр науки и технологий Бангладеш Факир Махбуб Анам.

На АЭС сооружаются два блока с реакторами ВВЭР-1200.

АЭС «Эль-Дабба» (Египет)

В январе в Египет были доставлены паровая турбина для блока № 1 и мост полярного крана. В марте для первого энергоблока было доставлено упорное кольцо – элемент оборудования реакторной установки. Смонтирован барботер – компонент системы компенсации давления реакторной установки. Продолжается возведение реакторного здания. Монтируются четвертый ярус внутренней защитной оболочки (ВЗО) и облицовка шахты реактора.

На втором блоке в январе завершено бетонирование плиты перекрытия реакторного здания на отметке 0,100 м и бетонирование фундаментной плиты эстакады транспортного шлюза, в феврале – монтаж сухой защиты шахты реактора. Начали бетонировать четвертый ярус ВЗО здания реактора. В марте установили опорную ферму.

На третьем блоке в феврале завершили первый этап бетонирования первого яруса ВЗО.

На АЭС сооружаются четыре блока с реакторами ВВЭР-1200.

АЭС «Аккую» (Турция)

На блоке № 1 завершается подготовка к холодно-горячей обкатке с загруженными имитаторами тепловыделяющих сборок. Главная задача этого года – переход к пусковым, а затем эксплуатационным операциям. На блоке № 2 в апреле в реакторном здании смонтированы гидроемкости системы пассивного залива активной зоны. Каждую емкость заполняют раствором борной кислоты. Он будет автоматически подаваться в активную зону и охлаждать ее при падении давления в первом контуре. Затем начнется монтаж шестого яруса и купольной части ВЗО.

На блоке № 4 в марте в реакторном отделении смонтирована упорная ферма. Следующий шаг – заполнение шахты бетоном специального состава.

На АЭС сооружаются четыре блока с реакторами ВВЭР-1200.

АЭС «Пакш» (Венгрия)

На строительной площадке блока № 5 АЭС «Пакш» в Венгрии с 5 февраля специалисты заливают бетон в фундаментную плиту реакторного здания. С этой даты блок по классификации МАГАТЭ считается строящимся. Бетонирование будет вестись непрерывно до конца 2026 года. Для устройства фундаментной плиты понадобится почти 9 тыс. т армоизделий и 43 тыс. куб. м бетонной смеси. Работы будут контролироваться на всех этапах, чтобы гарантировать наивысшее качество. Следующий этап – возведение внутренней и внешней защитных оболочек здания реактора.



АЭС «Аккую»

Проект сооружения включает два блока с реакторами ВВЭР-1200.

АЭС «Куданкулам» (Индия)

В апреле начался пролив систем безопасности на открытый реактор блока № 3. Так очищают все трубопроводы от оставшихся после монтажа загрязнений, проверяют работу насосных агрегатов, технологических систем безопасности и систем нормальной эксплуатации.

На АЭС действуют два блока, строятся еще четыре, все с реакторами ВВЭР-1000.

Узбекская АЭС (Узбекистан)

На стройплощадке в Джизакской области Узбекистана в рамках сооружения энергоблока с реактором РИТМ-200Н выполнялась бетонная подготовка под здание реактора.

Залили порядка 900 кубометров бетонной смеси. На этом этапе выравнивается основание под фундамент здания реактора, устраивается гидроизоляция и заземление. Следующее ключевое событие на стройплощадке – заливка первого бетона в фундаментную плиту здания реактора – запланировано на июнь 2026 года.

Проект сооружения включает два блока с реакторами ВВЭР-1000 и два блока с реакторами РИТМ-200Н.

АЭС «Тяньвань»

и «Сюйдапу» (Китай)

Сооружение блоков № 7 АЭС «Тяньвань» и № 3 АЭС «Сюйдапу» близится к завершению. Китайские специалисты ведут на них пусконаладочные работы. Следующий этап – загрузка ядерного топлива в энергоблок № 7 АЭС «Тяньвань».

Проекты сооружения включают по два блока с реакторами ВВЭР-1200 на каждой станции. На АЭС «Тяньвань» действуют четыре блока с реакторами ВВЭР-1000.

АЭС в России

«Росатом» строит по два энергоблока на площадках Курской и Ленинградской АЭС и энергоблок с реактором БРЕСТ-ОД-300 в рамках проекта «Прорыв». Идет подготовка к официальному старту сооружения энергоблоков на площадках Смоленской, Белоярской и Приморской АЭС и Якутской атомной станции малой мощности.

*Источник: rosatomnewsletter.com
Фото: копирайт АО «АСЭ», Атомстройэкспорт, АО «Аккую Нуклеар», Инжиниринговый дивизион «Росатома»*



АЭС «Тяньвань»

В «Росатоме» завершилась первая в мире программа эксплуатации ядерного топлива с минорными актинидами

Это ключевой элемент четвертого поколения атомных технологий и замыкания ядерного топливного цикла



На энергоблоке № 4 Белоярской АЭС в реакторе на быстрых нейтронах БН-800 завершилась первая в мире программа опытно-промышленной эксплуатации уран-плутониевого МОКС-топлива с добавлением так называемых минорных актинидов – наиболее радиотоксичных и долгоживущих компонентов, содержащихся в облученном ядерном топливе (ОЯТ).

Три опытных тепловыделяющие сборки с содержанием америция-241 и нептуния-237 были загружены в активную зону реактора летом 2024 года и успешно прошли цикл эксплуатации в течение трех топливных микро-кампаний. После остывания в бассейне выдержки облученные сборки будут направлены на послереакторные исследования.

Утилизация минорных актинидов через «дожигание» в энергетических реакторах – это ключевой элемент в создании атомной энергетики четвертого поколения. Эти элементы: нептуний, америций, кюрий – занимают небольшую долю в массе облученного топлива, но вносят непропорционально весомый вклад в его радио-

активную токсичность и остаточное тепловыделение. Изотопы минорных актинидов – очень долго живущие (периоды полураспада – сотни тысяч лет), и именно их наличие определяет сроки и условия изоляции отходов от окружающей среды.

В России в рамках замыкания ядерного топливного цикла уже есть опыт повторного вовлечения в ядерный топливный цикл регенерированного урана и основного актиниды – плутония. Однако именно выделение из ОЯТ и последующая утилизация «миноров» может решить основные экологические проблемы обращения с радиоактивными отходами. По оценкам ученых при избавлении от минорных актинидов можно будет достичь радиационной эквивалентности исходного уранового сырья и ядерных отходов, подлежащих изоляции, в сотни раз быстрее. В перспективе это позволит значительно сократить объем и номенклатуру радиоактивных отходов, требующих глубинного геологического захоронения.

Самый эффективный способ утилизации минорных актинидов – «выжигание» в реакторе. Сегодня в нашей



стране создаются технологии, позволяющие сжигать миноры несколькими способами. В частности, для этого подходят реакторы на быстрых нейтронах – там они превращаются в более стабильные или короткоживущие изотопы, это называется «трансмутация». Именно Россия обладает передовым опытом в создании таких установок: более 40 лет работы БН-600 на Белоярской АЭС, а также самого мощного в мире «быстрого» реактора БН-800, который введен в промышленную эксплуатацию с 2016 года. Кроме того, на Белоярской АЭС планируется к сооружению первый серийный «быстрый» реактор большой мощности БН-1200М.

«Выжигание минорных актинидов в реакторе – это не разовый опыт, а долгосрочная стратегия. Перед тем, как перевести это решение в промышленный масштаб, мы демонстрируем саму технологическую возможность, что эта идея работает. На следующем этапе мы намерены увеличить содержание минорных актинидов в опытных сборках с МОКС-топливом. Помимо этого, мы планируем добавлять минорные актиниды в нитридное СНУП-топливо для быстрых реакторов, а также опробовать гетерогенное выжигание «миноров». В этом случае минорные актиниды не «подмешиваются» в уран-плутониевое топливо, а помещаются в отдельные твэлы или отдельные сборки, которые будут устанавливаться в определенных зонах реактора», – прокомментировал Александр Угрюмов, старший вице-президент по научно-технической деятельности АО «ТВЭЛ» (головная компания Топливного дивизиона «Росатома»).

«Мы ожидаем, что количество входящих в состав топлива минорных актинидов будет существенно



снижено, но это подтвердят дальнейшие послереакторные исследования. Результаты исследований позволят подтвердить концепцию технологии выжигания минорных актинидов и определить ее роль и вес в сбалансированном топливном цикле. Ожидается, что это поможет в десятки раз снизить количество радиоактивных отходов, направляемых на окончательную изоляцию. В рамках Сбалансированного ядерного топливного цикла энергоблока IV-поколения будут способствовать повышению экологичности и энергетического потенциала атомной энергетики, позволяя использовать облученное топливо вместо его хранения. Приблизительно за 60 лет работы он будет способен утилизировать около четырех тонн минорных актинидов – это больше, чем вырабатывается в нескольких тепловых реакторах», – отметил директор Белоярской АЭС Юрий Носов.

Программа квалификации МОКС-топлива с минорными актинидами проводится в строгом согласовании с Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор), которая подтвердила безопасность эксплуатации инновационных сборок. Опытные МОКС-ТВС с содержанием минорных актинидов были изготовлены на Горно-химическом комбинате в Железногорске (ФГУП «ГХК», дивизион «Экологические решения» «Росатома»). Там же на ГХК сегодня создается исследовательский жидкосолевой реактор, который позволит отработать технологию утилизации минорных актинидов уже в промышленных масштабах. Промышленная технология извлечения из ОЯТ и разделения минорных актинидов: америция, кюрия, нептуния – разработана учеными

Топливного дивизиона «Росатома» из Бочваровского института. Также ученые-бочваровцы совместно с ГХК создали технологию включения нептуния и америция в таблетки уран-плутониевого МОКС-топлива.

Справка:

Минорные актиниды – это группа трансурановых элементов, которые образуются в ядерном топливе в процессе работы реактора, за исключением плутония. К основным минорным актинидам относятся нептуний, америций и кюрий. Эти элементы не встречаются в природе и возникают только в результате ядерных реакций. Минорные актиниды обладают высокой радиоактивностью и токсичностью, а также имеют изотопы с длительным периодом полураспада, что делает их опасными компонентами радиоактивных отходов.

Энергосистемы IV поколения – поколение ядерных энергетических систем, которое предполагает применение различных технологий, которые объединены общим результатом – более высокой эффективностью использования топлива, увеличенной безопасностью, энергоэффективностью, сокращением отработавшего ядерного топлива и т.п. (согласно классификации, принятой МАГАТЭ). Применение таких систем способно кардинально изменить атомную энергетику, прежде всего за счет нового уровня безопасности, расширения топливной номенклатуры и существенного сокращения радиоактивных отходов. Россия является одним из лидеров в разработке технологий IV поколения: на Белоярской АЭС начались предпроектные работы по сооружению энергоблока БН-1200М, а в Томской области впервые в мировой практике на одной площадке создается

АЭС с реактором БРЕСТ-ОД-300 и пристанционный замкнутый ядерный топливный цикл.

Реактор на быстрых нейтронах – тип атомных реакторов, в котором теплоносителем выступает не вода, а жидкий металл. Преимущество таких реакторов – способность эффективно использовать для производства энергии вторичные продукты топливного цикла (в частности, плутоний). При этом обладая высоким коэффициентом воспроизводства, «быстрые» реакторы могут производить больше потенциального топлива, чем потребляют, а также «дожигать» (то есть утилизировать с выработкой энергии) высокоактивные трансурановые элементы (актиниды). Для сравнения, в реакторах на тепловых нейтронах, составляющих основу современной атомной энергетики, используется только около 1% урана, оставшиеся 99% направляются на временное хранение или утилизируются как радиоактивные отходы.

Инновационные технологии «Росатома» основаны на передовых достижениях российской атомной науки и в полной мере отвечают актуальной ESG-повестке. Достигнутые результаты – это труд тысяч высококвалифицированных профессионалов, которые работают в интересах экономической стабильности России. Четкое взаимодействие промышленных предприятий с научно-исследовательскими институтами помогает укреплять технологический суверенитет страны, повышать конкурентоспособность отечественной атомной отрасли.

*Источник: atommedia.online
Фото: копирайт «Белоярская АЭС»*

Приборы UNI-T 500-й серии внесены в реестр средств измерений Республики Казахстан

Дмитрий ТИИ,
директор ТОО «Test instruments» и
интернет-портала Pribor.kz



Одной из самых важных задач любого электрика, энергетика или монтажера, независимо от сферы деятельности и отрасли, является обеспечение безопасности и надёжности работы линий передачи электроэнергии и электроустановок.

При этом главными параметрами безопасности и надёжности любых электросетей и устройств являются значения различных электрических сопротивлений: изоляции, заземления, петли фаза-ноль и другие сопутствующие им. Эти значения должны постоянно проверяться и измеряться для обеспечения безаварийной работы и во избежание несчастных случаев.

Новая 500-я серия приборов известного в Казахстане бренда UNI-T, как раз позволяет решать такие задачи быстро и точно.

Приборы этой серии внесены в 2022 году в реестр средств измерений

Республики Казахстан, прошли все необходимые испытания, что подтверждает высокое качество данной продукции.

Серия состоит из целой линейки приборов, особенности которых приведены ниже:

Портативные мегаомметры UT501A, UT501B, UT502A

Несмотря на небольшие размеры, серия UT501 позволяют измерять сопротивление изоляции до 5 ГОм под тестовым напряжением до 1000 Вольт. Серия UT502 имеет расширенный предел измерения до 20 ГОм и тестовое напряжение до 2500 Вольт.

Мегаомметры-мультиметры UT505A, UT505B

Эти приборы сочетают в себе возможности мультиметра и мегаомметра в одном корпусе, что найдёт своё применение в промышленных и лабораторных условиях с ограниченным

пространством и лимитами на транспортировку инструмента и оборудования.

Предел измерения сопротивления изоляции при тестовом напряжении до 1000 Вольт составляет 20 ГОм для UT505A и 200 ГОм для UT505B.

