



ИННОВАЦИИ
И ДОСТИЖЕНИЯ

22

ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ

25
ЛЕТ В ОТРАСЛИ

16+



ПОКРЫТЬ ДЕФИЦИТ

30

Основа стабильности

«В СРЕДНЕСРОЧНОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ ГЛОБАЛЬНЫЙ СПРОС НА НЕФТЬ ПРОДОЛЖИТ РАСТИ. ПОКА ЕСТЬ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ, УГЛЕВОДОРОДЫ ОСТАЮТСЯ ОСНОВОЙ МИРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ И МОБИЛЬНОСТИ, — УВЕРЕН ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ МИНИСТРА ЭНЕРГЕТИКИ **ПАВЕЛ СОРОКИН**. — МЫ ДОЛЖНЫ САМИ УМЕТЬ ОБЕСПЕЧИВАТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ ОСНОВУ НАШЕГО РАЗВИТИЯ И В ПЕРСПЕКТИВЕ ЗАНИМАТЬ ЗНАЧИМЫЕ ПОЗИЦИИ НЕ ТОЛЬКО В ЧАСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ И ПОСТАВКИ ИХ НА РЫНОК, НО И В ЧАСТИ ТЕХНОЛОГИЙ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ИХ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ. ИМЕННО НА ЭТО НАЦЕЛЕНА ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ, КОТОРАЯ ЗАДАЕТ ВЕКТОР ДВИЖЕНИЯ НА СЛЕДУЮЩИЕ 25 ЛЕТ».



С.9



НОВЫЕ МЕТОДЫ
РЕКУЛЬТИВАЦИИ

34



ЭКРА

СОХРАНЯЯ ЭНЕРГИЮ





АКТУАЛЬНЫЕ НОВОСТИ
МИРА ЭНЕРГЕТИКИ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ
В КАЖДОМ НОМЕРЕ С ДОСТАВКОЙ!

Заполните купон и отправьте на e-mail:
podpiska@eprussia.ru
Тел: **(812) 346-50-15 (-16)**



**СТОИМОСТЬ ПОДПИСКИ
ПО РОССИИ**

на 12 месяцев — **12 000 рублей**,
полугодие — **6000 рублей**
на PDF-версию (на год) — **6000 рублей**

ОФОРМИ ПОДПИСКУ 2025 ЗДЕСЬ И СЕЙЧАС

НА ГАЗЕТУ «ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ»

варианты подписки:

Печатная годовая — 12000 руб
PDF годовая — 6000 руб.

цены указаны с учетом почтовой доставки

2025 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○

КОЛИЧЕСТВО ЭКЗЕМПЛЯРОВ _____

НАЗВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ _____

Ф. И. О. и должность получателя _____

ЮРИДИЧЕСКИЙ АДРЕС _____

ПОЧТОВЫЙ АДРЕС _____

Ф. И. О. и должность ответственного лица _____

ТЕЛЕФОН _____ ФАКС _____

E-MAIL _____



**ЗАЩИТНЫЕ
ГОЛОГРАММЫ**
гарантия подлинности бренда

- Защитят продукцию от подделки
- Обеспечат контроль вскрытия
- Повысят узнаваемость бренда



www.krypten.ru +7 (495) 777-07-22 sale@krypten.ru



РАЗРАБОТЧИК И ПРОИЗВОДИТЕЛЬ КОМПЛЕКСА ОБОРУДОВАНИЯ РЗА 6-220 КВ

- ⚡ Микропроцессорные устройства РЗА серий «Сириус» и «Орион» для классических и высокоавтоматизированных подстанций
- ⚡ Шкафы РЗА серии ШЭРА и ШЭТ ШЭРА



- ⚡ Кроссплатформенное ПО «Старт-4»
- ⚡ Устройства дуговой защиты «Орион»
- ⚡ Ретрофит
- ⚡ Вакуумные выключатели ВВ-РА
- ⚡ Реклоузеры СП-РА
- ⚡ Проверочное и испытательное оборудование
- ⚡ Решения по импортозамещению

ПОЛНЫЙ ЦИКЛ РАБОТ
- ОТ НИОКР ДО
СЕРИЙНОГО
ПРОИЗВОДСТВА

АДАПТАЦИЯ УСТРОЙСТВ
ПОД ТРЕБОВАНИЯ
ЗАКАЗЧИКА

СООТВЕТСТВИЕ
ОБОРУДОВАНИЯ
ТИПОВЫМ
РЕШЕНИЯМ

АТТЕСТАЦИЯ
ПАО
«РОССЕТИ»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
МИНПРОМТОРГ



rza.ru



НА ЗАЩИТЕ
ВАШЕЙ ЭНЕРГИИ!



Александр НОВАК,
вице-премьер РФ:



обыча нефти в России в 2025 году прогнозируется в диапазоне 515–520 млн тонн, в то время как объем нефтепереработки, вероятно, увеличится.

Согласно статистике, за 2024 год добыча нефти с конденсатом в России составила 516 млн тонн, что на 2,75% меньше показателей за 2023 год. Переработка нефти в прошлом году снизилась на 3% – до 266,5 млн тонн.

В текущем году ожидается увеличение объема переработки, так как в 2024 году зафиксировано большое количество остановок функционирования объектов отрасли в связи с плановыми ремонтами и «прилетами».

В этом году с учетом и общих объемов добычи переработка, наверно, будет несколько выше. Добыча нефти, скорее всего, будет несколько ниже, с учетом того что компании вошли в график лишь в середине 2024 года».

Продолжение темы на с. 9



**Кулапин
Алексей Иванович**
Генеральный директор ФГБУ «Российское энергетическое агентство» Минэнерго России



**Бобылев
Петр Михайлович**
Директор Департамента угольной промышленности Минэнерго России



**Васильев
Дмитрий Андреевич**
Начальник управления регулирования электроэнергетики Федеральной антимонопольной службы России



**Селезнев
Валерий Сергеевич**
Первый заместитель председателя Комитета Государственной Думы по энергетике



**Лифшиц
Михаил Валерьевич**
Генеральный директор ООО «Интер РАО-машиностроение»



**Токарев
Олег Павлович**
Генеральный директор ООО «ОДК-Турбины большой мощности»



**Дзюбенко
Валерий Валерьевич**
Директор ассоциации «Сообщество потребителей энергии»



**Купчиков
Тарас Вячеславович**
Председатель Исполнительного комитета Электроэнергетического Совета СНГ



**Воложанин
Дмитрий Евгеньевич**
Директор ассоциации «Совет производителей энергии»



**Золотова
Ирина Юрьевна**
Директор Центра отраслевых исследований и консалтинга Финансового университета при Правительстве РФ, генеральный директор Национальной ассоциации развития вторичного использования сырья (АРВИС)



**Козловский
Александр Николаевич**
первый заместитель председателя Комитета Государственной Думы по промышленности и торговле



**Долматов
Илья Алексеевич**
Директор Института экономики и регулирования инфраструктурных отраслей НИУ «Высшая школа экономики»



**Саакян
Юрий Завенович**
Генеральный директор АНО «Институт проблем естественных монополий», к. ф. - м. н.



**Шевелев
Владимир Сергеевич**
Заместитель генерального директора ООО «Релематика»



**Лушников
Олег Георгиевич**
Исполнительный директор Ассоциации «Гидроэнергетика России»



**Замосковный
Аркадий Викторович**
Президент ассоциации «ЭРА РОССИИ» (Объединение работодателей электроэнергетики)



**Фролова
Мария Дмитриевна**
Начальник пресс-службы ООО «Газпром энергохолдинг»



**Рогалев
Николай Дмитриевич**
Ректор Московского энергетического института (МЭИ), д. т. н.



**Корниенко
Денис Геннадьевич**
Заместитель генерального директора по коммерческим вопросам ООО «Газпром газомоторное топливо»



**Офицеров
Юрий Борисович**
Председатель общественной организации «Всероссийский Электропрофсоюз»



**Иванов
Егор Николаевич**
Директор по внешним связям, советник руководителя Федеральной службы по труду и занятости (Роструд), начальник управления государственного надзора в сфере труда



**Кутузов
Владимир Михайлович**
Президент Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ», д. т. н., профессор



**Марценюк
Владилен Викторович**
Агентство по технологическому развитию, управляющий директор, руководитель Центра компетенций импортозамещения в ТЭКе



**Румянцева
Славяна Владимировна**
Координатор экспертного совета editor@eprussia.ru



ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР ГАЗЕТЫ «ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ» ВАЛЕРИЙ ПРЕСНЯКОВ

Путь самураев: реформирование было, есть и будет

Наша газета выходит 25 лет. И все годы мы наблюдаем, описываем, комментируем извилистый путь реформирования отечественной энергетики.

Например, 25 лет назад среди крупнейших акционеров «Ленэнерго» были аж три зарубежные компании!

Сегодня даже трудно себе представить, чтобы судьбу крупнейшего поставщика энергии для северной столицы определяли немцы (E.ON Energie), финны (Imatran Voima OY) в купе с американским «Банк оф Нью-Йорк». Хотя, справедливости ради, надо отметить: их общая доля не превышала 20%.

Тогда же была запущена подготовка разукрупнения всех региональных энергокомпаний страны.

Суть была проста в формулировках и сложна к исполнению: выделить затраты и доходы крупных структурных подразделений. Обособить непрофильные (к примеру, ремонтные подразделения, пансионаты и ведомственные детские сады). И запустить с одобрения РАО «ЕЭС России» фактическое разделение сетей, генерации и сбытов. А от всего лишнего избавиться хоть за копейки.

Газета «Энергетика и промышленность России» описывала происходящее деловито и спокойно. Как воплощается «линия партии и правительства». Цитировали на обложке Анатолия Чубайса, который сурово называл РАО «ЕЭС России» «последним нерыночным сектором в российской энергетике». И подчеркивал: «масштаб задач – беспрецедентен. В то же

время цена ошибок тоже беспрецедентна» (ЭПР №2, 2000 год). Кстати, последнее утверждение сегодня звучит как горькая ирония.

На страницах газеты появлялись и мнения экспертов против реформирования. Но погоды они не сделали. Вся государственная машина работала на реализацию идей реформаторов.

Четверть века наша газета описывает происходящее изнутри. Листая подшивки, удивляешься, насколько извилист путь реформирования отечественной энергетики. Тогда крупные энергокомпании дробились на мелкие. Сейчас укрупнение вновь становится трендом.

Одно несомненно – у энергетики свой особый путь вечных изменений. А значит, инфоповоды будут всегда.



ТЕМА НОМЕРА

Крупные реализованные нефтегазовые проекты России и их экономический эффект

За последние десятилетия Россия реализовала ряд масштабных проектов в нефтегазовой отрасли, которые укрепили ее позиции на мировом рынке и внесли значительный вклад в экономику. «ЭПР» подобрала ключевые примеры.



Производство

Рынок ИБП готов к изменениям

Возможное возвращение зарубежных поставщиков на российский рынок источников бесперебойного питания (ИБП) усилит конкуренцию, но и откроет новые возможности для российских производителей.

Насколько реален новый виток рынка и готовы ли отечественные компании к такому развитию событий, «ЭПР» рассказали представители вендоров.



Электрические сети

«Россети Московский регион»: 20 лет на страже света!

1 апреля отмечает 20-летний юбилей со дня основания компания «Россети Московский регион» – одна из крупнейших распределительных электросетевых компаний России с богатой историей. Сегодня ее специалисты обеспечивают надежное и бесперебойное электроснабжение более 20 миллионов потребителей столицы и Подмосковья.



Уголь

Наука — драйвер развития отрасли

Развитие горнодобывающей промышленности продолжается в тесном взаимодействии с наукой – использование разработок ученых помогает оптимизировать и ускорить многие рабочие процессы. Об инновационных предложениях и перспективных открытиях для отрасли – в материале «ЭПР».



Кадры

От парты — к буровой. Кто закроет вакансии нефтегазовой отрасли?

Потребность российской экономики в кадрах к 2029 году составит 3,1 млн человек. При этом замещающая потребность, которая учитывает не только появление новых рабочих мест, но и выбывание специалистов по естественным причинам, например, в связи с достижением пенсионного возраста, достигнет 10,9 млн человек.

В том числе в сфере добычи полезных ископаемых к 2029 году прогнозируется снижение числа занятых на 10,5 тысячи человек. А замещающая потребность нарастающим итогом составит 204 тысячи человек.



Мировые новости

Узбекистан делает ставку на реформы в развитии энергетики

Узбекистану к 2035 году потребуется в 1,7 раза больше электроэнергии, чем расходуется сейчас.

Удовлетворить растущий спрос поможет реализация долгосрочной программы по развитию энергетики. Для этого в Национальные электрические сети страны необходимо привлечь инвестиции в размере 4 млрд долларов.

6 | НОВОСТИ О ГЛАВНОМ

7 | НОВОСТИ КОМПАНИЙ

8-14 | ТЕМА НОМЕРА

Осторожно, газ. Чем ответит на вызовы газовая отрасль?

Бурить надо больше. Российской нефти нужны технологии

Геологоразведке проложили курс

ГК «РАМАКС»

Цифровая трансформация нефтегаза: главные тенденции

15-17 | АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИТ

Максим Никандров: ИБ обеспечит кибериммунный подход

Киберустойчивость российской энергетики

18-21 | ПРОИЗВОДСТВО

Действовать сообща должны наука и производство для развития технологий энергетики будущего

Насос МНХИ: Универсальное решение для технологических процессов

22-27 | ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И РЗА

Инновации и достижения: новые горизонты компании «РАДИУС Автоматика»

Инновации и преимущества продукции НПО «АвалонЭлектроТех»

RME: от смены названия качество не меняется

28-29 | ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ

ТП с «изюминкой»

30 | ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Покрыть дефицит поможет тарифное регулирование?

31 | ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

Как сэкономить на счетах за ЖКХ

32-33 | УГОЛЬ

От черного к зеленому: экологический ренессанс угольного региона

34 | ЭКОЛОГИЯ

Рекультивация: в поисках новых методов и технологий

35 | ФИНАНСЫ

Иностранные инвесторы сетевых энергокомпаний

36 | ОХРАНА ТРУДА

37 | КАДРЫ

38-41 | ОСОБЫЙ ВЗГЛЯД

Чудо света

42-43 | МИРОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА

44 | P.S.

Энергостратегия вышла на финишную прямую

Энергетическая стратегия России до 2050 года находится на рассмотрении у правительства на завершающей стадии согласования. Об этом сообщил министр энергетики РФ Сергей Цивилев в ходе заседания Общественного совета при министерстве.

«Для стабильного и планомерного развития ТЭКа требуется комплексный подход. Именно поэтому мы подготовили Энергетическую стратегию развития нашей страны до 2050 года, документ находится на финальном этапе согласования в Правительстве. Она разделена на четыре блока: нефть, газ, уголь и электроэнергетика и учитывает особенности развития каждой из этих отраслей», — заявил министр энергетики РФ в рамках заседания.

Он также напомнил, что утвержденная в начале этого года Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2042 года является основным документом электроэнергетической отрасли

и реализует некоторые пункты Энергостратегии-2050. Ожидаемый срок окончательного согласования программы — 1–2 недели.

Он также добавил, что в конце прошлого года была также утверждена Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2042 года — ключевой документ электроэнергетической отрасли.

«Этот шаг стал уже непосредственной реализацией Энергостратегии-2050, первым фактическим этапом ее претворения в жизнь», — пояснил Сергей Цивилев.

Министр подчеркнул, что российский ТЭК не только продолжил стабильное развитие, но и вышел на новый уровень в структуре российской экономики.

«Российский ТЭК выступает в качестве квалифицированного заказчика для многих отраслей промышленности, и для того, чтобы повысить эту эффективность, по инициативе президента в прошлом году был впервые учрежден Национальный проект в сфере энергетики — «Новые атомные и энергетические технологии», — отметил министр.



Угля помогут выйти из кризиса

Министерство энергетики РФ разработало проект антикризисной программы угольной отрасли.

Программа предполагает реализацию комплекса мер, направленных на совершенствование логистических процессов, развитие международного сотрудничества, поддержку угледобывающих регионов и моногородов. Кроме того, в Программу входят предложения в части финансовой и налоговой поддержки угольной отрасли.

Представляя проект антикризисной программы отрасли в ходе выездного совещания по вопросам развития угольной промышленности России, министр энергетики Сергей Цивилев отметил, что одной из основных задач Программы является сохранение объемов экспорта уголь-

ной продукции и привлечение в отрасль инвестиций, необходимых для обеспечения добычи угля. Также министр отметил важное значение сохранения трудовых коллективов угольных предприятий.

«Мы обязаны сделать все, чтобы угольная отрасль в России развивалась. Сейчас мы готовимся к завершению согласования Энергетической стратегии Российской Федерации до 2050 года, согласно которой наша планка добычи угля составляет не ниже 600 млн тонн в год», — заявил Сергей Цивилев.

Министр также сообщил, что в итоговой версии Программы будут учтены предложения отраслевого сообщества, государственных ведомств и региональных властей, после чего документ будет представлен на рассмотрение Комиссии по экономическим вопросам Правительства РФ.



Расследования с поправкой

Минэнерго вносит изменения в правила расследования причин аварий и инцидентов в электроэнергетике.

Минэнерго разработало проект постановления Правительства РФ, предусматривающего утверждение Правил расследования причин аварий и инцидентов в электроэнергетике и признание утратившими силу действующие Правила расследования причин аварий в электроэнергетике. Документ опубликован на Федеральном портале проектов нормативных правовых актов.

Новыми Правилами предлагается закрепить подход, предусматривающий разделение расследуемых технологических нарушений на аварии и инциденты по критериям рисков и угроз с учетом их степени тяжести на инциденты I и II категории.

Правила предусматривают распределение полномочий по расследованию причин аварий и инцидентов в электроэнергетике между органом федерального государственного энергетического над-



зора (Ростехнадзором) и собственниками или иными законными владельцами объектов электроэнергетики с обязательным участием в составе комиссии по расследованию представителей уполномоченного федерального органа исполнительной власти (Минэнерго России) и Системного оператора.

В отношении аварий и инцидентов I категории Правилами предусмотрен единый порядок проведения расследований, для инцидентов II категории устанавливается упрощенный порядок их учета и выявления причин с делегированием регламентации соответствующих вопросов на уровень локальных актов субъектов электроэнергетики. В свою очередь, Правила определяют порядок организации и проведения расследования причин аварий и инцидентов в электроэнергетике, а также порядок структуризации результатов расследования и разработки противоаварийных мероприятий.

Претенденты на АВРЧМ

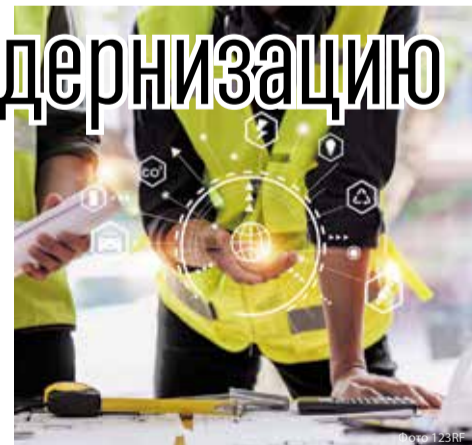
В рамках конкурентного отбора субъектов электроэнергетики для оказания услуг по автоматическому вторичному регулированию частоты и перетоков активной мощности (АВРЧМ) с использованием оборудования теплоэлектростанций в период с апреля по декабрь 2025 года Системным оператором было отобрано 16 энергоблоков.

По результатам отбора в АВРЧМ все заявки были отобраны. Всего было подано 16 заявлений на участие от компаний ПАО «ОГК-2», АО «Интер РАО — Электрогенерация» и ООО «БГК». В общей сложности величина резервов вторичного регулирования составила около 304,8 МВт.

Данная инициатива вызвана необходимостью привлечения энергоблоков ТЭС в АВРЧМ для того, чтобы сократить величину размещаемых на ГЭС резервов вторичного регулирования частоты во время паводка. Вместе с ней сократятся и объемы холостых водосбросов, повышая экономическую эффективность функционирования ЕЭС России.

Список на модернизацию

Правительство РФ обновило перечень генерирующих объектов тепловых электростанций в Дальневосточном федеральном округе, подлежащих модернизации, реконструкции и строительству.



В отредактированный перечень вошли проекты по строительству трех энергоблоков Южно-Якутской ТЭС, в частности ТГ-1, ТГ-2, ТГ-3, суммарной мощностью 330 МВт. Первые два турбогенератора будут введены в эксплуатацию ориентировочно 1 октября 2026 года, третий — 1 октября 2027 года.

Ранее гендиректор «ГЭХа» Денис ФЕДОРОВ сообщал, что станция начнет работу в 2026–2027 годы. Компания на-

чала строительство Южно-Якутской ТЭС на территории населенного пункта Чульман в июне прошлого года. Ее сооружение призвано обеспечить электрификацию железнодорожной инфраструктуры Восточного полигона Российских железных дорог. Газоснабжение станции предоставят «Силы Сибири».

Материалы подготовил Иван НАЗАРОВ



Для успешной добычи нефти

В Югре повысили надежность электроснабжения Восточно-Сургутского месторождения нефти.

Тюменские энергетики завершили ремонт высоковольтных линий электропередачи Ленинская — Восточно-Сургутская и Ленинская — Широковская в ХМАО-Югре. ЛЭП обеспечивают электроэнергией инфраструктуру «Роснефти» на Восточно-Сургутском нефтяном месторождении.

В ходе капремонта энергетики выполнили перестановку двух 30-метровых опор ЛЭП на новые фундаменты из восьми бетонных свай, погруженных в грунт на глубину около 12 ме-

тров. Помимо этого, заменили 96 изоляторов и линейную арматуру, а также установили птицевежные устройства. Для проведения технических мероприятий на энергообъектах, расположенных в труднодоступной болотистой местности, специалисты заблаговременно построили автозимник протяженностью 500 метров. Подача электричества потребителям во время работ осуществлялась по временной схеме.

Выполненные работы на линиях электропередачи Ленинская — Восточно-Сургутская и Ленинская — Широковская позволили повысить надежность электроснабжения месторождения углеводородов в регионе, в котором в январе 2025 года была добыта 13-миллиардная тонна нефти.

НКУ FORMAT PRO от IEK прошел ключевые испытания

Завершился очередной этап испытаний новой системы НКУ FORMAT PRO. Решение прошло все необходимые тесты на токи 4000 А, включая разрушающие проверки токами термической стойкости и ударными токами электродинамической стойкости системы сборных шин.

Среди ключевых пройденных тестов — проверка системы на способность выдерживать токи короткого замыкания. Испытания проводились по следующим параметрам:

Термическая стойкость сборных шин составляет 63 кА в течение 1 секунды.

Электродинамическая стойкость сборных шин — 139 кА.

Это примерно на 20% больше, чем показатели в реальных электрических системах! НКУ FORMAT PRO успешно выдержало нагрузки и осталось работоспособным. Значит, в случае аварии система будет готова к эксплуатации сразу после восстановления питания.

До и после цикла испытаний НКУ FORMAT PRO проверили на способность выдерживать напряжение промышленной частоты и импульсное напря-



жение. Система успешно прошла все тесты и полностью сохранила функциональность. А главное — при эксплуатации НКУ FORMAT PRO гарантируется безопасность рабочего персонала.

«Силовое НКУ — один из самых сложных и значимых компонентов системы электроснабжения любого объекта, — говорит руководитель БЕ «Силовые системы распределения энергии» IEK GROUP Дмитрий ДРЮМА, — поэтому нам важно было тщательно проверить его технические возможности. Наше решение

успешно прошло все испытания, что подтверждает безотказность FORMAT PRO и его устойчивость к высоким нагрузкам, а также безопасность персонала».

НКУ FORMAT PRO — комплексное решение для бесперебойного электроснабжения. Система спроектирована на базе металлических корпусов серии FORMAT и активного оборудования линейки ARMAT в соответствии с ГОСТ 61439.

Особенность решения — его модульность: новое НКУ FORMAT PRO легко конструировать, производить и масштабировать.

«Россети» открыли прием заявок в программу НИОКР на 2026–2028 годы

Электросетевые компании, вузы, научно-исследовательские институты, проектные производственные, средние и малые инновационные предприятия до 30 апреля 2025 года могут представить свои предложения для формирования программы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) Группы «Россети».

Перечень рекомендованных к реализации направлений НИОКР был актуализирован в 2025 году.

Участники должны сфокусироваться на исследованиях, нацеленных на обеспечение технологической независимости, информационной и производственной безопасности энергетического комплекса, внедрение сквозных технологий.

В число приоритетных областей исследований входит создание нового оборудования и технологий для строительства сетей постоянного тока. Также принимаются заявки по разработке систем цифрового инжиниринга, интеллектуальной диагностики оборудования и учета электроэнергии, использованию беспилотных аппаратов и операционных роботов.

Отбор предложений проводится ежегодно. В прошлый раз экспертизу прошли 38 тематик. Всего поступило более 230 заявок.

Угольщикам Кузбасса — новые возможности

Энергетики внедрили новое российское оборудование на подстанции, питающей угольные производства северного Кузбасса.

Завершилась реконструкция узлового объекта энергосистемы Кемеровской области — подстанции 220 кВ «Крохалевская». От нее зависит электроснабжение моногорода Березовский, где живет более 44 тыс. человек и расположены крупные угольные предприятия.

Энергетики оптимизировали схему открытого распределительного устройства с применением современного коммутационного оборудования отечественного производства. Взамен устаревших отделителей и короткозамыкателей смонтировали два комплекта высоконадежных элегазовых выключателей 220 кВ, которые ха-



рактеризуются пожаро- и взрывобезопасностью, длительным сроком службы.

Такие устройства напрямую влияют на работоспособность подстанции — они выполняют функцию включения и отключения силовых автотрансформаторов в нормальном и аварийном режимах. Также при модернизации была обновлена релейная защита и автоматика. Общая стоимость проекта составила 169 млн рублей.

Ранее «Россети» модернизировали в Кузбассе две подстанции сверхвысокого напряжения 500 кВ — «Ново-Анжерская» и «Юрга». В рамках второго этапа электроснабжения Восточного полигона железных дорог энергоцентры оснастили новым силовым оборудованием. В результате мощность «Юрги» увеличилась в 1,5 раза, «Ново-Анжерской» — на 20%.

Материалы подготовил Евгений ГЕРАСИМОВ

Павел ЗАВАЛЬНЫЙ,

ПРЕЗИДЕНТ РОССИЙСКОГО ГАЗОВОГО ОБЩЕСТВА:

«Идет трансформация отрасли. Она позволяет ей справляться с оказываемым на нее давлением, преодолевать риски и демонстрировать динамику развития, как на внутреннем рынке газа, так и на внешних.

Россия наращивает добычу газа после ее снижения в 2022 году на фоне падения европейского экспорта.

Газификация экономики должна быть заложена в стратегию на десятилетнюю перспективу в качестве основного драйвера роста. Большой потенциал есть у глубокой переработки и газохимии, его реализация требует консолидации усилий компаний и государства.

Рост экспорта за счет поставок в Китай и Центральную Азию во многом позволит заместить прекращение украинского транзита, отсутствие которого должно быть заложено в качестве вводной в стратегию отрасли до 2035 года.

Выросли поставки по трубам «Турецкого потока». Поставки газа в Китай по «Силе Сибири» при выходе на проектную мощность 38 млрд кубометров в 2025 году добавят порядка 7 млрд кубометров, возможен рост поставок в Казахстан и Узбекистан.

Идут переговоры по «Силе Сибири 2», поставкам газа через Казахстан, с потенциальной мощностью трубы до 45 млрд кубометров в год. Есть перспективы у проекта поставок в Иран через Азербайджан потенциалом до 55 млрд куб. м.

В 10-летнем горизонте можно ждать реализации Дальневосточного маршрута с шельфа Сахалина.

В случае реализации проектов общий восстановленный экспорт трубного газа сможет составить порядка 240 млрд кубометров при условии сохранения нынешнего уровня спроса на газ на внешних рынках.

Основные вызовы для развития газовой отрасли России в десятилетней перспективе — кадровый, технологический и нормативный.

Компании адаптировались к санкциям, но для долгосрочных рисков требуются отраслевая кооперация, гармонизация спроса и предложения, государственная поддержка и совершенствование нормативной базы.

Задачи в сфере законодательства включают совершенствование нормативной базы газификации и наведение порядка в системе газораспределения.

Важное направление — совершенствование нормативной базы в части безопасности отрасли, включая ее цифровую инфраструктуру. В текущем году также планируется урегулирование вопросов охранных зон и зон минимальных расстояний».

СЕРГЕЙ ГУСТОВ,

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР ООО «ГАЗПРОМ МЕЖРЕГИОНГАЗ»:

«До 2036 года планируется подключить не менее 3 млн домовладений.

ПАО «Газпром» разрабатывает программу газификации регионов до 2030 года.

Идет формирование потенциала по переводу на природный газ источников теплоснабжения, промышленных и иных потребителей».

АНДРЕЙ КЛЕПАЧ,

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ВЭБ.РФ:

«Для устойчивого развития российской газовой индустрии нужно закрепиться на рынках Востока и глобального Юга, обеспечить конкурентоспособность российского газа, в том числе за счет технологий.

По экспорту восстановление возможно за горизонтом 2030 года, но это зависит и от геополитической ситуации, и от развития инфраструктуры, и от уровня конкуренции.

Существует потенциал роста добычи газа за счет внутреннего рынка, растущих поставок в Китай и ближнее зарубежье, выхода на рынки Ирана, Пакистана и Индии.

СПГ входит в эпоху конкурентного рынка.

Необходима новая экономическая модель нефтегазового комплекса, включая систему ценообразования и налогообложения».

Осторожно, газ

Чем ответит на вызовы газовая отрасль?

Перспективы и риски нефтегазовой отрасли обсудили участники Международного форума «Газ России 2025». «ЭПР» собрал основные тезисы их выступлений.



Павел ЗАВАЛЬНЫЙ



Вячеслав КУЛАГИН



Сергей ГУСТОВ



Эдуард ГУДКОВ



Андрей КЛЕПАЧ



Алексей ГРОМОВ

Вячеслав КУЛАГИН,

ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛОМ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА МИРА И РОССИИ ФГБУ НАУКИ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАН:

«Основные вызовы отрасли связаны с недостаточностью конкуренции и рыночного ценообразования, тарифообразованием на транспорт газа, непредсказуемостью налоговой политики, отсутствием объективной межтопливной конкуренции, неравномерным региональным развитием.

Сдерживание цен при опережающем росте налогов с 2015 года привело к ухудшению ситуации с окупаемостью поставок на внутренний рынок и увеличению долговой нагрузки. Среди вызовов — технологические и санкционные ограничения, усиление конкуренции на внешних рынках.

Ключевые задачи на 10 лет. Инвестиции в новые «опоры»: направления экспорта + высокие передель + смежный бизнес. Завершение газификации: переход к экономически обоснованному региональному энергоснабжению на основе межтопливной конкуренции. Восточный вектор: комплексное развитие системы газоснабжения на Востоке + объединение с ЕСГ. Безубыточность и эффективность: прозрачные индикаторы цены + предсказуемая гибкая налоговая система + конкуренция. Технологическая обеспеченность: система планирования + разработка + производство + экспорт технологий и услуг».

Эдуард ГУДКОВ,

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ПРАВЛЕНИЯ ПАО «НОВАТЭК»:

«Даже после снижения геополитической напряженности СПГ-отрасль не станет легче. В горизонте 2028–2030 гг. на мировой рынок выйдут большие объемы, и конкуренция значительно усилится.

Нужно искать новые точки роста, прежде всего, за счет технологий.

Перспективный вызов — изменение структуры ресурсной базы, рост доли трудноизвлекаемых запасов. Пока запасы легкого газа существуют, но думать о ТРИЗ нужно уже сейчас. При текущем налогообложении добыча ТРИЗ нерентабельна, поэтому важная задача — поиск баланса.

Точки роста внутри страны помимо газификации — развитие СПГ на транспорте и использование природного газа для обеспечения электроэнергией майнинга».

Алексей ГРОМОВ,

ГЛАВНЫЙ ДИРЕКТОР ПО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ НАПРАВЛЕНИЮ ФОНДА «ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ И ФИНАНСОВ»:

«В 2024 году добыча газа в России выросла до 685 млрд куб. м (+7,5% г/г). Рост добычи поддерживают внутреннее потребление и экспорт. В 2025–2026 годах темпы замедлятся из-за ухудшения экспортных ожиданий, особенно в части экспорта СПГ. Тем не менее в ближайшие пять лет добыча газа в РФ может вырасти до 750 млрд куб. м.

При этом «видимое» внутреннее потребление газа увеличится незначительно, до 538 млрд куб. м. Ключевая причина: частичное сглаживание роста спроса на газ (электрогенерация, газохимия, ГМТ, социальная газификация) за счет повышения энергоэффективности экономики страны.

В 2024 году экспорт российского СПГ достиг рекордных 33,6 млн т (47,2 млрд куб. м). По сравнению с прошлым годом он вырос на 4%, что значительно ниже ожиданий. Будущий экспорт СПГ — под беспрецедентным санкционным давлением. При сохранении текущих ограничений к 2030 году он вряд ли превысит 59–60 млн т».

Бурить надо больше

Российской нефти нужны технологии

Российской нефтяной отрасли нужны современные технологии по мере ухода на более глубокие залежи. Что сегодня делается для того, чтобы достичь не только технологического суверенитета, но и технологического лидерства, обеспечить добычу и переработку нефти, обсудили участники научно-практического форума «Нефтяная столица».

Мировой спрос продолжит расти

По мнению первого заместителя министра энергетики Павла СОРОКИНА, провал в инвестициях, который наблюдался в мире с 2015–2016 года, может достаточно сильно повлиять на обеспечение мирового рынка нефтью. В среднесрочной перспективе глобальный спрос на нефть продолжит расти.