Мегаомметры UT511, UT512, UT513A

Хорошо знакомая в Казахстане серия профессиональных мегаомметров. Основные отличия моделей друг от друга – в пределе измерений/тестовом напряжении: UT511 (10 ГОм / 1000 Вольт) UT512 (100 ГОм / 2500 Вольт) UT513A (1000 ГОм / 5000 Вольт). Все модели 510-й серии измеряют в автоматическом режиме Коэффициент Абсорбции DAR и Индекс Поляризации PI, имеют 18 ячеек собственной памяти, встроенные вольтметры постоянного и переменного напряжения.



Мегаомметр UT516B
Новая полнофункциональная модель с расширенным до 10 ГОм диапазоном измерений сопротивления изоляции и повышенным тестовым напряжением до 12 кВольт.

Измерители сопротивления заземления UT521, UT522
Простейшие портативные приборы, измеряющие сопротивление заземления по 2-х и 3-х проводной схеме в пределах 2 кОм (UT521) и 4 кОм (UT522).

Измеритель сопротивления заземления UT572
Улучшенный измеритель сопротивления заземления и удельного

сопротивления почвы. Предел измерения – до 40 кОм. Также, прибор позволяет обнаруживать и измерять напряжение промышленных помех до 50 Вольт промышленной частоты от 50 до 400 Гц. Прибор автоматически проверяет правильность подключения измерительных проводов и допускает проведение измерений по 2/3/4 проводным схемам.

Измерители параметров электробезопасности и УЗО UT593, UT595
Многофункциональные тестеры серии UT590 проверяют УЗО, работоспособность заземления, сопротивле-

ние изоляции тестовым напряжением до 1000 Вольт, переменное/постоянное напряжение, порядок чередования фаз, сопротивление петли фаза-ноль, фаза-фаза, предполагаемый ток короткого замыкания.

Условия поставок и эксплуатации
На все приборы выдается гарантийный талон на один год, а также все необходимые документы.

Опасайтесь подделок! Официальный дистрибьютор UNI-TREND и бренда UNI-T в Казахстане – ТОО «Test instruments» <https://ti.kz/> и интернет-портал PRIBOR.KZ <https://pribor.kz/>

Как официальный дистрибьютор UNI-T в Казахстане, ТОО «Test instruments» предоставляет всем пользователям годовую гарантию при условии соблюдения условий эксплуатации, поэтому рекомендуем остерегаться подделок, которые, к сожалению, иногда попадают на рынок РК или предлагаются на различных интернет-площадках. Заказы и поставка – через интернет-портал Pribor.kz <https://pribor.kz/> ТОО «Test instruments», г. Алматы, ул. Розыбакиева 184, тел. +7 727 379 99 55, e-mail: info@ti.kz



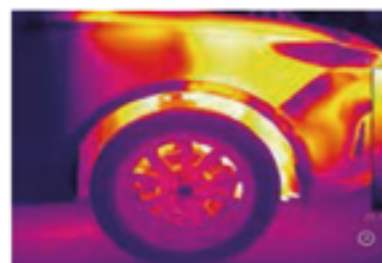
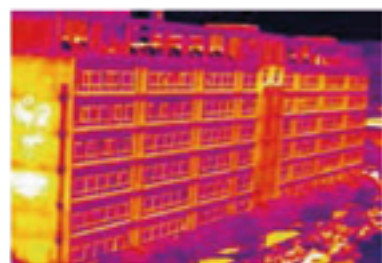
Профессиональные тепловизоры Guide серии PT

Первые в мире камеры с разрешением

более 1 МП



Камеры серии PT оснащены ИК-детектором с разрешением 1280×1024 собственной разработки Guide. Имеют систему ручной и непрерывной автоматической фокусировки для получения более чётких изображений. Современное оснащение и программное обеспечение гарантируют PT серии статус флагмана отрасли.



- Разрешение сенсора до 1280×1024
- Технология сверхвысокого разрешения IR-Perfclear позволяет увеличить разрешение в четыре раза до 2560×2048
- Система непрерывного автофокуса и плавная ручная фокусировка
- Диапазон измерения температур от -40 до 2500 °C
- Сменные объективы (45°, 15°, 7°, 25°, высокотемпературный фильтр, макрообъектив)
- Частота ИК изображения 30 Гц, поддержка передачи радиометрического ИК видео на ПК с частотой 20 Гц
- Новейшая технология создания панорамных изображений



DISTRAN
SWITZERLAND

DISTRAN ULTRA Pro

Портативный УЗ прибор для визуализации коронных разрядов и утечек газа



CRY SOUND
Measure Better Sound

CRY8124 / CRY8125

Портативный УЗ прибор для визуализации коронных разрядов и утечек газа



OFIL
SYSTEMS

UVOLLE SC/VC

УФ камера для детектирования коронных разрядов и электрической дуги

ue
SYSTEMS INC

ULTRAPROBE 15000

УЗ прибор для мониторинга состояния производственного оборудования



Профессиональные тепловизоры Guide

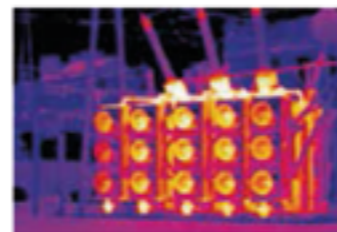
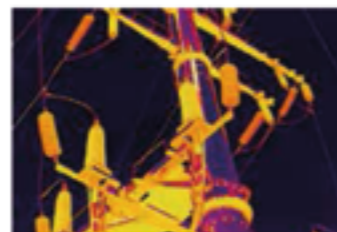
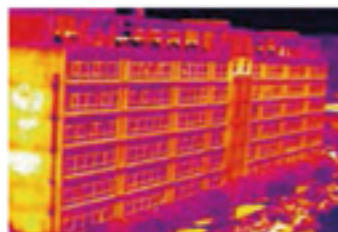
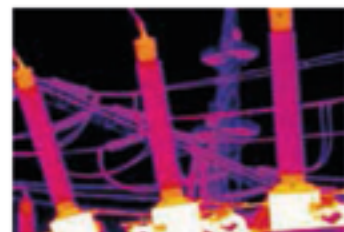


серия С

1024x768

Разрешение матрицы

- Частота кадров: до 30 Гц
- Температурные диапазоны измерения. Поддержка автопереключения:
 - от -40 °C до 150 °C
 - от 100 °C до 800 °C
 Дополнительно:
 - от 700 °C до 2000 °C (требуется высокотемпературный объектив)



серия Н

640x480

Разрешение матрицы

- Частота кадров: 30 Гц
- Температурные диапазоны измерения. Поддержка автопереключения:
 - от -40 °C до 150 °C
 - от 0 °C до 650 °C
 Дополнительно:
 - от 500 °C до 2000 °C (требуется высокотемпературный объектив)

Реклама

ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ И ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ



Новая система диагностики состояния трансформаторов, измеряет концентрации влаги и газов в масле

TRANSFIX DGA 500



Система мониторинга трансформаторного масла

HYDRAN M2-X



Мультигазовый АРГ в режиме реального времени нового поколения GE Kelman DGA 900

DGA900



Портативный анализатор растворенных газов и влаги в трансформаторном масле

TRANSPORT X2



Система комплексной диагностики подстанционного оборудования

TRAX



Тестер релейных защит

SVERKER900



Тестер высоковольтных выключателей

TM1800



Испытательная установка (12 кВ)

DELTA 4000



Измеритель коэффициента трансформации

TTR-3XX



Система контроля изоляции

PCMХ



Система диагностики и локализации мест повреждений кабельных линий

OWTS DAC MV20



Система для локализации дефектов высоковольтных кабелей

SYSCOMPAT 4000



Трассоискатели

RD8200



Микроомметр

MOM2



Система для высоковольтных испытаний на сверхвысокой частоте

FRIDA



Диагностика и испытание АКБ

TORKEL 930

ЗА ПОДРОБНЫМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ОБРАЩАЙТЕСЬ ПО ПРИВЕДЕННЫМ НИЖЕ КОНТАКТАМ:



Меньше кабелей. Больше безопасности. Максимальная эффективность

Безопасное и эффективное измерение импеданса кабеля с помощью CIB1 для COMPANO 100



2024 год установил мировой рекорд: было установлено более 1,3 миллиона новых автомобильных зарядных станций совокупной мощностью 585 гигаватт, 452 гигаватт из которых были генерированы за счет солнечной энергии.

Такая динамика создает новые вызовы для электросетей: больше энергии, больше сложности. Чтобы удовлетворить эти требования, существующие структуры электросетей необходимо комплексно модернизировать, преобразовать или расширить.

Для операторов энергосистем и испытательных команд текущее развитие событий требует значительного увеличения времени и усилий на испытания в условиях нехватки квалифицированной рабочей силы.

Наши пользователи неоднократно выражали желание оптимизировать и автоматизировать испытания. Они хотели бы не только сэкономить время, но и в снизить количество ошибок и повысить общую эффективность и безопасность тестирования. Эти требования и стали отправной точкой для разработки нового аксессуара CIB1 для COMPANO 100.

Он позволяет проводить простые, эффективные и безопасные измерения импеданса линии для кабельных систем и коротких воздушных линий среднего напряжения длиной до 10 км. Поскольку CIB1 оптимизирован для силовых кабелей среднего напряжения мы используем термин импеданс кабеля.

Оптимизирован для простоты использования

При разработке CIB1 большое внимание уделялось удобству эксплуатации, высокому уровню автоматизации, простоте настройки и расчету результатов на месте.



В результате появилась система, которая проста в использовании, значительно ускоряет измерения и может надежно и эффективно использоваться в повседневной работе.

Автоматическое переключение для экономии времени и повышения безопасности

Одним из наиболее трудоемких этапов измерения импеданса кабеля является ручное переопределение измерительных проводов между различными измерительными контурами. При четырехпроводном методе измерений переопределять необходимо и цепи тока и цепи напряжения. Обеспечить обязательное безопасное расстояние от токоведущих частей на практике часто непросто. Кроме того, взаимная индукция с соседними системами может генерировать опасно высокое напряжение. Поэтому для обеспечения безопасности конец кабеля необходимо заземлить и затем отсоединить перед каждым переопределением.

Эти необходимые действия по обеспечению безопасности отнимают много времени и повторяются для каждого измерительного контура.

Для оптимизации переключений в CIB1 имеется автоматический коммутатор. Использование шести реле для каждой цепи напряжения и тока обеспечивает безопасное и бесконтактное переопределение между всеми измерительными контурами без ручного вмешательства. Это приводит к значительному сокращению времени измерения и повышению безопасности персонала.

Комбинированные измерительные кабели для максимальной эффективности

Измерение импеданса кабеля с помощью стандартных измерительных проводов обычно требует трех пар кабелей от испытательного комплекта к устройству, которое включает в себя схемы защиты и согласования: одну для источника питания и две для измерения напряжения и тока.



Для четырехпроводного измерения требуются две дополнительные пары.

Подключение и отключение этих испытательных проводов занимает очень много времени. Для CIB1 были разработаны комбинированные кабели с общим разъемом на одном конце.

Это позволяет значительно ускорить и упростить работу с проводами, так как требуется только два кабеля вместо минимум десяти, как это было ранее.

Расчет результатов непосредственно в устройстве

Еще одной оптимизированной функцией является расчет результатов измерений непосредственно в COMPANO 100. Поскольку все измерения CIB1 выполняются полностью автоматически без ручного вмешательства с помощью встроенной коммутационной матрицы, оценка проводится сразу при измерениях. Импедансы прямой (Z_1) и нулевой последовательности (Z_0) определяются на основе различных измерительных контуров. Кроме того, COMPANO 100 рассчитывает соответствующие уставки для реле защиты, известные как коэффициенты K, непосредственно в устройстве. При необходимости также могут быть рассчитаны альтернативные модели кабелей.

Это позволяет проводить прямую проверку результатов, например, с помощью проверки согласованности значений сопротивления и реактанса (R и X), а также длины кабеля с учетом импеданса прямой последовательности (Z_1).

Обнаружение и предупреждение о наведенных напряжениях

В цепях тока и напряжения CIB1 имеются отдельные управляемые реле, которые сначала подключают цепь напряжения, а затем, после проверки уровня наведенного напряжения, подключают цепь тока. При обнаружении превышения допустимого напряжения, система выдает предупреждение и прерывает измерение.

Эта автоматическая процедура не только повышает безопасность пользователя, но и надежно защищает подключенный испытательный комплект от повреждений.

Импеданс кабеля: основы, влияние и значимость

Импеданс кабеля – это частотно-зависимое комплексное сопротивление. Он измеряется в омах и определяется активным (реальным) и реактивным (мнимым) сопротивлениями. На низких частотах импеданс в основном определяется активным сопротивлением проводника. На более высоких частотах емкость между кабелем и его экраном, а также индуктивность магнитного поля увеличивают реактивное сопротивление.

В трехфазной системе можно измерить импеданс отдельных проводников. Однако в симметричных компонентах импеданс обычно указывается для всей трехфазной системы. В этом случае импеданс прямой последовательности (Z_1) в первую очередь определяется конструкцией кабеля. В отличие от этого, импеданс нулевой последовательности (Z_0) зависит от экрана кабеля и защитного заземления.

Почему импеданс кабеля имеет значение?

Импеданс кабеля служит для различных целей. Он является важным исходным значением для реле дистанционной защиты, которое определяет местоположение и направление повреждения на основе измерения импеданса и установленного значения импеданса кабеля.

При возникновении повреждения они срабатывают либо быстро, отключая выключатель, либо только после установленного времени задержки, которое зависит от местоположения и направления повреждения. Во время этой задержки другое реле, расположенное ближе к месту повреждения, может потенциально отключить свой выключатель, чтобы ограничить последствия неисправности. Соответствующие области (зоны) отключения и время задержки координируются в диаграмме отключения, который охватывает все затронутые реле. В идеале, при повреждении отключается только поврежденный участок.

Если значения, используемые для импеданса кабеля, неточны, может быть определено неверное местоположение повреждения, и дистанционное реле сработает либо с задержкой, либо не сработает вовсе.

Если дистанционное реле не сработает вовремя, повреждение часто отключается действием других реле, что приводит к отключению гораздо большего участка электросети, чем необходимо.

Помимо уставок реле защиты, импеданс кабеля также используется при локализации повреждений, для расчета потока нагрузки и для моделирования сети.

Последнее становится все более актуальным в связи с быстрым ростом распределительной сети, например, с децентрализованным производством электроэнергии и дополнительной инфраструктурой для зарядки электромобилей.

Правильные расчеты сети помогают предотвратить перегрузки и поддерживать напряжение в допустимом диапазоне.

Импеданс кабеля следует рассчитывать или измерять?

Импеданс кабеля зависит от типа кабеля и типа установки. Производители обычно предоставляют данные по конкретным кабелям, но на практике на фактические значения влияют многие факторы. Таким образом, хотя расчет значений импеданса возможен, в зависимости от конфигурации расчеты часто бывают неточными.

В то время как импеданс прямой последовательности ($Z_1 = R1 + j X1$) обычно можно рассчитать с высокой точностью, импеданс нулевой последовательности ($Z_0 = R0 + j X0$) в значительной степени зависит от местных условий заземления, и его точное определение часто затруднительно. Измерение обеспечивает гораздо более высокую точность для смешанных или частично замененных кабельных систем, особенно с соединительными муфтами. Оно обеспечивает надежные значения, особенно для старых или расширенных сетей, где нет надежной основы для расчета. Поэтому во многих случаях это самый надежный метод для точного определения импеданса кабеля.

СОЗДАЙТЕ БУДУЩЕЕ ТЕСТИРОВАНИЯ – С ПОМОЩЬЮ ВАШЕГО ОПЫТА!

SIV1 был разработан, чтобы сделать ваши процессы тестирования проще, безопаснее и эффективнее. Но нам еще предстоит пройти долгий путь, потому что никто не знает повседневные проблемы лучше, чем вы.

- › Какие функции сделали бы ваш рабочий процесс еще проще?
- › Каковы конкретные потребности вашей повседневной деятельности по тестированию?
- › Чего не хватает вашим процессам для беспрепятственной интеграции?



Ваше мнение имеет значение!

Участвуя в нашем коротком анонимном опросе, вы можете помочь нам продолжать совершенствовать наши испытательные установки в соответствии с вашими потребностями. Продолжительность: всего 3 минуты. Влияние: постоянное. Наша благодарность: безграничная! Отсканируйте QR-код и поделитесь своим опытом – для наших решений.

omicron.energy/survey

О компании

OMICRON — ведущий международный поставщик решений, которые призваны повысить надежность и безопасность энергосистем. Это наша главная цель и задача. Наши новаторские разработки позволяют решать самые актуальные на сегодня проблемы и подготовиться к вызовам, которые принесет завтрашний день. Мы всегда делаем еще больше для наших пользователей: оперативно реагируем на потребности, обеспечиваем высококачественную поддержку на местах и делимся своими знаниями и наработками.

Опытные специалисты OMICRON проводят сложные исследования и разрабатывают инновационные технологии для всех областей электроэнергетики. Пользователи со всего мира полагаются на точность, качество, надежность и быстрдействие наших удобных современных решений, будь то приборы для измерения электрических параметров средне- и высоковольтного оборудования, средства проверки защитных устройств, испытательные системы для высоковольтных цифровых подстанций или технологии обеспечения кибербезопасности.

С момента основания в 1984 году компания OMICRON накопила огромный опыт в области электроэнергетики. Команда из более чем 1250 специалистов в 22 офисах по всему миру обеспечивает поддержку наших продуктов в режиме 24/7 для клиентов из более чем 170 стран.

OMICRON electronics GmbH
www.omicronenergy.com



Сайт о приборе
www.binom3.ru

WEB-сервер прибора
www.binom3.com

8 (800) 222 00 72

ВСЕ ОБ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Новый стандарт промышленных приборов учета

РАЗРАБОТАНО И ПРОИЗВЕДЕНО В РОССИИ

■ BINOM334i



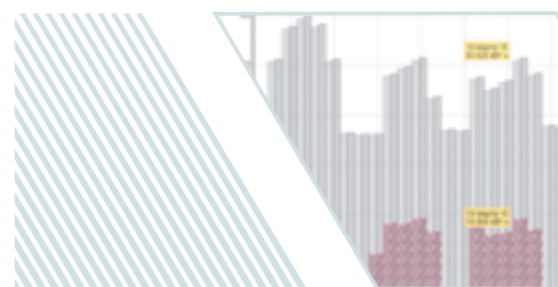
■ BINOM335/336



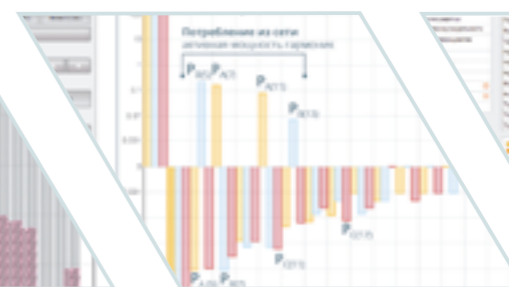
■ BINOM337/338/339



КОММЕРЧЕСКИЙ СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ



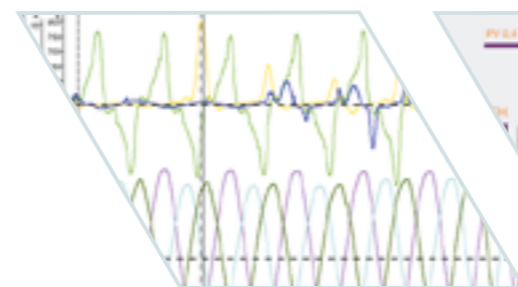
ИЗМЕРИТЕЛЬ И АНАЛИЗАТОР ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ



ВЫСОКОТОЧНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ



ОСЦИЛЛОГРАФИЧЕСКИЙ РЕГИСТРАТОР АВАРИЙНЫХ СОБЫТИЙ



КОНТРОЛЛЕР ТЕЛЕМЕХАНИКИ



АСУ ТП ПРИСОЕДИНЕНИЯ В ОДНОМ ПРИБОРЕ



Цифровая сеть начинается со сбора данных и удаленного управления



Масштаб 1:1

МЭК 61850-8-1: клиент/сервер MMS, публикатор/подписчик GOOSE,
МЭК 60870-5-104, Modbus RTU, Modbus TCP
Встроенные дискретные выходы, дискретные и аналоговые входы
2 x RS-485, 1 x RS-232, 1 x Ethernet 100Base-TX, 3G/2G, ГЛОНАСС/GPS

Гарантия 5 лет

Описание и цены на enr2.ru

 инженерный центр
энергосервис

«КРУГ»
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ
ФИРМА

**АВТОМАТИЗАЦИЯ
ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИКИ И
ТЕПЛОСЕТЕВЫХ КОМПАНИЙ**

ТЕПЛОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА

- АСУ ТП котлоагрегатов / турбогенераторов
- АСУ ТП ТЭЦ / ТЭС / ПГУ / ГТУ / ГРП
- Компьютерные тренажерные комплексы

ТЕПЛОСЕТИ

- Система диспетчерского управления теплоснабжающей компании
- АСУ ТП котельных, насосных станций, теплопунктов

ЭЛЕКТРОСЕТИ

- Система диспетчеризации и учета энергопотребления электросетевой / энергосбытовой компании

УЧЕТ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

- АИСКУЭ / АИСТУЭ / Комплексный учет энергоресурсов / Телемеханика

ЗАКАЗЧИКИ



27 лет на рынке
промышленной автоматизации

850+ проектов
автоматизации

450+ проектов автоматизации
объектов энергетики и теплосетей



«КРУГ» НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА
Тел. +7 (8412) 499-775, 499-414
krug@krug2000.ru
Участник Пензенского приборостроительного
кластера «БЕЗОПАСНОСТЬ»

www.krug2000.ru



Преобразователи (датчики) для энергетиков ОТ ООО «НПО «ГОРИЗОНТ ПЛЮС»

www.gorizont-plus.ru

Компания ООО «НПО «Горизонт Плюс» (г. Истра, Московской обл.) предлагает приборы собственной разработки для измерения тока, напряжения и активной мощности. Преобразователи сертифицированы, внесены в Госреестр СИ РФ и представляют достойную замену импортным аналогам по соотношению цена/качество.

Преобразователи измерительные тока серии ПИТ для измерения тока от 40 мА до 25 000 А



Высоковольтные электронные клещи КТ-1000-В для измерения тока до 1000 А при напряжении на токовой шине до 10 000 В



Компания ООО «НПО «Горизонт Плюс» осуществляет бесплатную доставку преобразователей во все регионы РФ и в страны СНГ.

+7 929 924 79 27, +7 929 924 87 89
www.gorizont-plus.ru

Преобразователи измерительные напряжения ПИН от 50 В до 3000 В



Преобразователи измерительные мощности серии ПИМ для контроля активной мощности в диапазоне от 1 до 4000 кВт



Преобразователи (датчики) обеспечивают гальваническую изоляцию входных и выходных цепей, удобный выходной интерфейс 0-20 мА (4-20 мА).



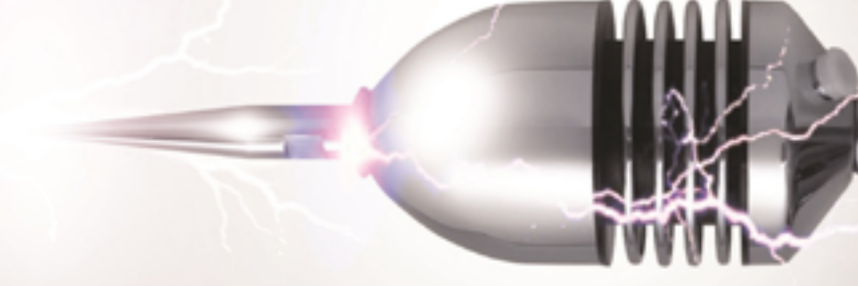
SCHIRTEC®
АКТИВНЫЕ МОЛНИЕОТВОДЫ



**ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТЕР
АВСТРИЙСКОЙ КОМПАНИИ «Schirtec AG»
на территории Республики Казахстан**

S C H I R T E C . K Z

г. Алматы, ул. Сапаева, 22, Технопарк КазНТУ, оф. 4,
тел.: +7-705-111-66-68, +7-707-109-99-74, +7-775-340-40-41
e-mail: schirtec.kz@gmail.com, molniezashita.i.zazemlenie@mail.ru
skype: [schirtec.kz](https://www.skype.com/name/schirtec.kz)



**ОЧИСТКА ВОЗДУХА
ДЛЯ
ГАЗОВЫХ ТУРБИН И РОТОРНЫХ МАШИН**



**ВОЗДУШНЫЕ ФИЛЬТРЫ
ПЫЛЕУЛОВИТЕЛИ**



Производство электрооборудования для КРУ, КСО 6–35 кВ



Изоляторы, контакты

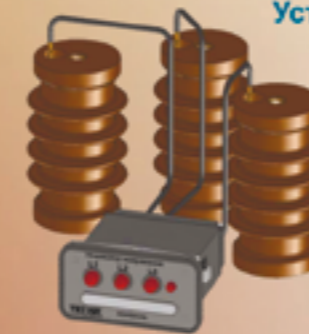
Изоляторы опорные, проходные эпоксидные 6–35 кВ до 6000 А;
контакты пластинчатые («тюльпан») на ток до 3150 А. Ток т.ст. 42 кА;
узлы контактные для КРУ, ток т.ст. 42 кА, ток эл.дин.ст. 63 кА.
Покрyтие контактных поверхностей Cr 12–18 мкм.

Устройство дуговой защиты УДЗ 00 Радуга-ПС УХЛЗ.1 с волоконно-оптическими датчиками (ВОД) для селективной защиты до пятидесяти шкафов КСО, КРУ 6–35 кВ

- количество полимерных ВОД до 192 шт.
- количество каналов на отключение нескольких ступеней выключателей до 48/96 шт.
- время срабатывания не более, мс 5 + Тштз
- время сохранения работоспособности при отключении питания, с 5
- диапазон рабочих температур, °С от -40 до + 55
- высокая надёжность за счёт максимальной децентрализации
- защита от ложных срабатываний (солнечный свет, лампы люминесцентные и накаливания)



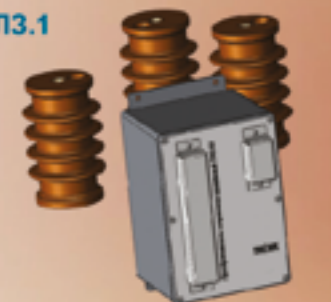
Устройства индикации напряжения (стационарные указатели напряжения) серии ИН 3–10 для КСО, КРУ 6–35 кВ



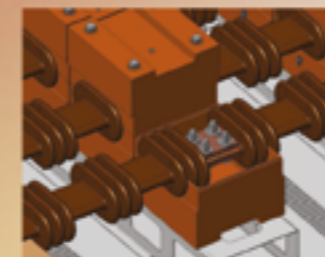
- ИН 3–10-00 (-02, -03, -05) УХЛЗ для контроля напряжения, IP41, IP67
- ИН 3–10Р-00 (-03, -05) УХЛЗ с двумя реле «сухой контакт» для блокировки ошибочного включения заземлителя, дистанционного контроля напряжения, замыкания фазы на «землю», АВР и др. IP41
- не нужно отключать при высоковольтных испытаниях

Преобразователь напряжения сигнальный ПНС-01 УХЛЗ.1

- предназначен для замены трансформатора напряжения (ТН) в цепях защиты и автоматики
- номинальное входное напряжение, кВ 6–35
- номинальное выходное напряжение, В (57,7+100)±(1+5 %)
- номинальный ток нагрузки, мА 10
- не нужно отключать при высоковольтных испытаниях
- имеет меньшую стоимость, вес и габариты по сравнению с ТН
- отсутствуют резонансные явления, которые могут возникать в ТН.