В Индии, а также в странах Юго-Восточной Азии, Южной Америки и Африки наблюдается бурный экономический рост, увеличивается количество автомобилей. Можно ожидать, что текущий спрос в 102 млн баррелей в сутки на горизонте 10–15 лет может достигнуть 115 млн баррелей в сутки и дальше будет добавляться по 0,3–0,4% в год.

«Мы не видим сейчас предпосылок для того, чтобы спрос начал снижаться или существенно стагнировать. Потому что пока есть экономический рост, углеводороды остаются основой мировой энергетики и мобильности», — заключил Павел Сорокин.

Сохранить и приумножить

«Нефтяная индустрия динамична, — отметил первый замминистра энергетики. — И для того, чтобы просто сохранять существующие уровни добычи, необходимо прилагать большие усилия. Для этого есть все необходимое: кадры, технологии и ресурсная база. Но по мере того, как ухудшается ее качество, необходимо совершенствовать технологии, чтобы сохранять свое место на мировой арене, на мировом рынке».

Положение любого производителя определяет его возможность производить нефть с минимальной стоимостью, пояснил заместитель главы Минэнерго. И по мере ухода на более глубокие залежи, истощения коллекторов и ухудшения ресурсной базы это требует все больших затрат и применения современных технологий.

Например, за 15–20 лет у нас себестоимость добычи из-за ряда факторов выросла примерно в 2–3 раза. Возросли объемы горизонтального бурения, на 30–40% упали первоначальные дебиты скважины. И это означает, что бурить надо больше, чтобы добыть тот же самый объем.

Павел Сорокин также отметил, что эта проблематика нашла отражение в энергетической стратегии. Доступный инструментальный достаточен для того, чтобы выполнить эту задачу.

«Мы сейчас говорим об отраслевом заказе и квалифицированном заказчике со сторо-

ны Министерства энергетики для того, чтобы контролировать наш отраслевой спрос и обеспечить достаточность заказа для разработки любого типа технологий, — пояснил спикер. — Нужно, чтобы и государство имело максимальный плюс от разработки наших недр и чтобы у инвесторов оставалось достаточно средств и доходности для этих вложений».

По его мнению, главная цель в нефтепереработке — это полное обеспечение внутреннего рынка качественными нефтепродуктами и продукцией нефтегазохимии по адекватным ценам, а также максимизация добавленной стоимости.

«И, конечно, мы должны сами уметь обеспечивать технологическую основу нашего развития и в перспективе занимать значимые позиции не только в части производства энергоресурсов и поставки их на рынок, но и в части технологий, необходимых для их производства и переработки», — подчеркнул замминистра, уточнив, что именно на это нацелена энергетическая стратегия, которая задает вектор движения на следующие 25 лет.

Трудная нефть и кадровый вопрос

«Доля югорской нефти на внутрисельском рынке добычи нефти составляет 40%. Это серьезный вклад в экономику, безопасность, сырьевой и энергетический суверенитет нашей страны, — рассказал губернатор Ханты-Мансийского автономного округа — Югры Руслан КУХАРУК. — Но для сохранения этих показателей есть объективные и субъективные трудности».

По его мнению, в числе объективных трудностей большое количество «трудной нефти» — трудноизвлекаемых запасов углеводородного сырья. Сегодня вся мировая нефтяная отрасль сталкивается с этой проблемой.

И сегодняшняя задача — найти научно-технологические решения для их преодоления.

«Сегодня мы видим, что обеспечение нашего технологического суверенитета в нефтяной отрасли достигает по некоторым направлениям до 90–95%. Об этом говорят и наши нефтяные компании и подтверждают проекты, которые вместе с Минэнерго и с нашими нефтяными компаниями мы реализовывали», — отметил Руслан Кухарук.

По его мнению, к числу субъективных факторов можно отнести ограничения стран ОПЕК+, поскольку потенциал российской нефтяной отрасли намного больше.

Кроме того, перед отраслью стоит еще один большой вызов — это ее обеспеченность кадрами.

Нужны вложения и технологии

Наши запасы нефти составляют 31 млрд тонн. Из них 19 млрд тонн — это запасы высших категорий. Примерно 16 млрд тонн запасов составляют ТРИЗ, поделился данными заместитель руководителя Федерального агентства по недропользованию Орест КАСПАРОВ.

«По оценке 2021 года, около 70% от всего количества запасов — рентабельно извлекаемые. Однако рентабельность сильно меняется при макроэкономических измене-



«Главная цель в нефтепереработке — это полное обеспечение внутреннего рынка качественными нефтепродуктами и продукцией нефтегазохимии по адекватным ценам, а также максимизация добавленной стоимости».

Павел СОРОКИН,
первый заместитель
министра энергетики



95% достигает уровень технологического суверенитета в нефтяной отрасли по некоторым направлениям.



более 200 наименований оборудования необходимо нефтегазовой отрасли.

ниях параметров и из-за геополитических процессов. Поэтому сейчас трудно говорить о проценте рентабельности, но эти параметры могут быть донстроены фискальной политикой», — уверен специалист.

По его словам, существует огромное количество технологий для высоковыработанных месторождений, которые должны быть определены проектным документом. Соответственно, фискальная система в соответствии с этим проектным документом должна быть состроена так, чтобы достичь максимального коэффициента извлечения нефти на месторождениях, чтобы государство и недропользователи получили максимальную прибыль.

В части изучения ТРИЗ — позитивный шаг заключается в выделении полигонов трудноизвлекаемых запасов из месторождений, отметил эксперт. Это помогает сконцентрироваться на их изучении, отборе технологий. Конечно, необходимо расширение перечня ТРИЗ и выделение льгот на их разработку.

Сейчас добыча «трудной нефти» составляет 30% от общей добычи в России.

«Конечно же, большую роль играют технологии и в развитии геологоразведки. Кроме того, разработка территорий с отсутствующей инфраструктурой требует от недропользователей больших вложений. Поэтому необходимо развивать преференции для инвестиций в геологоразведку, — заключил Орест Каспаров. — Сегодня в России 13 млрд тонн подготовленных к бурению структур. Эти ресурсы нужно изучать, чтобы за периметром 2050 года начать добычу. И технологии для решения этих задач играют ключевую роль».

Технологии — ключ к запасам

«Нефть вокруг нас. А технологии являются ключом к ней, — уверен руководитель Центра компетенций технологического развития ТЭК при Министерстве энергетики Олег ЖДАНЕЕВ. — Без развития новых материалов невозможно подходить к развитию новых ресурсов».

Как напомнил спикер, совместно с отраслевым сообществом определен перечень оборудования, которое нам необходимо — это более 200 наименований. К ним добавляются приоритетные технологии — которые представляют более широкое понятие.

«Сейчас их более 70. И в данном случае мы говорим не о конкретном импортозамещении того, что использовалось за последние 30 лет. Мы отталкиваемся от задач, которые необходимо решить», — пояснил эксперт.

Например, для наклонно-направленного бурения с большим отходом от вертикали существует множество подходов и решений. Это направление развития технологий. А какие технологические инновации и решения в рамках этой задачи будут использованы, остаются на выбор разработчикам и недропользователям, которые их будут использовать.

«В нефтегазовой отрасли разработка нового технологического решения занимает от 10 до 15 лет, — напомнил Олег Жданев. — Поэтому важна системная работа. Без нее невозможно добиться ни технологического лидерства, ни технологического суверенитета».



ПРОЕКТ «САХАЛИН-2»

Первый в России завод по производству сжиженного природного газа (СПГ) на о. Сахалин запущен в 2009 году. Участие иностранных компаний (Shell, Mitsubishi, Mitsui) помогло привлечь технологии и инвестиции.

Экономический эффект:

- Экспорт СПГ в Азиатско-Тихоокеанский регион (Япония, Южная Корея, Китай) — до 10 млн тонн в год.
- Налоговые поступления в бюджет — около 4 млрд долларов ежегодно.
- После санкций 2022 года проект перешел под контроль российской компании «НОВАТЭК», сохранив экспортные поставки.

«ЯМАЛ СПГ»

Завод по производству СПГ на полуострове Ямал запущен в 2017 году. Проект реализован «НОВАТЭКом» при участии Total и китайских инвесторов.

Экономический эффект:

- Мощность — 19,8 млн тонн СПГ в год (20% мирового рынка).
- Доходы от экспорта — около 8–10 млрд долларов ежегодно.
- Создание инфраструктуры в Арктике: порт Сабетта, ледокольный флот.
- Вклад в ВВП — до 2% в отдельные годы.



Трубопровод «Восточная Сибирь — Тихий Океан» (ВСТО)

Магистраль длиной 4,7 тыс. км, соединившая сибирские месторождения с портом Козьмино (Приморский край). Запущена в 2009–2012 гг.

Экономический эффект:

- Экспорт нефти в Азию вырос до 80 млн тонн в год.
- Доступ к рынкам Китая, Японии и США.
- Развитие Ванкорского и Юрубчено-Тохомского месторождений, которые обеспечивают сырьем трубопровод.

Месторождение Ванкор

Крупнейшее нефтяное месторождение Восточной Сибири, разработанное «Роснефтью». Запуск состоялся в 2009 году.

Экономический эффект:

- Пиковая добыча — 25 млн тонн нефти в год.
- Интеграция с ВСТО и нефтепроводом «Заполярье — Пурпе».
- Налоговые отчисления в бюджет — свыше \$3 млрд ежегодно.



Крупные РЕАЛИЗОВАННЫЕ нефтегазовые проекты России и их экономический эффект

За последние десятилетия Россия реализовала ряд масштабных проектов в нефтегазовой отрасли, которые укрепили ее позиции на мировом рынке и внесли значительный вклад в экономику. Вот ключевые примеры.



Газопровод «Сила Сибири»

Магистраль для поставок газа в Китай (3 тыс. км), введена в эксплуатацию в 2019 году.

Экономический эффект:

- Экспорт газа — до 38 млрд куб. м в год.
- Контракт с CNPC на 400 млрд долларов за 30 лет.
- Стимулирование разработки Чаяндинского месторождения в Якутии.

Арктические проекты («Приразломное»)

Первая в мире нефтедобывающая платформа на арктическом шельфе (Печорское море), запущена в 2013 году.

Экономический эффект:

- Добыча до 5 млн тонн нефти в год (марка ARCO).
- Экспорт в Европу, несмотря на санкции.
- Технологический опыт для работы в экстремальных условиях.



Суммарный экономический вклад:

1. Экспортная выручка. Нефтегазовый сектор обеспечивает около 40% федерального бюджета России.
2. Инфраструктура. Строительство портов (Сабетта), трубопроводов, логистических хабов.
3. Развитие регионов. Создание рабочих мест в Ямало-Ненецком АО, Якутии, Приморье.
4. Геополитическое влияние. Диверсификация экспорта (поворот на Восток), укрепление позиций в Арктике и АТР.

Проблемы и вызовы:

- Санкции: заморожены проекты с участием западных компаний (например, Shell в «Сахалин-2»).
- Технологическая зависимость: трудности с заменой западного оборудования для СПГ и шельфовой добычи.
- Ценовые риски: падение цен на нефть в 2014–2016 и 2020 гг. снижало рентабельность.

Заключение:

Реализованные проекты позволили России войти в тройку мировых лидеров по добыче нефти и газа, обеспечить стабильный доход бюджета и укрепить связи с Азией. Однако зависимость от углеводородов делает экономику уязвимой к внешним шокам, что требует дальнейшей диверсификации и развития технологий.

Проекты, зависящие от иностранных технологий и санкций

Пример: Завод СПГ в Усть-Луге (Россия), где участие европейских партнеров, таких как Linde, было критически важным. После введения санкций в 2022 году проект столкнулся с задержками из-за ухода иностранных компаний и необходимости поиска альтернативных решений.

Причины:

- Технологические ограничения и эмбарго на поставку оборудования (например, для добычи на арктическом шельфе или СПГ-заводов).
- Зависимость от зарубежных сервисных компаний, таких как Schlumberger или Halliburton, которые доминировали в высокотехнологичных сегментах (гидроразрыв пласта, сейсморазведка).

**Проекты, требующие значительных инвестиций и инфраструктуры**

Пример: Разработка месторождений трудноизвлекаемых запасов (ТРИЗ) в России и Казахстане. Например, месторождение Кашаган в Казахстане столкнулось с многолетними задержками из-за сложных геологических условий и недостатка инфраструктуры.

Причины:

- Высокая себестоимость добычи, требующая инновационных технологий (например, ГРП или «умных скважин»).
- Недостаток квалифицированных кадров и необходимость привлечения иностранных специалистов.

Проекты, замороженные из-за геополитических рисков

Пример: «Южный поток» — газопровод из России в Европу через Болгарию, который был отменен в 2014 году из-за давления ЕС и санкций. Его заменил «Турецкий поток», но первоначальный план так и не реализован.

Причины:

- Политическое противодействие и регуляторные барьеры.
- Риски, связанные с изменением маршрутов экспорта энергии.



Нефтегазовые проекты, которые НЕ БЫЛИ РЕАЛИЗОВАНЫ

В мировой нефтегазовой отрасли существует ряд амбициозных проектов, которые по разным причинам не были реализованы. Хотя в предоставленных результатах поиска отсутствуют прямые упоминания конкретных отмененных проектов, можно выделить ключевые факторы, приводящие к их провалу, и предположить примеры на основе контекста.

Экологические и экономические ограничения

Пример: Проекты по добыче нефти в Арктике, такие как сотрудничество ExxonMobil и «Роснефть» на шельфе Карского моря. Санкции 2014 года и экологические риски привели к приостановке работ.

Причины:

- Ужесточение экологических стандартов и давление со стороны ESG-инвесторов.
- Экономическая нецелесообразность при низких ценах на нефть.

**Проблемы с рентабельностью и логистикой**

Пример: Расширение Каспийского трубопроводного консорциума (КТК) в Казахстане, где сложности с транспортировкой и конкуренция за экспортные маршруты замедлили реализацию.

Причины:

- Низкая загруженность нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ) и конкуренция с дешевым импортом.
- Логистические ограничения, такие как недостаток трубопроводов или портовых мощностей.

Ключевые причины провала проектов в нефтегазовой отрасли:

- 1. Технологическая зависимость:** Отсутствие доступа к критически важным технологиям (например, оборудование для СПГ или ГРП) из-за санкций.
- 2. Финансовые риски:** Высокая капиталоемкость и длительные сроки окупаемости, особенно в условиях нестабильных цен на энергоносители.
- 3. Геополитика:** Санкции, ограничения на экспорт и давление со стороны международных организаций.
- 4. Инфраструктурные пробелы:** Недостаток НПЗ, трубопроводов или логистических узлов.
- 5. Экологические вызовы:** Ужесточение регуляций и переход к «зеленой» энергетике.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

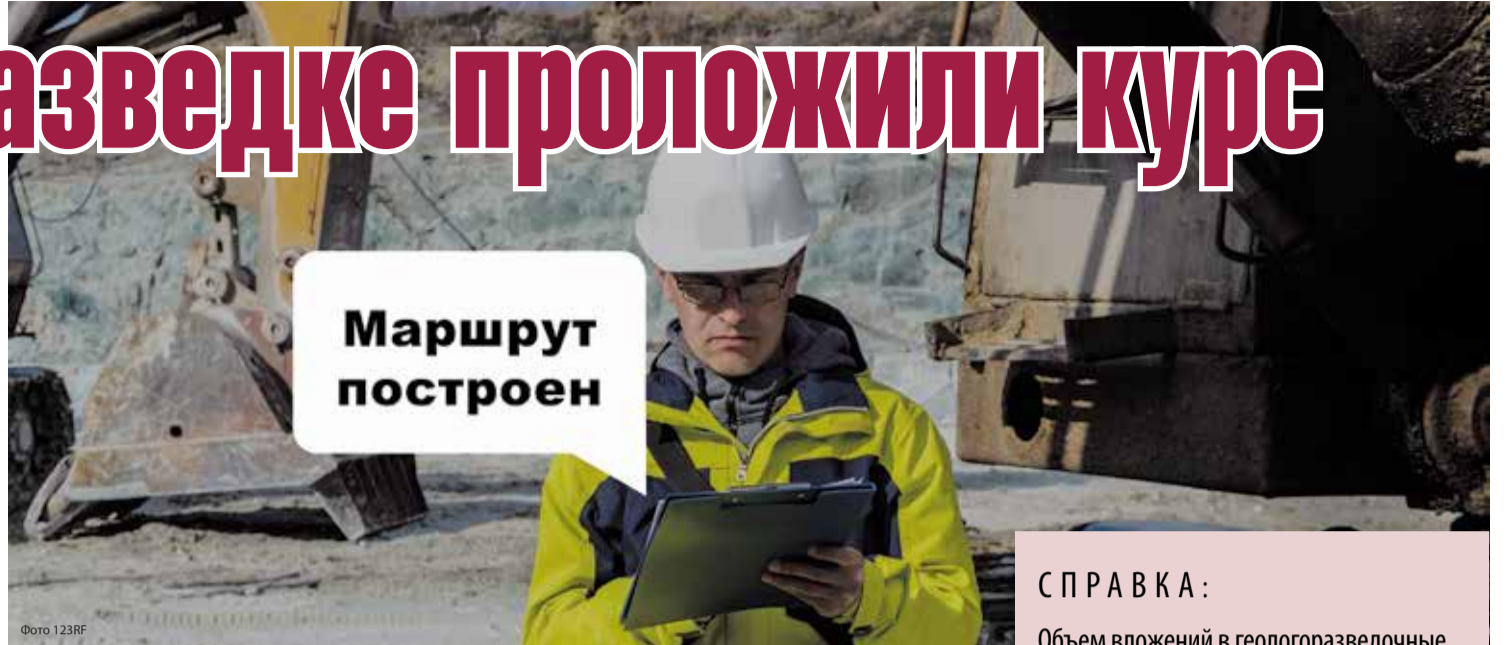
Хотя многие проекты остаются в планах (например, Арктик СПГ 2 или разработка Восточной Сибири), их реализация зависит от способности преодолевать технологические, финансовые и политические барьеры. Ускорение импортозамещения в России и привлечение партнеров из Азии (Китай, Индия) могут частично решить эти проблемы, но полная независимость от западных технологий пока недостижима.

Арсений КИПЯТКОВ

Illustration by @vector juice / freepik.ru

Геологоразведке проложили курс

Усиление работы по импортозамещению входит в перечень главных задач по реализации Стратегии развития минерально-сырьевой базы России до 2050 года. Можно ли в геологоразведке и разведке месторождений добиться полного импортозамещения и на каких направлениях необходимо заниматься решением данной проблемы в первую очередь?



Маршрут
построен

Фото 123RF

План мероприятий по реализации Стратегии развития минерально-сырьевой базы России до 2050 года Правительство РФ утвердило в марте текущего года. В его основу легли сразу несколько масштабных задач. Среди них: стимулирование геологического изучения территории России и ее континентального шельфа, реализация мер по обеспечению экономики дефицитными видами стратегического минерального сырья, научно-технологическое и экологическое обеспечение освоения недр, подготовка специалистов для отрасли.

Документ, направленный на укрепление позиций России в сфере минерально-сырьевых ресурсов, включает в себя свыше 50 мероприятий. Предстоит создать базу отечественных технологий и инженерных решений в области геологии и освоения месторождений, а также разработать российское ПО для геологоразведочного производства. Аналитики рынка уверены, что усиление импортозамещения и привлечение частных компаний помогут обеспечить технологическую независимость и устойчивое развитие отрасли.

Рациональный подход

Текущая геополитическая обстановка показала, что вопросы импортозамещения требуют обязательного решения. Но при этом следует понимать, что абсолютное импортозамещение — все же не всегда является оптимальной целью. Необходимо определить приоритетные направления и разумные сроки достижения импортозамещения, учитывая экономическую целесообразность и технологические возможности российской промышленности. Поскольку доступность углеводородов снижается с каждым годом, нужно развивать производство оборудования для разработки трудноизвлекаемых запасов углеводородов (ТРИЗ) и запасов арктического шельфа.

Ранее Минпромторгом России был поддержан перечень крупных проектов по освоению соответствующего оборудования. Так, одна из отечественных компаний сегодня реализует проект по производству скважинного оборудования для термомеханического воздействия на нефтематеринские породы; разработан и успешно испытан комплекс оборудования для гидравлического разрыва пласта, который позволяет повысить эффективность извлечения нефти из недр. Серийно производятся донные сейсмические станции, которые успешно применяются при проведении геологоразведочных работ на лицензионных участках крупнейшей нефтегазовой компании.

«В настоящее время работа по импортозамещению с привлечением нефтегазовых

компаний-заказчиков консолидирована на уровне Правительства РФ в рамках созданного в 2023 году Координационного совета по импортозамещению нефтегазового оборудования. К примеру, в 2023 году совместно с отраслью сформирован перечень критического с точки зрения импортозамещения оборудования — «тепловая карта» технологических дефицитов. В нее вошло 220 номенклатурных позиций по ключевым направлениям нефтегазового оборудования, — рассказали «ЭПР» в Минпромторге РФ. — Уже заключены соглашения с нефтегазовыми компаниями-заказчиками по ключевым направлениям отрасли нефтегазового машиностроения. Среди них — геологораз-



Обновленную Стратегию развития минерально-сырьевой базы России до 2050 года Правительство утвердило в 2024 году.

Документ синхронизирован с ключевыми отраслевыми стратегиями, включая Стратегию развития металлургической промышленности до 2030 года и Энергетическую стратегию до 2035 года.

ведка, бурение и добыча на суше, бурение и добыча на шельфе, нефтегазопереработка, нефтегазохимия и производство СПГ. Конкретные действия по каждому направлению отражены в соответствующих «дорожных картах», ориентированных на вывод на рынок вновь разрабатываемого нефтегазового оборудования». Ведомство ведет всю работу в рамках реализации нацпроекта «Новые атомные и энергетические технологии», который в том числе направлен на снижение доли импорта в нефтегазовой отрасли к 2030 году до 10%.

Успехи и насущные задачи

Ситуация с импортозамещением в сфере оборудования для проведения геологоразведочных работ (ГРП) в 2023–2024 годах заметно изменилась в лучшую сторону.

Как пояснили «ЭПР» в Минприроды России, при выполнении ГРП за счет средств федерального бюджета доля отечественного бурового оборудования и комплектующих составляет не менее 50% и с каждым годом растет. При этом производители буровых станков эволюционируют от крупноузловой сборки импортных узлов несколько лет назад к повышению степени локализации.

Также можно отметить устойчивый рост производства и расширение линейки моделей геофизического оборудования для магниторазведки, сейсмо- и гравитаразведки. Несколько российских компаний успешно освоили производство геофизических комплексов, работающих на базе беспилотных летательных аппаратов. В геологоразведке есть примеры, когда при разработке месторождений используется на 100% отечественное оборудование. В частности, при подземной разработке месторождений солей.

«В России выпускается практически весь спектр технологического оборудования для обогащения руд и переработки концентратов. За последние годы наблюдается увеличение доли лабораторно-аналитического оборудования отечественного производства, — подчеркнули в Минприроды. — Производится и имеет широкое применение в лабораториях геологической отрасли оборудование для пробоподготовки, водоподготовки, комплексы для пробирного анализа, средства измерений, включая атомно-абсорбционные, оптико-эмиссионные, рентгено-флуоресцентные спектрометры, аналитические весы и так далее.

Наиболее важные задачи, требующие решения в ближайшие годы, — это снижение импортозависимости отрасли от иностранного оборудования — горных машин, буровых установок и другой крупной карьерной техники».

В поиске своих разработок

Что касается создания отечественных программных продуктов, то сегодня крупные добывающие компании совместно с IT-компаниями занимаются разработкой различного программного обеспечения: это системы диспетчеризации, управленческие процессы добычи и обогащения, программный расчет процессов доменной плавки и многое другое.

«Специализированное программное обеспечение отечественной разработки появилось практически во всех сферах геологоразведочного процесса — для сопровождения буровых и горных работ, обчета лабораторных результатов, интерпретации геофизических данных, трехмерного моделирования, САПР и многое другое. Обеспеченность собственным ПО для проведения геологоразведки можно оценить,

СПРАВКА:

Объем вложений в геологоразведочные работы (ГРП) на нефть и газ в России в 2024 году составил 320 млрд рублей (при этом из федерального бюджета было выделено 11,39 млрд рублей). Предполагается, что в 2025 году будет потрачена аналогичная сумма.

Общая добыча нефти в 2024 году достигла 516 млн тонн, а газа — 685 млрд м³.

В 2024 году на территории России было открыто 39 новых месторождений углеводородов. Их суммарный прирост оценивается в 58,3 млн тонн нефти, 295,5 млрд м³ газа и 40,4 млн тонн конденсата. Среди крупнейших открытий — Илгинское газоконденсатное месторождение в Иркутской области, Митикьяжское в ЯНАО, Северо-Байкаловское в Красноярском крае, Нелятское в Якутии и месторождение имени Н. В. Мышевского в Иркутской области.

как более 90%. Исключение составляет узкоспециализированное ПО, совместимое с конкретными моделями оборудования, которые вследствие обновления парка в ближайшие несколько лет будут вытеснены отечественными аналогами», — уточнили в Минприроды.

Доступ для МСБ

План мероприятий по реализации Стратегии развития минерально-сырьевой базы предполагает упрощение доступа малого и среднего бизнеса к геологоразведке. Для этого будут разработаны экономические механизмы, включая стимулы для работы в сложных и рискованных регионах.

При этом малые и средние предприятия участвуют в геологоразведочных работах давно. Как правило, это объекты с относительно небольшими затратами капитала и низким уровнем геологических и инвестиционных рисков (предполагаемые объемы полезных ископаемых могут быть и не подтвердятся). Например, небольшие компании активно работают в поисках рассыпного золота — действует заявительный принцип на участки недр.

Кроме того, компании занимаются геологоразведкой общераспространенных полезных ископаемых: песок, щебень, глина и т. д. Такие участки относятся к участкам недр местного значения, и лицензии на них выдают субъекты.

Виктор НАУМОВ

ГК «РАМАКС» уже более 30 лет помогает в цифровой трансформации бизнеса ключевых отраслей экономики РФ, включая нефтегазовую промышленность, энергетику и транспорт. О ключевых принципах работы, которые позволили добиться компании успеха на высококонкурентном рынке и сотрудничать с крупнейшими предприятиями нефтегазового сектора, «ЭПР» рассказал Владимир КРАВЦОВ, директор кластера ТЭК ГК Ramax.

ГК «РАМАКС»: от разработки стратегии цифровизации до сопровождения комплексных ИТ-решений



— Владимир, ГК «РАМАКС» входит в топ-100 рейтинга крупнейших поставщиков решений для цифровизации промышленности по версии CNews Analytics. Благодаря чему удалось добиться успеха? Какие собственные ИТ-продукты ГК пользуются наибольшим спросом у ваших клиентов? Какие ваши услуги выходят на первый план?

— За 30 лет мы собрали лучших специалистов в области ИТ, отраслевого консалтинга и аналитики. Еще одна из причин успеха — наша ориентация на инновации. Мы предлагаем своим клиентам решения, которые не просто соответствуют текущим требованиям, но и опережают их. Например, мы одними из первых в России начали использовать большие данные и искусственный интеллект для анализа и управления данными.

Немаловажно и глубокое понимание отраслевой специфики. Это позволяет нам создавать или подбирать оптимальные технологические решения.

ГК «РАМАКС» охватывает весь спектр потребностей заказчика — от разработки стратегии цифровизации до сопровождения комплексных ИТ-решений. Наши продукты и услуги направлены на то, чтобы помочь компаниям не только адаптироваться к изменениям на рынке, но и использовать эти изменения для своего роста.

Одной из самых востребованных услуг сегодня является помощь в цифровой трансформации бизнеса, включая внедрение искусственного интеллекта (ИИ). Компании стремятся автоматизировать рутинные процессы, улучшить качество данных и повысить эффективность принятия решений. Критически важными становятся вопросы кибербезопасности. Многим компаниям требуется интеграция устаревших систем с современными решениями.

— Насколько сегодня актуальны для бизнеса задачи по внедрению ИИ? На ваш взгляд, готовы ли к этому предприятия ТЭКа?

— Решения ИИ — это не просто модный тренд, это необходимый инструмент для компаний, которые хотят оставаться конкурентоспособными в условиях цифровой экономики.

Наша задача как системного интегратора — помочь компаниям пройти путь трансформации. ТЭК — это одна из самых консервативных отраслей, где внедрение новых технологий традиционно занимает больше времени. Но в последние годы мы наблюдаем растущий интерес к ИИ со стороны компаний ТЭКа. Это связано с такими факторами, как усиливающаяся конкуренция и рост объема обрабатываемых данных.

При необходимости снижения издержек компании ТЭКа все чаще обращаются к ИИ как к инструменту для оптимизации процессов и повышения эффективности. При этом инструменты ИИ позволяют эффек-

тивно обрабатывать и анализировать эти данные, что открывает новые возможности для бизнеса.

— Как вы решаете задачи импортозамещения зарубежного ПО, ведь многие ваши клиенты относятся к предприятиям критической сферы?

— Процесс импортозамещения в нефтегазовой отрасли, как и в других отраслях, продолжает набирать обороты, но требует взвешенного подхода, учитывающего как технические, так и бизнес-аспекты. Мы уверены, что этот процесс будет и дальше развиваться, открывая новые возможности для российских технологических компаний.



Решения ИИ — это не просто модный тренд, это необходимый инструмент для компаний, которые хотят оставаться конкурентоспособными в условиях цифровой экономики.

Наша задача как системного интегратора — помочь компаниям пройти путь трансформации.

В нефтегазе процесс имеет свои особенности, обусловленные спецификой отрасли.

Не все компании в нефтегазовой отрасли в полной мере подпадают под действие закона об импортозамещении. В результате некоторые предприятия внедряют отечественное программное обеспечение лишь на отдельных участках своей инфраструктуры, продолжая при этом рассматривать различные варианты решений, включая лучшие мировые практики (best of breed). Это связано с тем, что нефтегазовые компании, как правило, очень крупные и ответственно подходят к любым изменениям, которые могут повлиять на их бизнес-процессы. Особенно это касается программного обеспечения, которое напрямую затрагивает ключевые процессы — от добычи и переработки до финансов и логистики. Замена таких решений — это всегда сложный и многоэтапный процесс.

У каждого из наших клиентов уже давно существуют планы по импортозамещению зарубежного ПО, и мы активно помогаем им в анализе рынка и подборе наиболее подходящих решений. При

этом приходится учитывать множество факторов: функциональные возможности нового ПО, особенности существующего ИТ-ландшафта для обеспечения плавной интеграции, а также финансовые аспекты перехода. В большинстве случаев нам удается найти достойные аналоги, однако до сих пор остаются зарубежные решения, у которых нет полноценных российских аналогов по функциональности.

Важно отметить, что даже те компании, которые не ставят перед собой задачу полного импортозамещения, все чаще рассматривают новые проекты исключительно на базе российских решений. Это свидетельствует о растущем доверии к отечественным разработкам и их зрелости. Мы активно поддерживаем наших клиентов в этом направлении, помогая им внедрять российские решения и развивая партнерские отношения с лидерами отечественного ИТ-рынка.

— В числе ваших клиентов — Сургут-нефтегаз, ЛУКОЙЛ, НОВАТЭК, Газпромнефть, Татнефть, Росатом. В чем специфика работы с ними? Есть ли какие-то особенные требования к применяемым в этих отраслях решениям?

— Мы ценим доверие, которое оказывают нам эти компании, и стремимся оправдывать его, предлагая решения, которые не только соответствуют их высоким стандартам, но и помогают им оставаться лидерами в своей отрасли. Работа с такими клиентами — это всегда вызов, но и огромная возможность для роста.

Каждая из этих организаций уникальна по своим подходам к выбору и внедрению решений, поэтому говорить о какой-то «средней температуре по больнице» было бы не совсем корректно. Однако можно выделить несколько общих черт, которые характерны для работы с такими клиентами.

Прежде всего, эти компании относятся к числу сильнейших и наиболее технологически продвинутых бизнесов России. Они крайне ответственно подходят к выбору решений, и это вполне обоснованно. Мало кто из них готов стать «тестовой площадкой» для непроверенных стартапов или решений, которые не доказали свою эффективность на рынке. У многих из них существуют программы и центры компетенций, которые позволяют тестировать новые технологии. Но в целом предпочтительно отдается проверенным, лидерующим решениям, которые уже зарекомендовали себя как надежные и эффективные.

У крупнейших представителей нефтегазовой отрасли чрезвычайно сложные и интегрированные ИТ-ландшафты. Это требует от вендоров и подрядчиков высочайшего уровня профессионализма и глубокого понимания отраслевой специфики. Требования к функциональности решений, их интеграции с существующими системами, а также к зрелости моделей

поддержки — крайне высоки. Кроме того, процедуры выбора решений и реализации проектов в таких компаниях обычно сложные и длительные, что обусловлено необходимостью минимизировать риски и обеспечить максимальную отдачу от внедряемых технологий.

Еще одна особенность работы с такими клиентами — это высокие требования к подрядчикам. Мы работаем в условиях очень конкурентного рынка, где каждый проект требует не только технической экспертизы, но и глубокого понимания бизнес-процессов клиента.

Наша задача — не просто предложить решение, но и обеспечить его бесшовную интеграцию в существующий ландшафт, минимизировать прерывание непрерывных



Мы активно поддерживаем наших клиентов в этом направлении, помогая им внедрять российские решения и развивая партнерские отношения с лидерами отечественного ИТ-рынка.

процессов для бизнеса и доказать, что наше решение действительно принесет пользу.

— Какие преимущества сотрудничества с ГК «РАМАКС» стали аргументом для работы с компаниями данного сектора?

— Наши ключевые преимущества — это высокая квалификация, экспертиза, надежность и внимание к клиенту. За 30 лет мы заработали безупречную репутацию, которой мы дорожим, и готовы каждый раз доказывать словом и делом, что «РАМАКС» — это партнер, которому можно доверять.