Прямоугольные токопроводы 6(10) кВ с воздушной и двойной (литой) изоляцией



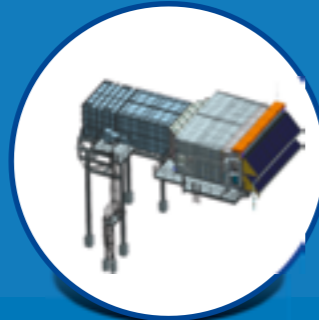
- максимальное рабочее напряжение 12 кВ
- номинальный ток до 4000 А
- ТОК Т.СТ. 40 кА, 3 с

ВОЗДУХООЧИСТНЫЕ УСТРОЙСТВА ВОУ (КВОУ)

ИМПУЛЬСНЫЕ КВОУ ОТ ПЫЛЬНЫХ БУРЬ И СНЕЖНЫХ ЗАНOSОВ



КЛАССИЧЕСКИЕ КВОУ С КОМПАКТНЫМИ ФИЛЬТРАМИ



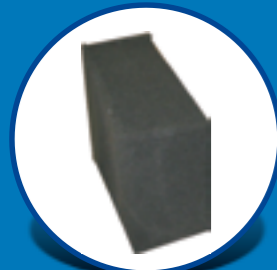
КАНАЛЬНЫЕ КВОУ НИЗКОЙ МЕТАЛЛОЕМКОСТИ



СИСТЕМЫ ФИЛЬТРАЦИИ ФОЛТЕР

СРОК СЛУЖБЫ ОТ 2-Х ДО 3-Х ЛЕТ / КОМПАКТНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ В КВОУ / ПОНИЖЕННОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ

КОМПАКТНАЯ 3-Х СТУПЕНЧАТАЯ СИСТЕМА



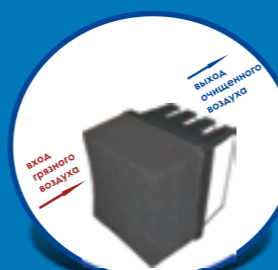
ВЛАГУЛОВИТЕЛЬ ВО КЛАСС G2



РЕВЕРСИВНЫЙ ФИЛЬТР ФГО КЛАСС G4



ФГО КЛАСС F8-F9

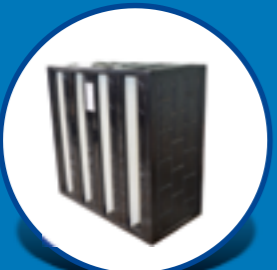


3-Х СТУПЕНЧАТАЯ СИСТЕМА ФИЛЬТРАЦИИ В РАБОЧЕМ ПОЛОЖЕНИИ

АБСОЛЮТНАЯ ОЧИСТКА ВОЗДУХА НЕРА И ЕРА ФИЛЬТРАМИ



РЕВЕРСИВНЫЙ ФИЛЬТР ГРУБОЙ ОЧИСТКИ (ФГО) КЛАСС G4 С ВЛАГУЛОВИТЕЛЕМ КЛАСС G2



ФИЛЬТР ТОНКОЙ ОЧИСТКИ (ФТО) КЛАСС M6-F9



ФИЛЬТР ЭФФЕКТИВНОЙ ОЧИСТКИ (ФЭО) КЛАСС E10-H13



4-Х СТУПЕНЧАТАЯ СИСТЕМА ФИЛЬТРАЦИИ В РАБОЧЕМ ПОЛОЖЕНИИ





УМНЫЙ ПУЛЬТ | SMART CONSOLE

Пульты диспетчера премиум-класса серии «ТЕХНОКОНСОЛЬ» с системой автоматизированной регулировки рабочих поверхностей предназначены для круглосуточного режима эксплуатации в диспетчерских пунктах, центрах мониторинга, ситуационных центрах.



Максимальное соответствие требованиям эргономики



Индивидуальная настройка высоты двух независимых рабочих поверхностей



Скошенный край рабочей поверхности для комфортного расположения рук



Размещение большого количества оборудования и мониторов



Высокое качество используемых материалов



Док-станция для быстрого подключения оборудования



Защита от НСД (несанкционированный доступ)



Самодиагностика и предотвращение неполадок



Возможность управление со смартфона



Модульность конструкции и наращивание функционала



Конкурентоспособная цена



до **1** мес.
срок поставки

Специализированная
промышленная мебель
КОНСЭРГО®*

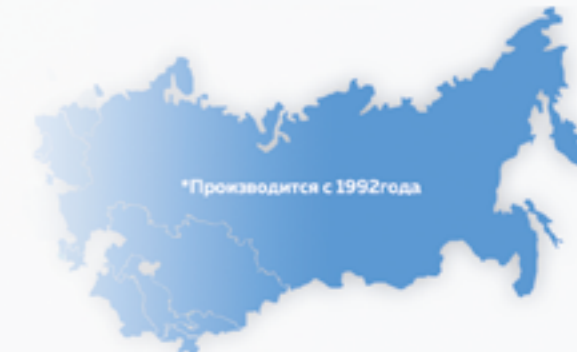
От операторных до центральных диспетчерских

IP21-IP54
степень защиты

10 лет
минимальный срок
эксплуатации

до 9 баллов
сейсмостойкость

Г1
группа горючести



Мы предлагаем:

- ✓ Готовые решения. Комплексное оснащение специализированной мебелью
- ✓ Дооснащение помещения. Строгое соответствие корпоративному стилю
- ✓ Индивидуальные решения. Строгое соответствие ТЗ



ООО «ПНЕВМОКОНТ»
производитель специализированной
промышленной мебели КОНСЭРГО®

info@consergo.ru
consergo.ru

Юрий Эдуардович АЙРИХ (1940–2026)



30 марта 2026 года ушел из жизни знаменитый казахстанский теплоэнергетик Юрий Эдуардович АЙРИХ.

Юрий Эдуардович родился в 1940 году в городе Маркс Саратовской области. Жизненный путь Юрия Айриха, как и многих из семьи ссыльных поволжских немцев, был непростым. В сентябре 1941 года семья Айрих была депортирована в Красноярский край. А его отец Эдуард Айрих отбывал «трудармию» в Свердловской области. Вся семья находилась под надзором спецкомендатуры до конца 1955 года.

Но Юрия Эдуардовича не остановило такое жизненное начало: в 1959 году он окончил Краснотуринский индустриальный техникум по специальности техник-теплотехник. Что и определило его профессиональную судьбу. Юрий Эдуардович начинал рабочий путь электрослесарем на Богословском алюминиевом заводе; затем стал старшим лаборантом Уральского «политеха». А с 1966 года приступил к работе в ПО «Алма-Атагортеплокоммунэнерго». Здесь он прошел путь от инженера-

сметчика до заместителя директора и первого руководителя. В июне 1987 года постановлением коллегии Министерства жилищно-коммунального хозяйства Казахской ССР был назначен директором «Алма-Атагортеплокоммунэнерго». Юрий Эдуардович возглавлял предприятие до мая 2007 года.

Юрий Эдуардович зарекомендовал себя инициативным, принципиальным, дисциплинированным работником с хорошими организаторскими способностями. По отзывам коллег, он всегда умел разбираться в людях, оперативно и четко ставил задачи. Был принципиальным, жестким, требовательным, дисциплинированным человеком, но при этом очень ответственным и справедливым. Он отлично знал всю технологию производства, быстро и оперативно решал вопросы ремонта и эксплуатации котельных и тепловых сетей.

Юрий Эдуардович внёс значительный вклад в развитии теплоэнергетической отрасли города Алматы. Под его руководством были заложены основы устойчивой и надежной работы системы теплоснабжения города, укреплен производственный потенциал и определены ключевые направления дальнейшего развития отрасли.

Он принимал непосредственное и активное участие в решении таких глобальных вопросов, как приватизация предприятия в особо трудный переходный период и соответственно, сохранение статуса предприятия. Решал глобальные вопросы по ремонту, реконструкции объектов АО «АТКЭ», внедрению новых технологий, определению дальнейшей перспективы развития предприятия.

За свою работу в Казахстане Юрий Эдуардович был награжден медалью «За трудовую доблесть», медалью «Қазақстан Республикасының тәуелсіздігіне 10 жыл» – за значительный вклад в развитие и становление государственности, укрепление суверенитета республики, орденом «Құрмет».

*Совет ветеранов энергетиков КЭА,
Союз инженеров-энергетиков Республики Казахстан,
редакция журнала «ENERGY.PRO», коллеги и друзья
глубоко скорбят по поводу кончины Юрия Эдуардовича АЙРИХА.*

*Вклад в развитие теплоэнергетики города еще долго будет нести алматинцам тепло.
Как и тепло рук и сердца человека, который посвятил этому делу всю свою жизнь.*

Абдумалик Убаевич МАМИРОВ (1950–2026)



На 77-м году жизни завершился земной путь Абдумалика Убаевича Мамирова (08.01.1950 – 20.02.2026) – Заслуженного энергетика СНГ, чье имя более полувека было неразрывно связано с проектированием и стратегическим развитием энергетической отрасли Казахстана.

Его профессиональное становление началось в 1972 году. После окончания энергетического факультета Казахского Политехнического Института имени В. И. Ленина (ныне Satbayev University) Абдумалик Убаевич пришел в Казахское отделение ВГПИ и НИИ института «Энергосетьпроект» (ныне АО НИПИИ «Энергия»), где вырос от инженера до главного инженера проектов.

В 1980-1990-е годы при его непосредственном участии разрабатывались стратегически важные проекты по развитию энергосистемы страны и Экибастузского ТЭКа, включая: Схему развития ОЭС Казахстана и Схему развития отрасли «электроэнергетика» Республики Казахстан. Как главный инженер проекта он успешно защищал перспективные планы развития республики в головном институте «Энергосетьпроект» в Москве. Тогда же он внес свой вклад в прикладную науку: разработанные им совместно с сотрудниками (О. Р. Гаршиной и Б. И. Брузгиным) алгоритмы автоматического регулирования пелетоков мощности (Авторское свидетельство № 1201953) наряду с другими изобретениями, легли в основу современных систем противоаварийной автоматики.

С 1991 по 2003 год Абдумалик Убаевич успешно занимался частным биз-

несом, возглавляя корпорацию «Или», специализировавшуюся на поставках нефтепродуктов.

В 2003 году он вернулся к проектной работе в АО НИПИИ «Энергия». В качестве главного инженера проектов он курировал значимые проекты для энергосистемы и промышленных потребителей Казахстана, в том числе по внешнему энергоснабжению объектов «Тенгизшевройл» (ТШО). Особенно следует выделить его вклад в работу «Технико-экономические исследования вариантов покрытия перспективных электрических нагрузок с рассмотрением альтернативных типов станций и оптимальных площадок их размещения» (выполненной в 2007 году по заказу АО «Холдинг «САМРУК»), ставшей основой для стратегии развития Национальной электрической сети Казахстана и имеющей ценность до настоящего времени.

С 2010 по 2022 год Мамиров А. У. возглавлял Департамент энергетического проектирования в АО «Казахский институт нефти и газа», где курировал разработку схем внешнего электроснабжения для нефтегазовых месторождений, включая объекты магистральной инфраструктуры - Каспийского трубопроводного консорциума, Казахстанско-китайского трубопровода и газопровода «Бейнеу-Бозой-Шымкент». Отдельно стоит отметить его вклад во внедрение в Казахстане аукционного механизма при отборе проектов в сфере возобновляемых источников энергии и маневренной генерации. Абдумалик Убаевич также принимал участие в подготовке серии «Национальных энергетических докладов KAZENERGY» и обзорного доклада Энергетической хартии ЕС.

Его подход к развитию электроэнергетики опирался на глубокое понимание структуры генерирующих мощностей и особенностей топливно-энергетического баланса страны, что нашло отражение в многочисленных работах и аналитических докладах.

В период с 2022 по 2025 год профессиональный опыт и глубокие знания Абдумалика Убаевича были востребованы в АО «Институт «КазНИПИЭнергопром» при разработке технических решений в следующих проектах:

- ТЭР «Реконструкция системы внешнего электроснабжения м/р Кенкияк от ПС 110/35/10 кВ «Кенкияк-4»;

- ТЭО «Строительство объектов инфраструктуры СЭЗ «Национальный индустриальный нефтехимический технопарк» в Атырауской области, ПГ-ТЭС 165 МВт;

- Проект «Строительство электростанции на базе ПГУ мощностью 1000 МВт» в Туркестанской области;

- Схема внешнего электроснабжения «Первого интегрированного газохимического комплекса в Атырауской области. Вторая фаза (производство полиэтилена)»;

- Схема выдачи электрической мощности «Строительство комплекса сжижения природного газа» в г. Астана.

Заслуги Абдумалика Убаевича Мамирова отмечены государственными и отраслевыми наградами:

- 2008 г. – Почетное звание «Заслуженный энергетик СНГ» за выдающиеся заслуги (решение Электроэнергетического Совета СНГ).

- 2018 г. – Почетная грамота KAZENERGY за значительный вклад в развитие энергетического комплекса РК.

- 2019 г. – Юбилейная медаль «Қазақстан мұнайына 120 жыл» (к 120-летию нефтяной промышленности страны).

- 2019 г. – Медаль «Еңбек ардагері» (Ветеран труда) — высшее государственное признание многолетнего безупречного труда.

До последних дней Абдумалик Убаевич оставался вовлеченным в работу, выступая мудрым наставником для молодежи и щедро делясь накопленным опытом. Мы запоем его как человека глубочайшей эрудиции, безупречной инженерной чести и редкой душевной теплоты. Вне работы он был преданным семьянином, отзывчивым другом и соседом. Его особой страстью была реставрация раритетной радиотехники – в его руках старые приемники и проигрыватели обретали вторую жизнь.

Для коллег он останется примером истинного профессионализма, для близких – любящим мужем, отцом и дедушкой. Светлая память об Абдумалике Убаевиче навсегда сохранится в наших сердцах.

*От коллег-энергетиков,
сотратников, друзей и семьи.*

Powerexpo ALMATY



24-я КАЗАХСТАНСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

ЭНЕРГЕТИКА

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ



2026

21 - 23 октября

Казахстан, Алматы, КЦДС "Атакент"



ВИЭ



СВЕТОТЕХНИКА



КАБЕЛЬ И ПРОВОД



ЭЛЕКТРОТЕХНИКА



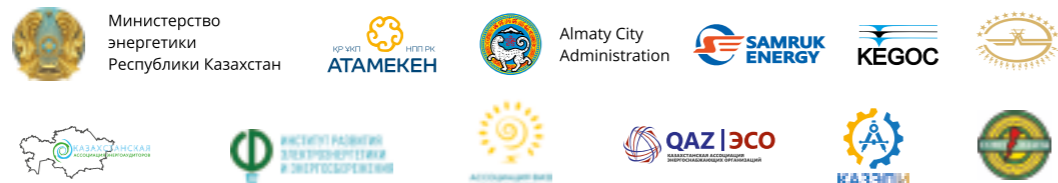
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

ОРГАНИЗАТОРЫ:



powerexpo.kz
powerexpo_kz
Powerexpokz

ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА:



MinTech

41-я Международная выставка оборудования и технологий горнодобывающей, металлургической и энергетической промышленности



KazInterPower

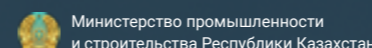
14-я Международная выставка оборудования и технологий по энергетике и электротехнике

ПАВЛОДАР: 9-11 СЕНТЯБРЯ, 2026

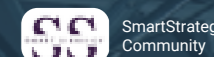
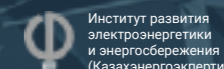
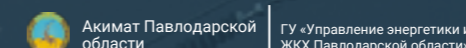


promweek.kz

Организаторы:



При поддержке:



2026 / 1–2 июля / Москва

XI Международная
научно-техническая конференция

«Развитие и повышение надежности распределительных электрических сетей»

Единственное в России мероприятие, сконцентрированное исключительно на вопросах распределительного электро-сетевых комплекса — от строительства и реконструкции, обслуживания и ремонтов электросетевых объектов, внедрения технологий автоматизации до охраны труда и производственной безопасности.

Участники — главные инженеры, руководители департаментов, начальники служб охраны труда и промышленной безопасности компаний Группы «Россети», территориальных сетевых организаций, крупных промышленных и ресурсодобывающих предприятий, электросетевых компаний стран СНГ, профильных вузов, а также представители компаний-производителей оборудования и материалов для электроэнергетики.



Программа мероприятия предусматривает посещение топ-менеджерами компаний, руководителями профильных ведомств и ключевыми техническими специалистами **Технической выставки «ЭЭПиР-2025»**, а также предоставляет возможность проведения мастер-классов по практическому применению новейших технических решений.

ОФИЦИАЛЬНЫЙ САЙТ EVENT.EEPIR.RU

ОРГАНИЗАТОРЫ



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В ПРОГРАММЕ:

- Тематические сессии
- Всероссийское совещание главных инженеров-энергетиков (СГИЭ)
- Техническая выставка «ЭЭПиР»

ОТЗЫВЫ УЧАСТНИКОВ

- Считаем данное мероприятие главным событием в мире электротехники.
ООО «Таврида Электрик»
- Результатами участия довольны. Аудитория качественная, напрямую связанная с энергетикой.
ООО «СКБ электротехнического приборостроения»
- Крайне благодарны организаторам за полезное, интересное, позитивное мероприятие, которое всегда дает очень много обратной связи от заказчиков, положительных эмоций и результатов от общения.
ООО «ПиЭлСи Технолоджи»
- По количеству настоящих специалистов, вне всякого сомнения, это мероприятие является несомненным рекордсменом.
ООО ПО «Форэнерго»
- Конференция имеет очень важное значение не только для нашей компании, но и в целом для рынка.
АО «Электротехнические заводы «Энергомера»



ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ

4-Й МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ

24–25 ИЮНЯ 2026
АСТАНА, КАЗАХСТАН

ОРГАНИЗАТОР



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ 2025



СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ПАРТНЕР 2025



СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ПАРТНЕР 2025



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР 2025



БРОНЗОВЫЙ СПОНСОР 2025




ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПАРТНЕР 2025




ТЕХНИЧЕСКИЙ ВИЗИТ 2025



СРЕДИ ДОКЛАДЧИКОВ И ПОЧЕТНЫХ ГОСТЕЙ 2025



ӨЛІМЖАН ТҰРАР,
заместитель директора
департамента
развития
теплоэнергетики,
Министерство
энергетики
Республики Казахстан




**АБДИХАМИД
ДЖУРАЕВ,**
заместитель
председателя правления
председателя правления
по финансам,
Тепловые
электрические станции



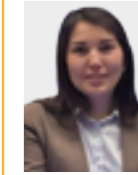
**АЙДЫН
БЕКТЕЛЕУОВ,**
заместитель
председателя
правления по
проектам,
Karabatan Utility
Solutions



**МАРАТ
ИМАНАЕВ,**
генеральный директор,
Павлодарские тепловые
сети (Павлодарэнерго)



**ЕВГЕНИЙ
КРАСНОВ,**
исполнительный
директор, дирекция
по энергетике,
Евразийский банк
развития



**САМАЛ
ИСАБАЕВА,**
департамент GR и
Законодательные
инициативы,
Samruk-Energo

СРЕДИ УЧАСТНИКОВ МЕРОПРИЯТИЯ 2025



**ЕСЛИ ВАМ ИНТЕРЕСНО ВЫСТУПИТЬ
С ДОКЛАДОМ ИЛИ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ В ДИСКУССИИ:**

events@vostockcapital.com
thermalpowercentralasia.com



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ



МФЭС

www.expoelectroseti.ru

2026

17-19 ноября

Москва, Выставочный комплекс
«ТИМИРЯЗЕВ ЦЕНТР»

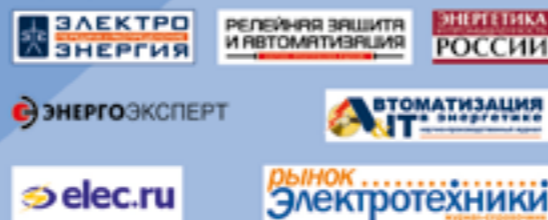
В Москве в период с 17 по 19 ноября 2025 года в Выставочном комплексе «Тимирязев Центр» состоится Международный форум «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ» (МФЭС) – мероприятие, объединяющее тысячи специалистов электроэнергетической и электротехнической отраслей, научных экспертов, представителей органов государственной власти, специалистов проектного и строительного направления. Мероприятие, направленное на обсуждение и решение профессиональным сообществом приоритетных задач электросетевого комплекса с целью повышения его надежности и эффективности.

К участию в Международном форуме «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ» приглашаются научные, проектные, строительные, эксплуатационные организации электросетевого комплекса России и других стран, производители электротехнического оборудования, элементов ЛЭП, разработчики и производители средств автоматизации, связи, диагностики оборудования, учета электроэнергии, разработчики и производители программного обеспечения, образовательные учреждения и отраслевые СМИ

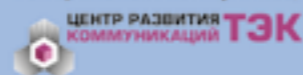
Задачи МФЭС:

- ◆ Объединение усилий лидеров отрасли по развитию электросетевого комплекса, повышению его надежности и эффективности
- ◆ Определение ключевых направлений импортозамещения
- ◆ Перспективное взаимодействие по реализации оптимизации и автоматизации бизнес-процессов, а также согласованной работы IT-систем
- ◆ Разработка стандартных пакетных решений по «интеллектуализации» и информативности отрасли

Генеральные информационные партнеры:



Генеральный коммуникационный партнер:



Информационная поддержка:



Организатор:
ЗАО «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ»

Телефон: +7 (495) 640-20-80
E-mail: exhibit@twest.ru



MinTech

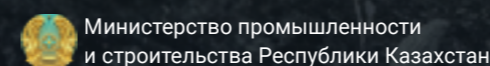
40-я Международная выставка оборудования и технологий горнодобывающей, металлургической и энергетической промышленности

УСТЬ-КАМЕНОГОРСК: 20-22 МАЯ, 2026

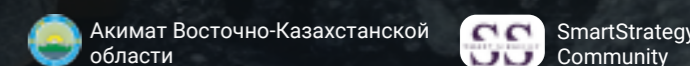


promweek.kz

Организатор:



При поддержке:





АктобеНефтеХим

7-я Международная выставка оборудования и технологий нефтяной, газовой и химической промышленности



MinTech

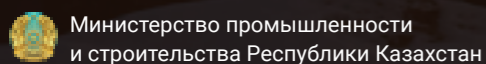
42-я Международная выставка оборудования и технологий горнодобывающей, металлургической и энергетической промышленности

АКТОБЕ: 14-16 ОКТЯБРЯ, 2026

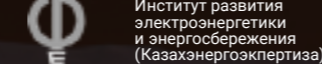
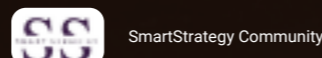
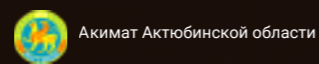


promweek.kz

Организаторы:



При поддержке:



PowerTech Expo 2026

powertechexpo.kz

PowerTechExpo 2026

24-я Международная выставка возобновляемой и альтернативной энергии и технологий

18-19 августа 2026

Алматы, Казахстан
ВЦ «Атакент»



ЭНЕРГИЯ БУДУЩЕГО ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ



Возобновляемая энергия



Энергосбережение и эффективность



Электрический транспорт и зарядная инфраструктура



Декарбонизация

Свяжитесь с нами:

WhatsApp:
[wa.me/+7 771 205 12 85](https://wa.me/+77712051285)

E-mail:
tradefair@industriexpo.com



Отсканируйте QR-код для быстрой заявки

Организатор: 

EP Shanghai 2026

Глобальная платформа для
электроэнергетических решений
и цепочек поставок с 1986 года

3-5. декабрь . 2026

КНР Новый международный
экспоцентр в Шанхае
(Зал N1-N5 & W4-W5)

5 Тематические зоны

<p>1. </p> <p>передача и распределение электроэнергии</p> <p>Технологии низкого и сверхвысокого напряжения (СВН) для обеспечения надежности энергосистемы</p>	<p>2. </p> <p>Автоматизация электроэнергетики</p> <p>Автоматизация подстанций и высокоточные испытания для оптимизации управления</p>	<p>3. </p> <p>Цифровизация энергетики</p> <p>Виртуальные электростанции и решения на базе искусственного интеллекта для эффективного управления и эксплуатации</p>	<p>4. </p> <p>Новая энергетика - Хранение энергии / Водородная энергия</p> <p>Интеграция в энергосистему, накопление энергии и водородные решения для устойчивого будущего</p>	<p>5. </p> <p>Интеллектуальное электротехническое производство</p> <p>Зеленые фабрики и интеллектуальные производственные технологии, повышающие эффективность в электроэнергетике</p>
---	---	--	--	--

Почему вам не стоит пропустить?

- Авторитетный организатор
- Комплексная платформа решений
- 7 выставочных павильонов исторического масштаба

Чего ожидать от EP 2026?

- 2,200+** участников
- 80+** Страны / Регионы
- 85,000+** посетителей
- 86,000+ sqm** Выставочная площадь

Кому стоит посетить?

- Энергетические компании / Компании по передаче и распределению электроэнергии
- EPC / Инжиниринговые компании / Подрядчики
- Производители / Системные интеграторы
- Государственные / общественные учреждения
- Ассоциации электротехников / инженеров

Организатор:
 EP Shanghai 2026

Соорганизатор:
 ADSALe

Справки для посетителей и СМИ

Tel: +852 2516 3585 / +852 2516 3379
Fax: +852 2516 5024
Email: EPChina.PR@adsale.com.hk
Website: www.EPChinaShow.com

+852 6939 9522
EPChina_PR
@ep.china
@EP Shanghai

Официальный сайт



Зарегистрируйтесь



28-30 ОКТЯБРЯ

УФА 2026



РОССИЙСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

32-я международная выставка

ЭНЕРГЕТИКА УРАЛА

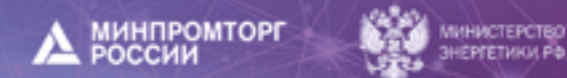
Специализированная выставка

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА. КАБЕЛЬ

Организаторы



Традиционная поддержка



energobvk refbvk

По вопросам выставки
www.energobvk.ru
+7 (347) 246-42-37
energo@bvkexpo.ru

По вопросам форума
www.refbvk.ru
+7 (347) 246-42-81
kongress@bvkexpo.ru



ELECTRODRIVE 2026 EXPO

13-15
ОКТАБРЯ

Казахстан, Алматы
ВЦ «Атакент»



Будущее транспорта
начинается здесь



Электрические и гибридные транспортные средства



Запасные части, компоненты и оборудование



Аккумуляторы и технологии хранения энергии

www.electrodrive.kz

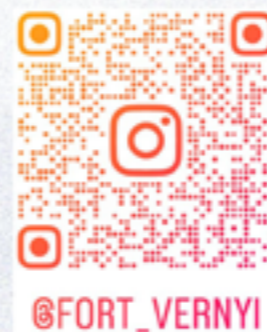


БИЗНЕС ЛАНЧ

РАЗНОЕ МЕНЮ
-НА КАЖДЫЙ ДЕНЬ НЕДЕЛИ

Дорогие гости!

Для вашего удобства позиции из ланч-меню доступны как в полном комплексе, так и для заказа по отдельности.



Вырви страничку журнала и получи Бизнес-Ланч в подарок

Что входит в ланч?

- Закуска - 600Т;
- Салат - 750Т;
- Суп - 1 200Т;
- Второе горячее - 2 300Т;
- Десерт - 700Т;
- Напиток - 400Т.

Резерв столов:

+7 777 190 11 95
+7 747 252 25 75
@FORT_VERNYI



5 000Т

За комплекс

FORT
VERNYI
SINCE 1999

Чернобыль: ложь и правда спустя 40 лет

Тимур НУРУМОВ,
главный редактор журнала ENERGY.PRO



26 апреля 1986 года авария на четвертом энергоблоке Чернобыльской АЭС стала одной из самых тяжелых техногенных катастроф в истории мировой энергетики. Прошло уже 40 лет, но Чернобыль до сих пор остается не только историческим событием, а живым символом. Для одних он стал доказательством абсолютной опасности атомной энергетики. Для других – примером того, как отдельные ошибки персонала могут разрушить сложный технологический объект. Для третьих – трагедией, вокруг которой до сих пор слишком много политических, идеологических и бытовых мифов.