Мы не просто реализуем проекты — мы доводим их до успешного завершения, даже если это требует дополнительных усилий. Наш подход — это не просто выполнение задач, но и предвосхищение запросов клиентов, что позволяет нам предлагать решения, которые действительно помогают бизнесу расти и развиваться.

Евгений ГЕРАСИМОВ



Цифровая трансформация нефтегаза:

главные тенденции

Сегодня цифровизация становится неотъемлемой частью стратегии успешного бизнеса в нефтегазе, а внедрение цифровых технологий на предприятиях отрасли — главным фактором адаптации к быстро меняющейся реальности и повышению эффективности управления.

Ключевые направления

Активное промышленное освоение углеводородного потенциала страны началось в середине XX века, что обусловило текущее состояние инфраструктуры большинства крупных месторождений и стратегию управления активами. Сейчас достаточно старые объекты добычи нефти и целые нефтяные промыслы продолжают интенсивно эксплуатироваться. В этой связи основным направлением повышения эффективности их работы следует считать корректную цифровую трансформацию.

«Глобально цифровую трансформацию нефтегазовой отрасли можно разделить на несколько ключевых направлений. К первому следует отнести внедрение современной измерительной аппаратуры. Это специальные датчики, позволяющие контролировать параметры эксплуатации каждого элемента сложной инфраструктуры месторождения и в режиме реального времени передавать данную информацию, в том числе на этапе строительства скважин. Сложные современные интеллектуальные системы мониторинга и управления бурением скважин не обходятся без цифровых решений», — рассказал «ЭПР» **заведующий кафедрой «Нефтегазовые технологии» Пермского национального исследовательского политехнического университета (Пермский Политех, ПНИПУ), доктор технических наук Сергей ЧЕРНЫШОВ.**

В ПНИПУ продолжается реализация подобного проекта, который принял участие в уникальном эксперименте правительства РФ в 2023 году и сейчас именно по направлению «цифровизация» получает перспективные результаты.

«Второе перспективное направление, которое активно развивается в настоящее время, — применение современных методов обработки промышленных данных.

За столетнюю историю промышленной добычи углеводородов накоплены огромные цифровые базы данных, включающие информацию о геолого-технологических показателях работы промысла. С учетом сложности в точном математическом моделировании нефтяного месторождения обработка цифровых баз с применением, например, методов машинного обучения и искусственного интеллекта, позволит решить целый спектр актуальных задач нефтегазового производства.

Например, в нашем вузе разработан специальный цифровой сервис, позволяющий выполнять виртуальное исследование скважины и определять величину пластового давления без остановки скважин, как того требует стандартная технология», — пояснил Сергей Чернышов.

Эксперт уверен, что комплексирование двух ключевых направлений цифровой

Цифровизация нефтегазовой отрасли:



ПРОШЛОЕ

Большой объем промышленных данных и опыта.



НАСТОЯЩЕЕ

Внедрение датчиков физических величин, мониторинг и управление технологическими процессами, вопросы моделирования и предиктивной аналитики.



БУДУЩЕЕ

Широкое внедрение методов МО и ИИ в мониторинг и управление технологическими процессами, разработка и внедрение промышленных роботов, роботизированных систем. Автономные месторождения и повышение безопасности технологических процессов.

трансформации отрасли позволит повысить оперативность и корректность принятия решений по управлению активами, свести к минимуму остановки производства и риски возникновения аварийных ситуаций.

Минимизировать неопределенность

Говоря о роли цифровизации в нефтегазе, в первую очередь надо понимать, какие вызовы сегодня стоят перед добывающими компаниями. Это истощение запасов в традиционных регионах и интенсивный переход к освоению запасов в труднодоступных регионах (Арктика, Восточная Сибирь, морские месторождения в акваториях о. Сахалин, Каспийского, Охотского и других морей).

«Месторождения в этих регионах характеризуются экстремальными условиями эксплуатации, повышенными экологическими рисками, а также отсутствием достаточной инфраструктуры. В то же время каждое месторождение по совокупности параметров не похоже на другое. Поэтому добывающие компании вынуждены обладать инструментарием, который на самых ранних этапах проектирования сможет предусмотреть экономически целесообразные решения, обеспечивающие долгосрочную надежную работу, учитывая характер изменения климата и параметров добываемой продукции.

Именно здесь цифровизация технологических процессов позволяет рассмотреть изобилие возможных сценариев на эксплуатации и предусмотреть их на этапе проектирования, учитывая все риски.

С экономической точки зрения это целесообразно, так как ошибка на этапе проектирования стоит 1 рубль, на этапе строительства — 1 млн рублей, а на этапе эксплуатации — 1 млрд рублей.

Таким образом, минимизация неопределенности на этапе проектирования — это одна из ключевых задач цифровых технологий в нефтегазовой отрасли», — считает **исполнительный директор НТК «Новые технологии и материалы» Передовой инженерной школы Санкт-Петербургского политехнического университета, советник ректора Тюменского индустриального университета, кандидат технических наук, доцент Никита ШАПОШНИКОВ.**

Приоритетный порядок

Нефтегазовое месторождение в стадии промышленной добычи представляет собой довольно сложную систему. В этой связи актуальной проблемой остается цифровизация практически всех технологических процессов.

«Значительная часть существующих и новых месторождений является труднодоступными, что обусловлено как географическими, так и инфраструктурными особенностями. Отсутствие дорог, сложный климат — все эти факторы приводят к необходимости развития системы удаленного контроля и безлюдного управления объектами.

Кроме того, автоматизация рутинных процессов, внедрение методов машинного обучения и искусственного интеллекта являются теми направлениями цифровой трансформации, которые повысят эффек-

тивность нефтегазового инжиниринга, позволяя переключать специалистов предприятий для решения более сложных, порой даже творческих задач», — пояснила **профессор кафедры «Нефтегазовые технологии» ПНИПУ, доктор технических наук Инна ПОНОМАРЕВА.**

Особенно важным, по мнению **руководителя направления НТК «Новые технологии и материалы» ПИШ СПбПУ Ивана ГОЛУБЕВА,** является разработка цифровой модели объекта или процесса в нефтегазе, которая не менее чем на 95% будет релевантна реальному физическому объекту.

«Разработка осуществляется в несколько этапов. Изначально происходит формирование математической модели, которая одновременно решает задачи гидрогазодинамики многофазных потоков, температур, трения и др.

Далее идет формирование мультифизического эксперимента на стендах для первичной верификации данных моделей. После этого верифицированная со стендовыми экспериментами модель калибруется с реальными данными с объекта и в итоге упаковывается IT-специалистами в удобный для использования инженерами программный продукт», — подчеркнул эксперт.

По его словам, именно в этой парадигме объединенная команда НТК «Новые технологии и материалы» ПИШ СПбПУ и Тюменского индустриального университета проводит разработки решений по обустройству нефтегазовой инфраструктуры в криолитозоне, где долгосрочную неопределенность вызывает кинетика растепления грунтов. Для шельфовых объектов, где высокая вариативность различных способов добычи (подводные добычные комплексы или платформа), транспортировки (трубопроводами или судами). А также для подготовки скважинной продукции до товарной нефти — на платформе или же на береговой инфраструктуре.

Внимание безопасности

От цифровизации напрямую зависит и обеспечение комплексной безопасности на предприятиях нефтегазовой промышленности.

«В процессе добычи углеводородов скважины также полностью контролируются системами искусственного интеллекта, и такой подход применяют все больше компаний. Любое отклонение от заданных параметров мгновенно обрабатывается и корректируется. При возникновении отклонений, которые могут привести к аварийной ситуации, ИИ сообщает оператору и в случае необходимости останавливает скважину.

Транспортировка углеводородов контролируется программным обеспечением, ведется анализ десятков параметров и при их отклонении корректируется процесс транспорта или своевременно прекращается линия для предотвращения возникновения аварийной ситуации. Таким образом, цифровые решения и внедрение цифровых технологий уже сейчас позволяют обеспечить комплексную безопасность на предприятиях нефтегазовой отрасли», — подвел итог **доцент кафедры «Нефтегазовые технологии» ПНИПУ, кандидат технических наук Александр МЕЛЕХИН.**

Почему предприятиям электроэнергетики нельзя экономить на обеспечении информационной безопасности, где готовят инженеров, способных создавать кибериммунные системы, можно ли доверять искусственному интеллекту? Об этом газете «Энергетика и промышленность России» рассказал директор компании «iGrids» (ООО «Интеллектуальные Сети») Максим НИКАНДРОВ.

Максим Никандров:

ИБ обеспечит кибериммунный подход



— Компании «iGrids» более 9 лет. Какой путь за это время был пройден?

— Наша компания сервисная, она создавалась как структура, которая занималась пусконаладочными работами оборудования Siemens. Решение изменить профиль деятельности родилось после знакомства с представителем Лаборатории Касперского, когда пришло понимание, что объекты электроэнергетики нужно защищать и обеспечивать системами информационной безопасности. Выяснилось, что на рынке практически нет компаний, готовых оказывать услуги подобного рода. Хорошие отношения с Siemens и другими компаниями помогли нам найти оптимальную рабочую конфигурацию для обеспечения необходимого уровня безопасности. Мы поняли, что это интересно, что рынок гораздо более маржинальный, поэтому было принято решение сделать данное направление основным бизнесом.

— Работали преимущественно с иностранными партнерами?

— На первых порах — да. Но за это время мир сильно изменился и после запрета применять иностранные средства защиты пришлось переходить на отечественные. При этом мы не бросали импортные системы управления и не собираемся этого делать, поскольку для всех очевиден тот факт, что не получится быстро исключить из действующих цепочек все зарубежное оборудование. Во-первых, его было закуплено очень много, потрачены колоссальные средства. Качество продукции — высокое, сроки эксплуатации — 25 лет и более, а это значит, что еще несколько десятилетий оно точно будет служить. Во-вторых, мы не можем его заменить, так как иногда просто нет отечественных аналогов.

— А насколько много иностранного оборудования в электроэнергетике?

— У крупных и сетевых компаний — больше половины, в некоторых случаях — много больше половины. И хотя предприятия Чебоксар трудятся в три смены, создавая отечественную продукцию, процент импортного оборудования пока сильно не изменился. Да, на всех новых объектах используются уже российские разработки, но на тех, что вводились еще лет пять назад, — иностранные. И им нужно обеспечить необходимый уровень информационной безопасности. Часто получается некий «гибрид». С одной стороны, снизу находятся датчики, измерители, контроллеры основного производства. Их много, они надежные, заменять их тяжело, трудоемко и дорого, но «сверху» уже ставятся отечественные системы управления и сбора информации. При этом нужно совместить нижний уровень со средним для эффективной и безошибочной работы, а также обеспечить всей системе соответствие требованиям информационной безопасности. Уверю вас, это весьма нетривиальная задача.

— Какой этап в вашей работе самый сложный?

— На мой взгляд, наиболее сложны первый и последний этапы. Первый — убедить потенциального заказчика в том, что в информационную безопасность нужно реально вкладываться. Как показывает жизнь, слабые места в защите преступники нащупывают в системах безопасности даже крупнейших компаний, где много импортного оборудования и какая-то часть российского, то есть — тот самый гибрид. Кибератаки парализуют все рабочие процессы со всеми вытекающими последствиями.

Информационная безопасность требует немалых вложений, внимания руководства



На сегодняшний момент ИИ — отличный инструмент, который способен изменить однозначное проектирование, оптимизировать процесс написания документации, создание и проверку конфигураций, обработку больших данных.

и даже перестройки многих бизнес-процессов внутри компаний. Главная цель нашей компании — донести мысль, что внимание на стадии проектирования, анализ всей системы и комплексный подход позволит выбрать наиболее оптимальные решения. Часто кажется, что этот путь дорогой, неэффективный, а иногда даже «кровавый». Часто переходим на метафоры, например, тело человека, если нет защиты важных органов — мозга, сердца, — то нет смысла защищать ноги. Без ног прожить можно, а без сердца и мозга, увы, нет.

— Как быстро заказчик с вами соглашается?

— Очень по-разному. От нескольких встреч (или семинаров) — в лучшем случае до нескольких лет. Иногда толчком для принятия решения становятся проблемы у конкурентов — последствия кибератак, когда на восстановление жизнедеятельности компании тратят раз в 10 больше, чем на обеспечение инфобезопасности. Согласитесь, весомый аргумент, показывающий, что экономить на защите значительно дороже.

— А последний этап?

— Да, этап наладки тоже непростой. Казалось бы, все предусмотрели, все рас-

Компания «iGrids» (ООО «Интеллектуальные Сети») — интегратор, разработчик программных комплексов обеспечения и технических решений для электроэнергетической отрасли и промышленности. Оказывает услуги в области проектирования, разработки и внедрения решений по обеспечению информационной безопасности.

считали, подготовили... Но нет, случается неожиданность, «черный лебедь»... Ищем причины, предлагаем компромиссы и эффективные компенсирующие меры. Поскольку все понимают, что простаивающий объект приносит убытки, делаем это максимально оперативно, привлекая ведущих сотрудников.

— Какое же звено в системе ИБ самое слабое?

— В большинстве компаний наиболее слабое звено в системе информационной безопасности — персонал. Большинство атак начинаются с социального инжиниринга: сотрудники что-то сделали не так, где-то проявили халатность, иногда преступную. Подумаешь, сервер отвалился! Ничего, перезагрузим! И никто не думает, что за время перезагрузки может, к примеру, что-то взорваться. Почему-то многие считают, что всегда можно, как в компьютерных играх, сохраниться и откатиться назад без проблем. Но в реальной жизни это не так.

— А как у вас решаются кадровые вопросы?

— В нашей компании около 40% инженеров имеют два высших образования. Это насущная необходимость. Кроме либо IT-образования, либо по ИБ, нужна еще какая-то технология. А иногда приходит молодой ценный специалист в области информационных технологий, который замечательно работает с запросами SQL, может настраивать разные операционные системы, но его — инженера с регалиями — приходится возвращать к школьному курсу физики. В компании организуем периодические курсы, проводим семинары, чтобы восполнить имеющиеся пробелы.

Инженеров с широкой подготовкой — это то, чего нам в настоящее время отчаянно не хватает. Такие специалисты должны обладать базовыми знаниями сетевых технологий, инфобезопасности, принципов работы операционных систем. Кроме этого, понимать, что они защищают. И, безусловно, иметь базовые знания физики. Кто-то надеется на практику, но если начинающий специалист не отличает силу тока от давления, но тут ни одна практика не поможет.

— Какую роль искусственный интеллект будет играть в работе предприятий ТЭКа?

— Он однозначно будет внедряться, как бы негативно к нему ни относились некоторые. Те преимущества, которые он предлагает, очевидны и очень интересны. Но я вижу угрозу в том, что мы, возможно, нарушим цепочку подготовки инженеров, способных верифицировать то, что нам генерирует ИИ. Либо ИИ должен стать таким умным, что необходимость проверки отпадет. На сегодня ИИ — отличный инструмент, который способен кратко ускорить проектирование, написание сложных документов, создание и проверку конфигураций оборудования, обработку больших данных.

Алгоритмы искусственного интеллекта позволяют находить аномалии по гораздо большему количеству параметров, поэтому средства защиты с использованием ИИ однозначно будут внедряться, и будут достаточно продуктивны.

Но и нападающие тоже, полагаю, будут не менее дерзко и эффективно применять элементы ИИ. Мы прогнозируем, что в ближайшее время столкнемся с достаточно массовыми, серьезными атаками, в основу которых станут инструментари на основе ИИ.

— В каком направлении компания будет развиваться дальше?

— Уже сейчас можно наблюдать тренд на смену технологического уклада. Очень надеюсь, что кибериммунный подход (когда каждое устройство защищает себя и способно противостоять большинству угроз), элементы и методы, заложенные в него, позволят нам относительно бескровно и спокойно перейти на новый технологический уклад.

В Чувашском госуниверситете с участием нашей компании и совместно с Лабораторией Касперского открыта лаборатория «Кибериммунных систем управления». Мы спонсируем ее работу, набираем туда аспирантов, инженеров и видим в этом большую перспективу. Полагаю, что речь идет об одном из вероятных вариантов развития системы информационной безопасности.

Беседовала Любовь БЫКОВА

Киберустойчивость российской энергетики

Компания «ИнфоТеКС» выступила организатором конференции «Цифровая устойчивость промышленных систем», проходившей 27–28 февраля 2025 года в Центре событий «РБК». В рамках мероприятия на вопросы журналиста газеты «Энергетика и промышленность России» ответил советник генерального директора компании «ИнфоТеКС» Евгений ГЕНГРИНОВИЧ.

Евгений ГЕНГРИНОВИЧ

— Евгений Леонидович, тема защиты информации в промышленности далеко не нова, но сейчас дискуссия, очевидно, выходит на новый уровень. На конференции звучит термин «киберустойчивость». В чем принципиальное отличие от уже ставшей нам привычной «информационной безопасности»? Почему этой теме посвящена конференция и почему именно сейчас?

— Классическое определение информационной безопасности касается непосредственно информации: ее целостности, конфиденциальности и доступности. Процесс цифровой трансформации обусловлен происходящим сегодня резким смещением информационной составляющей от ИТ-процессов в промышленную инфраструктуру. Это значит, что с помощью информационных решений становится возможно управлять физическими активами — как различными переключателями на подстанции, так и более сложными многоступенчатыми решениями, которые управляют, например, тепловой генерацией или другими объектами. В результате на первый план выходит обеспечение безопасности как непосредственно эксплуатационного персонала, так и населения, проживающего поблизости, при условии достижения бизнес-целей реализуемых производственных процессов.

Исторически понятие устойчивости всегда существовало в технологическом развитии человечества. Но почему сегодня появился термин киберустойчивость? В общем смысле он определяется как способность системы обеспечивать реализацию бизнес-целей в условиях различного рода информационных воз-

действий. Это могут быть продуманные воздействия хакера, когда специальным образом атакуются системы. Или могут быть просто ошибки персонала, который недостаточно освоился с новой цифровой реальностью. Но, тем не менее, результаты этих воздействий могут носить достаточно тяжелый характер. К сожалению, как и любая новая технология, цифровизация сегодня переживает лишь стадию становления.

И когда, например, меняется обычное реле на цифровой терминал релейной защиты, технологи проверяют, насколько корректно работает новый терминал, те же действия при тех же внешних условиях, как и классическая релейная защита. Конечно, цифровой терминал работает быстрее, эффективнее, обеспечивает визуализацию информации. Все это красиво, удобно и вроде бы надежно.

Но при этом появляются новые возможности воздействия на эти процессы, к сожалению, на первых порах необходимость оценки этого зачастую упускали из вида. И сейчас очень важно перейти от понимания функциональной взаимозаменяемости к более серьезному анализу возникающих рисков: какими из них можно управлять, каким образом еще на этапе проектирования систем можно предусмотреть различные методы снижения этих рисков. Если резюмировать и дать короткий ответ на ваш вопрос, информационная безопасность сегодня — это про информацию и ее защиту, тогда как термин киберустойчивость предполагает обеспечение устойчивости технологических процессов.

Да, с информацией может что-то случиться, ее могут украсть и попытаться

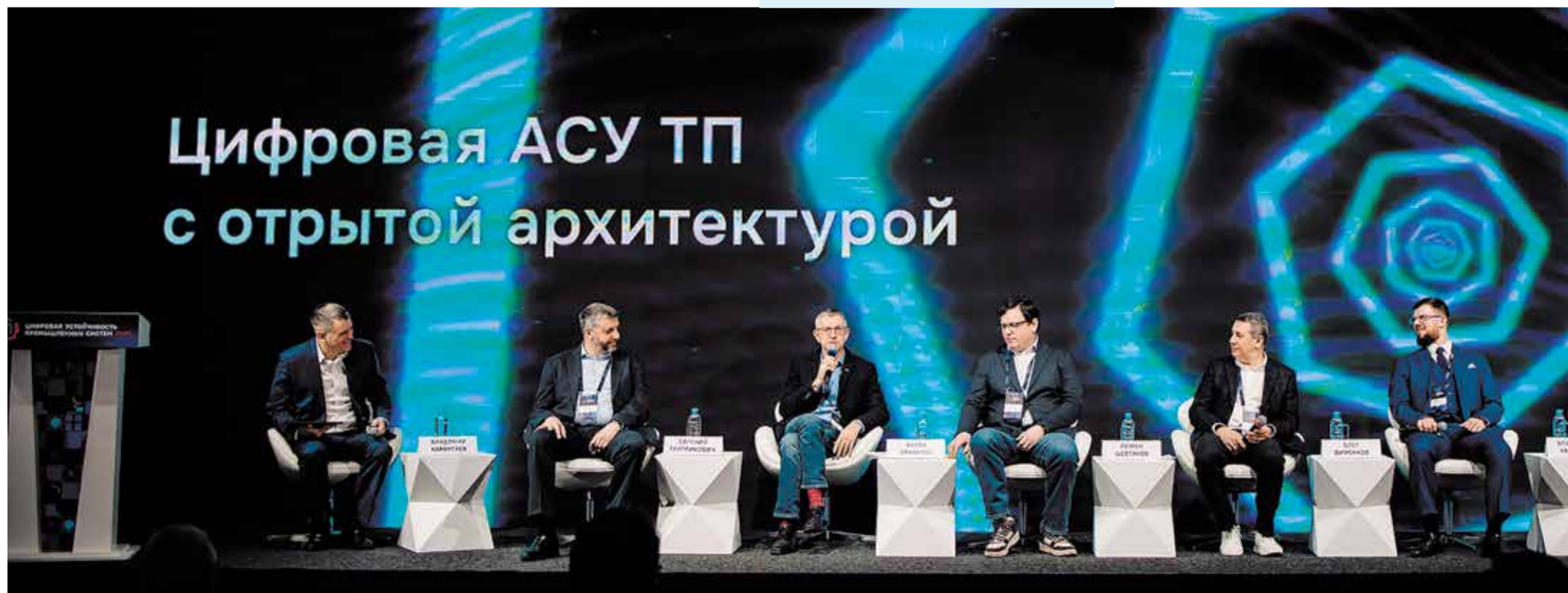
как-то использовать. Но непрерывность процессов, информационных или производственных, должна быть обеспечена, например, за счет дублирования или других методов.

Что характерно для текущего момента? Мы переживаем очень интересный переходный период, период осмысления. Если брать общую рисковую модель любого предприятия, мы сегодня из общей модели берем только часть рисков, в основном оперируем риском наличия требований государства, административных требований в виде законодательства, приказов и так далее, которые имеют прямое воздействие на бизнес. Если мы их не выполняем, то, соответственно, будут какие-то последствия со стороны государства или надзорных органов, которые государство к этому уполномочило. Однако эти риски не исчерпывают всю рисковую модель цифровых решений.

Вот, вышел, например, очередной закон. И все оказываются в ситуации, похожей на сказку о рыбаке и рыбке, у разбитого корыта: нужно срочно что-то делать, и это уже требует значительных вложений. Понятно, это можно было сделать давно, в течение 5–6 лет, а тут тебе надо сделать быстро и совсем за другие деньги. Эффективный бизнес, в том числе в энергетике, в условиях цифровой трансформации должен постоянно работать над обеспечением информационной безопасности и киберустойчивости, должен отслеживать критически важные параметры, учитывать риски потери прибыльности или ожидаемой доходности бизнеса, а не только реактивно реагировать на изменения законодательства.

Информационная безопасность сегодня — это про информацию и ее защиту, тогда как термин киберустойчивость предполагает обеспечение устойчивости технологических процессов.

С информацией может что-то случиться, ее могут украсть и попытаться как-то использовать. Но непрерывность процессов, информационных или производственных, должна быть обеспечена, например, за счет дублирования или других методов.



В рамках работ Центра НТИ МЭИ был создан цифровой двойник энергосистемы (ЦДЭС), который позволяет моделировать как энергетическую инфраструктуру, так и систему управления для обеспечения работы этой инфраструктуры.

Один из наших продуктов — киберполигон, предназначен для моделирования кибератак на виртуальную ИТ-инфраструктуру.

Путем интеграции ЦДЭС с нашим киберполигоном мы проводим различные исследования, связанные с вопросами информационных воздействий на физическую инфраструктуру, организуем обучение профильных специалистов.

— *Цифровизация промышленности неизбежно ведет к необходимости переосмысления подхода к информационной безопасности в отрасли. Насколько рынок и его участники — предприятия, регуляторы, вендоры — готовы к новому этапу? Чем обусловлена такая необходимость?*

— Пока, по моей субъективной оценке, готовность достаточно низкая. Вопрос даже не в чем-то желании или нежелании это применять, а в устоявшейся корпоративной культуре. Начиная с об-

Задача АСУ — обеспечить автоматизацию управления тем или иным технологическим процессом. Тогда как цель ИБ — обеспечить защиту информации.

Должно быть понимание, что у этого процесса немного другие требования, чем в ИТ, в связи с теми результатами, которые несут для бизнеса риски информационных инцидентов.

учения в вузах и далее на производстве функциональное распределение выстраивалось на базе предыдущего технологического уклада.

Самый известный пример: в начале XX века изобретение господином Фордом конвейера. Тогда речь шла о сборке двигателя для автомобиля, раньше собирали за рабочую смену 3 — 4 штуки, а в результате ввода конвейера стали производить один генератор за 5 минут. Затем конвейер стал применяться для все более сложных систем. Появилась узкая специализация, помните, как там у Райкина? К пуговицам претензий нет, пришиты намертво, а в целом-то какой костюм получился, кто его шил? Это характеристика того, как мы входим в цифровизацию, когда у нас происходит полная конвергенция информационных потоков. Например, когда у нас в решении, связанном уже с релейной защитой (а это святая святых электроэнергетики), фактически стоит промышленный компьютер с устаревшим программным обеспечением, с операционной системой, которая включается в сеть. К нему может подойти специалист с ноутбуком, то есть с устройством, доступ к которому может быть получен по информационным каналам. А этот компьютер стоит непосредственно на процессе обеспечения релейной защиты и автоматики.

Соответственно, требуется переосмысление процессов. Фактически знания по информационным технологиям и информационной безопасности должны стать такой же частью базовой подготовки, как у нас в школе подходили к преподаванию русского языка и математики. Ты не можешь учиться дальше, если ты не умеешь писать или считать, и ни у кого это давно не вызывает вопросов.

Сегодня в университетах продолжают готовить специалистов, которые не имеют базовых знаний по информационной безопасности или не ориентируются в сетевой инфраструктуре ИТ. Постепенно это меняется. Мы, как коммерческая компания, много работаем с вузами и корпоративными заказчиками. Часто в вузах, смешно сказать, иногда две соседние кафедры приходится знакомить друг с другом...

Они мало общаются, у каждой из них свои задачи, а студенты в результате, приходя на предприятие, фактически вынуждены переучиваться, потому что там их учили по классической схеме, а здесь уже все другое. Над предприятиями же зачастую висит дамоклов меч — государственные требования в области информационной безопасности, которые надо выполнять. Если даже количество специалистов по ИБ удастся увеличить на несколько порядков, проблему устойчивой работы технологических процессов мы не решим, потому что классический безопасник это специалист из мира информационных технологий, который знает сетевую инфраструктуру, как работают средства защиты информации, но у него недостаточ-



но знаний о технологических процессах. Он не знает критические моменты, связанные с работой отраслевых АСУ ТП. Они еще существенно отличаются в каждой конкретной отрасли...

Опыт показывает, чтобы обучить грамотного специалиста АСУ ТП или технолога, нужно знать базовые принципы, надо понимать, что может произойти именно в вашем сценарии, на вашем объекте, и, соответственно, понимать, каким образом строится сетевая инфраструктура, что может повлиять на ее работоспособность. Сеть строится как набор сегментов, между которыми стоят интеллектуальные устройства, которые могут маршрутизировать потоки информации. Изменения в конфигурации маршрутизатора влияют на работоспособность того или иного процесса. Мы сейчас переживаем болезненный этап в цифровой трансформации, потому что менять корпоративную культуру всегда очень тяжело. Люди уже привыкли, что у нас есть такой департамент, который отвечает за определенные процессы. Цифровизация эти границы стирает.

— *Специалисты автоматизированных систем управления и специалисты информационной безопасности зачастую говорят на разных языках? Почему при подготовке специалистов АСУ важно формировать базовые знания по информационной безопасности? Кто этим должен заниматься? Регулятор, вендор, вузы?*

— Недопонимание возникает в целом из-за институциональных проблем, связанных с корпоративной культурой: от обучения до непосредственной эксплуатации на местах того или иного оборудования. Рано или поздно мы придем к необходимости это менять, но лучше раньше, чем позже. Не хотелось бы, чтобы мы начинали менять корпоративную культуру в результате каких-то серьезных системных аварий в энергетике, и новые правила киберустойчивости были «написаны кровью», как армейский устав караульной службы...

За последние годы российская энергетика показала высокую устойчивость. При высокой интенсивности кибератак электроэнергетика работает. Хорошо показали себя и специалисты в сфере информационной безопасности. Но вопрос в том, наша ли это заслуга или мы до сих пор пользуемся результатами инфраструктуры, созданной в СССР, с большим уровнем резервирования и централизованным управлением единой энергосистемой.

Например, в постановлении правительства о расследовании системных аварий среди перечня причин аварий информационная составляющая отсутствует. В составе комиссии, назначаемой для расследования аварий, отсутствуют какие-либо специалисты в этой области. То есть, какие бы аварии ни происходили с физическими последствиями, результатом расследова-

ния будет либо брак на производстве, либо ошибка персонала. Хотя реальная причина может быть совершенно другая, но, не расследовав истинную причину аварии, не приняв соответствующие меры, мы не можем ни гарантировать, что она не повторится в обозримом будущем, ни сформировать необходимые меры для устранения реальных причин.

Проблема разговора на разных языках, она, на самом деле, не новая. Первый раз я о ней услышал еще в 2008 — 2009 годах. Основная проблема заключается в корпоративной культуре. Задача АСУ — обеспечить автоматизацию управления тем или иным технологическим процессом. Тогда как цель ИБ — обеспечить защиту информации. Должно быть понимание, что у этого процесса немного другие требования, чем в ИТ, в связи с теми результатами, которые несут для бизнеса риски информационных инцидентов.

Да, могут возникнуть проблемы на уровне разработки программного обеспечения, могут появиться проблемы с работоспособностью той аппаратной части, которую вы используете. Потому что при разработке вендор не уделял проблеме киберустойчивости должного внимания, поскольку его ресурсы были ограничены. Кроме того, если заказчику это было не интересно, вендор этим не занимается. Кто должен готовить специалистов для грамотной постановки и решения подобных задач? У нас достаточно серьезная работа в этой области ведется с Московским энергетическим институтом. Мы вместе прорабатываем вопросы, связанные с тематикой информационной безопасности, которая начала преподаваться как отдельный, дополнительный курс для специалистов релейной защиты. В рамках работ Центра НТИ МЭИ был создан цифровой двойник энергосистемы (ЦДЭС), который позволяет моделировать как энергетическую инфраструктуру, так и систему управления для обеспечения работы этой инфраструктуры. Один из наших продуктов — киберполигон, предназначен для моделирования кибератак на виртуальную ИТ-инфраструктуру. Путем интеграции ЦДЭС с нашим киберполигоном мы проводим различные исследования, связанные с вопросами информационных воздействий на физическую инфраструктуру, организуем обучение профильных специалистов.

Также в Центре НТИ МЭИ ведутся исследования, связанные с вероятностной оценкой влияния информационных воздействий на показатели надежности терминалов релейной защиты. Совместно мы создаем виртуальные отраслевые модели, которые потом можно тиражировать, в том числе в целях подготовки специалистов. Таким образом формируются современные программы подготовки кадров, ориентированные на то, чтобы выпускники, приходя на предприятия, уже владели бы необходимым багажом знаний, в том числе и в сфере информационной безопасности.

Беседовала Мария КУТУЗОВА



infotecs

АО «ИнфоТекС»
8 (800) 250-0-260
www.infotecs.ru



Фото предоставлены пресс-службой «ИнфоТекС»

Новые материалы открывают возможности для разработки более эффективных технологий производства и хранения энергии. Достижения и вызовы в области разработки новых энергетических материалов и технологий обсудили участники Форума будущих технологий — 2025.

Три критерия



Виктор ИЛЬГИСОНИС,
директор направления научно-технических исследований и разработок государственной корпорации по атомной энергии «Росатом»:

«Будущая энергетика должна удовлетворять трем простым критериям: безопасность, экологичность и эффективность. Важно, чтобы они применялись и применялись с расчетом на перспективу».

Материалы есть, проектов нет



Павел КОЗЛОВ,
заместитель генерального директора по научной работе АО «Научно-производственное объединение «Центральный научно-исследовательский институт технологии машиностроения»:

«Вопрос создания паровых турбин достаточно неоднозначный, потому что зависит от объекта генерации. В атомной энергетике основу генерации в ней составляют водо-водяные энергетические реакторы.

Паровые турбины работают на сравнительно низких параметрах, при температуре не более 280 градусов Цельсия. И все материаловедческие вопросы здесь решены.

Ведущим предприятием в России в этой области являются «Силовые машины». Они уже освоили современные проекты, в том числе турбин большой мощности, как тихоходных, так и быстроходных, мощностью 1200 МВт. И отработали изготовление оборудования с использованием отечественных заготовок на Ленинградском Металлическом заводе.

В данном случае повышение эффективности возможно только за счет изменения конструк-

тива, но КПД таких установок традиционно не более 3%.

В Генсхеме размещения объектов электроэнергетики до 1942 года предусмотрено 14 быстрых реакторов, которые разрабатываются в рамках проектного направления «Прорыв». Температура теплоносителей на выходе на турбину превышает 500 градусов. Здесь было бы странно игнорировать опыт теплоэнергетики, где эти параметры уже освоены.

В то же время только 25% тепловых блоков, которые сейчас используются в России, моложе 30 лет и, условно, относятся к современным проектам.

Поэтому освоенные у нас турбинные технологии не превышают температуры 540–560 градусов, 565 С0 для турбин большой мощности. В то время как к концу 2000-х годов в Германии был внедрен первый угольный блок с температурой пара 600 градусов (на перегреве 620 С0), с КПД 45%.

То есть фактически повышение рабочей температуры от 540 до 600 градусов заняло примерно 25 лет. Эти работы велись фактически во всем мире с конца 1970-х годов и до конца 2010-х. В результате чего и получили распространение такие угольные установки.

Это было бы невозможно, если бы не были внедрены и разработаны новые классы материалов, которые до этого в тепловой энергетике так широко не использовались.

Именно комплекс материаловедческих работ, проводившийся в нашей стране, привел к тому, что у нас есть материалы, обеспечивающие возможность создания такого оборудования с температурами 620 градусов. Это трубы, необходимые заготовки, листы, прокат, роторы. К сожалению, проекты с такими параметрами у нас не разрабатываются. То есть материалы есть, проектов нет».

Водороду нужен собственный стандарт

Виктор МЕДВЕДЕВ,
генеральный директор ООО «Н2 Инвест»:

«Водород применяется в промышленности уже давно. Сегодня его «третье пришествие». Это направление набирает обороты, и очевиден тренд на глобальные коммерческие масштабы. Так, по данным Всемирного Водородного Совета, заявлено уже более 1500 крупных водородных проектов. Их совокупная стоимость превысила 680 миллиардов долларов. Общий бюджет при этом вырос почти на 20% за год. Число проектов за четыре года увели-



чилось в 7 раз. А объем подтвержденных инвестиций — в 8 раз.

Согласно прогнозируемой географии спроса и предложения, масштабное потребление водорода будет сосредоточено в одних регионах, а экономически эффективное массовое производ-

ство — в других. То есть водород придется возить на дальние расстояния.

Ситуация осложняется тем, что проекты в водородной отрасли характеризуются высокой капиталоемкостью, длинными инвестиционными циклами и значительными рисками. Реализация проектов частично буксует из-за инфраструктурных ограничений, которые чрезмерно удорожают логистику.

Отрасли требуется эффективное и универсальное средство перевозки, которое можно будет перемещать любым транспортом, где удобно хранить и к чему удобно подключать. Водородной экономике нужен собственный стандарт, как USB-C в мире гаджетов».

В ожидании серийного производства

Илья БЕЛАВИНЦЕВ,
исполнительный директор Ассоциации развития технологий систем накопления электроэнергии (АРТСНЭ):

«Сейчас очень много перспективных направлений по развитию аккумуляторных технологий. В России ведется работа по всем.

Около 10 научных центров занимаются этой тематикой, и эта работа нередко имеет академический характер. Одна из причин — объем производства литий-ионных аккумуляторов российскими



предприятиями сегодня очень низкий. В год выпускается около 20 МВт в час.

Если ретранслировать это на потребности в материалах (катоды, аноды, электролит), то это порядка 25–30 тонн в год. То есть это не

коммерческая история. С такими объемами нельзя добиться конкурентоспособной цены.

Поэтому очень важно что благодаря системной поддержке правительства с 2026 года ожидается резкий рост производственных мощностей и, соответственно, объемов выпуска литий-ионных аккумуляторов. К 2030 году он составит около 13 ГВт в час в год.

Следующий этап — появление производства химических элементов и электроники. Найдется место и для научных разработок.

Главное — начало масштабного серийного производства, которое станет основой развития отрасли. Без него мы не сможем двигаться дальше».

Развивать разработки

Алексей КАШИН,
генеральный директор АО «ГК «ИнЭнерджи»:

«С точки зрения проникновения разных типов электрификации в инфраструктуру, как в подвижную, так и стационарную (а это весь транспорт, энергетика, экономика в целом), нужны источники энергии разного типа. И зона развития электрохимических технологий диктуется экологизацией транспорта и развитием инфраструктуры.

Электрохимические технологии — крупнейший из новых высокотехнологичных рынков.

В России 60 млн единиц транспорта, из них 50 миллионов — гражданской техники. У нас нет хороших технологий двигателей внутреннего сгорания, транс-



миссий и многого другого. А сейчас идет смена технологического уклада. И большой вопрос — во что мы инвестируем. В технологическую отсталость или в будущие технологии?

Очень интересные ниши для развития электрохимических технологий это:

- генерация и топливные элементы;

- накопители, то есть, как правило, аккумуляторные батареи;

- водород или технологии электрохимического преобразования. Можно назвать этот блок зеленой электрохимией.

Важно помнить, что навыка создания крупномасштабных отраслей за последние 30 лет у нас не появилось. А тот, что был, мы подрастеряли. Поэтому для развития перспективной энергетики очень важно научиться развивать свои разработки. Для этого нужна связка опытно-промышленных производств с отраслевой наукой, сменяемость поколений.

Нужно воссоздать школу электрохимии, которая у нас когда-то была. И для этого участники рынка должны действовать сообща».

Насос МНХИ: Универсальное решение для технологических процессов

В современном промышленном производстве надежность оборудования играет ключевую роль. Насосы используются в самых разных сферах — от химической и нефтеперерабатывающей промышленности до систем водоснабжения и очистки стоков. Одним из наиболее универсальных решений является насос МНХИ, который сочетает в себе передовые инженерные решения, адаптацию к российским условиям эксплуатации и высокую ремонтопригодность.



Компания НК КРОН основана в 1992 году на базе Тульского Опытного Завода Бурового и Насосного Оборудования.

Компания производит как стандартные модели насосов: консольные агрегаты МНХИ, многоступенчатые вертикальные насосы инлайн КВ, шнековые насосы ВНХ, так и агрегаты по стандарту API610, винтовые агрегаты API676.

Контроль качества проходит на всех этапах производства агрегатов и соответствует ISO 9001 & ISO 14001.

Благодаря собственному испытательному стенду НК КРОН каждый агрегат проходит испытания перед отгрузкой. Именно поэтому нашим лозунгом стала фраза:

НК КРОН — За качество отвечаем!

Разработанный на основе проверенных мировых конструкций, насос МНХИ был локализован для производства в России, что позволило значительно сократить сроки поставки и обеспечить его соответствие отечественным стандартам. Особенность конструкции заключается в применении низкотемпературной стали для подшипникового узла, что делает его устойчивым к суровым климатическим условиям. Этот фактор особенно важен для эксплуатации в регионах с холодными зимами и высокими механическими нагрузками.

Насосы МНХИ были разработаны с учетом жестких требований промышленности, где оборудование работает не 8 часов в день, а круглосуточно. Именно поэтому в их конструкции применены усиленные подшипники, которые могут проработать более 17 500 часов без необходимости замены. В результате снижается вероятность неожиданных простоев и уменьшается нагрузка на обслуживающий персонал.

Высокая ремонтопригодность — одно из ключевых преимуществ данного насоса. Конструкция насоса позволяет заменять рабочее колесо, вал и уплотнения без необходимости демонтажа корпуса насоса и трубопроводов. Это существенно сокращает время простоя оборудования и снижает

затраты на техническое обслуживание. Кроме того, насос оснащен системой регулировки рабочего зазора, которая позволяет восстанавливать его производительность без остановки работы, что является редкостью для оборудования такого класса.

Гибкость в эксплуатации также делает МНХИ привлекательным для различных отраслей. В конструкции предусмотрены три типоразмера подшипниковых узлов, что обеспечивает совместимость с несколькими десятками различных моделей насосов. Такой подход позволяет минимизировать складские количества запасных частей и облегчает процесс технического обслуживания. Для работы с агрессивными и абразивными средами предусмотрена возможность изготовления корпуса и рабочих колес из нержавеющей стали, титана и других специальных сплавов. Кроме того, доступны версии с системами охлаждения, двойными уплотнениями и взрывозащищенным исполнением.

Не менее важной характеристикой насоса является его энергоэффективность. Оптимизированная гидравлика обеспечивает низкие кавитационные характеристики и высокий КПД, что снижает энергопотребление. Полуоткрытое рабочее колесо с передним крышкой-диском уменьшает давление в камере уплотнения, продле-

вая срок службы механического уплотнения и подшипников. В сочетании с минимальными осевыми нагрузками это делает насос идеальным для длительной эксплуатации в условиях непрерывного производства.

Благодаря своим характеристикам насос МНХИ находит широкое применение в различных отраслях промышленности. Он используется в химическом производстве, нефтепереработке, системах водоснабжения и очистных сооружениях, а также в процессах обработки металлов и производства бумаги. Его способность работать с жидкостями, содержащими твердые включения, делает его универсальным решением для сложных технологических процессов.

Рабочие характеристики насоса позволяют ему справляться с подачей жидкости объемом до 1680 м³/ч при напоре до 300 метров. При этом он способен выдерживать давление до 25 бар и работать с жидкостями при температурах от -40 до +180°C. Эти параметры делают его надежным и эффективным решением для эксплуатации в самых требовательных условиях.

Использование насоса МНХИ позволяет не только повысить производительность технологических процессов, но и снизить эксплуатационные расходы. Его долговечность, ремонтопригод-

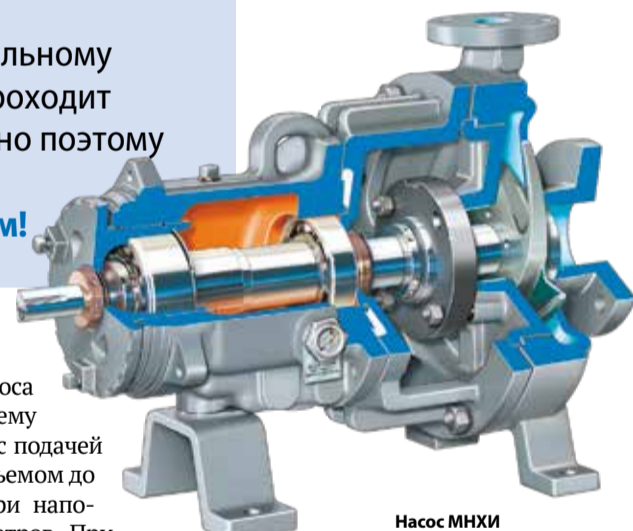
ность и энергоэффективность делают его выгодным вложением для предприятий, стремящихся к оптимизации затрат и повышению надежности оборудования.

Почему выбирают МНХИ?

Многие предприятия, которые раньше использовали импортное насосное оборудование, столкнулись с проблемой долгих сроков поставки и высоких затрат на ремонт. Насосы МНХИ были разработаны как доступная альтернатива, которая не уступает по качеству, но при этом быстрее поставляется и проще обслуживается.

Его ключевые преимущества:

- **Надежность** — усиленные подшипники и прочная конструкция обеспечивают длительный срок службы.
- **Экономичность** — сниженное энергопотребление и удобство ремонта сокращают эксплуатационные затраты.
- **Гибкость** — широкий выбор материалов и конфигураций позволяет адаптировать насос под разные задачи.



Насос МНХИ

- **Простота обслуживания** — унифицированные узлы и удобный доступ к основным компонентам позволяют быстро выполнять ремонт.

Этот насос не требует постоянного внимания. Он не доставляет хлопот. Он просто работает. Именно поэтому МНХИ стал выбором тех, кто ценит стабильность, надежность и разумный подход к расходам.



Регулировка зазора. Поэтапно



НК КРОН



Продолжение. Начало в №5–6 (505–506), 2025 г.

Реалии современной энергетики создали для отечественных компаний рыночные условия с уникальной конкурентной средой. С одной стороны, больше нет западного диктата и можно смело применять свои решения, с другой — конкуренцию никто не отменял, и, возможно, сейчас она может стать гораздо жестче. Чтобы выстоять в соперничестве с другими, нужно стремиться к созданию максимально выгодных предложений.

Какие высокотехнологичные решения и подходы применяют компании для повышения конкурентоспособности, рассказал генеральный директор компании «Русь-Турбо» Олег ДМИТРИЕВ.

Высший тип сервиса

Один из новых и уникальных на сегодняшний день в России проект «Русь-Турбо» — долгосрочный контракт с отечественным заказчиком по монтажу и обслуживанию немецких газовых турбин фирмы MAN. Этот проект Олег Дмитриев назвал показателем высокого доверия со стороны заказчика.

«Наше сотрудничество началось с запроса по наладке оборудования, потом выяснилось, что монтировать оборудование некому, и мы взяли за это, — рассказал

«Русь-Турбо»: бесперебойная работа оборудования не сказка, а реальность



Олег Дмитриев. — Потом оказалось, что турбины некому эксплуатировать, мы согласились, взяв на себя полностью все этапы обслуживания оборудования заказчика — от предоставления персонала по эксплуатации турбины, ремонта, обслуживания до сдачи объекта под ключ. Владелец инвестировал средства в покупку этого энергоактива, или попросту электростанции, которая будет производить электроэнергию и поставлять ее на оптовый рынок, но при этом владелец не ставил задачи по эксплуатации оборудования. А у нас есть прямая заинтересованность в качестве работы оборудования и в количестве произведенной им электроэнергии, таким образом, мы будем участвовать в распределении прибыли от эффективности работы оборудования. Пока нами заключен трехлетний контракт с возможностью его пролонгации по договоренности.

Такие схемы распространены в ОАЭ, где владелец нефтяных скважин просто привлекает западную компанию, которая добывает нефть, устанавливает и обслуживает оборудование, перекачивает сырье



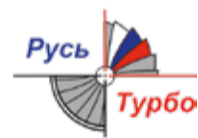
и осуществляет плановые ремонты, — отметил О. Дмитриев. — А владелец просто получает прибыль. Именно такую высшую степень интеграции мы достигли в этом году. Это новый тренд в России и пока первый пример того, как взаимодействуют частные компании. «Русь-Турбо» — пионер этого направления в нашей стране».

Пункт назначения — Юг и новые регионы России

Еще один крупный проект «Русь-Турбо» реализуется в южном регионе России. Компания долго готовилась к нему, подала заявку на тендер и выиграла его, обойдя многих участников за счет наилучших характеристик. Проектом предусмотрен капитальный ремонт большого объема оборудования: турбин, генераторов, вспомогательного оборудования (конденсаторы, насосы) и других

элементов объекта заказчика. Как отметил О. Дмитриев, часть оборудования также отправится на завод «Русь-Турбо», где будет произведена операция перелопачивания, то есть замену лопаток на роторе, балансировку ротора, монтаж, наладку и пуск уже у заказчика. Специалисты «Русь-Турбо» уже выехали на площадку заказчика и приступили к выполнению работ. Данный объект заставил руководство «Русь-Турбо» наметить планы по расширению собственного производства деталей, хотя, по словам Олега Викторовича, этот процесс непрерывный, ведь компания постоянно направляет большую часть дохода на развитие производственной базы и наращивание кадрового потенциала. В числе перспективных направлений «Русь-Турбо» рассматривает очередной запрос по восстановлению энергетики новых территорий России, в частности, Донецкой и Луганской Республик. В настоящее время компания готовит свои предложения по модернизации энергетического потенциала этих регионов страны.

Ирина КРИВОШАПКА



195253, Санкт-Петербург, шоссе Революции, 58
8 (800) 201-90-46 звонок бесплатный;
+7 (921) 992 38 25 (WhatsApp, Telegram)
info@russturbo.ru | www.russturbo.ru

Русь Турбо

Сервис газовых турбин.
Ремонт паровых турбин.
Ремонт компрессоров.
Реверс-инжиниринг

8 (800) 201-90-46
info@russturbo.ru russturbo.ru

РЕКЛАМА

Рынок ИБП готов к изменениям

Возможное возвращение зарубежных поставщиков на российский рынок источников бесперебойного питания (ИБП) усилит конкуренцию, но и откроет новые возможности для российских производителей. Насколько реален новый виток рынка и готовы ли отечественные компании к такому развитию событий, «ЭПР» рассказали представители вендоров.

— После ухода зарубежных игроков в 2022 году структура российского рынка ИБП сильно изменилась. Сказалось ли это на стратегии вашей компании?

Алексей Морозов:

— Изменения российского рынка ИБП за последние три года были очень масштабными — если до 2022-го в сегменте мощных ИБП доминировали западные вендоры, то сейчас рынок отдает предпочтение отечественным брендам.

Прежние 10 лет наша компания как отечественный производитель силовой электроники целенаправленно инвестировала в развитие собственных компетенций по разработке и производству онлайн ИБП для B2B-сегмента. Поэтому после массового ухода западных вендоров мы смогли занять их нишу, в частности, в такой высокотехнологичной отрасли, как центры обработки данных.

Владимир Ворожейкин:

— За последние три года российский рынок ИБП претерпел значительные изменения, особенно после ухода зарубежных игроков. Это привело к существенной перестройке структуры рынка. Наша компания, специализирующаяся на решениях на базе суперконденсаторов, сохранила свою стратегию создания инженерных решений, интегрируя суперконденсаторные системы накопления энергии в ИБП.

Основное изменение в нашей деятельности заключается в том, что если ранее мы планировали работать с определенными производителями, то теперь мы сотрудничаем с другими компаниями, что позволило нам адаптироваться к новым рыночным условиям.

Кроме того, мы расширили область применения наших разработок. Теперь мы мо-

жем интегрировать суперконденсаторные системы накопления энергии не только в ИБП, но и, например, в шину постоянного тока частотно-регулируемого привода, применяемого в промышленном оборудовании практически во всех отраслях.

Кроме того, мы прорабатываем решения для системы, которые за рубежом называются «кондиционеры напряжения» — силовые устройства большой мощности, повышающие качество электроснабжения и очищающие сеть от негативных факторов. Таким образом, хотя основная стратегия осталась прежней, мы значительно расширили сферу применения наших технологий и продолжаем развиваться в новых направлениях.

Роман Шмаков:

— Российский рынок ИБП пережил серьезные изменения после ухода крупных международных игроков. Однако это стало не только вызовом, но и стимулом для развития локальных решений.

Безусловно, изменения на рынке повлияли на стратегию Systeme Electric. Мы сосредоточились на развитии собственной инженерной базы, расширении линейки продуктов и повышении уровня локализации.

Ранее значительная часть решений опиралась на импортные комплектующие, но теперь мы активно работаем с российскими поставщиками и разрабатываем собственные технологические решения. Кроме того, мы усилили сервисное направление, поскольку потребность в качественной поддержке и обслуживании ИБП значительно возросла.

— Насколько важно для российских производителей локализовать собственное производство в РФ? Развиваете ли вы это направление?

Алексей Морозов:

— Компетенции по разработке и производству оборудования — ключевой фактор успеха на нашем рынке. Без этого сложно гарантировать заказчикам непрерывность и качество технической поддержки.

Наша компания уже накопила огромный опыт в этой области, что позволяет нам расти и развиваться опережающими темпами.

Роман Шмаков:

— За последние два года российские компании заметно продвинулись в локализации производства и разработке собственных решений. Systeme Electric делает

ставку именно на этот путь: работаем над созданием локальных продуктов, адаптированных под российские условия эксплуатации, развиваем производственные мощности внутри страны. Это не просто импортозамещение, а полноценное формирование независимой экосистемы отечественных ИБП.

Конечно, вызовы остаются. Производство силовой электроники, высоконадежных аккумуляторных батарей и компонентов требует времени и инвестиций. Но уже сейчас мы видим заметный прогресс — российские решения становятся конкурентоспособными, а уровень локализации растет.



Роман ШМАКОВ
первый заместитель генерального
директора по рынку «ИТ-решения»
«Систэм Электрик»
(Systeme Electric)



Алексей МОРОЗОВ,
руководитель отдела
продуктового маркетинга
«Парус Электро»



Владимир ВОРОЖЕЙКИН,
генеральный директор ООО «ТПС»

— В каких отраслях ИБП вашей компании наиболее востребованы сегодня?

Алексей Морозов:

— ИБП надотраслевой продукт, они востребованы во всех основных отраслях экономики начиная от традиционной области применения в ИТ и телекоммуникационной инфраструктуре до промышленности, нефтегаза, медицины, а также в централизованной защите электропитания инфраструктуры предприятий, офисов и зданий.

Во всех этих отраслях у нас есть решения по бесперебойному электропитанию и более 10 лет опыта реализации проектов.

Роман Шмаков:

— Наши решения широко применяются в центрах обработки данных, энергетике, промышленности, транспорте и телекоммуникациях. Особенно возрос интерес со стороны государственных структур и крупных предприятий, которые делают ставку на импортонезависимые и надежные решения.

Также мы наблюдаем рост спроса со стороны малого и среднего бизнеса, что стимулирует развитие более компактных и доступных моделей ИБП.

— Какие направления вы развиваете сейчас?

Роман Шмаков:

— Мы активно работаем в трех ключевых направлениях. Первое — разработка и производство полностью локализованных ИБП, адаптированных под российские условия эксплуатации.

Второе — расширение сервисных возможностей, включая модернизацию существующих решений и повышение их надежности.

Третье — интеграция интеллектуальных систем мониторинга и управления питанием, что особенно важно для критически важных объектов.

Алексей Морозов:

— По направлению ИБП наш приоритет — оборудование для инфраструктуры, которая, как показал опыт последних лет, не должна зависеть от импорта. В этой области востребованы именно ИБП двойного преобразования, в основном трехфазные системы мощностью от 10 кВт до нескольких мегаватт.

Как производитель ИБП наша компания обеспечивает весь жизненный цикл продукции — от подбора оборудования и проведения пусконаладочных работ до гарантийного и постгарантийного обслуживания.

— В последнее время много обсуждается возможность возвращения на российский рынок мировых игроков. Насколько вероятным вы считаете такое развитие событий? Готовы ли российские компании к этому этапу конкуренции?

Роман Шмаков:

— Будущее российского рынка ИБП — за компаниями, которые инвестируют в собственные технологии и производство. Мы уже сейчас предлагаем решения с высокой степенью локализации и продолжаем работу в этом направлении.

Наша цель — не просто заместить ушедшие бренды, а создать полноценную линейку отечественных ИБП, которые по качеству и надежности не уступают мировым аналогам.

Алексей Морозов:

— За прошедшие три года многие коммерческие заказчики, оценив риски по использованию импортного оборудования, сделали выбор в пользу отечественных производителей.

Полагаю, доминирования иностранных вендоров на нашем рынке уже не будет. Риски отказа в поставке и обслуживании импортного оборудования, с которыми столкнулись все заказчики, кардинально поменяли предпочтения в пользу российских поставщиков.

Владимир Ворожейкин:

— По моему мнению, это развитие событий будет скорее благом. Возвращение ком-

паний с передовыми технологиями, такими как Siemens, например, позволит поднять планку качества и инноваций на рынке. Сейчас российские компании сталкиваются с ограничениями в доступе к передовым технологиям и компонентам. Это затрудняет создание продуктов, конкурирующих с зарубежными аналогами по качеству.

Возвращение иностранных компаний, безусловно, изменит динамику рынка в сторону более высоких цен. Но это позволит конкурировать не только по цене, но и по качеству и совокупной стоимости владения. В России часто решения принимаются исходя из первоначальной стоимости, а не из долгосрочной рентабельности и безопасности. Возвращение зарубежных производителей может стимулировать рынок к более сбалансированному подходу в принятии решений.

Кроме того, если иностранные компании вернутся на российский рынок, это, в свою очередь, может открыть нам новые возможности для выхода на европейский рынок. Разработки нашей компании могут быть там конкурентоспособными. И это было бы для нас значительным плюсом.

Подготовила Славяна РУМЯНЦЕВА
Полная версия — на сайте eprussia.ru

СПРАВКА:

По данным аналитической компании ITRResearch, объем продаж источников бесперебойного питания переменного тока в России в прошлом году составил 1,35 млн устройств на сумму 402 млн долларов. По сравнению с 2023 годом это на 12,6% меньше в количественном выражении и на 8,1% в денежном. При этом по сравнению с докризисным 2021 годом рынок ИБП показал рост на 2% в количественном выражении и на 10% в денежном эквиваленте. В пятерку лидеров рынка ИБП по итогам прошлого года вошли Pcus, CyberPower, Ippon, Itrpuls и Powercom, заняв почти половину рынка.

В 2025 году компании «РАДИУС Автоматика» исполняется 35 лет. В преддверии этой важной даты директор по продажам Ольга ШУСТИКОВА поделилась ключевыми достижениями, вызовами, с которыми сталкивается компания, и аспектами ее устойчивого развития.

— Какова история компании «РАДИУС Автоматика» и какую роль она играет на российском рынке оборудования для релейной защиты и автоматики?

— «РАДИУС Автоматика» является одним из ведущих российских разработчиков и производителей всего комплекса оборудования релейной защиты и автоматики 6-220 кВ с 35-летним научным и практическим опытом в данной сфере.

Продукция нашей компании представлена во всех энергосистемах страны, в числе основных заказчиков и потребителей — главные сетевые энергетические компании, ключевые системообразующие корпорации, нефтегазовый сектор, крупнейшие промышленные предприятия.

Большинство из 350 тысяч выпущенных за это время устройств до сих пор находится в эксплуатации, ежегодно компания оснащает своим оборудованием более 2 700 энергообъектов.

— Какую продукцию предлагает предприятие и какие решения были разработаны для повышения надежности энергоснабжения?

— Широкая гамма электротехнической продукции предприятия включает в себя устройства РЗА серий «Сириус» и «Орион», шкафы РЗА серии ШЭРА и ШЭТ ШЭРА, вакуумные выключатели ВВ-РА-10, комплекты ретрофита, реклоузеры СП-РА, комплексные системы оперативного тока, средства испытаний и диагностики электрооборудования серий «Сатурн», «Нептун», «Уран», «Меркурий».

Одними из первых в России мы создали устройства поиска однофазного замыкания на землю, устройства определения типа и места до короткого замыкания на высоковольтных линиях. Поэтому нас знают даже там, где не пользуются нашими системами релейной защиты, повсюду установлены наши индикаторы места КЗ, которые показывают расстояние до места аварии, чтобы максимально оперативно в случае аварии вновь возобновить энергоснабжение населенных пунктов, предприятий, больниц.

— Какие продукты компании «РАДИУС Автоматика» считаются флагманскими?

— Флагманским продуктом компании «РАДИУС Автоматика», который пользуется большой популярностью, являются устройства релейной защиты и автоматики серии «Сириус», а также шкафы РЗА ШЭРА на базе данных устройств. Наше оборудование эксплуатируется на энергообъектах по всей России, от Калининграда до Камчатки, а также в 15 странах мира. Действующие аттестации нашего оборудования, такие как аттестации от группы компаний «Россети», положительное заключение Минпромторга с включением в Реестр радиоэлектронной продукции, служат одним из подтверждений стабильно высокого качества нашей продукции и соответствия всем требованиям.

— Какие особенности делают ваши устройства удобными и доступными для эксплуатирующих организаций?

— Мы нацелены на то, чтобы наши устройства максимально удовлетворяли по-

Инновации и достижения:

НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ КОМПАНИИ «РАДИУС Автоматика»

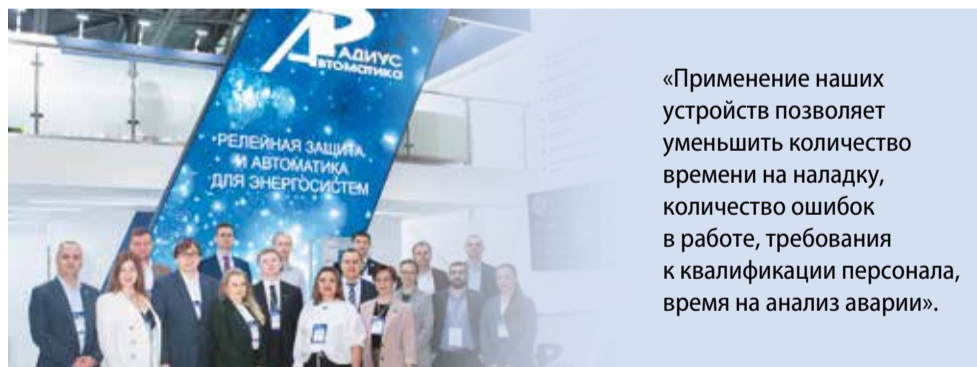
требностям эксплуатирующих их организаций. Одновременно с этим одна из главных особенностей наших устройств — они очень простые и доступные для персонала, человек может просто зайти в меню, имеющее интуитивно понятный интерфейс, и разобраться во всем без помощи какой-либо документации.

— Какой срок эксплуатации заявлен для современных устройств релейной защиты и автоматики, и какова реальная продолжительность работы ваших устройств?

— В современных стандартах на рынке устройств релейной защиты и автоматики для оборудования указан срок эксплуатации не менее 25 лет. Однако наши устройства в реальности уже прошли проверку временем: даже выпущенные на ранней стадии, у которых был заявлен срок эксплуатации 12 лет, сегодня работают уже более 30 лет.

— Как использование ваших устройств влияет на эффективность работы и расходы предприятий, которые их применяют?

— Применение наших устройств позволяет уменьшить количество времени на наладку, количество ошибок в работе, требования к квалификации персонала, время на анализ аварии. Все вышперечисленное, в конечном счете, уменьшает расходы предприятия на обслуживание РЗА при увеличении надежности.



— Какие новые решения и разработки были выпущены вашей компанией в последнее время, и какие преимущества они предлагают для эксплуатации на энергообъектах?

— В последнее время нами было выпущено несколько интересных решений, включая новую линейку устройств локальной противоаварийной автоматики «Сириус-ПА», реализующих множество функций ПА. Данные устройства прошли всю необходимую сертификацию и аттестацию у ключевых отраслевых регуляторов и уже эксплуатируются на энергообъектах.

Заслуживает внимания и система централизованной дуговой защиты на базе «Сириус-ЦДЗ». Это первая в России ЦДЗ, изготовленная в полном соответствии требованиям СТО ПАО «Россети». Среди преимуществ данного решения можно выделить повышенную надежность благодаря полной автономности системы, высокое быстро-

действие срабатывания, упрощенную интеграцию в АСУ, а также снижение затрат на наладку и обслуживание защиты.

Среди новейших наших разработок — компактное устройство «Сириус-2-Л-П» для подстанций на переменном оперативном токе с реле дешунтирования и осциллографом.

Стоит отдельно отметить и программное обеспечение, с которым работают устройства «Сириус». Наше новейшее ПО «Старт-4» является кроссплатформенным и включено в Реестр российского ПО Минцифры.

— Какие возможности предоставляет научно-технический центр «РАДИУС Автоматика» в области импортозамещения и какие вызовы стоят перед компанией в условиях дефицита иностранных устройств?

— Собственный научно-технический центр «РАДИУС Автоматика» может предложить решения по импортозамещению с применением как типовых устройств РЗА типа «Сириус», так и разработать новые модели по направлению НИОКР.

В 2022 году в России этот вопрос стал особенно актуален. Компании, традиционно использующие иностранные терминалы РЗА, оказались перед фактом отсутствия поставок, ремонта, техподдержки этих устройств. Единственный выход — замена иностранных терминалов на отечественные.

Перед нами, как производителями, задача не просто заменить иностранное обо-

«Применение наших устройств позволяет уменьшить количество времени на наладку, количество ошибок в работе, требования к квалификации персонала, время на анализ аварии».

рудование на отечественное, а предложить надежное решение от надежного поставщика, чтобы в дальнейшем заказчик не имел проблем.

— Какой подход к импортозамещению использует «РАДИУС Автоматика» и какие успехи были достигнуты в этой сфере?

— «РАДИУС Автоматика» предлагает различные варианты решения этой проблемы, лучшим из которых считаем импортозамещение методом ретрофита. За 3 года активной работы в этом направлении компания получила большой опыт работы с подобным ретрофитом и позитивную обратную связь. Наше оборудование отличается высокой степенью заводской готовности, удобством монтажа и использованием цветных проводов для наглядности схемы.

На сегодняшний день мы с уверенностью можем сообщить о возможности та-

кого замещения без ущерба для качества и надежности эксплуатации энергообъектов. Во многих проектах мы уже давно конкурируем с ведущими мировыми производителями.

— Как «РАДИУС Автоматика» решает проблему подготовки персонала для работы с современным оборудованием?

— Современное оборудование позволяет автоматизировать множество трудоемких задач, однако ключевые операции по-прежнему выполняются персоналом, и от его квалификации зависит эффективность работы как оборудования, так и всего предприятия. Качество обслуживания и уровень подготовки эксплуатирующего персонала также влияют на надежность релейной защиты и автоматики. Обучить молодого сотрудника на действующем оборудовании невозможно, а время простоя для обслуживания обычно очень ограничено. «РАДИУС Автоматика» обладает лицензией на образовательную деятельность и предлагает курсы дополнительного профессионального образования, по окончании которых выдается удостоверение установленного образца и осуществляется запись в Федеральный Реестр сведений документов об образовании и (или) о квалификации, документов об обучении (ФРДО).

— Какие программы обучения предлагает ваша компания для специалистов, занимающихся обслуживанием и ремонтом релейной защиты и автоматики, и что они включают?

— Мы предлагаем две основные программы обучения обслуживанию и ремонту РЗА среднего класса напряжения (6–35 кВ) и РЗА оборудования высокого напряжения (110–220 кВ). Программы рассчитаны на 72 академических часа в течение 10 дней, включают в себя подробные лекционные материалы и обширную практическую работу на оборудованных стендах, выдаваемые печатные и электронные учебные материалы, наставничество опытного и грамотного преподавателя. За 10 дней мы можем дать слушателю действительно релевантные знания и практический опыт. Перечень учебных программ постоянно расширяется и адаптируется к потребностям эксплуатации.