Но если говорить честно, Чернобыль нельзя объяснить одной простой фразой. Это не была только ошибка операторов. Это не был ядерный взрыв в военном смысле. Это не была случайность, возникшая из ниоткуда. Чернобыльская авария стала результатом сложного сочетания конструктивных недостатков реактора РБМК-1000, ошибок эксплуатации, слабой культуры безопасности, недостаточной подготовки персонала, закрытости информации и административного давления.

Именно поэтому спустя 40 лет Чернобыль важен не только историкам и экологам, но прежде всего энергетикам, инженерам, руководителям предприятий, регуляторам и всем, кто работает со сложными и потенциально опасными промышленными объектами. Эта авария показывает: сложная техника не прощает самоуверенности, а закрытая система управления не умеет вовремя признавать риск.

Сегодня, когда многие страны снова обсуждают атомную энергетику как источник низкоуглеродной базовой генерации, разговор о Чернобыле особенно важен. Мир нуждается в надежной энергии, но надежность невозможна без честности. Атомная станция – это не только реактор, турбина и генератор. Это еще и культура управления, качество регламентов, независимый надзор, подготовка персонала и готовность говорить правду в момент, когда правда неудобна.

Чернобыль как авария, трагедия и информационный феномен

На станции эксплуатировались реакторы типа РБМК-1000 – канальные уран-графитовые реакторы большой мощности. В ночь с 25 на 26 апреля 1986 года на энергоблоке № 4 проводилось испытание режима выбега турбогенератора. Целью было проверить, сможет ли турбогенератор после прекращения подачи пара некоторое время по инерции обеспечивать электропитание насосов до запуска резервных дизель-генераторов.

Сама идея такого испытания не была абсурдной. Для энергетических объектов проверка аварийных режимов – нормальная инженерная практика. Проблема была в другом: испытание проводилось на реакторе, который был выведен в крайне опасное состояние. Мощность снизилась ниже предусмотренного уровня, часть автоматических защит была отключена или заблокирована, а оперативный запас реактивности оказался опасно малым. В результате реактор стал нестабильным, а его конструктивные особенности проявились самым тяжелым образом.

По оценкам международных технических обзоров, авария была вызвана сочетанием недостатков проекта реактора и действий персонала, который работал в условиях неполной информации о реальных рисках

такого режима. В окружающую среду было выброшено значительное количество радиоактивных веществ, а следы загрязнения были зафиксированы далеко за пределами площадки станции.

Чернобыль стал не только технологической аварией, но и информационным переломом. Советская система пыталась контролировать информацию, но именно это усилило недоверие. Люди видели эвакуацию, слухи, изменения в поведении властей, но не получали ясного объяснения. Для современного мира это один из ключевых уроков: в аварийной ситуации скрытность не устраняет панику. Она делает ее глубже.

Главная ложь:

«виноваты только операторы»

Одна из самых распространенных версий, особенно в первые годы после аварии, сводила причины Чернобыля к ошибкам персонала. Да, действия операторов действительно сыграли огромную роль. Были нарушены регламенты. Испытание продолжили в условиях, когда реактор следовало остановить. Были отключены или ограничены некоторые системы защиты. Персонал вывел из активной зоны слишком много управляющих стержней.

Но объяснение «виноваты только операторы» удобно, потому что сни-

мает ответственность с конструкции, регулятора, проектировщиков и всей системы управления отраслью. Современный технический подход так не работает. Вопрос должен звучать шире: почему система позволила людям довести реактор до состояния, в котором одно действие могло привести к катастрофе?

В отчете INSAG-7 Международного агентства по атомной энергии указывается, что конструкция РБМК имела серьезные недостатки, а также что система безопасности и культура эксплуатации были недостаточными. Документ пересмотрел более ранние выводы, где акцент был сильнее смещен на нарушения операторов. Поздний анализ показал: авария была системной, а не только сменной или персональной.

То есть правда не в том, что операторы были невиновны. Правда в том, что они стали частью более широкой системы отказа.

В нормальной культуре безопасности реактор не должен иметь режимов, при которых штатная аварийная защита может усугубить ситуацию. Персонал не должен работать с критически важными свойствами реактора, о которых он не знает или которые недостаточно четко отражены в регламентах. Руководство не должно давить на выполнение испытания любой ценой.

Чернобыль показал, что в сложной технике человеческая ошибка почти никогда не бывает изолированной. Она обычно является последним звеном цепи, которая строилась годами: проектные допущения, недостаточная обратная связь, формальный контроль, плохая коммуникация, слабая подготовка и привычка считать, что «раз раньше проходило, значит пройдет и сейчас».

Реактор РБМК: в чем была техническая проблема

РБМК-1000 – это реактор большой мощности канального типа. В нем графит используется как замедлитель нейтронов, а вода – как теплоноситель, который отводит тепло от топлива.

Такая схема имела свои преимущества: возможность перегрузки топлива без полной остановки реактора, высокая мощность, крупная энергоблочная единица. Но у нее были и серьезные особенности, которые требовали очень строгой эксплуатации.

Главная техническая проблема РБМК в контексте Чернобыля – положительный паровой коэффициент реактивности. Простыми словами, если в активной зоне образуется больше пара, реактивность может увеличиваться. В большинстве водо-водяных реакторов рост парообразования обычно снижает реактивность, потому что уменьшается замедление нейтронов. В РБМК ситуация была иной: графит продолжал замедлять нейтроны, а уменьшение количества воды снижало поглощение нейтронов. Поэтому при определенных условиях образование пара могло разгонять реактор.

Вторая важная особенность – конструкция управляющих стержней. В Чернобыльском РБМК управляющие стержни имели графитовые вытеснители. При вводе стержня в активную зону в первые секунды графитовый элемент мог вытеснять воду в нижней части канала и локально увеличивать реактивность, прежде чем поглощающая часть стержня начинала эффективно снижать мощность. В обычных условиях этот эффект мог не быть решающим, но при крайне нестабильном состоянии реактора он стал катастрофическим.

Третья проблема – динамика аварийного процесса. Когда реактор уже находился в неустойчивом состоянии, время ввода стержней оказалось недостаточным, чтобы предотвратить резкий скачок мощности. При этом срабатывание аварийной защиты оказалось связано с кратковременным положительным эффектом реактивности в нижней части активной зоны.

После аварии реакторы РБМК были модернизированы. Были изменены характеристики управляющих стержней, введены дополнительные поглотители, снижена величина положительного парового коэффициента, пересмотрены эксплуатационные ограничения. Это важно: сама модернизация показала, что проблема была не только в операторах, но и в конструкции.

Хронология аварии: как испытание превратилось в катастрофу

Для понимания Чернобыля важно восстановить логику событий. Испытание выбега турбогенератора планировалось провести на пониженной мощности. Но из-за требований энергосистемы снижение мощности было задержано. Реактор продолжал работать дольше, чем планировалось, а персонал ночной смены получил задачу завершить испытание.

При снижении мощности произошел провал до очень низкого уровня. Это создало проблему: на малой мощности в реакторе накапливался ксенон-135 – сильный поглотитель нейтронов. Такое состояние называется ксеноновым отравлением. Чтобы поднять мощность, операторы начали выводить управляющие стержни. В итоге оперативный запас реактивности стал слишком низким.

Далее были включены дополнительные главные циркуляционные насосы, что изменило параметры теплоносителя. Расход воды увеличился, парообразование уменьшилось, реактор стал еще более чувствительным к дальнейшим изменениям. В таком состоянии он уже был далек от нормальной устойчивой эксплуатации.

Когда началось само испытание, подача пара на турбину была прекращена, турбогенератор начал выбег, а параметры циркуляции и парообразования стали быстро меняться.

Реактор начал входить в опасный режим. После нажатия кнопки аварийной защиты АЗ-5 стержни пошли вниз, но из-за конструктивной особенности графитовых вытеснителей в первые секунды произошел дополнительный ввод положительной реактивности в нижней части активной зоны.

Затем последовал резкий рост мощности. Топливо перегрелось, каналы разрушились, возникли паровые взрывы, была разрушена активная зона и верхняя часть реактора. Пожар и разрушение конструкций привели к выбросу радиоактивных веществ.

Важно подчеркнуть: кнопка АЗ-5 не была «кнопкой взрыва» сама по себе. Это была штатная кнопка аварийной защиты. Но в конкретном состоянии реактора и при конкретной конструкции стержней ее нажатие стало последним звеном уже развивавшейся аварии.

Ложь: «это был ядерный взрыв»

Одна из популярных бытовых ошибок – называть Чернобыль «ядерным взрывом». Это неверно. В Чернобыле не произошло взрыва по типу атомной бомбы. Энергетический реактор не устроен как ядерное оружие. Для ядерного взрыва нужна особая конструкция, сверхбыстрая сборка критической массы и совершенно иная физика процесса.

В Чернобыле произошел резкий скачок мощности, разрушение топлива, паровые взрывы, пожар и выброс радиоактивных веществ. Это не ядерный взрыв в военном смысле, но это тяжелая радиационная авария. Ее опасность была не в ударной волне как от ядерного оружия, а в разрушении активной зоны, выбросе радиоактивных изотопов и длительном загрязнении территорий.

Эта разница важна не для смягчения оценки аварии, а для технической честности. Когда общество путает ядерный реактор с ядерной бомбой, становится невозможным нормальное обсуждение рисков. Атомная энергетика действительно требует высокого уровня безопасности, но ее риски должны объясняться точно: через дозы, сценарии аварий, барьеры безопасности, пути распространения радионуклидов и реальные последствия для населения.

Культура безопасности: главный термин после Чернобыля

Одним из важнейших последствий Чернобыля стало появление и закрепление понятия «культура безопасности». Это не красивый лозунг и не формальный раздел в инструкции. Культура безопасности – это реальное состояние организации, в которой безопасность стоит выше производственного плана, удобства руководства и страха перед признанием ошибки.

После Чернобыля это понятие стало одним из центральных в мировой атомной отрасли. Авария показала недостаток культуры безопасности на разных уровнях: от проектирования и регулирования до эксплуатации станции. Важно, что речь идет не только об одной ночной смене. Речь идет о всей системе, которая допустила опасный проект, недостаточное информирование персонала, неэффективный контроль и позднее признание серьезности аварии.

Культура безопасности проявляется в простых вещах. Может ли инженер остановить работу, если видит риск? Понимает ли оператор физику установки, а не только последовательность действий? Есть ли у персонала право сомневаться в указании руководства? Достаточно ли независим регулятор? Не превращаются ли регламенты в формальность? Не отключаются ли защиты ради выполнения испытания или плана?

Чернобыль показал, что опасность начинается задолго до аварии. Она начинается тогда, когда неудобные вопросы перестают задавать. Когда конструктивные недостатки скрываются или недооцениваются. Когда персонал не получает всей информации. Когда начальство требует результата, а не безопасного процесса.

Для энергетической отрасли это, пожалуй, самый главный урок. Техника может быть сложной, но организация не имеет права быть слепой.

Первые жертвы и подвиг ликвидаторов

В ночь аварии двое работников станции погибли непосредственно в результате взрыва и разрушения. В последующие недели 28 человек умерли от острой лучевой болезни. По данным UNSCEAR, 134 человека из чис-



ла персонала станции и аварийных служб получили высокие дозы, приведшие к острой лучевой болезни; 28 из них умерли в первые месяцы.

Но человеческая цена Чернобыля намного шире этих первых цифр. Сотни тысяч людей участвовали в ликвидации последствий: пожарные, военные, строители, шахтеры, водители, дозиметристы, медики, инженеры. Их работа включала тушение пожаров, дезактивацию территорий, строительство защитных сооружений, вывоз загрязненных материалов, контроль радиационной обстановки, эвакуацию населения и обеспечение жизни в зоне аварии.

Пожарные, прибывшие в первые часы, фактически работали в условиях, которые многие из них не могли полностью оценить. Они тушили пожары на кровле и вокруг разрушенного блока, не имея полного понимания радиационной обстановки. Позже многие ликвидаторы работали уже с дозиметрическим контролем, но условия все равно оставались тяжелыми: высокая радиация, физическая нагрузка, нехватка времени, необходимость принимать решения при неполной информации.

Важно не превращать подвиг ликвидаторов в оправдание плохой системы. Их героизм не должен использоваться как аргумент, что «в критический момент люди справятся». Наоборот, память о ликвидаторах требует строить такие системы, где

героизм не является последним барьером безопасности. В нормальной промышленной культуре человек не должен закрывать собой проектные ошибки, управленческую закрытость и слабую аварийную готовность. Настоящая безопасность должна снижать потребность в героизме.

Для энергетики это принципиально. Безопасность должна обеспечиваться до аварии, а не только после нее. У любой опасной технологии должны быть многоуровневые барьеры: технические, организационные, регламентные, информационные и человеческие.

Радиационные последствия: между паникой и отрицанием

Чернобыльская тема часто разбивается между двумя крайностями. Первая: «погибли сотни тысяч, но все скрыли». Вторая: «почти ничего не произошло, опасность преувеличена». Обе позиции плохо совместимы с научным подходом.

Наиболее доказанный долгосрочный медицинский результат аварии – рост случаев рака щитовидной железы у людей, которые в детстве или подростковом возрасте получили воздействие радиоактивного йода, главным образом через загрязненное молоко и пищевые продукты. Именно радиоактивный йод-131 стал одним из ключевых факторов раннего внутреннего облучения населения, особенно детей.

Другие последствия сложнее оценивать. Радиационные риски для ликвидаторов и населения зависят от доз, возраста, времени пребывания, путей поступления радионуклидов, качества медицинского наблюдения и статистической методологии. Поэтому международные оценки по общему числу возможных дополнительных онкологических смертей различаются. В научной дискуссии важно отделять подтвержденные случаи, статистически ожидаемые риски и недоказанные утверждения.

Это не значит, что последствия были малы. Это значит, что они должны описываться точно. Радиация – не магическая угроза, а физический фактор, который измеряется. Для энергетиков, врачей и регуляторов язык должен быть профессиональным: дозы, изотопы, пути облучения, группы риска, период полураспада, миграция радионуклидов, санитарные нормы, мониторинг и медицинское наблюдение.

Одновременно нельзя забывать о психологических и социальных последствиях. Для многих людей Чернобыль означал переселение, потерю дома, тревогу за здоровье детей, недоверие к государству и ощущение ярлыка облученного и зараженного. В некоторых случаях именно социальная травма стала более массовой, чем прямые радиационные эффекты.

Эвакуация, зона отчуждения и социальная цена

Город Припять был эвакуирован 27 апреля 1986 года, то есть на следующий день после аварии. Людям сообщили, что эвакуация временная, поэтому многие взяли с собой только документы и самые необходимые вещи. На практике большинство жителей уже никогда не вернулись к прежней жизни.

Позднее были эвакуированы и другие населенные пункты. Возникла зона отчуждения, которая стала символом Чернобыля: пустые дома, брошенные школы, заросшие дороги, промышленная площадка, где десятилетиями сохранялась особая система контроля. Но зона отчуждения – это не только страшный образ. Это еще и управленческая мера, которая должна была снизить дозы для населения и ограничить хозяйственную деятельность на загрязненных территориях.

Социальная цена Чернобыля включала переселение, потерю имущества, разрушение локальной экономики, разрыв семейных и профессиональных связей, стигматизацию людей из загрязненных регионов. Люди становились «чернобыльцами» – не только в медицинском или юридическом смысле, но и в социальном. На них часто смотрели через призму страха, жалости или подозрения.

Для энергетической отрасли это важный урок: авария на крупном объекте разрушает не только оборудование. Она разрушает доверие, территориальную идентичность и нормальные жизненные планы. Поэтому в оценке риска нельзя ограничиваться стоимостью ремонта, потерей мощности и прямыми медицинскими последствиями. Нужно учитывать долгосрочные социальные эффекты.

Экология: что произошло с окружающей средой

После аварии радиоактивные вещества распространились по территории Украины, Беларуси, России и других стран Европы. Наиболее значимыми радионуклидами стали йод-131, цезий-137, стронций-90 и изотопы плутония. Их поведение различалось. Йод-131 имел относительно короткий период полураспада, но был опасен в первые недели после аварии, особенно для щитовидной железы. Цезий-137 с периодом полураспада около 30 лет стал важным фактором долгосрочного загрязнения почв, лесов и пищевых цепочек.

Экологическая картина была неоднородной. Где-то уровни загрязнения были высокими, где-то умеренными, а где-то минимальными. Это зависело от направления ветра, осадков, рельефа, типа почв и времени выпадения радиоактивных веществ. Поэтому простая фраза «все заражено» технически неверна. Но и утверждение «природа быстро восстановилась, значит проблемы нет» тоже упрощает реальность.

В зоне отчуждения действительно сформировалась особая экологическая ситуация. Отсутствие постоянной хозяйственной деятельности позволило многим видам животных и растений активно распространиться. Но это не означает, что радиационный фактор исчез. Это означает,

что снижение человеческого давления на природу в некоторых случаях оказалось более заметным, чем хроническое радиационное воздействие на уровне популяций. Для научного анализа здесь нужна осторожность: экологическое восстановление территории не равно полной радиационной безопасности.

Ложь: «секретность спасает от паники»

Советская система в первые дни после аварии пыталась контролировать информацию. Но секретность не спасла от паники. Она ее усилила.

Люди не знали, что произошло. Не понимали, можно ли выходить на улицу, пить молоко, отпускать детей гулять, пользоваться водой.

Информация приходила поздно, частично и часто без доверительного объяснения.

В результате недоверие к официальным сообщениям стало частью чернобыльского наследия.

В энергетике это особенно важно. При аварии время – критический ресурс. Но информация – тоже ресурс. Быстрое, честное и технически грамотное информирование населения может снизить дозы, уменьшить хаос и сохранить доверие. Задержка информации, наоборот, превращает даже управляемую ситуацию в социальный кризис.

Современные аварийные планы должны предусматривать не только технические действия, но и коммуникацию: кто говорит, что говорит, через какие каналы, какие данные публикуются, как объясняются риски, как обновляется информация. Если общество не верит источнику, даже правильные рекомендации могут быть проигнорированы.

Ложь: «после Чернобыля атомная энергетика не изменилась»

Еще один распространенный тезис – будто после 1986 года атомная отрасль ничего не поняла и продолжила работать по-старому. Это неверно. Чернобыль стал шоком для мировой атомной энергетики. После аварии были пересмотрены подходы к безопасности, аварийному планированию, международному обмену информацией и независимому надзору. Были проведены модернизации ре-

акторов РБМК, включая изменения в конструкции управляющих стержней и эксплуатационных ограничениях. Международные организации усилили роль стандартов, миссий безопасности и обмена опытом.

Нельзя сказать, что отрасль стала идеальной. Авария на Фукусиме в 2011 году показала, что даже в высокотехнологичной стране возможна недооценка редких, но тяжелых внешних воздействий.

Реальный урок Чернобыля не в том, что «атом нельзя использовать». Реальный урок в том, что атомная энергетика требует особого уровня дисциплины, прозрачности, компетентности и независимого контроля. Там, где эти условия отсутствуют, риск становится неприемлемым.

Новый безопасный конфайнмент: инженерная победа и новая уязвимость

После аварии 1986 года над разрушенным блоком был построен объект «Укрытие», часто называемый саркофагом. Он возводился в экстремальных условиях и не был рассчитан как вечное решение. Позже международное сообщество профинансировало строительство Нового безопасного конфайнмента – гигантской арки, предназначенной для изоляции разрушенного четвертого блока и будущего демонтажа нестабильных конструкций.

Новый безопасный конфайнмент стал одним из крупнейших международных инженерных проектов в сфере ядерной безопасности. По данным Европейского банка реконструкции и развития, это огромная стальная арка над остатками четвертого энергоблока, высотой около 110 метров и длиной около 257 метров. Она была надвинута на проектное положение в ноябре 2016 года, а проектные системы вводились в последующие годы.

Этот объект показывает, что последствия тяжелой аварии можно контролировать, но на это уходят десятилетия, огромные средства и международная кооперация. Чернобыльская авария не закончилась в 1986 году. Она продолжалась в виде инженерных, финансовых, экологических и организационных задач.

Но последние годы добавили новый риск. Военные действия вокруг ядерной инфраструктуры Украины

показали, что даже остановленные и выведенные из эксплуатации объекты требуют защиты, электроснабжения, мониторинга, доступа специалистов и международного внимания. Повреждение защитных сооружений, даже без немедленного роста радиационного фона, создает долгосрочные технические и финансовые проблемы.

Для энергетики будущего это важный вывод: безопасность ядерных объектов нельзя рассматривать только как защиту от внутренних отказов и природных воздействий.

Нужно учитывать войну, дроны, киберриски, нарушение логистики, потерю внешнего питания и невозможность нормального доступа персонала.

Чернобыль и современная атомная энергетика

Нельзя механически переносить Чернобыль на все современные АЭС. Современные реакторы отличаются конструкцией, системами безопасности, защитными оболочками, пассивными системами отвода тепла, требованиями к подготовке персонала и международным надзором. Многие современные проекты рассчитаны на сценарии, которые раньше считались маловероятными.

Для современной атомной энергетики Чернобыль оставил несколько ключевых уроков.

Первый – конструкция должна быть «прощающе безопасной». Ошибка оператора не должна мгновенно приводить к катастрофе.

Второй – оператор должен понимать физику процесса, а не только выполнять инструкции.

Третий – автоматические защиты нельзя рассматривать как помеху производственному плану.

Четвертый – регулятор должен быть независимым, компетентным и достаточно сильным.

Пятый – аварийная готовность должна отрабатываться заранее, а не импровизироваться в момент кризиса.

Шестой – общество имеет право на правду, особенно когда речь идет о радиационной безопасности.

Вопрос не в лозунге «за» или «против» атома. Вопрос в том, способна ли конкретная страна и конкретная отрасль обеспечить компетентный про-

ект, независимый надзор, прозрачную эксплуатацию, подготовку персонала, аварийную готовность и финансовую ответственность за полный жизненный цикл станции.

Энергетический урок: безопасность дороже, но авария дороже всего

В энергетике всегда есть соблазн сэкономить: на обучении, модернизации, запасных системах, дублировании, техническом обслуживании, тренажерах, аварийных учениях и независимом аудите. Чернобыль показал, что такая экономия может стать катастрофически дорогой.

Стоимость аварии измеряется не только миллиардами. Она измеряется переселенными городами, потерянным доверием, десятилетиями ограничений, медицинским наблюдением, международными фондами, политическими последствиями и человеческой памятью. В нормальном экономическом расчете безопасность не должна быть «дополнительной нагрузкой». Она является частью себестоимости энергии.

Если безопасности убрать из расчета, цена киловатт-часа будет ложной. На бумаге такая энергия может выглядеть дешевой. В реальности скрытая цена проявится позже – в аварийных работах, компенсациях, потере территорий, судебных спорах, репутационных рисках и социальном недоверии.

Ложь и правда в одной формуле

Чернобыль породил две опасные формы лжи.

Первая ложь – успокоительная: «все было под контролем», «ничего страшного», «главное не создавать панику». Эта ложь опасна тем, что мешает людям защищаться и разрушает доверие. Когда население не получает честной информации, оно начинает верить слухам. А слухи в кризисе распространяются быстрее официальных заявлений.

Вторая ложь – катастрофическая: «все заражено навсегда», «наука скрывает правду», «любая атомная станция – это будущий Чернобыль». Эта ложь тоже опасна, потому что заменяет анализ страхом и делает невозможным рациональный разговор об энергетике.

Правда находится между ними.



Чернобыль был тяжелой аварией с реальными человеческими, радиационными, экологическими и социальными последствиями. Но правда требует точности: где были прямые смерти, где статистические риски, где доказанные медицинские эффекты, где социальная травма, а где мифы и преувеличения.

Для профессионального энергетического сообщества Чернобыль – это не только дата памяти. Это контрольный список вопросов. Понимает ли персонал физику установки? Может ли инженер остановить опасную операцию без страха наказания? Есть ли независимый надзор, которому доверяют? Можно ли отключить защиту ради выполнения плана? Проводятся ли реальные тренировки аварийных сценариев? Готовы ли власти быстро и честно информировать население? Проверяются ли старые объекты так же строго, как новые? Учитываются ли новые угрозы – война, дроны, киберриски, длительная потеря электропитания?

Если хотя бы на часть этих вопросов ответ неудобный, значит урок Чернобыля еще не усвоен.

Практические выводы

Чернобыль не должен оставаться только предметом памяти, фильмов и эмоциональных споров. Он должен быть рабочим инструментом для проверки зрелости любой энергетической организации.

Первый практический вывод – нельзя отделять безопасность от

эксплуатации. Если служба безопасности существует отдельно, а производственная служба живет только по плану, рано или поздно между ними возникнет конфликт. В зрелой организации безопасность встроена в каждое производственное решение: запуск, останов, ремонт, испытание, изменение режима, обучение персонала, закупка оборудования и выбор подрядчика.

Второй вывод – регламенты должны быть понятными, живыми и проверяемыми. Формальный документ, который никто не читает и который невозможно выполнить в реальной смене, не повышает безопасность. Регламент должен отвечать на реальные вопросы персонала: что делать при отклонении параметров, когда остановиться, кто принимает решение, какие действия запрещены независимо от производственной необходимости.

Третий вывод – нужны тренажеры и регулярные противоаварийные тренировки. Персонал не должен впервые сталкиваться с редким режимом в реальной аварии. Чем сложнее объект, тем больше значение имеют отработка сценариев, разбор ошибок и психологическая готовность остановить процесс.

Четвертый вывод – инциденты без тяжелых последствий нужно расследовать так же серьезно, как крупные аварии. Почти всегда перед большой аварией бывают малые сигналы: отклонения, обходы процедур, ложные срабатывания, усталость персонала, неясные инструкции, повторяющиеся

неисправности. Если организация игнорирует такие сигналы, она фактически копит будущую проблему.

Пятый вывод – руководитель в энергетике отвечает не только за производство, но и за атмосферу. Если персонал понимает, что за остановку опасной операции его накажут, значит система уже больна. Если инженеры боятся докладывать плохие новости, значит руководство получает красивую, но бесполезную картину. Чернобыль показывает: молчание в технической системе может быть опаснее неисправности.

Почему мифы о Чернобыле живут до сих пор

Мифы о Чернобыле живут не только потому, что тема сложная. Они живут потому, что первоначально обществу не сказали правду быстро и прямо. Когда доверие потеряно в первые дни, его трудно восстановить даже десятилетиями. Любая последующая официальная оценка начинает восприниматься с подозрением.

Кроме того, Чернобыль находится на пересечении науки, политики, человеческой боли и массовой культуры. У каждого слоя есть свой язык. Ученые говорят о дозах, изотопах и статистической неопределенности. Журналисты ищут сильный образ. Политики используют трагедию как аргумент. Очевидцы помнят личную потерю. Поэтому один и тот же факт может звучать совершенно по-разному в техническом отчете, в семейной истории и в художественном сериале.

Есть и еще одна причина: радиация невидима. Человек не может почувствовать ее органами чувств. Именно поэтому вокруг радиации легко возникают страхи, слухи и преувеличения. Там, где нет понятного объяснения, появляется миф. Для энергетиков это означает, что коммуникация о радиационных рисках должна быть простой, честной и заранее подготовленной.

Но борьба с мифами не должна превращаться в обесценивание трагедии. Нельзя говорить людям: «Вы просто испугались». Страх был естественным, потому что информация была неполной, а последствия реальными. Правильная позиция другая: признать масштаб трагедии, уважать опыт пострадавших и одновременно

отделять подтвержденные факты от недостоверных утверждений.