Евгений ГЕРАСИМОВ



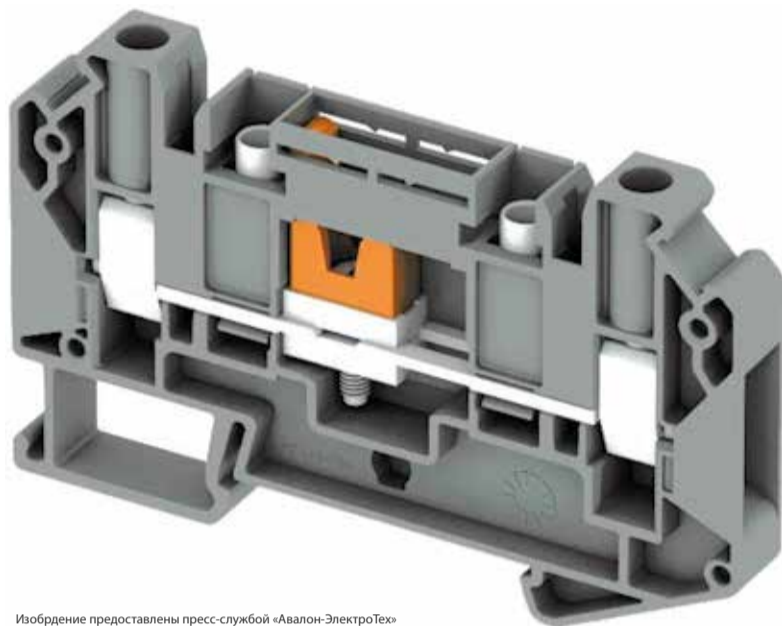
АО «РАДИУС Автоматика»
г.Москва, г.Зеленоград, Панфиловский просп., 10, стр. 3
+7 (499) 130-50-31 | ra@rza.ru | www.rza.ru

Фото предоставлены пресс-службой «РАДИУС Автоматика»

Российские решения для электротехнической отрасли:

ИННОВАЦИИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОДУКЦИИ НПО «АвалонЭлектроТех»

Научно-производственное объединение «Авалон-ЭлектроТех» — российская компания с 20-летним опытом в сфере электротехники и промышленной автоматизации, входящая в структуру инвестиционного холдинга «Авалон Групп» со 100%-ным российским капиталом. Компания успешно конкурирует на рынках РФ и ЕАЭС, предлагая широкий ассортимент электротехнической продукции.



Изображение предоставлено пресс-службой «Авалон-ЭлектроТех»

Ключевым производственным активом компании является Ступинский электротехнический завод (ООО «СТЭЗ»), где выпускаются разнообразные клеммы и другие электротехнические изделия. Продукция ООО «СТЭЗ» соответствует строгим требованиям ГОСТ и международных стандартов, что обеспечивает ее востребованность в различных отраслях — от энергетики и промышленности до строительства и инфраструктурных проектов.

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ: ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КЛЕММЫ КНИВ

Одной из последних разработок компании стали измерительные клеммы серий КНИВ 6-2(-Т) / КНИВП 6-2(-Т), предназначенные для безопасного и удобного измерения параметров электрических цепей. Эти клеммы выпускаются в различных модификациях: с ползунковым размыкателем (модель КНИВП) и без него (модель КНИВ), с измерительными втулками (-Т) и без них.

Уникальность новых клемм заключается в комбинации следующих характеристик:

- Высокая термостойкость (диапазон рабочих температур от -60 до +130 °С),
- Универсальность (возможность работы с проводниками сечением от 0,5 до 10 мм²),
- Удобство монтажа и эксплуатации,
- Соответствие российским и международным стандартам ГОСТ и IEC.

Новые измерительные клеммы разработаны для решения разнообразных задач, связанных с обеспечением безопасно-

сти и удобства измерения параметров электрических цепей на промышленных и энергетических объектах. Их конструкция и технические характеристики делают их оптимальным выбором для широкого спектра применений в условиях российской промышленности.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА

Надежные материалы и конструкция

Корпус клемм изготовлен из полиамида 66 (ПА 66), который обладает отличными эксплуатационными характеристиками, высокой термостойкостью и устойчивостью к воспламенению. Это позволяет клеммам функционировать в экстремальных условиях без потери работоспособности и с сохранением геометрии.

Инновационные особенности конструкции

Важным преимуществом моделей КНИВП 6-2 является наличие ползункового размыкателя, который позволяет минимизировать простои на производстве.

Клеммы также отличаются высокой универсальностью применения и совместимы с проводниками различного сечения (от 0,5 до 10 мм²), что расширяет возможности их использования в разных типах электрических схем и установок.

Расширенный температурный диапазон

Одним из ключевых преимуществ клемм КНИВ является их способность стабильно работать в широком диапазоне температур — от -60 до +130 °С. Конструкция сохраняет механическую прочность и изоляционные свойства даже в самых сложных условиях эксплуатации.

ПОДРОБНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические параметры клемм серий КНИВ 6-2(-Т) / КНИВП 6-2(-Т):

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Номинальное сечение	6 мм ²
Диапазон зажимаемых проводников	0,5–10 мм ²
Номинальное напряжение	800 В
Номинальный ток	57 А
Диапазон рабочих температур	от -60 до +130 °С
Момент затяжки винтов	1,5...1,8 Нм
Материал корпуса	Полиамид 66 (ПА 66)
Импульсное выдерживаемое напряжение	7,3 кВ
Электрическая прочность изоляции	2 кВ

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ

Клеммы КНИВ прошли комплексные испытания в соответствии со стандартом ГОСТ IEC 60947-7-1, включая проверки на импульсное выдерживаемое напряжение (7,3 кВ), электрическую прочность изоляции (2 кВ), температурный износ, механическую прочность и другие показатели.

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

В сравнении с зарубежными аналогами от компаний WAGO или Phoenix Contact, клеммы КНИВ 6-2(-Т) / КНИВП 6-2(-Т) отличаются простотой конструкции, более широким диапазоном рабочих температур (от -60 до +130 °С) и использованием надежных материалов, отвечающих российским стандартам. Это делает их предпочтительным выбором для проектов, ориентированных на импортозамещение.

Полная локализация производства в России позволила оптимизировать логистические и производственные затраты, что обеспечило конкурентоспособные цены на продукцию. Кроме того, это дает возможность быстрее реагировать на запросы рынка и обеспечивать стабильные поставки, что особенно важно в условиях политики импортозамещения и неопределенности международной логистики.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕШЕНИЙ

Использование клемм КНИВ в проектах не только обеспечивает высокую надежность и безопасность электрических соединений, но и способствует общему снижению затрат на монтаж, эксплуатацию и обслуживание электротехнических систем. Благодаря удобству монтажа сокращается

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА В ДОЛГОСРОЧНОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ

Даже при возможном возвращении западных производителей на российский рынок НПО «АвалонЭлектроТех» обладает рядом серьезных преимуществ:

- Нарботанная номенклатура и опыт крупносерийного производства,
- Полное соответствие продукции российским и международным стандартам,
- Адаптация к работе в российских реалиях и климатических условиях,
- Конкурентоспособные цены благодаря локализации производства,
- Оперативные сроки поставок в условиях нестабильной логистики
- Комплексная сервисная поддержка и техническое сопровождение,
- Гибкость и быстрое реагирование на запросы рынка,
- Лояльность к российским клиентам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, НПО «Авалон-ЭлектроТех» не только успешно решает задачи импортозамещения в электротехнической отрасли, но и создает продукцию, способную конкурировать на равных с зарубежными аналогами по качеству, надежности и эксплуатационным характеристикам при более выгодных экономических условиях. Измерительные клеммы серий КНИВ 6-2(-Т) / КНИВП 6-2(-Т) являются ярким примером инновационных разработок компании, воплощающих в себе знания и опыт российских инженеров и отвечающих самым высоким стандартам качества и безопасности.

В современных условиях, когда вопросы технологического суверенитета приобретают особую значимость, деятельность таких компаний, как НПО «АвалонЭлектроТех», становится важным фактором обеспечения стабильного развития отечественной промышленности и инфраструктуры, а их продукция — надежной основой для реализации самых сложных и ответственных проектов.



ООО «НПО «АвалонЭлектроТех»:
121205, г. Москва, ул. Александров Вольта, д. 1,
стр. 1, территория Инновационного Центра
«Сколково»

ООО «Ступинский Электротехнический Завод»:
142821, МО, городской округ Ступино,
деревня Шматово, ул. Индустриальная вл. 6,
ОЭЗ «Ступино квадрат»

ДУГА-О₂ Нео – самый компактный* регистратор дуговых замыканий

Сегодня мы представляем инновационный продукт — регистратор дуговых замыканий ДУГА-О₂ Нео. Это устройство предназначено для быстрого и точного обнаружения дуговых замыканий в распределительных устройствах (РУ) напряжением от 0,4 до 35 кВ.

Благодаря высокой скорости срабатывания (≤2 мс) ДУГА-О₂ Нео позволяет минимизировать повреждения оборудования вследствие дуговых коротких замыканий и предотвратить развитие аварии. Регистратор особенно востребован на объектах энергетики с высокими требованиями к безопасности, таких как атомные электростанции, промышленные предприятия, электрические подстанции и других.

Компания ООО «НТЦ «Механотроника» на электротехническом рынке более 35 лет. С 1990 года мы разрабатываем устройства релейной защиты и автоматики, дуговой защиты, блоки питания

и накопители энергии, конструктивные шкафные решения с нашими устройствами для целей релейной защиты и автоматики, шкафы систем оперативного постоянного тока, шкафы автоматизации подстанции.

На сегодняшний день уже более 70 тысяч устройств защиты от дуговых замыканий было изготовлено и отгружено на объекты наших заказчиков. Наш регистратор дуговых замыканий ДУГА-О является самым популярным и массовым решением для распределенной дуговой защиты.* Другой наш регистратор ДУГА-О₂ — первый регистратор НТЦ «Механотроника», в котором реализован контроль целостности волоконно-оптического датчика и универсальное крепление.

В 2025 году мы выпустили новый регистратор дуговых замыканий ДУГА-О₂ Нео, при разработке которого мы применили многолетний опыт поставок и учли требования и пожелания наших ключевых заказчиков и партнеров. ДУГА-О₂ Нео — это усовершенствованный регистратор, который унаследовал преимущества прошлых поколений: подключение четырех волоконно-оптических датчиков, контроль целостности

оптического волокна, универсальность крепления (на дверь релейного отсека или DIN-рейку), высокую стойкость к воздействиям окружающей среды, низкие требования к оперативному питанию устройства, устойчивость к перерывам питания.

Разрабатывая ДУГА-О₂ Нео, мы также принимали во внимание тренд рынка комплектных распределительных устройств к уменьшению габаритов ячеек и создали самый компактный* регистратор в своем сегменте распределенной дуговой защиты с возможностью подключения четырех волоконно-оптических датчиков с контролем целостности.

ДУГА-О₂ Нео — это полностью отечественный продукт, созданный нашими инженерами-разработчиками, аппаратчиками, программистами. Работы над устройством велись в условиях санкционного давления, поэтому компонентная база, применяемая в ДУГА-О₂ Нео, состоит из доступных компонентов российского производства или производства дружественных стран, на поставки которых не влияют наложенные санкции.

Первая партия регистраторов, более 30 устройств, передана

в опытно-промышленную эксплуатацию передовым энергетическим компаниям, и мы уже получаем положительную обратную связь о функциональности и удобстве продукта.

В планах развития регистратора ДУГА-О₂ Нео — адаптировать его для применения на морских судах, буровых платформах, атомных ледоколах и других объектах, поднадзорных Российскому морскому регистру судоходства, и получить соответствующее свидетельство. Для этого уже ведутся работы по расширению диапазона рабочих температур и влажности для использования регистратора в сложных климатических условиях.

ДУГА-О₂ Нео — это ключевой элемент быстродействующей селективной дуговой защиты, который обеспечивает быструю локализацию и отключение дуговых замыканий, что способствует снижению затрат на ремонт оборудования, предотвращает перерывы в электроснабжении потребителей и обеспечивает безопасность на объектах с высокими требованиями.

(*среди всех других регистраторов производства ООО «НТЦ «Механотроника»)



Механотроника®

ООО «НТЦ «Механотроника»,
198206, г. Санкт-Петербург,
ул. Пионерстроя, д. 23А
www.mtrele.ru
Тел.: 8 (800) 250-63-60

Фото предоставлены пресс-службой «НТЦ Механотроника»

Компания «РТСофт – Смарт Грид» приглашает посетить свой стенд на выставке РЕЛАВЭКСПО-2025

Мероприятие состоится 22–24 апреля на площадке Чувашского государственного театра оперы и балета по адресу: г. Чебоксары, Московский проспект, д. 1.

На стенде «РТСофт – Смарт Грид» № 13 будут представлены новейшие разработки компании в области релейной защиты и автоматизации для энергообъектов и предпри-

ятий всех типов, среди которых программный комплекс для автоматизации и оптимизации технологических задач служб РЗА Advanced Protection Suite. ПК включает три группы функций:

- **Автоматизированный мониторинг и анализ функционирования РЗА – АСМ РЗА.** Функции разработаны в соответствии с приказом Минэнерго РФ № 555 от 13.07.2020, удовлетворяют требованиям стандарта ПАО

«Россети» СТО 34.01-4.1-007-2018 «Технические требования к автоматизированному мониторингу устройств РЗА, в том числе работающих по стандарту МЭК 61850».

- **Автоматизированные расчеты РЗА.** Функции автоматизируют расчеты и выбор параметров РЗА ЛЭП, АТ (Т), ШСВ (СВ), генераторов всех классов напряжений, включая СОПТ. Выбор уставок осуществляется по нескольким наборам методических и руко-

водящих указаний, формируя бланк уставок. Анализ правильности работы РЗА производится на детальных математических моделях РЗА.

- **Ведение цифровой документации.** Распределение и контроль заданий, а также формирование отчетов по стандартным и пользовательским формам обеспечивается при системном подходе к хранению всех видов документации с распределением прав доступа и возможностей.

«РТСофт – Смарт Грид» также представит услуги по цифровому моделированию и анализу электрических режимов промышленных предприятий, услуги по проектированию и расчету уставок РЗА.

В рамках деловой программы конференции эксперты «РТСофт-СГ» выступят с докладами: «Цифровая расчетная модель устройства РЗА — создается производителем, адаптируется проектировщиком, используется эксплуатацией» и «Комплексный анализ надежности систем электроснабжения промышленных предприятий».

Будем рады встрече на стенде «РТСофт-СГ» № 13!

НАДЕЖНОСТЬ
ПРОФЕССИОНАЛИЗМ
ИННОВАЦИИ

РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ

деятельности служб РЗА энергосистем, электрических сетей, электрических станций, систем электроснабжения крупных промышленных потребителей

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА

силового и вторичного оборудования

ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ И ПТК

для оптимального управления распределенными энергоресурсами и Microgrid

УСЛУГИ ПО СОЗДАНИЮ ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ

энергосистем, расчетам и анализу электрических режимов, расчетам уставок РЗА для энергообъектов и промышленных предприятий

ПРИГЛАШАЕМ НА СТЕНД № 13

«РТСофт – Смарт Грид»

на VII Международной научно-практической конференции и выставке «Релейная защита и автоматизация электроэнергетики» систем России (РЕЛАВЭКСПО-2025)

22–24 апреля 2025 года

г. Чебоксары, Россия, ул. Пр. С. С.

ГРУППА КОМПАНИЙ «РТСОФТ»

+7 495 967 15 05

rtsoft@rtsoft.ru

www.rtsoft.ru

Переход от системы планово-предупредительных ремонтов на обслуживание по состоянию представляет собой актуальную общемировую тенденцию. По данным всемирно известной исследовательской компании в энергетической отрасли *Newton-Evans Research Company*, более 70% электросетевых предприятий мира разделяют мнение о необходимости реализации стратегии технического обслуживания и ремонта (ТОиР) на базе оценки фактического состояния.

Формирование и развитие данного тренда в условиях рыночной экономики абсолютно логично, поскольку помимо надежности функционирования электрооборудования огромное значение приобретает и эффективность управления активами, предполагающая исключение издержек на проведение профилактических работ.

Несмотря на сложившееся представление о передовом характере западной энергетики и энергетики стран Азиатско-Тихоокеанского региона, в том числе касательно технологий диагностики и автоматизированного управления, реализация стратегии риск-ориентированного обслуживания в этих энергосистемах воплощена лишь на уровне пилотных проектов.

Анализ иностранной литературы говорит, с одной стороны, о высоком всплеске научной активности по существу обозначенной проблемы, а с другой стороны, о наличии существенных «барьеров» на пути реализации данной стратегии — отсутствии ясности о функционировании комплексной системы в масштабах распределительного устройства, подстанции, сети; противоречивые оценки по срокам окупаемости вложений на обеспечение необходимого уровня мониторинга и цифровизации электроустановок; необходимость корректировки законодательной нормативной документации. В отношении текущего состояния электроэнергетики России можно отметить абсолютно аналогичные факторы, блокирующие ширококомасштабный переход на ТОиР по фактическому состоянию.

Вышедший 5 октября 2017 г. приказ Минэнерго России № 676 с изменениями от 17 марта 2020 г. № 192 законодательно дает возможность эксплуатирующим предприятиям осуществить переход от стратегии ППР к инновационной стратегии ТОиР по техническому состоянию. Однако изданный Приказ распространяется только на генерирующее оборудование мощностью от 5 МВт и более и линии электропередачи (ЛЭП) напряжением от 35 кВ и выше, не затрагивая распределительный сетевой комплекс 0,4–10 кВ, обеспечивающий непосредственное электроснабжение конечных потребителей. Кроме того, важно отметить, что, согласно данным статистики, более 90% технологических нарушений приходится именно на сети 6–35 кВ.

Вместе с тем, помимо необходимости законодательных поправок большое значение имеет реализация практических и методологических задач внедрения: выбор оптимального аппаратного обеспечения процесса постоянного мониторинга основных функциональных элементов; разработка объективной многофакторной методики определения индекса технического состояния (ИТС); разработка методик прогнозирования остаточного ресурса с последующим формированием управленческих решений.

Детальный анализ статистики технологических нарушений в сетях низкого

Научно-практические аспекты перевода ТОиР на стратегию обслуживания по фактическому состоянию оборудования



Образцы современного КРУ с системой мониторинга

и среднего напряжения говорит о том, что первостепенному контролю подлежат такие узлы распределительных устройств, как контактные соединения, изоляция, коммутационная аппаратура. На сегодняшний день уровень цифровизации современного оборудования позволяет обеспечивать необходимый комплексный мониторинг электроустановок низкого и среднего напряжения.

В частности, в течение нескольких последних лет Электроцит Самара уже реализовало ряд проектов с поставкой распределительных устройств нового поколения серии КРУ СЭЩ-80 на напряжение 6(10) кВ и НКУ-СЭЩ-М(В) на напряжение 0,4(0,69) кВ, которые оснащены опциями, необходимыми для обеспечения контроля текущего состояния.

С целью обеспечения контроля переходного сопротивления в узлах контактных соединений завод внедрил технологию беспроводного температурного контроля с передачей данных по протоколу Bluetooth Low Energy. Применяемые датчики браслетного типа работают от электромагнитного поля токоведущей части и не требуют внешнего питания. За счет компактности и отсутствия проводников связи возможна их установка в местах, недоступных для пирометрического контроля, что позволяет осуществлять измерение температуры в точках, максимально приближенных непосредственно к контактной плоскости токоведущих частей. Постоянный контроль состояния изоляции обеспечивается посредством применения датчиков частичных разрядов, по приращению которых определяется степень развития и локализация дефекта.

Однако даже современные аппаратные возможности не позволяют регистрировать все параметры состояния электрооборудования. Например, оценка состояния вакуумного выключателя возможна только расчетным путем. Учитывая высокий механический ресурс, заложенный конструкци-

ей современных вакуумных выключателей (для выключателей ВВУ-СЭЩ-10 — до 50 000 циклов В-О) и, как правило, превосходящий потребности нормируемого срока службы, остаточный ресурс выключателя будет определяться его коммутационными возможностями.

Основные способы оценки остаточного коммутационного ресурса выключателей полагаются на допустимое количество циклов отключения при определенном действующем значении токов короткого замыкания. Очевидно, что подобный подход не дает точной и объективной оценки остаточного ресурса, т. к. он не учитывает ни фактическое значение коммутируемого тока, ни длительность его протекания. Более того, полноценная картина истинного состояния вакуумного выключателя должна учитывать не только оценку остаточного коммутационного ресурса, но и анализ элементов привода (блоки управления, пружины, электромагниты, механические элементы). Соответственно, в отношении коммутационной аппаратуры оценка остаточного ресурса может представлять собой исключительно расчетную интегральную величину.

Таким образом, в рамках построения глобальной системы мониторинга и предиктивной аналитики любые инженерные решения в части сбора фактических параметров должны дополняться научными методами определения ИТС.

Решение задач по повышению наблюдаемости электрооборудования и цифровизации данных от систем мониторинга позволяют обеспечивать не только научно обоснованную интерпретацию этих данных, но и формировать цифровую модель условий эксплуатации. Подобный «цифровой двойник» с архивом данных, в свою очередь, дает возможность определять расчетные значения остаточного ресурса на основе математических методов вероятностного моделирования технологических нарушений и формировать связанные с этой предиктивной оценкой рекоменда-

ции по проведению ремонтно-восстановительных мероприятий.

В этой связи важен симбиоз компетенций завода-изготовителя и научно-исследовательский потенциал высших учебных заведений либо специализированных институтов. Сотрудничество завода Электроцит Самара с самарским Политехом (ФГБОУ ВО «СамГТУ»), который является крупнейшим университетом региона и одним из ведущих технических вузов страны, позволяет решать комплекс подобных задач в тесной взаимосвязи теории и практики.

В частности, научно-исследовательские работы по направлению оценки состояния и прогнозирования жизненных циклов оборудования 6–35 кВ ведутся на кафедре «Автоматизированные электроэнергетические системы», ученым состав которой на протяжении нескольких лет занимается вопросами диагностики силовых трансформаторов, изоляции, а также более глобальными исследованиями в области функционирования сетевых комплексов, в том числе цифровых РЭС.

Верификация результатов оценки состояния по разработанным методикам производится на базе испытательного центра Электроцит Самара. Формирование алгоритмов принятия управленческих решений основывается на статистических моделях отказов и теории управления рисками. Главная отличительная черта предлагаемых алгоритмов — возможность оптимального планирования технического обслуживания оборудования на основе критерия минимума функции суммарных экономических расходов (капитальные затраты на ремонт и затраты, вызванных отказом оборудования).

Таким образом, общий статус перехода от ППР к риск-ориентированному обслуживанию в электроэнергетике Российской Федерации можно охарактеризовать следующими основными утверждениями. В настоящий момент на отечественном рынке электротехнической продукции представлено достаточное количество средств мониторинга и диагностики электрооборудования. Однако основными задачами на пути полноценного внедрения предиктивных систем обслуживания являются совершенствование методик оценки ИТС с максимальным учетом факторов эксплуатации и конструктивных элементов электроустановки, а также разработка моделей остаточного жизненного цикла с обеспечением адаптивности под конкретные условия и режимы работы оборудования. Обе перечисленные задачи подразумевают научно-исследовательский подход к их решению.

Евгений ЖЕЛЕЗНИКОВ
(Электроцит Самара);

Игорь КОСОРЛУКОВ, заведующий кафедрой АЭЭС (ФГБОУ ВО «СамГТУ»);
Алексей СТРОЧКОВ
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

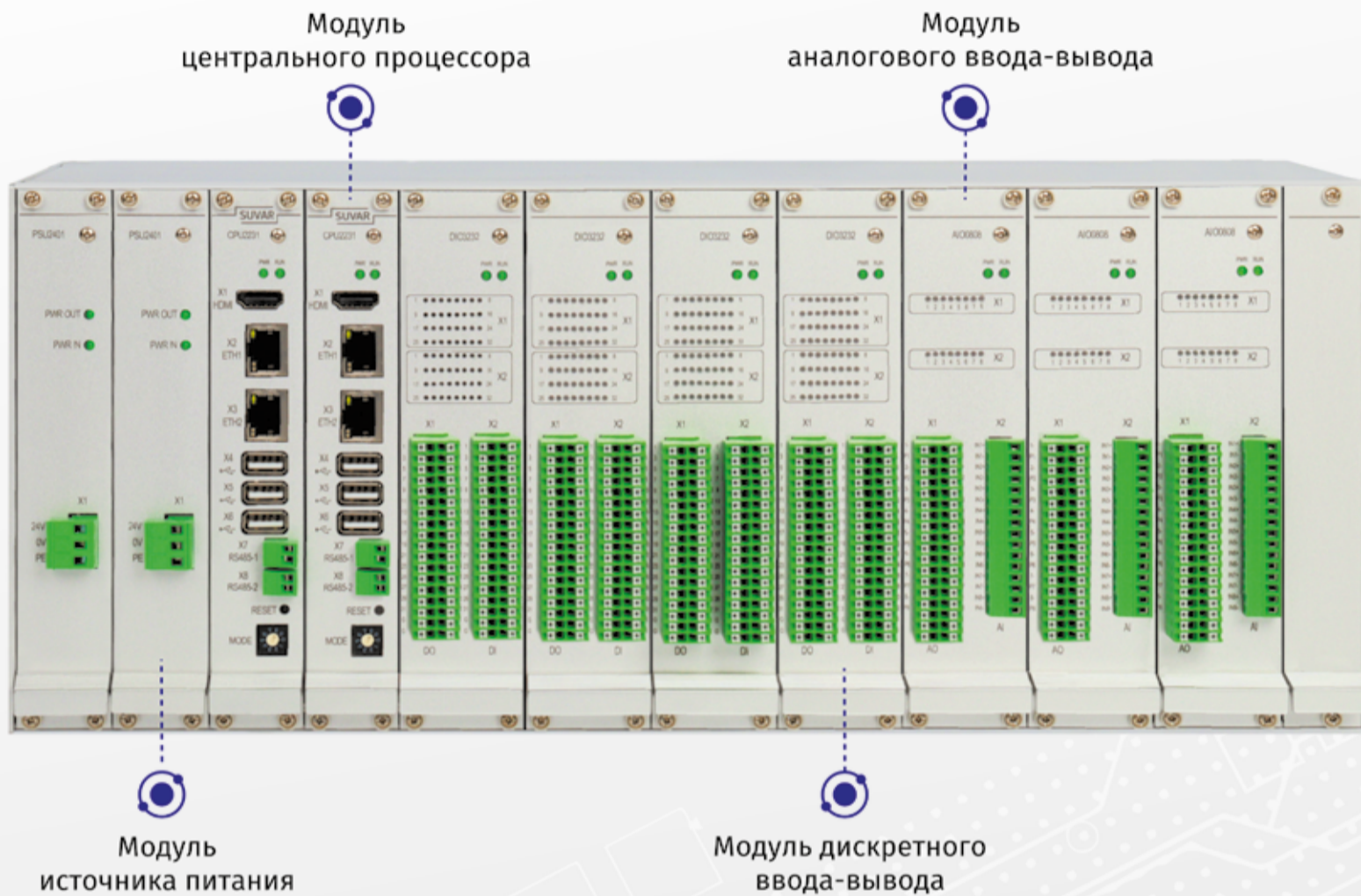


Электроцит Самара
Тел. +7 (846) 277-74-44
E-mail: info@electroshield.ru | www.electroshield.ru

ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЛЕР «SUVAR»

АПРЕЛЬ 2025 ГОДА №07 (507)

НОВИНКА



Дублированная системная шина



Локальное подключение монитора



До 16 крейтов расширения ввода/вывода



Пассивная система охлаждения



Работает под управлением российской ОСРВ



Горячая замена всех модулей контроллера



Автоматическая самодиагностика всех модулей



Полностью отечественная разработка



Россия, 428034, Чувашская Республика, г. Чебоксары, Ядринское шоссе, д. 3
+7 (8352) 45-94-88, +7 (8352) 45-95-96
info@inbres.ru
inbres.ru



ИНБРЭС

RME: от смены названия качество не меняется

Комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией (КРУЭ) серии RME используются в радиальных, магистральных и петлевых распределительных сетях напряжением 6, 10, 20 кВ. Они выполняют функции присоединения, питания и защиты одного или двух трансформаторов мощностью до 3150 кВА с помощью выключателя нагрузки со способностью отключения токов короткого замыкания. С 2011 года элегазовые моноблоки производятся в Ленинградской области на заводе СЭЗЭМ, входящем в российскую производственную компанию «Систэм Электрик». Уровень их локализации с каждым годом растет и к концу 2024 года составил свыше 90%.

По подсчетам специалистов, по всему миру насчитывается около 1,7 млн элегазовых моноблоков. Установленный парк в России с начала 1996 года постепенно приближается к 100 тыс. единиц.

История локализации КРУЭ серии RME в России фактически началась в 2011 году, когда был запущен завод, изначально входивший в состав международной группы компаний Schneider Electric. Тогда элегазовые моноблоки назывались RM6. Российская производственная площадка площадью 4,5 тыс. кв. м, мощностью 6 тыс. ячеек в год стала третьей после Франции и Китая по выпуску подобных устройств.

На предприятии применяются современные технологии: роботизированная сварка, автоматизированные процессы тестирования, сборочные системы под контролем продвинутых цифровых инструментов управления производством и другие «умные» решения.

В 2014 г. Schneider Electric принял решение расширить линейку продуктов, выпускаемых на заводе в Ленобласти, в результате чего производственная линия КРУЭ претерпела серьезные изменения. Она стала вдвое меньше по площади, но при этом гораздо производительнее за счет цифровизации, инструментов бережливого производства и современного высокотехнологичного оборудования.

В 2022 году продукт, выпускаемый в РФ, получил новое название RME. При этом он полностью сохранил все подтвержденные характеристики и конкурентные преимущества: срок службы 30 лет (сохранение газовой изоляции и герметичности), работоспособность даже при разгерметизации, независимость от окружающей среды, видимое положение контактов заземляющих ножей, компактный размер, минимальное техническое обслуживание, возможность проведения испытаний изоляции без отсоединения кабелей (с помощью специальных испытательных стержней), безопасность обслуживающего персонала, высокий уровень защиты первичных цепей IP67 (выдержит даже частичное затопление), одно из самых низких значений (0,2 бар) избыточного давления SF6 в баке среди других моноблоков и др. На сегодня в России это единственное КРУЭ, в котором гашение дуги в коммутационном аппарате происходит в среде элегаза, что не требует применения дополнительных устройств ограничения перенапряжений.



Завод СИСТЭМ ЭЛЕКТРИК ЗЭМ («СЭЗЭМ»), г. Коммунар, Ленинградская область



Производственная линия на заводе «СЭЗЭМ»

Это было вызвано необходимостью адаптации к новым условиям после выхода Schneider Electric из российского бизнеса и передачи активов местному менеджменту. В результате созданной тогда группы компаний «Систэм Электрик» пришлось фактически с нуля выстраивать цепочки поставок материалов и комплектующих для производства элегазовых моноблоков и другой продукции.

Локализация НАБИРАЕТ ОБОРОТЫ

Ранее российский завод использовал компоненты преимущественно от авторизованных поставщиков из Франции, Китая и Венгрии, однако после 2022 года пришлось срочно искать их среди отечественных производителей и импортеров из дружественных стран. В эту работу активно включилась и R&D-команда из головной компании. Сохранив производственную линию, испытательное оборудование, квалифицированный персонал и основную конструкторскую документацию, ГК «Систэм Электрик» сфокусировалась на расширении сотрудничества с отечественными поставщиками, готовыми производить компоненты в соответствии с заданными техническими требованиями.

Однако под стандарты «Систэм Электрик» подходили далеко не все. Так, на-

пример, для производства герметичного бака из нержавеющей стали толщиной 2 мм нашли металлообрабатывающую компанию. Но чтобы соответствовать стандартам надежного поставщика, ей пришлось улучшить свои производственные возможности. В частности, «Систэм Электрик» помогла приобрести необходимое оборудование, и теперь качество металлических заготовок для сварки на роботизированном комплексе соответствует самым высоким стандартам.

Прежде чем начать серийное производство с любым новым партнером, компания проводит тщательный аудит производства, чтобы убедиться в готовности к серийному выпуску и ритмичным поставкам. Персонал компании-партнера также обучают минимизировать брак материалов на входном контроле и в целом соответствовать критериям надежного поставщика.

Сейчас при производстве моноблоков RME предприятие «СЭЗЭМ» тесно сотрудничает с НТЦ «Механотроника» и заводом «Потенциал», входящими в состав ГК «Систэм Электрик», а также с более чем 100

поставщиками из Ленинградской области и Санкт-Петербурга, 88 поставщиками из других российских регионов, а также производителями из дружественных стран. Как результат — уровень локализации RME сейчас составляет более 90%.

В частности, уже удалось локализовать 17 из 28 деталей для сборки бака из нержавеющей стали, а также порядка 30 пластиковых деталей. Фактически удалось импортозаместить почти все компоненты, за исключением некоторых сложных деталей, например, подвижных контактов, требующих сложных по химсоставу и уровню финишной обработки металлических сплавов. Такие компоненты пока закупаются за рубежом. Но работа по поиску их конкурентоспособных аналогов отечественного производства по-прежнему продолжается.

Как ответственный производитель, который дорожит своей репутацией, ГК «Систэм Электрик» официально заявляет, что RME прослужит 30 лет, сохраняя герметичность элегазовой среды. Для этого на производстве каждая ячейка проходит через автоматизированные сварочные комплексы, что минимизирует человеческий фактор и обеспечивает высокое качество и герметичность металлических корпусов ячеек. Кроме этого, каждое изделие проходит несколько этапов тестирования, включая контроль герметичности бака, работоспособность приводов выключателей, тест падения напряжения и контроль скорости размыкания и замыкания контактов. Все тесты автоматизированы, и результаты фиксируются в MES-системе, в основе которой полностью отечественное ПО для автоматизации технологических процессов (разработчик — Systeme Soft, входит в ГК «Систэм Электрик»).

Важно также отметить, что «СЭЗЭМ» не производит RME на склад — все производится строго под заказ и конкретные потребности заказчиков в минимальные сроки. Крупные потребители, такие как дочерние компании ПАО «Россети» — «Россети Московский Регион», Ленэнерго, Янтарьэнерго, а также компании из различных отраслей промышленности доверяют продукту «Систэм Электрик» и активно его применяют на своих объектах.



Губернатор Ленинградской области А.Ю. Дрозденко с визитом на завод «СЭЗЭМ»



КРУ (элегазовый моноблок) RME

Systeme electric
Энергия. Технологии. Надежность.



systeme.ru



t.me/systemeelectric_official

Фото предоставлены пресс-службой «Систэм Электрик»

«Россети Московский регион»: 20 лет на страже света!

1 апреля отмечает 20-летний юбилей со дня основания компания «Россети Московский регион» — одна из крупнейших распределительных электросетевых компаний России с богатой историей. Сегодня ее специалисты обеспечивают надежное и бесперебойное электроснабжение более 20 миллионов потребителей столицы и Подмосквья.

«Россети Московский регион» является активом ПАО «Россети», занимающая лидирующие позиции в вопросах обеспечения надежности и качества электроснабжения, а также по технологическому присоединению потребителей к электросетям.

Необходимо отметить, что в настоящее время Московский регион — крупнейшая городская агломерация Российской Федерации, политический, финансовый и научно-производственный центр, центр развития современных технологий, отраслей оборонного комплекса, машиностроения, а также здравоохранения, культуры, образования и туризма. Это, безусловно, накладывает особую ответственность на весь коллек-

тив компании, предъявляет высокие требования к качеству работы электросетевого комплекса, важности планирования и своевременного ввода новых электросетевых объектов.

Бурное развитие региона в период 2005–2021 годов предопределило и активное развитие энергетической инфраструктуры.

В Московском регионе электропотребление в период с 2015 по 2020 год выросло со 102 млрд кВт•ч до 106,2 млрд кВт•ч.

В период 2021–2025 гг. прогнозируется прирост электропотребления около 3,5%. Такой рост должен быть обеспечен наращиванием энергетической инфраструктуры, строительством новых электрических сетей и модернизацией текущих.

Послереформенный период развития электросетевого комплекса Москвы и Московской области характеризуется необходимостью скорейшего определения приоритетов развития, наращивания энергетического резерва, реконструкции устаревших мощностей и возведения новых объектов, снижения потерь электроэнергии.

В электросетях начали внедрение системы менеджмента качества и системы менеджмента экологии, охраны труда, профессионального здоровья и безопасности. Это были необходимые меры с целью перевода элек-



Фото предоставлено пресс-службой «Россети Московский регион»

трических сетей на более современные стандарты управления и обеспечения сохранности жизни и здоровья персонала — технологии становились все более сложными и требования к безопасности ужесточались с каждым годом.

После присоединения к Москве новых территорий — Троицкого и Новомосковского административных округов — для обслуживания потребителей ТиНАО в 2013 году в структуре компании образован филиал «Новая Москва», чтобы привести уровень надежности электроснабжения к столичным стандартам.

При непосредственном участии специалистов «Россети Московский регион» было обеспечено надежное электроснабжение зна-

ковых событий международного уровня — XXII зимних Олимпийских игр в Сочи в 2014 году, Кубка конфедераций FIFA-2017 и Чемпионата мира по футболу-2018.

2020 г. стал особым годом для электроэнергетики региона из-за пандемии, связанной с коронавирусной инфекцией COVID-19. Все усилия энергетиков были оперативно направлены на строительство электросетевой инфраструктуры для новых лечебных объектов города и области.

За два десятилетия были модернизированы десятки питающих центров 35-220 кВ, введены в эксплуатацию новые, в том числе цифровая подстанция «Медведевская» и высокотехнологичные «Хованская», «Белорусская», «Кожевническая», «Пресня» в Москве

и «Тютчево», «Бегичево», «Одинцово» «Фруктовая». Воплощены в жизнь масштабные проекты, которые вывели электросетевую комплекс региона на совершенно новый, передовой уровень: «Цифровой электромонтер», «Виртуальный диалоговый офис», «Цифровой РЭС» и др. Настоящий рывок, который по праву можно назвать беспрецедентным и который ставили в пример, компания совершила в сфере повышения доступности для потребителей услуги технологического присоединения.

Важной вехой стало подписание трехстороннего соглашения между министром энергетики РФ, мэром Москвы и губернатором Подмосквья, направленного на развитие и повышение надежности энергосистемы столичного региона. До конца 2027 г. в Москве будут построены и введены в эксплуатацию три новых высоковольтных питающих центра — подстанции 220 кВ с проектными названиями «Красная», «Береговая», «Ильино». Общий прирост трансформаторной мощности составит 500 МВА.

Впереди у энергетиков «Россети Московский регион» — новые проекты и задачи, и нет сомнений, что компания справится с ними на профессиональном высоком уровне.

Иван НАЗАРОВ



Подстанция 220/110/35 кВ город
Ленск (Восточная Сибирь)

ИННОВАЦИИ БИПРОН

отечественные технологии
электрозащиты



РЕКЛАМА



Свет и вера

Заволжский мужской монастырь получил дополнительную мощность.

Новая малоэтажная жилая застройка на территории Заволжского мужского монастыря в честь Честного и Животворящего Креста Господня подключена к сетям филиала ПАО «Россети Волга» — «Самарские распределительные сети» в дополнение к ранее присоединенной мощности.

Самарские энергетики установили опору воздушной линии электропередачи 0,4 кВ и смонтировали провод от близлежащей трансформаторной подстанции до границ земельного участка заявителя. Центр электроснабжения — подстанция 35/10 кВ «Выползово».

Заволжский мужской монастырь в честь Честного и Животворящего Креста Господня расположен на правом берегу Волги в селе Подгоры и является одним из самых посещаемых мест паломников и туристов.

На территории обители расположены фруктовый сад и огород, близлежащее озеро расчищено для разведения рыбы, есть скотный двор и небольшая пасека. Вход к храму, купели и роднику свободный в любой день и любое время, однако скитскую часть монастыря женщинам и туристам разрешено посещать только один раз в году, 22 ноября, в престольный праздник в честь святителя Нектария Эгинского.

Евгений ГЕРАСИМОВ

Фото из открытых источников

Ранее — с 2009 года до 1 июля 2022-го стоимость льготного технологического присоединения (ТП) к электрическим системам потребителей максимальной мощностью до 15 кВт включительно устанавливалась региональными органами тарифного регулирования в размере 550 рублей.

Выпадающие доходы только Россетей за время действия льгот по техприсоединению к электросетям за этот период превысили 230 млрд рублей. В 2022 году подход к определению стоимости ТП был полностью пересмотрен, приняты соответствующие изменения в нормативные правовые акты.

Цифры и факты

Теперь стоимость льготного присоединения определяется как минимум из стоимости мероприятий, рассчитанной с применением стандартизированных тарифных ставок, и стоимости мероприятий, рассчитанной с применением льготной ставки за 1 кВт запрашиваемой максимальной мощности.

Важный нюанс: льготная ставка за 1 кВт запрашиваемой максимальной мощности должна устанавливаться региональными органами тарифного регулирования в рамках предельных размеров. Однако основная часть регионов удерживает удельную оплату за техприсоединение на минимально возможном уровне.

«Отмена льготного ТП к электросетям привела к многократному росту стоимости услуг для населения. В 2023 году суммарная плата за 15 кВт присоединяемой мощности в среднем по стране составила около 75 тысяч рублей. Это в 136 раз больше прежней льготной ставки, — комментирует первый заместитель председателя Комитета Госдумы по энергетике Валерий СЕЛЕЗНЕВ. — Вместе с тем, крупные электросетевые компании, в первую очередь, Россети настаивают на том, что новый уровень платы за техприсоединение для населения все равно не компенсирует реальную рыночную стоимость подключения. Средняя ставка примерно вдвое меньше экономически

о б о

Техприс с «изюминкой»



Illustration by @storyset / freepik.com

снованного уровня. В итоге около 70 тысяч договоров ТП могут быть не исполнены в срок в силу нехватки финансирования».

Выпадающие доходы и просроченные договоры

В 2025 году в 34 субъектах Российской Федерации ставка находится на минимальном уровне, то есть не превышает 6000 рублей. По словам заместителя генерального директора по инвестициям и капитальному строительству ПАО «Россети» Алексея МОЛЬСКОГО, это имеет свои последствия. Либо техприсоединение не производится, либо энергетикам приходится брать кредиты для присоединения какой-то части потребителей. Таким образом, кредитный долг увеличивается, но регионы не в полном объеме учитывают его при установлении тарифов на передачу.

«Это приводит к тому, что мы не занимаемся реконструкцией, копим долги. Остаются неприсоединенные потребители. На данный момент объем выпадающих доходов составил 341 млрд рублей, из них в тарифах скомпенсировано 106 млрд рублей.

По итогам 2024 года количество просроченных договоров достигло 48 тысяч, за год данный показатель вырос почти на 15 тысяч, — комментирует эксперт. — Наиболее критическая ситуация в «Россети Сибирь», «Россети Северо-Запад» и «Россети Северный Кавказ». По ним общее количество договоров на исполнение — 130 тысяч. Для этого требуется 52 млрд рублей.

Мы постоянно ведем работу по переподписанию договоров, ходим к заявителям, просим продлить договора ТП. Интересная ситуация в Хакасии, где на протяжении многих лет нам не то что не повышали

тариф, а снижали его. Мы судимся с органами регулирования.

Самое большое количество предписаний в Красноярске, Хакасии. Наблюдаем абсолютно разнонаправленные действия региональных властей с точки зрения регулирования как ставки на техприсоединение, так и тарифа на передачу в части учета выпадающих доходов. Из-за этого сроки техприсоединения растут, как и объем просроченных договоров».

Ситуация сложная

В Калининградской области запрещено строить новые сети и осуществлять новое техприсоединение. Здесь ведется борьба за чистый воздух. Поселковые власти не согласовывают ТП, городские — прокладку воздушных сетей. При этом, по данным «Россетей», местные регуляторы устанавливают ставку в соответствии с нормой 6 или 7 тысяч рублей за кВт.

Получается, стоимость киловатта устанавливается на всю страну, местные же власти определяют «изюминку» техприсоединения, а в тарифных решениях выпадающие доходы в полном объеме не учитываются. Там, где есть такая «изюминка», например, запрещено прокладывать воздушные линии, для установки подземных кабелей можно использовать горизонтально направленное бурение (ГНБ), но тогда и тариф должен быть условно 20 тысяч за кВт.

Служба по государственному регулированию цен и тарифов Калининградской области, в свою очередь, называет эту информацию не совсем объективной, поскольку на протяжении трех последних лет Калининград устанавливает одну из самых высоких ставок в стране. На текущий момент она составляет 10 700 рублей.

В Службе уверяют, что можно было бы установить ставку в еще



На данный момент объем выпадающих доходов составил **341 млрд рублей**, из них в тарифах скомпенсировано 106 млрд рублей.

большем размере, но на уровне региона было принято решение о ее формировании исходя из экономически обоснованных расходов. А выпадающие доходы «Россети Янтарь» в полном объеме учитывают их в составе тарифов. Другое дело, что фактические расходы и рассчитанные исходя из принципа экономической обоснованности различаются. К примеру, если рассчитывать расходы по методике исходя из ставок, они составляют порядка 170 млн рублей, а фактически расходы, о которых заявляет компания, достигают 700 млн рублей.

Сложная ситуация в Сибири, где стоимость ТП фактически достигает миллионов рублей.

А в Астрахани, например, активно развивается туристический и рыбный бизнес, но регион выделяет в год на льготное ТП 180 млн рублей. «Россети» заключают 2,3–2,5 тысячи договоров льготного техприсоединения, а для присоединения одного льготника на 150 кВт нужно 140 млн рублей. Получается, можно присоединить одного заявителя, а остальным отказать. Такая приоритизация никого не устраивает, на энергетиков подаются в суд, который обязывает их присоединить льготника за 140 млн рублей. На присоединения других 2 499 потребителей остается 40 млн рублей.

В Твери также не повышают тариф на передачу, хотя здесь активно растет экономика, в том числе в связи с появлением скоростной магистрали. Объем техприсоединения там колоссальный, как и долги — свыше 12 млрд рублей, но регулятор их не признает.

Требуются жесткие решения

«Мы не против льготников. Мы против того, что в существующем законодательстве предусмотрено обязательство только одной стороны — сетевой организации. И маленькое обязательство губернатора каждый год пересмотреть ставку на льготное техприсоединение. А он ее устанавливает на минимальном уровне. За счет этого происходит ухудшение жизни всех потребителей, — подчеркивает Алексей Мольский. — В этой связи предлагаем сохранить льготу 1 тысячу рублей за 1 кВт для так называемой «первой группы потребителей»: ветеранов, инвалидов, малообеспеченных, многодетных семей. На вторую группу — социально-значимые объекты — школы, детские сады, больницы и так далее, можно использовать источник, заложенный в тарифных решениях».

Остальным льготным группам потребителей до 150 кВт в регионах, вероятно, придется встать в очередь. «Россети» предлагают принимать заявки у всех, но выполнение договоров ТП будет осуществляться на тот объем, предусмотренный регулятором региона при установлении тарифа на передачу. При этом энергетика считают необходимым отказаться от штрафных санкций в адрес сетевых компаний. Это, по словам Алексея Мольского, консолидированная позиция ДЗО «Россетей».

«Сегодня ситуация следующая: у нас стоят перегруженные подстанции, перегруженные сети. Мы сами должны были вкладывать деньги в их реконструкцию три-четыре года назад. Денег в тарифе на реконструкцию не давали, занимались льготным ТП. Теперь приходит потребитель и говорит, что ему нужно 200 кВт. А мы ему отвечаем: «Милый друг, чтобы дать тебе 200 кВт, необходимо поменять два трансформатора на подстанции», и ему выставляется стоимость за 200 кВт 300 млн рублей. Он пишет в Минэнерго, в ФАС, чтобы понять, с чем это связано. А с тем, что трансформаторы перегружены, поскольку нет средств на реконструкцию».

Стоимость ТП для других потребителей растет не из-за того, что мы так хотим, а потому, что не вкладываются деньги в классическую реконструкцию, в перегруженные линии и подстанции. То есть ком проблем растет и захватывает других потребителей», — констатирует представитель «Россетей».

Елена ВОСКАНЯН

Покрыть дефицит поможет тарифное регулирование?

Особенности применения дифференцированных тарифов, снижения перекрестного субсидирования, необходимости строительства генерации для покрытия дефицита энергосистемы обсудили эксперты на практическом семинаре в сфере тарифного регулирования, организованном Федеральной антимонопольной службой России (ФАС). «ЭПР» подобрал наиболее интересные цитаты из их выступлений.



Максим ШАСКОЛЬСКИЙ,
руководитель ФАС:

«Эталонный принцип формирования затрат сетевых организаций планируется к внедрению с 2026 года. Он повысит эффективность тарифного регулирования, приведет к росту надежности и качества энергоснабжения за счет достаточности средств на содержание сетей. Переход на дифференцированные тарифы позволил сократить объем перекрестного субсидирования в электроэнергетике на 31,7 млрд рублей».



Геннадий МАГАЗИНОВ,
заместитель руководителя ФАС:

«ФАС работает над методикой «настройки» диапазонов потребления электроэнергии для каждого субъекта РФ с учетом климатических, географических, социальных и технологических особенностей каждого региона. При этом она не предполагает дальнейшего увеличения границ диапазонов потребления».

В соответствии с принятой мерой поддержки для негазифицированных домов с электроустановками диапазоны потребления в нескольких регионах были пересмотрены до 1 апреля 2025 года.

45 субъектов РФ не стали устанавливать максимальные диапазоны потребления в связи с высоким уровнем газификации и климатическими условиями».



Федор ОПАДЧИЙ,
ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРАВЛЕНИЯ
СИСТЕМОГО ОПЕРАТОРА:

«В 2024 году потребление электроэнергии выросло на 3,1 % по отношению к уровню 2023 года. За 5 лет потребление электроэнергии населением и приравненными к нему категориями потребителей увеличилось более чем на 20%.

Если удастся сохранить меры сдерживания майнинга, то появится возможность



Максим БЫСТРОВ,
ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРАВЛЕНИЯ АССОЦИАЦИИ
«НП СОВЕТ РЫНКА»:

«Совет рынка в целом положительно оценивает процесс внедрения дифференцированных по объемам потребления тарифов на электроэнергию для населения и донастройки этого механизма. Вместе с тем остается еще немало моментов, требующих уточнений».

Одним из аргументов введения дифференцированных тарифов являлось решение задачи по сокращению объемов перекрестного субсидирования. Установленные тарифные решения на 2024 год эту задачу не решили. Установление границ диапазонов должно стать инструмен-



Павел СНИККАРС,
ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР «Т ПЛЮС»:

«Необходимо пересмотреть формирование тарифов на электроэнергию и тепло, чтобы сохранить уровень инвестиций в теплоснабжение в текущей экономической ситуации и повысить надежность работы

рассмотреть строительство в Юго-Восточной части ОЭС Сибири не 1200–1300 МВт дополнительной новой генерации, а меньшего объема».

Решения о строительстве генерации необходимо принимать в самое ближайшее время».

Заложенные в Схему и программу развития решения о строительстве новых мощностей, а также предстоящие решения по Сибири и Востоку позволят обеспечить прогнозируемое потребление на территориях необходимой генерации до 2030 года. Но чтобы обеспечить долгосрочный баланс в энергосистеме, по крупным объектам, ввод которых предусмотрен Генсхемой на горизонте до 2035 года, нужно принимать решения уже сейчас».

Если мы не начинаем строить сейчас, то за горизонтом после 2030 года с учетом длительности строительства атомных и гидроэлектростанций у нас останется из возможностей только то, что можно построить быстро — тепловые электростанции».

том для снижения уровня перекрестного субсидирования».

В качестве ключевого параметра при установлении диапазонов можно использовать соотношение между перекрестным субсидированием и котловой необходимой валовой выручкой. А в качестве цели задавать определенный ежегодный процент снижения этого соотношения — например, на 5–10%. При этом соотношение первого и второго пороговых значений диапазонов должно позволять находить справедливый баланс при распределении потребителей по диапазонам».

В СИПР определены несколько дефицитных зон, в которых уже сегодня необходимо начинать строить новую генерацию. Если этого не делать, через 4–5 лет потребители могут столкнуться с дефицитом электроэнергии».

Стройки дорогие, особенно учитывая сегодняшнюю стоимость денег. Платеж за мощность существенно растет. Но если не строить новую генерацию, энергия не станет дешевой. В условиях дефицитного предложения цена РСВ вырастет так, что практически компенсирует экономию на стоимости мощности. При этом проблемы дефицита не будут решены, а значит, резко вырастут риски ограничений потребления».

энергосистемы и качество услуг для потребителей».

В тарифах на ЖКУ должны быть учтены актуальные цены на газ и фактические затраты на оплату труда персонала. При этом необходимо удерживать зарплату на конкурентном уровне, чтобы избежать оттока кадров. Необходимо пересмотреть обязательства теплоснабжающих компаний по концессиям, инвестиционным программам и соглашениям, которые были заключены ранее и не учитывают текущую экономическую ситуацию».

В среднем цена на тепло в регионах «Т Плюс» составляет 53% от справедливой стоимости, рассчитанной по методу альтернативной котельной. При этом лишь в ценовых зонах теплоснабжения, где действует данный метод формирования тарифов, «Т Плюс» удастся модернизировать системы теплоснабжения опережающими темпами».



Александра ПАНИНА,
ПРЕДСЕДАТЕЛЬ
СОВЕТА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЭНЕРГИИ:

«Привлечение инвестиций — важнейшая задача для развития отрасли и покрытия дефицита».

Развитие энергомашиностроения — необходимый элемент для покрытия дефицита энергосистемы. Текущее функционирование энергосистемы требует компенсации генераторам на ОРЭМ полных эксплуатационных затрат и затрат на топливо».

Теплоснабжение требует масштабных инвестиций через: государственное субсидирование затрат на обновление основных фондов, совершенствование регулирования для стимулирования перехода в ценовые зоны теплоснабжения, адаптивность концессионных соглашений, разработку методологии эталонов на сбыт и производство тепла».



Артем АЛЕШИН,
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА
ПО ЭКОНОМИКЕ И ФИНАНСАМ ПАО «РОССЕТИ»:

«В числе позитивных решений для отрасли — создание института системообразующих территориальных сетевых организаций, предусматривающего формирование прозрачного подхода к расчету тарифов по модели «котел сверху»».

Регуляторные соглашения используются в каждом третьем регионе присутствия распределительных компаний Группы «Россети» для решения проблемы накопленного недофинансирования инфраструктуры. Целесообразно масштабировать этот опыт в субъектах РФ, где сформированы соответствующие предпосылки».

Важными событиями стали создание механизма учета расходов на покупку потерь в консолидированных сетях, введение ограничений ОРЕХ на условную единицу оборудования на уровне не выше крупнейшей ТСО в регионе, принятие изменений основ ценообразования в части «целевой амортизации»».

Сохраняется дефицит средств на реализацию льготного технологического присоединения к сетям, выполнение требований в области импортозамещения и безопасности».

Актуальной задачей для совместной работы органов власти и энергокомпаний остается решение проблем перекрестного субсидирования и возврата регуляторного долга».

Как сэкономить на счетах за ЖКХ

Впервые для модернизации системы отопления в жилом фонде Петербурга при содействии СПбГБУ «Центр энергосбережения» использован механизм «энергосервисного контракта».

Пилотный проект

Осенью в ТСЖ на Олеко Дундича установили систему погодного регулирования и теперь экономят на отоплении дома до 40 тысяч рублей в неделю. Общая экономия с начала проекта составила уже более 300 тысяч рублей.

Решение об установке системы погодного регулирования тепла было принято на собрании собственников. В начале отопительного сезона все необходимые работы были выполнены. Рассчитываться за них ТСЖ будет в рассрочку за счет увеличения платы за текущий ремонт. При этом стоимость отопления для жителей после модернизации снизилась. Получается, в одной строчке квитанции цифры выросли, в другой уменьшились, общая сумма практически не изменилась, а средств хватает и на тепло, и на оплату выполненных работ по повышению энергоэффективности.

«Через два года мы рассчитаемся за систему погодного регулирования и плата за текущий ремонт

снизится, при этом экономия по теплу останется, — говорит председатель ТСЖ Максим ПИКАЛОВ. — Уже сейчас жителям дома стало и теплее, и комфортней. Кроме того, практически ушли в прошлое перекосы в температурных режимах верхних и нижних этажей».

В прошлом году ТСЖ стало победителем конкурса энергоэффективных проектов в номинации «Лучший проект по повышению энергоэффективности в жилом фонде». Эксперты Центра энергосбережения рассматривают этот опыт как пилотный проект внедрения механизма энергосервисного контракта в жилом фонде, который могут взять за основу управляющие компании и товарищества собственников жилья.

«Напомню, в рамках энергосервисного контракта источником покрытия расходов инвестора является экономия энергетических ресурсов на объекте заказчика, — говорит директор СПб ГБУ «Центр энергосбережения» Иван ТРЕГУБОВ, — К сожалению, в жилом фонде реализовать классический энергосервис крайне сложно. Здесь же подрядчик точно так же получит оплату на протяжении нескольких лет после выполнения модернизации, только технически деньги будут идти не со строчки «отопление», а со строчки «текущий ремонт». Такой вот «Энергосервис 2.0»!»



Александр НЕКИПЕЛОВ

Центр энергосбережения будет следить за реализацией проекта в ТСЖ на Олеко Дундича. До конца отопительного сезона на наших информационных ресурсах будут обновляться цифры по экономии, полученной за последнюю неделю, и общей экономии с начала проекта.

СПРАВКА:

Многоквартирный жилой на улице Олеко Дундича, дом 25, корпус 2 построен в 1986 году.

Количество этажей: 12
Жилых квартир: 240
Общая площадь помещений: 15099 м².

Экономия по плате за отопление за неделю с 10 по 16 марта — 24 345 рублей.

Общая экономия по оплате за отопление с начала проекта — 325 821 рублей.

Энергосервис в МКД в действии

О реализации проекта «ЭПР» рассказал Александр НЕКИПЕЛОВ, директор компании «РУС-ТЭК ЭНЕРГОАУДИТ», реализовавшей проект в рамках энергосервисного контракта.

— Александр, расскажите, пожалуйста, в чем особенности данного проекта для вашей компании?

— Несмотря на то что мы уже давно работаем в Санкт-Петербурге, это первый проект, который был запущен в многоквартирном доме. До этого мы реализовывали проекты в области энергосбережения в бюджетной сфере.

— Есть ли аналогичные проекты в портфеле компании?

— Именно по многоквартирным домам это первый подобный проект. И мы очень рады, что все получилось.

— Насколько эффективным вы считаете механизм энергосервисного контракта, который использовался в данном случае?

— Несомненно, это важный механизм. Его эффективность заключается в том, что все основные риски несет инвестор. Он вкладывает свои ресурсы и должен подойти к определению потенциала экономии и выбору оборудования очень скрупулезно. И если объект интересен, значит, ожидаемый эффект будет получен.

— Какие работы были выполнены в ходе реализации проекта?

— Первым этапом было проведено обследование ограждающих конструкций здания, осмотр системы отопления, узла ввода тепловой сети в здание. Проведен анализ данных с прибора учета и общего потребления тепловой энергии по месяцам. Затем, после заключения договора: проектирование узлов регулирования (на данном объекте у нас их 2), поставка оборудования, монтаж и пусконаладка автоматики.

— С какими проблемами пришлось столкнуться при реализации проекта?

— Основной вызов, на мой взгляд, в том, чтобы убедить руководство ТСЖ реализовать подобный проект, снять сомнения относительно «подводных камней» и показать, что реально никаких затрат от заказчика не требуется, а обещанный эффект будет достигнут.

— Планируете ли использовать полученный опыт в дальнейшем?

— Конечно. Мы хотим масштабировать подобный проект дальше и готовы сотрудничать с ТСЖ и управляющими компаниями Санкт-Петербурга.



ЭНЕРГЕТИКА
И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
РОССИИ
www.eprussia.ru

Онлайн-разговор с ведущими экспертами отрасли

ОТКРЫТОЕ ИНТЕРВЬЮ

- ▶ прямая трансляция для зрителей
- ▶ запись интервью на сайте, RuTube и VK Видео
- ▶ публикация в газете «Энергетика и промышленность России»
- ▶ новость в социальных сетях
- ▶ цитирование в других отраслевых медиа



АВТОРИТЕТНЫЕ ИСТОЧНИКИ

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

ШИРОКИЙ ОХВАТ АУДИТОРИИ

Наука — драйвер развития отрасли

Развитие горнодобывающей промышленности продолжается в тесном взаимодействии с наукой — использование разработок ученых помогает оптимизировать и ускорить многие рабочие процессы. Об инновационных предложениях и перспективных открытиях для отрасли — в материале «ЭПР».



Оценка угля

Уникальный комплекс «Уголь Эксперт» для проведения петрографического и рефлектометрического анализа всех видов углей и угольной продукции разработали ученые университета МИСИС и специалисты ООО «Фотон-Био». Оценка угля связана со значительными временными затратами, требует сложного оборудования и высокого профессионализма.

Новый комплекс в разы упрощает анализ ключевых показателей (окисленность, отражательная способность и петрографический состав), требующихся для сертификации. Комплекс имеет модульную конструкцию, что дает возможность для расширения функционала с помощью модификаций и интеграции комплектующих. Пользователи могут адаптировать систему под конкретные задачи, связанные с анализом структуры углеродных материалов, нефтяных и каменноугольных коксов, минеральных пород.

Новинка полезна на разных этапах: разведка месторождений, добыча, обогащение, переработка, а также оценка качества для отечественного рынка и экспорта. Разработка также помогает угольным предприятиям измерять степень воздействия на экологию.

ВНИМАНИЕ НА РАДИАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Масштабное исследование радиационных характеристик углей Кузбасса в различных степенях метаморфизма провели специалисты Федерального исследовательского центра угля и углехимии СО РАН (участник НОЦ «Кузбасс — Донбасс»). Итог — обнаружена связь между радиоактивностью углей и содержанием в них минеральных компонентов.

Формирование залежей и последующие процессы метаморфизма концентрации радиоактивных элементов в углях могут являться индикаторами протекающих процессов. Поэтому анализ тенденций изменения радиационных характеристик углей в ряду метаморфизма актуален для угольной промышленности.

Одним из главных результатов проведенной работы стало выявление линейной зависимости радиоактивности углей от содержания минеральных компонентов при средних и низких степенях метаморфизма. Данный фактор позволяет использовать радиоактивность как индикатор для определения зольности угля. Данная особенность может быть полезна в промышленности и экологическом мониторинге.

Исследование открывает новые возможности использования углей и разработки методов контроля качества и безопасности угольной продукции.

След вулкана

Вулканический пепел, превратившийся за сто миллионов лет в особую глинистую породу тонштейн (обнаружена в пласте бурого угля Харанорского месторождения Забайкальского края), стал предметом изучения ученых ТюмГУ, ТПУ и Дальневосточного геологического института ДВО РАН.

Химические процессы на протяжении длительного времени трансформировали пепел в глину, богатую редкими элементами — галлием, ниобием, гафнием и танталом. Специалисты пояснили, что результаты исследования имеют важное практическое значение для горнодобывающей промышленности. Они позволяют понять влияние вулканической активности в прошлом на формирование угольных месторождений и то, как данные процессы могут использоваться для поиска редких и ценных элементов, включая попутные компоненты при извлечении угля.

В перспективе геологи намерены оценить эффект, который вулканический пепел оказал на растительность, формирующую торф, а затем и уголь.

Знакомьтесь, бруновскит!

Группа исследователей из Кольского научного центра РАН открыла новый минерал, получивший название бруновскит. Он утвержден комиссией по новым минералам, номенклатуре и классификации Международной минералогической ассоциации. Бруновскит относится к классу микропористых цирконосиликатов.

Его уникальность заключается в кристаллической структуре, ранее не встречавшейся ни среди минералов, ни среди неорганических соединений. Эта особенность делает бруновскит новым структурным типом, что особенно ценно для науки, учитывая, что на сегодня известно чуть более 6 тыс. минералов, подчеркнули в Минобрнауки.

Данные материалы представляют интерес как потенциальные ионные проводники, молекулярные сита и ионообменники, что открывает перспективы для их применения в промышленности.

Изучая КЕРН

Ученые Томского политехнического университета совместно со специалистами Томского научно-исследовательского института нефти и газа (входит в «Роснефть») усовершенствовали мезотомограф для изучения внутренней структуры образцов горных пород (керна).



Разработан уникальный комплекс «Уголь Эксперт», упрощающий анализ ключевых показателей всех видов углей и угольной продукции.



Обнаружена связь между радиоактивностью углей и содержанием в них минеральных компонентов.



Исследована глина, богатая редкими элементами — галлием, ниобием, гафнием и танталом.



Открыт новый минерал — бруновскит с уникальной кристаллической структурой.



Усовершенствован мезотомограф для изучения внутренней структуры образцов горных пород (керна).



Разработан и запатентован новый способ сухого тушения кокса в металлургии — безопасный и экономичный.



Разрабатываются технологии нового метода извлечения полезных компонентов с параллельной очисткой воды.

Устройство дополнили новым источником излучения, улучшили мехатронные системы и обновили программное обеспечение. В результате усовершенствований томограф способен получать в два раза больше полезной информации об исследуемых образцах и обрабатывать данные за секунды. Томограф уже проходит пусконаладочные работы. Производительность обновленной версии в несколько раз выше, чем у других отечественных и зарубежных аналогов.

Мезотомограф позволяет проводить детальное изучение поровой структуры раз-

рабатываемого пласта, создать цифровую 3D-модель керна для подбора оптимальной технологии добычи нефти. Анализируя модели, геологи понимают движение нефти, воды и газа через пласт. И на основании полученной информации подбирают наиболее рациональные технологии добычи для использования на конкретном месторождении.

Во главе угла — экономия

Экономить дорогостоящий коксующийся уголь, запасы которого ограничены, помогает решение ученых НИУ «МЭИ». Они вместе со специалистами ПАО «Северсталь» разработали и запатентовали новый способ сухого тушения кокса в металлургии — безопасный и экономичный.

Новая технология минимизирует угар (потерю) кокса и снижает концентрацию выделяемых в процессе горючих газов, при этом повышая безопасность. По словам ректора НИУ «МЭИ» Николая РОГАЛЕВА, метод сухого тушения кокса с использованием технического азота является важным шагом вперед в развитии коксохимической промышленности. Он не только повышает энергоэффективность и безопасность процессов, но и способствует экономии сырьевых и энергетических ресурсов.

Благодаря адаптации к существующим установкам и снижению экологической нагрузки эта разработка имеет большой потенциал для широкого внедрения в металлургической отрасли.

Снижение угара кокса увеличивает выход готового продукта, обеспечивая значительные финансовые выгоды. По оценкам, увеличение выхода на 1% может сэкономить сотни миллионов рублей в год.

Редкоземель из воды

Ученые Пермского классического университета (ПГНИУ) разрабатывают технологии добычи редкоземельных металлов из вод заброшенных шахт Кизеловского угольного бассейна.

Как уточнили в вузе, работа в этом направлении ведется довольно давно — еще в начале 1990-х годов ученые проводили исследования на нескольких шахтах региона. В результате выяснилось, что в горных породах есть широкий спектр микроэлементов, в том числе ниобий, вольфрам и скандий. Шахты были закрыты в свое время по причине низкой рентабельности. В них начала скапливаться талая и дождевая вода. Она окислялась, утекала в местные водоемы. Многочисленные изливы загрязняли реки.

Использование на практике нового метода позволит очищать воды и извлекать полезные компоненты.

От черного к зеленому:

экологический ренессанс угольного региона

В последние годы угольная отрасль России переживает парадоксальную трансформацию. С одной стороны — санкционное давление и сокращение экспорта в Европу. С другой — беспрецедентные инвестиции в экологизацию и комплексную модернизацию производства. Показателен в этом плане опыт Кузбасса, где научно-образовательный центр «Кузбасс — Донбасс» реализует первую в стране комплексную научно-техническую программу «Чистый уголь — зеленый Кузбасс».