Чернобыль как урок для стран, развивающих атомную энергетику

Для стран, которые только планируют или рассматривают развитие атомной энергетики, Чернобыль особенно важен. Современный атомный проект нельзя начинать только с выбора реакторной технологии и финансовой модели. Нужно начинать с институциональной готовности: есть ли независимый регулятор, есть ли национальная система подготовки кадров, есть ли культура промышленной безопасности, есть ли прозрачная система информирования населения, есть ли долгосрочная стратегия обращения с радиоактивными отходами и отработавшим топливом.

Атомная энергетика требует длинного горизонта. Станция строится годами, работает десятилетиями, затем выводится из эксплуатации, а радиоактивные материалы требуют контроля еще дольше. Поэтому решение об атомной энергетике – это не

только энергетическое решение, но и государственное обязательство на несколько поколений.

Чернобыль также показывает, что импорт технологии не равен импорту культуры безопасности. Можно купить современный проект, оборудование и программное обеспечение, но нельзя просто купить зрелую эксплуатационную культуру. Ее нужно создавать: в университетах, проектных институтах, надзорных органах, эксплуатационных организациях, аварийных службах и публичной коммуникации.

Для энергетической политики главный вопрос звучит так: готова ли страна не только построить атомную станцию, но и десятилетиями честно, дисциплинированно и прозрачно ее эксплуатировать? Если ответ неочевиден, проект нельзя рассматривать только через стоимость мегаватта и сроки строительства.

Заключение

Через 40 лет Чернобыль остается не только трагедией прошлого, но и зер-

калом для современной энергетики. Он показывает, что большие аварии редко рождаются из одной ошибки. Обычно это цепочка: конструктивный недостаток, слабый регламент, неверное решение, молчание специалистов, давление руководства, отключенная защита, запоздалая информация.

Ложь Чернобыля была в том, что система долго делала вид, будто опасности нет. Правда Чернобыля в том, что опасность была создана не только реактором, но и культурой, которая не умела честно говорить о рисках.

Память о Чернобыле не должна превращаться ни в антиядерный лозунг, ни в попытку оправдать прошлое. Ее смысл – в профессиональной честности. Энергетика будущего может быть атомной, возобновляемой, газовой, водородной или смешанной. Но она не имеет права быть безответственной.

Чернобыль учит простой и жесткой истине: в энергетике правда – это тоже система безопасности. Без нее не спасают ни бетон, ни сталь, ни автоматика, ни отчеты.

1. Международное агентство по атомной энергии (IAEA). INSAG-7: Авария на Чернобыльской АЭС: обновление доклада INSAG-1. Серия по безопасности № 75-INSAG-7. Вена: IAEA, 1992. URL: https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub913e_web.pdf
2. Научный комитет ООН по действию атомной радиации (UNSCEAR). Доклад UNSCEAR 2008, том II, научное приложение D: последствия для здоровья в результате радиационного воздействия после аварии на Чернобыльской АЭС. ООН, 2011; исправление 2016 г. URL: https://www.unscear.org/unscear/en/publications/2008_2.html
3. UNSCEAR. Последствия для здоровья в результате радиационного воздействия после аварии на Чернобыльской АЭС. Приложение D, исправленная версия PDF. URL: https://www.unscear.org/unscear/uploads/documents/publications/UNSCEAR_2008_Annex-D-CORR.pdf
4. IAEA, WHO, UNDP, FAO, UNEP, UN-OCHA, Всемирный банк, правительства Беларуси, Российской Федерации и Украины. Наследие Чернобыля: медицинские, экологические и социально-экономические последствия и рекомендации правительствам Беларуси, Российской Федерации и Украины. Чернобыльский форум, 2003–2005. URL: <https://www.iaea.org/sites/default/files/chernobyl.pdf>
5. Всемирная организация здравоохранения (WHO). Наследие Чернобыля: медицинские, экологические и социально-экономические последствия. Страница публикации WHO, 2006. URL: <https://www.who.int/publications/m/item/chernobyl-s-legacy-health-environmental-and-socio-economic-impacts-and-recommendations-to-the-governments-of-belarus-the-russian-federation-and-ukraine>
6. Всемирная ядерная ассоциация (World Nuclear Association). Авария на Чернобыльской АЭС 1986 года. URL: <https://world-nuclear.org/information-library/safety-and-security/safety-of-plants/chernobyl-accident>
7. Всемирная ядерная ассоциация (World Nuclear Association). Реакторы РБМК. URL: <https://world-nuclear.org/information-library/appendices/rbmk-reactors>
8. Агентство по ядерной энергии ОЭСР (OECD Nuclear Energy Agency). Чернобыль: оценка радиологических и медицинских последствий. Глава I: площадка и последовательность аварии. URL: https://www.oecd-neo.org/jcms/pl_28271/chernobyl-chapter-i-the-site-and-accident-sequence
9. Международное агентство по атомной энергии (IAEA). Информационная система по энергетическим реакторам (PRIS). URL: <https://pris.iaea.org/pris/home.aspx>
10. Европейский банк реконструкции и развития (EBRD). Обеспечение безопасности Чернобыля. URL: <https://www.ebrd.com/home/what-we-do/focus-areas/nuclear-safety/making-chornobyl-safe.html>
11. Bechtel. Обзор проекта нового безопасного confinement-а Чернобыльской АЭС. URL: <https://www.bechtel.com/projects/chornobyl-new-safe-confinement/>
12. Associated Press. Дрон пробил внешнюю оболочку Чернобыльской АЭС в Украине; уровень радиации остаётся нормальным. 2025. URL: <https://apnews.com/article/71d781dbd66754d0a548edd388f3447a>
13. The Guardian. Разрушенное укрытие Чернобыльской АЭС больше не блокирует радиацию и нуждается в серьезном ремонте — IAEA. 2025. URL: <https://www.theguardian.com/world/2025/dec/06/chornobyl-disaster-shelter-no-longer-blocks-radiation-and-needs-major-repair-iaea>
14. Журнал «Энергетика – Вестник Союза инженеров-энергетиков РК», № 3 (58), с.22.

Поздравительная открытка

Певзнеру Льву Залмановичу

9 мая Певзнеру Льву Залмановичу исполнилось 90 лет
и более 65 лет его трудовой деятельности



Лев Залманович родился 9 мая 1936 года в Белорусской Республике. Избрав профессию инженера-электрика, Лев Залманович в 1959 году окончил факультет электрификации сельского хозяйства Казахского государственного сельскохозяйственного института. Начало его трудового пути – это все ступени проектировщика. С 1963 по 1995 год, работая в Казахском проектно-исследовательском и научно-исследовательском институте «Казэнергосетьпроект», с 1998 года – АО КазНИПИИТЭС «Энергия». В этом же году он назначается первым вице-президентом этого института. Иными словами, в АО «КазНИПИИТЭС «Энергия» Л.З. Певзнер работал с первых дней его образования (с 1962 по 2011 гг.).

Занимаясь проектированием новых линий электропередачи и подстанций, Лев Залманович внёс огромный вклад в обеспечение электроэнергией новых рудников, нефтепромыслов, заводов, поселков и городов Казахстана. Л.З. Певзнер выполнял комплексные проекты подстанций и линий электропередачи напряжением 500 кВ, 220/110 кВ, 1150/500 кВ, решал технические и организационные задачи ввода этих подстанций в эксплуатацию. Под его руководством были выполнены такие проекты, как ВЛ 1150 кВ Барнаул (Россия) – Экибастуз – Челябинск (Россия), Кокчетав – Целиноград; ВЛ 220 кВ Актюбинск – Орск, ВЛ 500 кВ Экибастуз – Агадырь; ВЛ 500 кВ ЮКГРЭС – ПС «Шу»; Орск (Россия) – Актюбинск; Сарбай – Качары – Троицк; ВЛ 500 кВ Алма-Ата – Фрунзе. На его счету первая в Казахстане закрытая ПС с КРУЭ 220 кВ «Ерменсай», уникальные закрытые ПС 110 кВ «Медео» и «Шымбулак» с КЛ 110 кВ протяжённостью 20 км.

Лев Залманович Певзнер непосредственно занимался электрификацией всех объектов 220–110 кВ г. Алматы. На всех объектах, в проектировании которых участвовал Л.З. Певзнер, применены новейшие разработки мирового уровня, а также освоено оборудование известных зарубежных фирм.

С 2011 по 2016 годы он работал в ТОО «Институт «Казсельэнергопроект» в должности заместителя главного инженера института. По его инициативе была создана группа главных инженеров проектов, куда были включены молодые специалисты. Это обеспечило более эффективную работу с заказчиками проектов и слаженную работу отделов института.

В 2015 – 2016 гг. институт запроектировал очень важный для Республики Казахстан рабочий проект «Строительство ВЛ 500 кВ ШГЭС (Семей) – Актогай – Талдыкорган – Алма», протяжённостью 900 км с четырьмя подстанциями 500 кВ. Выполнение такого сложного объекта позволило повысить квалификацию молодых специалистов и вывести институт в элиту проектных организаций.

В 2016 году Лев Залманович совместно с Трофимовым А.С. были приглашены на работу в качестве первых руководителей в институт АО «КазНИПИИТЭСЭнергия». С 2024 года по настоящее время они оба работают в качестве советников директора института ТОО «АлматыЭнергоТяжМашПроект».

Лев Залманович имеет четырнадцать авторских свидетельств и патентов на изобретения, является автором методических указаний по электрической части станций и ряда статей, опубликованных в сборниках трудов института «Энергосетьпроект» (г. Москва) и энергетических журналах Республики Казахстан, в том числе Вестнике Союза инженеров-энергетиков Республики Казахстан – журнале «Энергетика».

Высокий профессионализм и самоотверженный труд Льва Залмановича Певзнера отмечены медалями «За доблестный труд» и «Ветеран труда», почётными грамотами Министерства энергетики и электрификации СССР и ЦК отраслевого профсоюза, а также ЦК Компартии Казахстана и Совета Министров Казахской ССР, памятным знаком «40 лет ЕЭС» и другими многочисленными наградами. Лев Залманович удостоен высоких званий «Заслуженный энергетик СНГ» и «Заслуженный энергетик Республики Казахстан».

Уважаемый Лев Залманович!

Коллектив ТОО «Институт «Казсельэнергопроект»,

АО «КазНИПИИТЭС «Энергия», ТОО «АлматыЭнергоТяжМашПроект»

Совет ветеранов-энергетиков Казахстана, Союз инженеров-энергетиков РК,

редакция журнала «ENERGY.PRO», Ваши многочисленные

друзья и коллеги от всей души поздравляют Вас с юбилеем!

Желаем отличного здоровья, активного творческого долголетия, благополучия и счастья.

ПРИБОРЫ&ИНСТРУМЕНТ
TEST
INSTRUMENTS

Измерительные приборы
и инструмент высшего
качества



www.ti.kz

www.pribor.kz

050060, г. Алматы,

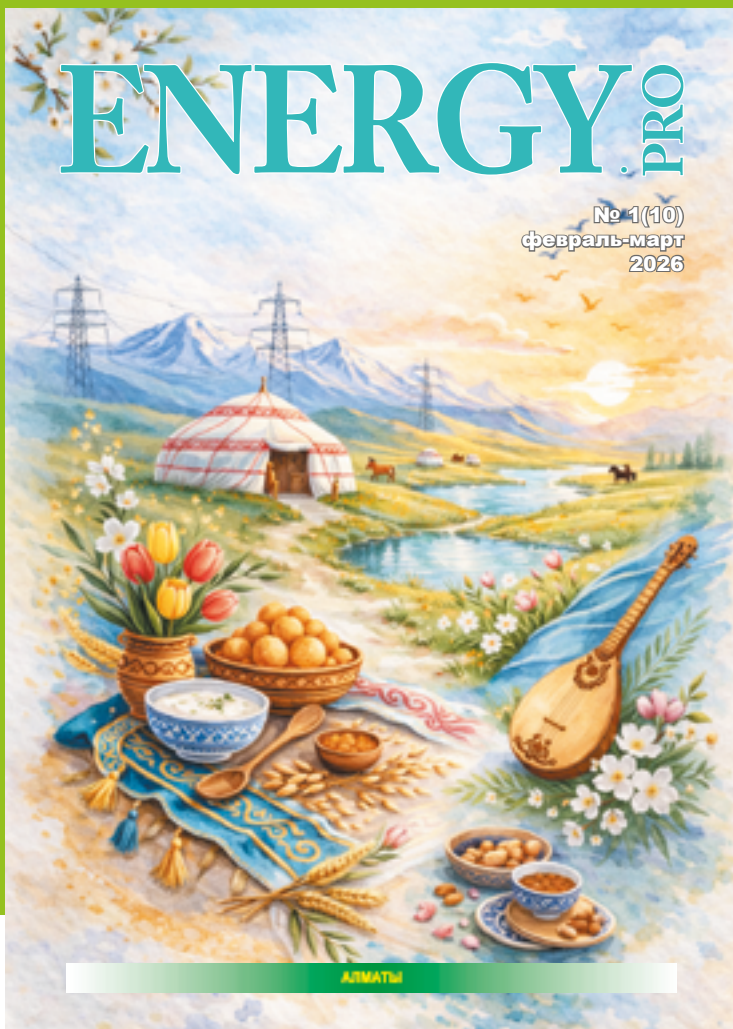
ул. Розыбакиева, 184,

Тел.: 379 99 55;

факс: 379 98 93

ЖУРНАЛ ENERGY.PRO

Единственное в Казахстане
периодическое печатное
издание по вопросам
промышленной энергетики



Журнал ENERGY.PRO
освещает актуальные
проблемные вопросы и
тенденции развития
энергетической отрасли
Казахстана,
авторитетные мнения
руководителей,
экспертов и ученых.

Подписка принимается по подписному
индексу 76246 в каталогах
Казпочты и Евразии-Пресс.

С любого номера и на любой период
можно подписаться через редакцию
запросом на почту 2929576@mail.ru
или WhatsApp +7 707 292 95 76.



◀ Сканируйте для начала чата WhatsApp +7 707 292 95 76
по вопросам подписки и размещения рекламы

г. Алматы,
главпочтамт, а/я 11

+ 7 707 292 95 76
WhatsApp

2929576@mail.ru
www.kazenergy.kz