Фото предоставлено пресс-службой ЦОЦ Кузбасса

Этот мегапроект направлен на разработку и внедрение отечественных технологий и оборудования для угольной промышленности, охватывая все этапы инновационного процесса — от создания опытных образцов до запуска промышленного производства с использованием передовых технологий в энергетике, обработке и передаче данных.

Программа получила колоссальную поддержку на федеральном уровне — 1,5 млрд рублей. Более того — впервые в современной истории углепрома бизнес стал вкладывать в разработки ученых собственные средства — за 3 года предприятия направили на реализацию проектов КНТП 946 млн рублей. На эти деньги было приобретено научное оборудование и открыты уникальные лаборатории. Ученые получили возможность проводить исследования высшего уровня с последующим внедрением разработок в реальное производство.

Зеленая революция

КНТП «Чистый уголь — зеленый Кузбасс» представляет собой комплексный подход к модернизации угольной отрасли, внедрению цифровых технологий и обеспечению экологической устойчивости, что способствует созданию новой модели развития промышленности на основе инноваций и научно-производственной кооперации.

Среди флагманских экологических проектов комплексной программы — не имеющий аналогов в России питомник саженцев с закрытой корневой системой, комплексные установки для очистки сточных вод, а также магнитно-гравитационная технология и обогатительная установка для переработки отходов углеобогащения.

Мегафабрика саженцев открылась в январе этого года в Кемеровском государственном университете. Вместо обычных теплиц здесь используются вертикальные фермы, где саженцы сосен и елей растут на гидропонике. Питательный раствор подобран специально по фазам роста. Это в 100 раз эффективнее теплиц. Саженцы растут быстрее и более крепкими, что повышает их приживаемость.

Технология позволяет значительно экономить ресурсы: для выращивания нужно на 95% меньше воды, чем в традиционных теплицах. При этом растения можно выращивать даже зимой. Все управляется с по-

мощью искусственного интеллекта, который следит за оптимальными условиями: светом, температурой и влажностью. Всего за год в питомнике могут вырастить до 3 миллионов саженцев, что покроет больше половины потребности региона в посадочном материале для рекультивации.

Проблемы угледобывающих регионов не ограничиваются только необходимостью рекультивации земель. Не менее остро стоит вопрос очистки карьерных сточных вод, содержащих целый «коктейль» вредных веществ. Решение нашли ученые Кемеровского государственного университета совместно с коллегами из легендарного МГТУ им. Баумана. Они создали уникальные водоочистные установки, эффективность которых на 30% превышает существующие аналоги.

Особенность новых установок — применение природоподобных технологий, впервые использованных в мировой практике для очистки карьерных вод. Разработчики взяли за основу естественные процессы очищения, но усилили их с помощью современных инженерных решений.

Обе системы представляют собой многоступенчатые очистные комплексы, где вода последовательно проходит несколько этапов обработки. При этом весь про-

цесс происходит в едином аппарате, что делает систему компактной и удобной в эксплуатации.

В настоящее время установки проходят тщательные испытания: каждая партия очищенной воды анализируется в лабораториях, затем ученые сравнивают эффективность разных методов и оценивают экономическую целесообразность каждого решения.

По результатам испытаний будет выбрана наиболее эффективная технология для масштабирования на предприятиях Кузбасса. Это позволит существенно улучшить экологическую ситуацию в угледобывающих районах, снизить нагрузку на природные водоемы и создать прецедент для внедрения подобных технологий в других промышленных регионах.

Помимо рекультивации нарушенных земель и очистки загрязненных сточных вод, промышленность сталкивается с еще одной экологической проблемой. Каждый

год углепром оставляет после себя гигантские «хвосты» — около 2,8 миллиарда тонн отходов. Но и здесь наука предложила инновационное решение.

Ученые Института земной коры СО РАН совместно с Научно-производственной компанией «Спирит» разработали уникальную технологию, которая не

просто уменьшает экологический ущерб, но и превращает отходы в доходы. Их магнитно-гравитационная установка, созданная в рамках программы «Чистый уголь — зеленый Кузбасс», способна извлекать ценные компоненты из того, что раньше считалось бесполезными отходами.

Секрет технологии кроется в ее многоступенчатой системе переработки:

- сначала отходы разделяются на фракции с помощью комбинации магнитных и гравитационных методов,
- затем из них извлекается порядка 20% угля, который можно снова пустить в дело,
- оставшиеся компоненты превращаются в железосодержащий концентрат и сырье для строительной промышленности.

Реальные испытания показали впечатляющие результаты. На обогатительной фабрике «Кузбасская» установка перерабатывала 2 тонны отходов в час, извлекая 300–400 кг угля. На Кемеровской ГРЭС технология доказала свою эффективность при работе с золошлаковыми материалами. Спустя год различных опытно-промышленных испытаний — на разрезе «Черемховуголь» — система вышла на промышленные масштабы — 100 тонн в час, или 360 тысяч тонн в сезон.

Перспективы у разработки огромные. Уже сейчас ведутся переговоры о внедрении технологии на других предприятиях, а ученые продолжают совершенствовать установку. Возможно, в недалеком будущем такие системы станут стандартом для всей угольной промышленности России, превращая экологическую проблему в источник дополнительных ресурсов.

Кузбасс — лаборатория угольной экологии будущего

Опыт Кузбасса наглядно демонстрирует, что угольная промышленность способна стать драйвером экологических инноваций. Программа «Чистый уголь — зеленый Кузбасс» разрушает стереотипы, предлагая принципиально новую модель развития отрасли, где:

1. Наука перестает быть абстракцией — каждый рубль инвестиций дает конкретный технологический результат.
2. Бизнес и государство находят общий язык — уникальный пример софинансирования прорывных разработок.
3. Экология становится экономикой — переработка отходов приносит реальную прибыль.

Уже сейчас очевидно: кузбасский опыт станет ориентиром для других промышленных регионов России. А главное — он доказывает, что инновации способны превратить даже самые сложные экологические проблемы в новые возможности для развития.

Евгений ГЕРАСИМОВ

Ученые предложили два варианта флотационной очистки:

- Электрохимический метод с использованием титановых электродов
- Реагентный способ на основе алюминиевых соединений (запатентованная технология)



Рекультивация: в поисках новых методов и технологий

Добыча полезных ископаемых выводит из сельскохозяйственного и лесохозяйственного оборота значительные территории. Единственным способом снижения отрицательного воздействия горных работ является полноценная рекультивация нарушенных земель. Но желаемого результата добиться удастся далеко не всегда. В связи с чем недропользователям приходится больше вкладываться в экологические программы, искать новые методы и технологии рекультивации.

ДВА ЭТАПА ВОССТАНОВЛЕНИЯ

Рекультивация земель в угольной промышленности представляет собой комплекс мер по экологическому и экономическому восстановлению земель, плодородие которых существенно снизилось. Этот процесс складывается из двух этапов.

Первый — технический, в ходе которого корректируется ландшафт (засыпка рвов, траншей, ям, впадин, провалов грунта), создаются гидротехнические и мелиоративные сооружения, решается вопрос с токсичными отходами.

Второй — биологический. Он предполагает выполнение агротехнических работ. Основная их цель — улучшение свойств почвы за счет отсыпки плодородной земли, внесения удобрений, посева трав, высадка леса и так далее. Чаще всего добывающая компания для биологической рекультивации привлекает подрядчиков.

Перерыв между первым и вторым этапом длится от одного до двух-трех лет. А скорость восстановления территорий, где проводилась добыча, зависит от типа объекта. Как правило, 3–4 месяца ведется проектирование, еще несколько месяцев уходит на процедуры согласования. После этого специалисты приступают к выполнению комплекса работ по согласованной схеме: выравнивают площадку, подбирают почвенно-растительный слой, засевают многолетними травами или саженцами деревьев, подходящими для региона.

На процесс рекультивации земель требуется как минимум год, но на практике больше, особенно если речь идет о крупном объекте. К примеру, на то, чтобы вернуть обратно в природу большое месторождение, может понадобиться пять и более лет.

Впрочем, предприятие может проводить рекультивацию параллельно с добычей, если горно-геологические условия позволяют это сделать.

Рекультивированный участок в дальнейшем предприятие сдаст собственнику. Но принимать его будут не сразу после высадки саженцев, а спустя несколько лет. При этом комиссия оценивает приживаемость растений, соответствие выполненным работ про-

ектной документации, выносит предписание в случае необходимости дополнительных работ.

МАСШТАБ И РАЗМАХ

Угольный дивизион энергохолдинга Эн+ занимается реализацией масштабных мероприятий по восстановлению земель в Сибири уже на протяжении нескольких десятков лет. За это время к жизни вернули более 3,5 тыс. га территорий — площадь, сравнимую с пятью тысячами футбольных полей. При этом почти 2 тыс. га восстановленных земель покрыта хвойными лесными насаждениями. Работы проводятся не только на бывших промышленных участках, но и на территориях, которые пострадали от воздействия иных факторов. Так, специалисты высаживали деревья в Тулунском районе Иркутской области на землях, пострадавших ранее от лесных пожаров.

При этом угольные предприятия холдинга постоянно совершенствуют технологии рекультивации земель на всех этапах. К примеру, в северном филиале разреза «Жеронский» в Усть-Илимском районе Иркутской области саженцы сосны выращивают в адаптированной почве. Это в разы увеличивает их выживаемость после высадки.

Кроме лесов на территориях, где раньше велись разработки, появились новые водоемы. Речь идет о 100 га искусственных озер, которые становятся полноценными экосистемами. Еще 300 га рекультивированных земель были переведены в категорию сельскохозяйственного назначения, что способствует созданию в Иркутской области новых продуктивных угодий.

В 2025 году новые растения засеют больше 300 га земель в четырех регионах страны. Далее на протяжении трех лет предприятия будут проводить агроуход за саженцами, обеспечивая их выживаемость. В ближайшие 10 лет планы компании предусматривают восстановление почти 4,5 тыс. га земли.

Связка бизнеса и науки

Осенью 2024 года Распадская угольная компания (РУК) в сотрудничестве с Сибирским государственным индустриальным университетом и Институтом по-



Согласно научным данным, естественным путем на оработанных землях лес восстанавливается через сто лет. А благодаря рекультивации на оработанных горных отвалах уже через 20 лет снова зашумит тайга.

чвоведения и агрохимии СО РАН провели первую Всероссийскую научно-практическую конференцию, посвященную актуальным проблемам рекультивации.

Ученые и промышленники обсуждали актуальные вопросы восстановления территорий после добычи, биоразнообразия и перспективы их дальнейшего использования. Делились последними результатами исследований и практическими достижениями в области рекультивации. Представляли конкретные технологии, которые успешно применяются в разных регионах.

В вопросах восстановления нарушенных земель особую ценность представляет связка бизнеса и науки. Задача угольщиков состоит в том, чтобы как можно быстрее, эффективнее и с минимальными затратами восстанавливать нарушенные земли. А опыт и знания ученых помогут найти оптимальный вариант ее решения.

Экополигон для отработки технологий

На разрезе «Распадский» с 2022 года реализуется проект научно-образовательного экологического полигона. Цель его создания — отработка ускоренной и максимальной эффективной технологии восстановления нарушенных земель.

На 4 га полигона высажено более 6 тыс. саженцев. Специалисты изучают приживаемость разных видов деревьев, процессы поглощения углекислого газа техногенными почвами и растениями, а также собирают и анализируют данные о сокращении парниковых выбросов.

Цель создания экополигона — отработать ускоренную и макси-

мально эффективную технологию восстановления нарушенных земель. Первые результаты вселяют оптимизм — благодаря правильно подобранному видовому составу и соответствующему уходу около 90% саженцев прижились.

Установленные на экополигоне термодатчики позволяют отслеживать температуру почвы. Следует отметить, что на этой территории используется не обычная земля, а потенциально плодородные породы. Также есть участок с почвогрунтом на основе окисленных углей и золошлакового материала. А смонтированная на экополигоне метеостанция собирает климатические данные, что тоже помогает экологам и ученым в их исследованиях.

В планах компании на текущий год — объединение всех направлений экологической стратегии в единую ИТ-систему. Такой подход позволит в режиме реального времени контролировать ключевые показатели: парниковые газы, воздух, воду, отходы, рекультивацию.

Парки, скверы и сады

Результаты успешно проведенной рекультивации сегодня можно наблюдать во многих регионах страны, где добывают уголь. Так, в Кузбассе, где добывается почти 60% отечественного угля и действуют около 100 шахт, на бывшем разрезе «Первомайский» сейчас появился ботанический сад. А после закрытия шахты «Амбарная» и проведения серии мероприятий удалось успешно восстановить природную экосистему, вырастить лесные насаждения, создать условия для появления биоразнообразия и многочисленных видов животных.

В Приморском крае на месте заброшенной шахты в городе Пар-

тизанск, например, возвели Парк Культуры, который стал любимым местом отдыха горожан.

Кузбасс реализует первый в России проект социальной реабилитации оработанного угольного карьера «Березовские плесы» — на месте горной выработки будет обустроен водоем объемом 1 млн кубометров с пляжной инфраструктурой. После завершения строительства инфраструктуры около 170 га территории станут доступны для освоения инвесторами. Будут построены кафе, кемпинги, гостиницы, пункты проката, аттракционы, прогулочные зоны и многое другое.

Это место для всего юга Кузбасса станет масштабным центром отдыха, туризма и круглогодичной любительской рыбалки.

Новые методы

Наряду с традиционными технологиями рекультивации специалисты разрабатывают и активно внедряют новые методики. Так, биоремедиация позволяет восстанавливать загрязненные территории с помощью микроорганизмов, растений и грибов, способных разлагать токсичные вещества (метод эффективен для почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами). Другой способ — фиторемедиация — заключается в использовании растений для очистки загрязненных почв и вод. Некоторые растения обладают способностью аккумулировать в себе токсичные вещества и тяжелые металлы. После роста на загрязненной земле их можно убрать и безопасно утилизировать.

Кроме того, создание специальных гидротехнических сооружений (искусственные водоемы, подпорные стены, дамбы) способствует восстановлению земель после промышленной деятельности и создает благоприятные условия для роста растительности. А в суровых климатических условиях применение гидропоники и аэропоники позволяет выращивать растения без почвы.

Подписаны два документа, напрямую затрагивающие корпоративные отношения вокруг владения зарубежными держателями акций дочерних обществ, входящих в орбиту холдинга «Россети».

Иностранные инвесторы сетевых энергокомпаний: новая степень свободы



По мнению участников рынка, напрямую речь идет об упрощении процедур, что важно для компаний. Но еще более важно, что готовится почва для выхода иностранцев из недружественных юрисдикций из уставных капиталов российских предприятий.

Вплоть до конвертации

Документы разрешают сделки с принадлежащими резидентам из недружественных государств акциями дочерних обществ компании «Россети». Речь идет не только о купле-продаже, но о возможной конвертации акций при реорганизации компаний.

Это устанавливается распоряжением Президента РФ от 21.02.2025 № 49-рп «О специальном решении о совершении сделок (операций) публичным акционерным обществом «Федеральная сетевая компания — Россети» и лицами, находящимися под его контролем».

Распоряжение уточняет применение Указа Президента РФ от 05.08.2022 № 520 «О применении специальных экономических мер в финансовой и топливно-энергетической сферах в связи с недружественными действиями некоторых иностранных государств и международных организаций».

Замораживая сделки, указ № 520 дает возможность главе государства разрешать их выборочно, что в этом году и произошло.

Второй важный документ это Указ Президента РФ от 21 февраля 2025 г. № 96 «О внесении изменений в Указ Президента Российской Федерации от 17 января 2023 г. № 16 «О временном порядке принятия решений органами некоторых российских юридических лиц».

Несмотря на сложное название, его смысл ясен. До конца 2025 года системно значимые компании могут не учитывать голоса акционеров из недружественных юрисдикций при принятии корпоративных решений. Дословно Указ № 96 утверждает, что такой порядок применяется системообразующими территориальными сетевыми организациями при условии, что более 50% долей в уставном капитале (акций) такого хозяйственного общества принадлежит российскому хозяйственному обществу, которое соответствует одновременно всем критериям, предусмотренным пунктом 2 настоящего Указа, и более 50% долей в уставном капитале (акций) которого принадлежит Российской Федерации.

«Задача принятых изменений — снятие возможных препятствий для принятия корпоративных решений. Если будут принимать-

ся какие-то решения, связанные с консолидацией в секторе сетевых компаний, можно ожидать всплеск объемов торгов. Пока о каких-то действиях не объявлено», — так прокомментировали ситуацию аналитики Инвестиционного банка «Синара».

НЕТ РЕОРГАНИЗАЦИИ КОНЦА

Распоряжение № 49-рп, вероятно, является следствием реорганизации «Россетей», которая имела место в 2022-м — начале 2023 года, полагает старший менеджер по финансовому консультированию группы компаний «Мариллион» Антон Левдонский.

Два года назад произошло присоединение ПАО «Федеральная сетевая компания — Россети» к ПАО «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ФСК ЕЭС). Согласно комментариям генерального директора «Россетей», на момент реорганизации вопрос о судьбе дочерних компаний был открыт. В том числе без ответа тогда остался вопрос: переходить или не переходить на единую акцию холдинга, напоминает эксперт.

«Однако непосредственно после завершения реорганизации начался и активно продолжается процесс консолидации активов «Россетей». Распоряжение устанавливает широкий, можно сказать, полный перечень полномочий с акциями/долями. Так что распоряжение, вероятно, связано с этим процессом и направлено на устранение правовых «барьеров» для такой консолидации», — говорит Антон Левдонский.

Он полагает, что, с одной стороны, информация о консолидации может повлечь всплеск сделок по акциям сетевых компаний, направленных на получение прибыли от разницы рыночной цены и цены (дохода) от гипотетического выкупа, обмена и т.д. акций (в зависимости от параметров конкретной сделки), то есть отчасти спекулятивных. В значительной степени это уже нашло отражение в росте котировок и объемов тор-

говли акциями сетевых компаний еще с 2022–2023 гг.

Оценить дальнейший масштаб и длительность повышенной активности сложно, в теории они зависят от открытости информации и объема ликвидности у квалифицированной части рынка. Когда цены ожидаемых будущих сделок по условному выкупу станут известны, то после повышенной активности может быть относительное затишье, сделки будут более предсказуемые по цене.

Также параметры сделок могут заранее верифицироваться с крупными миноритариями, оценить слияние договоров на ликвидность сложно, сделки могут быть совершены и на внебиржевом рынке. В итоге все зависит от конкретной рыночной ситуации и параметров сделок, состава и интересов акционеров по конкретным бумагам.

Но все эти рассуждения эксперта по инвестиционному консультированию носят предположительный характер, так как, очевидно, значимая информация не находится в свободном доступе. Хотя аналитики могут многое понять из движения котировок и объема сделок.

Голосовая техника

Указ № 96 влияет на ликвидность еще более косвенно и не очевидно.

Вероятно, что он во многом носит «технический» характер: чтобы осуществлять реорганизации и иные корпоративные действия, необходимы одобрения участников и акционеров (всех или части) сетевых компаний, рассуждает Антон Левдонский.

Наличие иностранных неактивных акционеров и участников, которые с 2022 года зачастую просто не участвуют и не голосуют на собраниях, может привести к невозможности принятия таких стратегических решений. Так что распространение Указа на сетевые компании позволяет провести их консолидацию даже при наличии указанных ограничений в связи с иностранными акционерами и участниками.

С техническим характером указов согласен аналитик ФГ «Финанс» Гордей Смирнов.

«Можно предположить, что указы президента направлены на упрощение процесса сделок «Россетей» и их дочерних организаций с акционерами из недружественных юрисдикций, если такая необходимость возникнет в случае реорганизации бизнеса. При этом ограничения для таких акционеров остаются жесткими, что подтверждается возможностью не учитывать их голоса на годовых собраниях», — замечает он.

Маловероятно, что данные меры окажут существенное влияние на рост ликвидности акций «Россетей» и их «дочек», замечает сотрудник «Финама».

В настоящее время сложно сказать, окажутся ли акции инвесторов из недружественных юрисдикций на открытом рынке или будут выкуплены крупными игроками либо самими энергокомпаниями.

Влияние на инвестиционную привлекательность сектора также представляется незначительным, поскольку в условиях санкционных ограничений активность иностранных инвесторов на российском рынке остается низкой. Кроме того, само по себе решение никак не меняет фундаментальные факторы, влияющие на бизнес российских энергетических компаний.

Неопределенность остается

Управляющий партнер консалтинговой компании «2Б Диалог» Борис Богоутдинов признает, что меры, утвержденные президентом в феврале, можно трактовать как прагматичные шаги в рамках санкционного контекста.

«Однако эти действия несут в себе ряд значимых последствий для российского энергетического сектора. Первое и наиболее очевидное — неизбежное снижение ликвидности акций дочерних структур. Иностранные инвесторы традиционно рассматривают любые изменения условий владения и распоряжения активами как фактор неопределенности и дополнительного риска.

Не менее значимым является возможное ухудшение общей инвестиционной привлекательности сектора. Введение механизма выборочного игнорирования голосов зарубежных акционеров, даже если оно носит временный и вынужденный характер, воспринимается инвесторами как сигнал о сохранении и даже возрастании страновых и политических рисков, что отражается на

повышении требуемой доходности и приводит к существенному дисконту в оценках», — обращает внимание он.

При этом важно отметить, что снижение активности внешних инвесторов не означает полного отсутствия инвестиционных сделок и проектов. Напротив, открывается окно возможностей для усиления роли внутренних игроков — государственных финансовых институтов и частного российского бизнеса.

Это может ускорить процессы консолидации активов и переход под контроль отечественных компаний, хотя краткосрочные последствия такой трансформации рынка могут быть сопряжены с повышением волатильности, анализирует ситуацию Борис Богоутдинов.

Кроме того, по мнению эксперта, стоит учитывать долгосрочные имиджевые последствия решений, которые способны существенно снизить мотивацию зарубежных партнеров к будущему участию в российском энергетическом секторе даже после стабилизации геополитической ситуации.

«Таким образом, в краткой и среднесрочной перспективе российский энергетический сектор столкнется с сокращением ликвидности и повышением премии за риск. В то время как консолидация и увеличение роли внутренних инвесторов станут главными трендами на ближайший период», — предполагает Борис Богоутдинов.

От того, как быстро российские компании и институты сумеют адаптироваться к новым условиям, во многом будет зависеть степень стабильности и устойчивости рынка в ближайшие месяцы.

Алексей МИРОНОВ

СПРАВКА:

Сейчас ПАО «Россети» не входит в санкционные списки. Но под санкциями находятся 7 связанных с холдингом организаций. В том числе под санкциями Украины находятся: «Мосэнерго», «Россети Ленэнерго», «Россети Кубань». ПАО «Русгидро» находится под санкциями США, Украины, Великобритании, Канады, Австралии и Новой Зеландии.

Под санкциями ЕС — предприятия, учрежденные предправления «Россетей» Андреем Рюминым — «Научный-б», «Сигнум Недвижимость», «Сигнум Групп».

Все, как по книгам: делай и не останавливайся

Энергетические объекты являются зоной повышенной опасности: здесь есть и высокие температуры, и избыточное давление газов, пара и воды, и электрическое напряжение, и работы на высоте, и другие риски. Мы попросили участников отрасли рассказать, какие мероприятия они реализуют в части повышения производственной безопасности и охраны труда.



Важен системный подход

Александр ФРОЛОВ,
заместитель генерального директора
«Т Плюс»:

«Уделяем большое внимание вопросам безопасности не только собственного персонала и сотрудников подрядных организаций, но и других людей, которые находятся вблизи или на территории наших станций, котельных и теплосетей.

В компании разработана и внедрена система управления охраной труда, применяется риск-ориентированный подход.

В «Т Плюс» введена в промышленную эксплуатацию Единая система управления рисками. Она позволяет фиксировать



Александр ФРОЛОВ

обнаружение опасностей, регистрировать результаты оценки уровней профессиональных рисков и в конечном итоге минимизирует их.

Активно развиваем систему видеомониторинга работ. Таким образом, люди, отвечающие за охрану труда на энергообъекте, могут контролировать выполнение требований безопасности сотрудниками компании и подрядными организациями. Также в «Т Плюс» ведется видеорегистрация переключений в электроустановках.

В наших планах — завершить внедрение системы видеорегистрации и на предприятиях теплосетей: в тепловых камерах и на других объектах, где выполняются какие-либо работы. Также в 2025 году хотим усовершенствовать систему управления рисками и цифровизировать процессы, связанные с обеспечением персонала средствами индивидуальной защиты.

Благодаря автоматизированной системе оповещения информацию

о происшествиях оперативно получают руководители разных уровней. Проводятся внутренние расследования, ошибки учитываются в дальнейшей работе. Полученный опыт ложится в основу методических материалов, инструкций, обучающих и информационных видеороликов.

Повышение уровня культуры безопасности и профилактика несчастных случаев — важное направление работы. На регулярной основе проводим тренинги по актуальным темам безопасности труда и охраны здоровья с привлечением внутренних и внешних экспертов и оснащаем филиалы специализированными учебными полигонами. На них имитируются реальные условия работы, и сотрудники могут отточить навыки оказания первой помощи и ликвидации аварий».

Цель — формирование культуры безопасности

Руслан МАГАДЕЕВ,
директор департамента ситуационного
управления и безопасности
производства «РусГидро»:

«В Группе «РусГидро» действует политика в области охраны труда. В соответствии с ее принципами мы на постоянной основе реализуем мероприятия по развитию корпоративной культуры безопасности. Наша цель — создать такую социальную среду в производственных коллективах, в которой опасное поведение будет получать немедленную негативную реакцию всех участников производственного процесса.



Руслан МАГАДЕЕВ

В прошлом году 13 филиалов «РусГидро» были оснащены учебно-тренировочными полигонами для отработки практических навыков при обучении безопасным методам и приемам выполнения работ

на высоте и в ОЗП. Внедрены инновационные форматы обучения, например, VR-тренажеры для практической отработки навыков, полученных при теоретическом обучении.

Благодаря профилактической работе грубые нарушения требований охраны труда — редкое явление, но бывают случаи пренебрежения требованиями безопасности. Система управления охраной труда позволяет обеспечить постоянный контроль за соблюдением требований и норм безопасности на всех производственных уровнях. При выявлении нарушений мы проводим разбор и анализ ситуации с работником и его руководителем, а также даем оценку деятельности руководителей структурных подразделений.

Разрабатываются корректирующие мероприятия для исключения повторных

нарушений. Допустившим нарушения назначаются внеочередные проверки знаний, при повторных случаях применяются дисциплинарные взыскания, вплоть до отстранения от работы.

Наша цель — не наказание, а формирование культуры безопасности, то есть осознания коллективом и каждым его работником ценности жизни и здоровья и превалярования этих факторов над результатами производственной деятельности.

В последние годы уровень травматизма начал снижаться. Количество несчастных случаев на производстве уменьшилось на 19,5%, смертельный травматизм снизился на 67%. Количество несчастных случаев, не связанных с производством (ухудшение состояния здоровья на рабочем месте), уменьшилось на 7%, со смертельным исходом снизилось на 11%».

«Суперклей» для нескольких компонентов

Максим ШАЛАЕВ,
директор по производственной
безопасности «СГК»:

«Системную работу по предотвращению травматизма мы делим на несколько направлений. Базовая часть включает постоянное повышение защитных свойств и удобства СИЗ, выдаваемых работникам. В этом участвуют как рабочие группы технологов, так и персонал, вовлеченный в тестирование. Из технологичных новинок мы выбрали эргономичные костюмы из арамидов для сварщиков и костюмы с защитой от горячей воды и пара. Также в базе — обучение практическим навыкам выполнения работ с высокими рисками, здесь мы за три года выстроили сеть собственных учебно-тренировочных полигонов по высоте, ограниченно-замкнутым пространствам и электроустановкам.



Максим ШАЛАЕВ

С точки зрения производства идем по пути управления ключевыми технологическими рисками, в компании созданы целевые программы по нескольким направлениям, где последствия аварий на оборудовании могут иметь наиболее тяжелые последствия для персонала.

Персонал высоко ценит наши проекты по формированию безопасной и комфортной рабочей среды. Коллективы и руко-

водители предприятий сами выбирают ежегодный набор улучшений для реализации — от простого ремонта санитарных и бытовых помещений в соответствии с корпоративным стандартом, лестниц, площадок обслуживания, ограждений движущихся механизмов — до современных анкерных систем, сварочных постов, шлюзов обеспыливания, мобильных мастерских — все, что выводит труд на наших предприятиях на уровень наилучших условий.

«Суперклей» для всего перечисленного — постоянная целенаправленная работа по развитию культуры безопасности, объединяющей ценности для руководителей и коллективов. Личные обязательства, полная прозрачность информирования, вовлечение в принятие решений по улучшениям — все, как по книгам, только делай и никогда не останавливайся.

Чаще всего люди нарушают правила неосознанно, это следствие либо отсутствия знаний, либо привычек безопасного поведения. Наказаниями устойчивых

результатов не добиться, поэтому работаем с навыками и культурой системно, как описано выше. Умышленно нарушающих правила мало, с ними нужно прощаться, чтобы они понимали, что становятся изгоями для коллективов, предприятий и компаний, вставших на путь обеспечения безопасности.

При этом травматизм зависит не только от систем безопасности, но и от объемов работ. А они за последние годы серьезно выросли, поскольку реализуются инвестиционные проекты, идет глобальная реконструкция оборудования на станциях и т.п. При таком значительном росте мы не фиксируем увеличения количества нештатных ситуаций с тяжелыми последствиями, наоборот, видим небольшое, но уверенное снижение. И это один из главных позитивных трендов последних 10 лет».

Елена ВОСКАНЯН

От парты — к буровой

Кто закроет вакансии нефтегазовой отрасли?

Потребность российской экономики в кадрах к 2029 году составит 3,1 млн человек. При этом замещающая потребность, которая учитывает не только появление новых рабочих мест, но и выбывание специалистов по естественным причинам, например, в связи с достижением пенсионного возраста, составит 10,9 млн человек. В том числе в сфере добычи полезных ископаемых к 2029 году прогнозируется снижение числа занятых на 10,5 тысячи человек. А замещающая потребность нарастающим итогом составит 204 тысячи человек.



По данным Минэнерго, 65% молодых специалистов, в которых нуждаются компании ТЭКа, — это выпускники, имеющие рабочие специальности, и только 35% — кадры с высшим образованием.

При этом рынок не соответствует их запросам. Например, в 2024 году количество выпускников вузов составило 48%, а колледжей — 52%.

Именно поэтому структура и объемы бюджетных мест в вузах и организациях среднего профессионального образования (СПО) в ближайшее время планируется менять. Минтруд, Минобрнауки и Минпросвещения уже определяют объемы перепроизводства кадров и недостаточно востребованные на рынке труда направления подготовки, специальности и профессии. На этой основе будет сфор-

мирован прогноз структурных изменений бюджетных мест до 2030 года. Как итог — поддержка государства будет направлена на самые необходимые для экономики направления.

Однако, как отмечают в Минэнерго, механически решить проблему структурного дисбаланса подготовки кадров невозможно. Невозможно перераспределить бюджетные места между уровнями профессионального образования — нужно пересматривать принципы финансирования системы профобразования, искать альтернативу подушевому финансированию.

Если будет реализован сценарий увеличения бюджетных мест в системе СПО и расширения географии подготовки, то часть нагрузки по подготовке педагогического состава, модернизации классов, оборудования их, в целом материально-техническому сопровождению

колледжей может лечь и на компании. И не только на те, что активно участвуют в этом процессе уже сейчас.

Изменения могут коснуться и системы целевого приема. Например, может быть расширена категория заказчиков, имеющих право на целевой прием, работодатели активнее начнут привлекаться к участию в отборе абитуриентов, запретят передавать целевые места в общий конкурс, повысится качество планирования квоты. Есть предложения ограничить возможность абитуриентов отказываться от заключения целевого договора.

Еще одно направление, которое необходимо развивать для решения кадрового дефицита, — это повышение производительности труда, темпы роста которого в топливно-энергетическом комплексе достаточно умеренные. А значит, ему есть куда расти.

Подготовила
Славяна РУМЯНЦЕВА

Фото 123RF

Иллюстрации: @freepik, @pch.vector



Мнения:



Никита ГОЛУНОВ,
д. т. н., проректор по дополнительному профессиональному образованию РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина:

«Если мы говорим о перспективах 5 или 15 лет, то должны понимать, кто нужен нашим нефтегазовым компаниям для того, чтобы одерживать победу во внутренней и международной конкуренции. Это будут специалисты, которые обладают фундаментальными знаниями и навыками, понимают картину мира. То есть не просто условные технологи. А технологи, которые могут прочесть чертеж, понимают, что такое экономическая эффективность, знают, как составить ТЗ на закупку. А в программах бакалавриата вузов такого нет.

Более того, ранняя профориентация в школах формирует у школьников и их родителей совершенно неправильное понимание нужных и ненужных предметов. Но воспитать хороших проектировщиков, конструкторов, главных технологов можно, только если у человека есть комплексные, системные знания и фундаментальное образование.

Важно не забывать, что в образовательной цепочке не должно быть потеряно место школ. Ведь через 10–15 лет на работу выйдут сегодняшние школьники, которые сидят в телефонах, не всегда умеют хорошо читать, по-другому воспринимают информацию.

Значит, нужно проводить профориентацию, рассказывать про созидательную деятельность нефтегазовых компаний. Как сложно, но ответственно и престижно там работать.

И в этой части большое количество задач можно решить только совместно».



Павел ЗАВАЛЬНЫЙ,
президент Союза работодателей нефтегазовой отрасли:

«Сегодня экономике буквально не хватает рабочих рук. При этом серьезно меняются требования к профессии и кадрам. Компаниям нужны работники, которые разбираются не только в своей специальности, но и в смежных, способны и готовы брать на себя дополнительную ответственность.

Это формирует новый запрос со стороны работодателей, который зачастую не в состоянии удовлетворить действующие системы образования».



Павел ИВАНОВ,
председатель Совета по профессиональным квалификациям в нефтегазовой отрасли:

«Ежегодно примерно 10% должностей и профессий в нефтегазовом комплексе стабильно остаются вакантными. Эта тенденция наблюдается уже на протяжении 3–4 лет.

Помимо того что существует дефицит работников, в интервале 4–5 лет кардинально изменяется производительность труда в основных технологиях нефтегазового комплекса, появляются перспективные должности и профессии, которые все больше и больше завоевывают рынок. Это специалисты по работе с базами данных, технические аналитики, операторы беспилотных летательных аппаратов, горные инженеры и так далее.

Появление новых профессий происходит за период, который существенно меньше, чем в среднем студенты проходят обучение в высших учебных заведениях.

То есть студенты только к окончанию обучения узнают, что на рынке труда появились новые профессии, к которым они не готовы».



Александр КОРЧАГИН,
председатель
Нефтегазстройпрофсоюза России:

«Развитие кадрового потенциала является одним из ключевых факторов успешного развития нефтегазовой отрасли.

Для этого необходимо совершенствовать систему образования, создавать систему непрерывного обучения и развития кадров, привлекать и удерживать молодых специалистов, в том числе работающих и проживающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним местностях. Развивать необходимые компетенции, создавать систему кадрового потенциала».

Чудо света

ТОП-7 любопытных фактов

о северном сиянии

Блики мечей валькирий, отблеск чешуи больших рыб, лисьи огни, души погибших предков, как только не называют северное сияние и каких только легенд и слухов с ним не связано.

Увидев это уникальное по красоте природное явление во время пресс-тура компании «Иппон» в Мурманск, шеф-редактор «ЭПР» решила поделиться впечатлениями и интересными фактами об этом феномене.

7. Мифы и легенды

С северным сиянием связано множество мифов и легенд, причем в некоторые из них верят до сих пор.

Согласно финским поверьям, северное сияние появляется, когда волшебные лисицы поднимают в небо снег, поэтому и называется это явление «лисыими огнями».

Скандинавские версии говорят о том, что это блики от мечей валькирий, которые забирают воинов в чертоги Вальхаллы, или отражения света от чешуи больших рыб в море.

Аборигены Северной Америки считают, что иллюминация в небе появляется, когда души умерших играют в футбол головой моржа. А саамы верят, что свет исходит от душ погибших предков, к которым нужно относиться с крайним уважением, например, нельзя свистеть в их присутствии.

Эскимосские легенды гласят, что свет появляется, когда души предков, живущие в незримом дворце, в тоске по дому открывают окна и смотрят на землю.

Китайцы же считают, что дети, зачатые под северным сиянием, будут здоровыми, счастливыми и богатыми. Именно поэтому в Мурманской области зимой так много китайцев — ими движут не только эстетические запросы. И именно поэтому в регионе возводят частично прозрачные дома-купола, из которых можно наблюдать северное сияние.

6. Причина — солнечный ветер

Причины появления северного сияния давно описаны. Заряженные частицы, которые выбрасывает Солнце, — солнечный ветер, достигая Земли, сталкиваются с магнитным полем Земли и притягиваются к полюсам.

При столкновении солнечного ветра с атмосферой планеты появляется энергия, преобразующаяся в свет. А его оттенок зависит от того, с каким газом сталкивается солнечный ветер. Кислород дает зеленый и красный цвет, азот — фиолетовый и синий. И хотя кажется, что всполохи света находятся непосредственно над головой, они появляются на высоте 100–300 километров.

А поскольку мощность северного сияния зависит от солнечной активности, тем зрелищнее действие и тем суровее последствия.

Самый популярный пример — геомагнитная буря, которая продолжалась с 28 августа по 2 сентября 1859 года. Тогда северное сияние можно было увидеть не только на полюсе, но даже в Мексике, на Кубе и Гавайских островах. При этом во всех странах Европы и в США отказали телеграфные системы.

5. Опасный зов Полярной звезды

Есть и опасная составляющая. Некоторые вспышки полярных сияний пульсируют с частотой, которая близка к ритмам человеческого мозга. Это может вызвать обострение хронических заболеваний, головные боли, сбои в работе вестибулярного аппарата и даже припадки. К такому выводу пришли ученые из Института мозга, изучавшие феномен «полярного бешенства» — необычного психического заболевания, возникающего сразу у нескольких людей, которые под воздействием полярного сияния начинали совершать странные движения. Русские поморы называли его «мерячение», а эскимосы — «зовом Полярной звезды».

4. Не только на севере

Южное полярное сияние тоже есть. Оно бывает в высоких широтах южного полушария. Просто там гораздо сложнее добраться до места, где его можно увидеть. В отличие от северного полушария.

Есть полярное сияние и на других планетах Солнечной системы. На Юпитере оно происходит в ультрафиолетовом спектре, на Венере иногда покрывает всю планету, а на Сатурне его высота — 1200 километров.

3. Не так легко поймать

Полярное сияние в северных широтах России можно наблюдать с сентября по апрель. Мурманская область входит в десятку лучших мест на планете для просмотра этого явления. И при этом стоимость тура туда гораздо дешевле, чем в Норвегии или Финляндии.

К сожалению, увидеть северное сияние в Мурманской области можно не всегда — слишком уже высокая облачность в регионе.

Поэтому поиски места, где видно небесную иллюминацию, превращаются в настоящую охоту, которая может длиться всю ночь. А иногда и не одну.

Гидов, готовых показать туристам северное сияние, в Мурманске хватает. Они сверяются с метеорологическими картами, многие объединяются в группы, в процессе поисков вместе с подшефными туристами проезжают десятки километров и делятся друг с другом результатами. Зато уж когда находят место под разрывом в облаках, где видны переливы света — там массово собираются жаждающие поглядеть на это чудо света.

2. На фотографии ярче

На фотографии северное сияние выглядит гораздо ярче, чем в реальности. Человеческое зрение плохо различает цвета ночью, поэтому чаще всего люди видят небесную иллюминацию скорее в серых цветах, отливающих зеленым или фиолетовым. А вот фотографии получаются очень красивыми, но для этого снимать нужно с долгой выдержкой.

1. Каждое уникально

Любой момент северного сияния уникален и никогда не повторяется. Каждый раз это новые фигуры, узоры, оттенки цветов.

Поэтому увидеть северное сияние своими глазами — то же самое, что увидеть настоящее чудо.

РМЭФ

РОССИЙСКИЙ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
ФОРУМ

9-11 АПРЕЛЯ 2025

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ЭНЕРГЕТИКА И
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ПРАВИТЕЛЬСТВО
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

ENERGYFORUM.RU
nie@expoforum.ru
+7 (812) 240 40 40, доб. 2626

ENERGETIKA-RESTEC.RU
visit@energetika-restec.ru
+7 (812) 320 63 63, доб. 743



КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ЭКСПОФОРУМ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

18+

@ENERGYFORUMSPB
САМАЯ АКТУАЛЬНАЯ
ИНФОРМАЦИЯ О РМЭФ -
В TELEGRAM-КАНАЛЕ!



ФОРУМЫ РНТК

Обустройство нефтегазовых месторождений

ТЕХНИЧЕСКИЙ ФОРУМ

21-22 мая
2025 года
Отель Лесная Сафмар
Москва

ГЛАВНАЯ ЦЕЛЬ ФОРУМА

Представить и обсудить современные принципы и технологии обустройства наземных и морских месторождений нефти и газа, а также тренды и запросы индустрии по декарбонизации в мире и в России.

+7 (495) 488-6749 info@rntk.org www.forumneftegaz.org



ТЕХНИЧЕСКИЙ ФОРУМ

ГРП-2025:

Технологии
внутрискваженных
работ, ГРП и ГНКТ

27-28 мая
2025 года
Отель Лесная Сафмар
Москва

ГЛАВНАЯ ЦЕЛЬ ФОРУМА

Создать неформальную площадку для обмена опытом профессионалов и поделиться опытом и новыми разработками проведения ГРП и МГРП (многостадийного гидравлического разрыва пласта) и технологиями ГНКТ (гибкая насосно-компрессорная труба), а также технологиями заканчивания скважин для МГРП, технологиями диагностики и мониторинга ГРП и, конечно, опытом применения и разработки программного обеспечения для всех технологических процессов интенсификации работы скважин.

+7 (495) 488-6749 info@rntk.org wellstim.rntk.org

10 АПРЕЛЯ 2025 investminingforum.ru



ФОРУМ

ГОРНОДОБЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ:

ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ
И МЕРЫ ПОДДЕРЖКИ

Москва, Олимпийский просп., 18/1
(AZIMUT Сити Отель Олимпик)



РОССИЙСКИЙ НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКИЙ ФОРУМ

33-я международная выставка

ГАЗ. НЕФТЬ. ТЕХНОЛОГИИ

20-23 мая / Уфа 2025

www.gntexpo.ru

+7 (347) 246-41-77
gasoil@bvkexpo.ru

ВК УФА ЭКСПО ул. Менделеева, 158

Реклама ООО «Башкирская выставочная компания» ИНН 0272012500



ВЫСТАВКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ ЮГА РОССИИ

29-30 ОКТЯБРЯ 2025
СТАВРОПОЛЬСКИЙ КРАЙ
ПЯТИГОРСК

ВСЕРОССИЙСКОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО РАЗВИТИЮ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА И ЗАРЯДНОЙ
ИНФРАСТРУКТУРЫ В ЮЖНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ

24-26 СЕНТЯБРЯ

30th МЕЖДУНАРОДНАЯ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ВЫСТАВКА

СУРГУТ. НЕФТЬ И ГАЗ 2025

+7 (3462) 94-34-54
sales@yugcont.ru
sngexpo.ru

30th INTERNATIONAL
SPECIALIZED
TECHNOLOGICAL EXHIBITION

SURGUT. OIL & GAS 2025



XXIX БЕЛОРУССКИЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ И
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ

ENERGY EXPO

energyexpo.by



14-17 октября

Минск
Беларусь **2025**
Минск, пр. Победителей, 20/2



ЗАО «ТЕХНИКА И КОММУНИКАЦИИ»
Республика Беларусь, 220004, г. Минск, а/я 34
Тел.: +375 17 306 06 06, e-mail: energy@tc.by
<https://www.energyexpo.by>

выставка

**АВТОМАТИЗАЦИЯ
Безопасность
Связь**

2025

выставка

**ЭНЕРГЕТИКА
Энерго-
сбережение**

2025

**15-17
мая 2025**

ХАБАРОВСК
Арена «ЕРОФЕЙ»

Организаторы:



dv.energetika-restec.ru



Цифровой прорыв

Конгресс NEFT 4.0 2025 продемонстрировал, как инновации меняют отрасль. Лидеры нефтегазового сектора обсудили цифровые решения для повышения эффективности производства.

В Санкт-Петербурге состоялся Конгресс NEFT 4.0 2025, посвященный цифровой трансформации нефтегазовой отрасли. Форум объединил лидеров сектора, топ-менеджеров и экспертов, обсуждавших современные тренды, вызовы и возможности внедрения инновационных технологий для повышения эффективности производства и оптимизации бизнес-процессов.

Участники представили инновационные решения для создания отечественного программного обеспечения, применения промышленной автоматизации и аналитики данных.

«Российская нефтегазовая отрасль активно внедряет цифровые технологии, являясь по многим направлениям признанным лидером и локомотивом цифровой трансформации, — подчеркнул в своем докладе партнер ООО «S+Консалтинг» Павел АРПУС, — Устойчивое конкурентное преимущество требует также развития динамических управленческих способностей, включая управление проектами и трансформацию корпоративной культуры».

Участники дискуссий акцентировали внимание на потенциале применения инновационных сервисов, предиктивной диагностики и стандартизации процессов принятия решений. Обмен опытом позволил оценить, как современные цифровые инструменты могут не только сократить затраты, но и создать новые возможности для дальнейшего развития отрасли. Мероприятие продемонстрировало, что внедрение современных технологий открывает новые горизонты для инноваций и устойчивого роста производства.

Роман КОРОЛЕВ

22-25 АПРЕЛЯ
Чувашская Республика, г. Чебоксары

VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ И ВЫСТАВКА

РЕЛАВЭКСПО-2025

- VIII Международная научно-практическая конференция: пленарное заседание, работа круглых столов и сессий
- Выставка электротехнического оборудования
- Расширенное техническое совещание со службами РЗА эксплуатирующих организаций электротехнических компаний
- Молодежная площадка
- Экскурсии на электротехнические предприятия, центр кибербезопасности в энергетике

Организаторы: ИТЭК, РОССЕТИ, Министерство промышленности и энергетики Чувашской Республики, При поддержке: Министерство энергетики Российской Федерации

Титульный партнер: ЭКРА

Генеральные партнеры: РЕЛЕМАТИКА, БРЕСЛЕР, РУСЭЛ ЧЭМЗ

Партнеры: АДВИС, Механотроника, iGrids, Динамика, ПРОСОФТ СИСТЕМЫ, ЮНИТЕЛ

Официальные медиапартнеры: РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИЗАЦИЯ, ЭЛЕКТРО ЭНЕРГИЯ, ЭНЕРГЕТИКА РОССИИ

www.relavexpo.ru +7 (8352) 224-560 rci21@mail.ru

XXXIII Международная специализированная выставка технологий горных разработок

УГОЛЬ и МАЙНИНГ РОССИИ

XV Международная специализированная выставка

ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

X Международная специализированная выставка

НЕДРА РОССИИ

VI Специализированная выставка

ПРОМТЕХЭКСПО

3-6 июня 2025

ШИРЕ, ЧЕМ КУЗБАСС!
ГЛУБЖЕ, ЧЕМ УГОЛЬ!

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:
Выставочный комплекс «Кузбасская ярмарка»,
ул. Автотранспортная, 51, г. Новокузнецк,
т: 8 (800) 500-40-42

12+

НИЖНИЙ НОВГОРОД

ЦИГЛА 2025

03.06 — 06.06



сипг.ру




14-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МОБИЛЬНОСТЬ ПРОДУКЦИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА И МЕТРОПОЛИТЕНОВ

Проводится в рамках Российской недели
общественного транспорта и городской мобильности
www.publictransportweek.ru

МОСКВА, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»
28-30 АПРЕЛЯ 2025

www.electrotrans-expo.ru



ros mould
rosplast
3D-TECH
by rosmould

Международная выставка
пресс-форм, штампов, инструмента
и производственных технологий

Международная выставка
оборудования и материалов для
производства изделий из пластмасс

Международная специализированная
выставка оборудования и материалов
для аддитивного производства

20 ЛЕТ
в отличной
форме

17–19 июня 2025
МВЦ «Крокус Экспо», Москва

Промокод для получения
бесплатного билета
RM25-ENQVC



ГЕФЕРА МЕДИА



ТЕПЛО И ЭНЕРГЕТИКА
HEAT & ELECTRO

27-29.05.2025
ТИМИРЯЗЕВ ЦЕНТР | МОСКВА

Международная выставка энергетического
оборудования для теплоснабжения
и электрогенерации на промышленных
предприятиях и муниципальных объектах

Весь спектр оборудования для теплоэнергоснабжения
промышленных предприятий и ЖКХ:
от проектирования до строительства и модернизации

>150 компаний участников
>6 000 профильных посетителей

Энергетический
Форум
3 дня отраслевых конференций

Регистрация на выставку
и бесплатный билет!



+7 495 649 87 75 | marketing@heatelectro.ru | heatelectro.ru

ГЕФЕРА МЕДИА



XXXII МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
**ЭНЕРГЕТИКА И
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

9-11 апреля 2025

Одновременно с выставкой
«Энергетика и электротехника – 2025»
в КВЦ «Экспофорум» будут работать
Петербургская техническая ярмарка,
выставка инноваций «Hi-Tech», выставки
«Комплексные системы защиты объектов ТЭК»,
«ЖКХ России», «Сварка/Welding», «Защита от коррозии»
и Российский международный энергетический форум.

Организаторы:
EXPOFORUM **РЕСТЭК®**



Узбекистан делает ставку на реформы в развитии энергетики

Узбекистану к 2035 году потребуется в 1,7 раза больше электроэнергии, чем расходуется сейчас. Удовлетворить растущий спрос поможет реализация долгосрочной программы по развитию энергетики. Для этого в Национальные электрические сети страны необходимо привлечь инвестиции в размере 4 млрд долларов.

За последние 8 лет в стране выросло производство электроэнергии на 38% до 81,5 млрд кВт·ч. Аналитики рынка подсчитали, что уже через пять лет стране понадобится 117 млрд кВт·ч, а к 2035 году — 135 млрд кВт·ч. Минэнерго Узбекистана, представляя долгосрочную программу по развитию отрасли, обозначило основные направления. В перечень главных мероприятий вошли:

- создание добавленной стоимости в промышленности на 45 млрд долларов и увеличение объема услуг в 3 раза;
- запуск крупных дата-центров;
- увеличение объема «зеленой» энергии в общей генерации до более чем 50%;
- запуск 3000 микроГЭС общей мощностью 164 МВт, а также малых солнечных и ветровых станций на 750 МВт.

Для развития электроэнергетической отрасли в Узбекистане построят электростанции и мощности по хранению энергии, а чтобы их подключить к системе, проложат 7 тысяч километров магистральных сетей и внедрят цифровое управление.

«Зеленая» экономика

2025 год в Узбекистане объявлен Годом охраны окружающей среды и «зеленой» экономики. Заявляя о необходимости перехода страны к модели ресурсосберегающей экономики, власти планируют при этом сэкономить 10–15% энергии в каждой отрасли и снизить потери элек-

тричества к 2030 году с нынешних 14% до 8–9%.

Доля «зеленой» энергии в общей структуре мощностей республики сегодня достигла 16%. В текущем году этот показатель планируется увеличить еще на 10%. Добиться выполнения поставленной задачи поможет ввод в эксплуатацию 16 крупных солнечных и ветряных электростанций мощностью 3,5 ГВт, 5 крупных гидроэлектростанций мощностью 160 МВт и мощности для хранения энергии объемом 1,8 ГВт.

Для установки солнечных панелей на госпредприятиях, промышленных и сервисных комплексах, в жилых домах планируется выделить из кредитных средств 2 трлн сумов. На основе имеющегося опыта также будет расширено внедрение тепловых насосов в детсадах, школах и больницах.

Но «зеленая» экономика помимо развития чистой энергетики предполагает повышение энергоэффективности в различных отраслях.

При переходе к ресурсосберегающей модели экономики в электротехнической, автомобилестроительной, фармацевтической и пищевой промышленности добавленная стоимость на 1 тонну потребляемой энергии будет в 15–20 раз выше, чем в химической, строительной и текстильной отраслях. В связи с этим необходимо развивать отрасли с низким энергопотреблением и высокой добавленной стоимостью, а также обеспечивать ресурсосбережение в вышеперечисленных секторах. Еще одна из предлагаемых мер — проведение энергетического аудита и внедрение сберегающих технологий на 400 крупных предприятиях с высоким энергопотреблением.

Итоги 2024 года и перспективные планы

В конце 2024 года в рамках широкомасштабной работы, направленной на укрепление потенциала энергетической системы страны, состоялся запуск сразу 24 новых объектов, стоимость которых превысила 7 млрд долларов.

В Бухарской, Навоийской, Наманганской и Ташкентской областях были подключены к сети 5 солнечных и ветровых



В 2025 году в Узбекистане планируется оборудовать солнечными панелями 250 тысяч объектов, включая 150 тысяч домов.

135 тысяч квартир в новостройках страны будут подключены к централизованному отоплению, а кухни оснащены электроплитами.

электростанций общей мощностью около 2,3 тысячи МВт, а также 5 высоковольтных подстанций.

Впервые в Узбекистане, в Андижане и Фергане, была создана система хранения энергии мощностью 300 МВт. В Кашкадарье введена в строй электростанция мощностью 400 МВт, в Ташкенте — современная когенерационная установка, а в Андижане, Сурхандарье и Ташкентской областях — 4 малые гидроэлектростанции.

Кроме того, в Ферганской, Самаркандской, Навоийской, Ташкентской областях и городе Ташкенте началось строительство 6 энергетических объектов общей мощностью 2,5 ГВт.

Аналитики подсчитали, что новые проекты позволят уже в ближайшее время дополнительно производить 9,5 млрд кВт·ч. Это даст экономию 2,5 млрд кубометров природного газа и предотвратит выброс 4,6 млн тонн вредных газов. Еще один плюс — свыше 4 млн домохозяйств будут обеспечены бесперебойной и экологически чистой энергией.

Прогнозируется, что по итогам 2025 года в Узбекистане будет произведено 84 млрд кВт·ч, что на 25 млрд кВт·ч больше по сравнению с 2016 годом.

В поисках инвестиций

Многие энергетические проекты, реализуемые сегодня в Узбекистане, превращаются в жизнь за счет прямых иностранных инвестиций. Среди тех, кто финансирует строящиеся объекты, — компании из Объединенных Арабских Эмиратов, Саудовской Аравии, Турции, Китая и Германии.

К примеру, инвестиционный портфель с ОАЭ, которые являются стратегическим партнером Узбекистана в сфере ВИЭ, в последние годы превысил 26 млрд долларов. При поддержке эмиратской госкомпании по возобновляемым источникам энергии Masdar введены в эксплуатацию пять ге-

нерирующих объектов на 1,5 ГВт, в планах — реализация трех проектов по созданию генерирующих мощностей на 1,6 ГВт, строительство системы хранения энергии емкостью около 520 МВт.

В энергетику Узбекистана вкладываются также и международные институты — Азиатский банк развития, Азиатский банк инфраструктурных инвестиций, Исламский банк развития, Европейский банк реконструкции и развития, Всемирный банк. Последний одобрил финансирование в размере 3,5 млн долларов в виде банковской гарантии, что обеспечит своевременное выполнение платежных обязательств госкомпании «Национальные электрические сети Узбекистана» по закупке электроэнергии, вырабатываемой новой солнечной электростанцией мощностью 100 МВт. Строительством и эксплуатацией данного объекта в Хорезмской области займется французская компания Voltalia. Ввод солнечной электростанции в эксплуатацию запланирован на ноябрь 2025 года. Она будет расположена на площади 177 гектаров и ежегодно производить более 240 ГВт-часов возобновляемой энергии.

В 2025 году поэтапно планируется привлечь до 200 млн евро от Европейского банка реконструкции и развития, 10 млн долларов от Всемирного банка на сокращение выбросов метана в энергетическом секторе и 6,5 млн долларов на укрепление «зеленого» сотрудничества между Узбекистаном и Кореей в рамках технической

помощью 1,8 тысячи мегаватт. Это увеличит объемы производства «зеленой» энергии до 12 миллиардов киловатт-часов в следующем году.

Во-вторых, будет продолжена либерализация рынка электроэнергии. До конца 2025 года запланировано создание конкурентного оптового рынка электроэнергии. Государственно-частное партнерство будет внедрено и в сфере распределения энергии, а на модернизацию сетей может быть привлечено около 4 млрд долларов инвестиций. В Самаркандской области разработан первый проект передачи управления региональными электрическими сетями частному сектору, объявлен международный тендер.

В-третьих, расширение международного сотрудничества в области «зеленой» энергетики». В рамках COP-29 подписаны соглашения с Казахстаном, Азербайджаном и Саудовской Аравией о совместном экспорте «зеленой энергии» в Европу. Узбекистан и соседние государства запустили единую платформу для обеспечения стабильности региональной энергетической системы.

В-четвертых, необходимо продолжать развитие «зеленой» энергетики, выступающей в качестве нового драйвера для других секторов экономики и повышения уровня жизни населения.

Помогут ВИЭ

Узбекистан входит в число стран, имеющих высокий потенциал в области использования возобновляемых источников энергии. Согласно оценкам Международного энергетического агентства и Европейской экономической комиссии ООН, в Узбекистане совокупный потенциал ВИЭ для производства электроэнергии превышает годовое потребление в 30 раз.

Узбекистан, как страна, в которой порядка 320 дней в году солнечные дни, обладает наиболее высоким потенциалом именно в развитии солнечной энергетики. Наиболее перспективными считаются Сурхандарьинская, Бухарская и Кашкадарьинская области, где выработка на панель составляет 1 680–1700 кВт-ч в год. Средний уровень солнечной радиации — в Каракалпакстане, Сырдарьинской и Ташкентской областях, а наименьший — в областях Ферганской долины.

В Узбекистане также имеется высокий потенциал ветряной энергетики в северо-западной и юго-западной частях республики. Самый высокий — в Каракалпакстане, Навоийской и Бухарской областях. Реализация потенциала ветровой энергетики позволит экономить 3,3 млрд куб. м природного газа в год.

Модернизация ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Действующую систему теплоснабжения до 2030 года ждет масштабная модернизация согласно постановлению, подписанному в марте 2025 года президентом Узбекистана Шавкатом МИРЗИЁЕВЫМ. Реализацию реформы, которую власти называют коренной, оценили в 19 трлн сумов. Главная цель — повышение уровня охвата централизованным теплоснабжением с 37% до 58%.

В рамках проводимой реформы Шавкат Мирзиёев объявил о создании единой компании «Исцикликтаъминоти», которая будет отвечать за теплоснабжение в регионах. В ее состав вошли 23 предприятия.

На совещании, где обсуждались детали трансформации действующей системы, глава государства напомнил о важности развития «зеленой» энергетики. По его словам, если не увеличить долю «зеленой» энергии в теплоснабжении, то за 10 лет потребность в газе удвоится.

Министерству строительства и жилищно-коммунального хозяйства поручено разработать программу повышения энергоэффективности многоквартирных домов и социальных учреждений. Планируется, что 9000 жилых домов и социальных объектов будут переведены на замкнутую систему отопления. Такое решение позволит уменьшить в два раза потери тепла и снизить расход газа на 20%.

Как отметил глава Министерства строительства и ЖКХ Шерзод ХИДОЯТОВ, до 2016 года централизованная система теплоснабжения сохранялась лишь в трех регионах — Ташкенте, Навоийской и Бухарской областях.

«Она оставалась только в старых домах, а в новых разрешили устанавливать двухконтурные газовые котлы. Мы несерьезно относились к вопросу энергосбережения. За последние 4–5 лет проведена большая работа по развитию системы: были построены котельные по всей республике, к которым подключили старые многоэтажные дома и обеспечили их качественным отоплением», — сказал он.

Одним из ключевых изменений станет строительство локальных котельных и внедрение альтернативных технологий отопления в многоквартирных домах (4 этажа и выше), которые не подключены к централизованному теплоснабжению. Это должно сократить потребление газа одной квартиры на 20%.

В рамках реформы сферы теплоснабжения до 2030 года предусмотрено:

- обновление 103 устаревших котельных и около 1600 км теплосетей;
- модернизация теплоснабжения в 9 городах на условиях государственно-частного партнерства и в 13 городах и районах с привлечением международных финансовых институтов;
- увеличение охвата централизованным теплоснабжением с 37% до 58% и снижение потерь в системе с 38% до 20%;
- разработка и реализация программы установки 8 681 индивидуального теплового пункта в многоквартирных домах и учреждениях социальной сферы (в 2025 году — 480), перевода централизованного теплоснабжения в закрытую систему;
- запуск пилотных проектов для повышения энергоэффективности индивидуальных и многоквартирных домов, зданий и сооружений социальной сферы, государственных учреждений, промышленного и частного секторов;
- стимулирование установки энергоэффективного и современного оборудования (газогорелочных устройств) в домохозяйствах населения, на объектах социальной сферы и в госучреждениях, потребляющих природный газ в большом объеме;
- создание организации по координации проектов повышения энергоэффективности через формирование нового рынка энергосервисных услуг и повышение энергосбережения в сфере теплоснабжения и других отраслях с участием частного сектора, а также ЭСКО-механизмов и инновационных финансовых инструментов.



Доля ископаемого топлива в выработке электроэнергии в стране составляет около 70%, а возобновляемые источники обеспечивают 25–30% от общего потребления.



За последние пять лет в сферу энергетики Узбекистана было привлечено около 20 миллиардов долларов прямых иностранных инвестиций.

Ежегодно в программе развития социальной и производственной инфраструктуры не менее 10% средств, выделяемых на сферу теплоснабжения, будут направляться на установку энергосберегающего оборудования.

С 1 июня 2025 года вступят в силу новые требования к теплоснабжению. Во всех новостройках и реконструируемых зданиях станут обязательными солнечные панели, водонагреватели и тепловые насосы. Централизованное теплоснабжение начнут переводить на закрытую систему.

Кроме того, Министерство строительства и ЖКХ совместно с Министерством экономики и финансов до 1 июля должны разработать и внести в правительство госпрограмму повышения энергоэффективности многоквартирных жилых домов на 2026–2030 годы, предусматривающую покрытие их фасадов и крыш теплоизоляционными материалами, установку энергосберегающих оконных рам в подъездах многоквартирных жилых домов.

Подготовила Татьяна ЛЕНСКАЯ

помощи Корейского агентства по международному сотрудничеству.

Примечательно, что в такой отрасли, как энергетика, где раньше присутствовало только государство, начали работать 24 независимых производителя энергии. При создании благоприятного инвестиционного климата в Узбекистане отпала необходимость в привлечении кредитов под гарантию правительства. Кстати, именно с частными партнерами планируется в ближайшие несколько лет реализовать масштабную программу по созданию малых и микрогидроэлектростанций.

Расставляя приоритеты

Говоря о приоритетах в развитии энергетической отрасли, можно выделить несколько важнейших направлений работы.

Во-первых, планируется до 2030 года построить дополнительные «зеленые мощности» на 19 тысяч мегаватт, что увеличит долю возобновляемой энергии до 54%. Запланирован ввод 18 солнечных и ветровых станций мощностью 3,4 тысячи мегаватт, а также системы хранения энергии мощ-

Оформите подписку на сайте
www.eprussia.ru
и получите ценный приз
лично для себя!
Справки по телефонам:
8 (812) 346-50-15, -16;
podpiska@eprussia.ru

В СЛЕДУЮЩИХ НОМЕРАХ:



№ 08 (18.04)

**ВЕТЕР, СОЛНЦЕ И ВОДА —
НАМ НУЖНЫ ВСЕГДА**



№ 09-10 (20.05)

**ПОДКЛЮЧАЕМ ИНТЕЛЛЕКТ.
ИСКУССТВЕННЫЙ**

ИЗДАТЕЛЬ И РЕДАКЦИЯ: ООО «ЭНЕРГЕТИКА. МЕДИА»,
191040, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ЛИГОВСКИЙ ПР., 73, БЦ «ЛИГОВКА», ОФИС 401.
ТЕЛ.: (812) 346-50-15, (812) 346-50-16.
ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕРСИЯ: [HTTP://WWW.EPRUSSIA.RU](http://WWW.EPRUSSIA.RU)
ГАЗЕТА УЧРЕЖДЕНА В 2000 Г. УЧРЕДИТЕЛЬ: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «ЭНЕРГЕТИКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ».
СВИДЕТЕЛЬСТВО О РЕГИСТРАЦИИ СМИ ПИ
№ ФС77-66679. ВЫДАНО ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБОЙ ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ
СВЯЗИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ
(РОСКОМНАДЗОР).

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР — ПРЕСНЯКОВ ВАЛЕРИЙ АНДРЕЕВИЧ.
ШЕФ-РЕДАКТОР — РУМЯНЦЕВА СЛАВНА ВЛАДИМИРОВНА, EDITOR@EPRUSSIA.RU.
ДИРЕКТОР ПО МАРКЕТИНГУ — СМИРНОВА ОЛЬГА, OS@EPRUSSIA.RU.
ДИЗАЙН-ВЕРСТКА — СМИРНОВА СВЕТЛАНА
ТИРАЖ 26000.
ПОДПИСАНО В ПЕЧАТЬ: 28.03.2025 В 17.30.
ДАТА ВЫХОДА: 01.04.2025.
ГАРНИТУРА «PT SERIF». ПЕЧАТЬ ФООСЕТАЯ.
ОТПЕЧАТАНО В ТИПОГРАФИИ ООО «ТИПОГРАФСКИЙ КОМПЛЕКС «ДЕВИЗ», 190 020,
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ВН. ТЕР. Г. МО ЕКАТЕРИНГОФСКИЙ, НАБ. ОБВОДНОГО КАНАЛА,
Д. 138, К. 1, ЛИТЕРА В, ПОМ. 4-Н-6-ЧАСТЬ, КОМ. 371-ЧАСТЬ
ЗАКАЗ № ДБ-0198/7
ТЕЛ. +7 812.335.1830, E-MAIL: NPT@NPT.RU.

**ESSO
TECHNOLOGY**

г. Чебоксары, ул. К.Маркса, 52, кор.8
8 (8352) 62-58-48/62-67-57
esso@esso.su



КОМПЛЕКСНЫЕ ПОСТАВКИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

- ▶ для высоковольтных выключателей 10–110 кВ
- ▶ для приводов высоковольтных выключателей
- ▶ для трансформаторов
- ▶ для разъединителей
- ▶ для ячеек КРУ (главные контакты и разъемы для вторичных цепей)



esso.inc.ru

НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ

Информационные ресурсы
«Энергетика. Медиа»

**ОДИН ИЗ КРУПНЕЙШИХ
ИНФОРМАЦИОННЫХ
НОВОСТНЫХ ПОРТАЛОВ
ТЭК РОССИИ И СНГ**

АНАЛИТИКА РЫНКА

АКТУАЛЬНЫЕ НОВОСТИ ЭНЕРГЕТИКИ

ОТКРЫТЫЕ ИНТЕРВЬЮ
С ЭКСПЕРТАМИ ОТРАСЛИ

**ЭНЕРГЕТИКА
И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
РОССИИ**

мы в СОЦСЕТЯХ:

@EPRUSSIA

Telegram

Вконтакте

RuTube