

16+



«Электрические подстанции: перспективы развития»
стр. 6



«Рынок наружного освещения: прогнозы и тренды»
стр. 49

РОССЕТИ
СИБИРЬ

№ 4 (72) 2023

РЫНОК ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

ежеквартальный журнал

www.marketelectro.ru



СТЭЗ

СТУПИНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД

Производитель
высоконадежной электротехники,
завод полного цикла,
локализованный в России



Сделано в России



www.avalonelectrotech.ru
Тел.: +7 (495) 933-85-48

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДСТАЦИИ: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

РЕГИОНЫ НОМЕРА: СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

ОТРАСЛЕВОЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОРТАЛ

Опросные Репортажи на сайте Информационные партнеры Политика конфиденциальности

RSS for Entries

НОВОСТИ ЭНЕРГЕТИКИ

Главная Электроэнергетика Атомная Энергетика Нефть Газ Уголь Люди в энергетике Энергобарометр Энергетика и фондовый рынок Статьи об энергетике Альтернативная энергетика

стартует 26 октября 2020

www.metz.by

Ирак и ОАЭ разработаны планы по компенсации перепроизводства по соглашению ОПЕС+

По сообщению пресс-офиса министра нефти Тусила Аби аль-Джабара, подготовленным агентством соглашения ОПЕС+ Ирак разработал...

Стартует 15 сентября 2020 года

Прямой эфир

- Седоков Александр предостерегает от твердой решимости заставить дело на нефть.
- Ирак и ОАЭ разработаны планы по компенсации перепроизводства по соглашению ОПЕС+
- Александр Новак: Спрос на нефть начнет восстанавливаться во II-м квартале следующего года
- ДМС ОПЕС+ порекомендовала продать свои активы в пользу сокращения нефтедобычи для «двухстороннего»
- Михаил Мишустин: Наказано нарушение закона не только нефтяные компании
- Разрабатывается закон, который исключит штрафы за нарушение закона на нефть
- ОАЭ заявили, что компания будет продолжать работу по нефтедобыче в Ираке и Катаре
- Пандемный рынок ОП+ в сфере «зеленой» энергии и возобновляемых источников и ветровой энергии
- Концепция «зеленой» энергетики (Стратегия развития электроэнергетики Республики Беларусь до 2030 года)

«Россети Тюмень»: выборы в Западной Сибири под контролем энергетиков

«Россети Тюмень» реализуют меры по расширению их компетенции в области деятельности электроснабжения потребителей услуг в зоне своей ответственности...

Энергетики надежное электроснабжение Сибири и Дальнего Востока в едином голосовании

ЖУРНАЛ «ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА»

www.novostienergetiki.ru

ВСЁ О СОБЫТИЯХ И ЛЮДЯХ В ЭНЕРГЕТИКЕ!



МИНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД ИМ. В.И. КОЗЛОВА —

крупнейший производитель электротехнического
оборудования на территории СНГ

Силовые
трансформаторы

Комплектные
трансформаторные
подстанции

Многоцелевые
трансформаторы



Система качества
предприятия
сертифицирована
на соответствие
стандартам
качества
ISO 9001

Широкая
дилерская
сеть

Гарантия производителя

5 лет

* - на силовые трансформаторы

Республика Беларусь, 220037, г. Минск, ул. Уральская, 4.

Тел.: +375 (17) 374-93-01, 374-94-70, 330-23-28



info@metz.by

www.metz.by

НОВАЯ КНИГА

ТИМУРА АСЛАНОВА



Как правильно работать с негативными отзывами и комментариями в интернете

Благодаря этой книге можно узнать:

- зачем вообще реагировать на негативные комментарии;
- как определить, какая часть отзыва про эмоции, а какая — про конструктивную критику;
- чем хейтеры отличаются от троллей;
- что такое «колбаса» и почему не надо на нее отвечать.



**ВО ВСЕХ КНИЖНЫХ
МАГАЗИНАХ
И МАРКЕТ-ПЛЕЙСАХ**

Узнать подробнее о книге и заказать →



www.negativ.pro

УЧРЕДИТЕЛЬ:
ООО «Издательская группа
«Индастриал Медиа»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:
Тимур Асланов
editor@marketelectro.ru

ПРОДАЖА РЕКЛАМЫ:
ООО «Нормедиа»

ДИРЕКТОР ПО РЕКЛАМЕ:
Вероника Асланова
reklama@marketelectro.ru

МЕНЕДЖЕР ПО РЕКЛАМЕ:
Наталья Коробейникова

ОТДЕЛ ПОДПИСКИ
podpiska@marketelectro.ru

**МЕНЕДЖЕР ПО ВЫСТАВОЧНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:**
event@marketelectro.ru

ТРАФИК-МЕНЕДЖЕР:
Дарья Каткова
trafficro@gmail.com

ДИЗАЙН, ВЕРСТКА:
Вероника Волгарева

КОРРЕКТУРА:
Инна Назарова

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
127018, г. Москва, ул. Полковая, д. 3, стр. 6, оф. 210
Тел./Факс: (495) 540-52-76 (многоканальный),
e-mail: reklama@marketelectro.ru
www.marketelectro.ru

Все рекламируемые товары и услуги подлежат обязательной сертификации. За содержание рекламных объявлений редакция ответственности не несет. Воспроизведение информации в полном объеме, частями, на магнитных носителях либо в ином виде без письменного разрешения ООО «Нормедиа» запрещено. Редакция не несет ответственности за изменения реквизитов организаций, связанные с перерегистрацией, переездом или прекращением деятельности после проверки данных.

Формат 210 × 290.
Подписано в печать 27.11.2023 г.

Отпечатано в АО «Красная Звезда»
125284, г. Москва Хорошевское шоссе, 38
Тел.: (495) 941-32-09, (495) 941-34-72,
(495) 941-31-62
http://www.redstarprint.ru
E-mail: kr_zvezda@mail.ru

Распространяется бесплатно
и по подписке.

Тираж 15 000 экз.
Заказ №: 6829-2023

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-33773 от 17.10.2008 г., выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций (журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия – свидетельство ПИ № ФС77-21649 от 15.08.2005 г.).

К читателю

В итоговом номере журнала за 2023 год мы хотим, как всегда, заглянуть в будущее и посмотреть, что нас ждет в 2024 году в самых разных направлениях развития рынка электротехники. Как развиваются электрические подстанции, что изменилось в сфере приборов учета в энергетике, как повлияет на это новый закон, какие события происходят в области электрозаправок российского производства и т.д.

В разделе «Рынок Светотехники» в центре нашего внимания в этом номере – рынок наружного освещения: прогнозы и тренды.

Регионы номера: Центральный и Сибирский федеральные округа. Как всегда – обзор, аналитика, ключевые события и ответы на актуальные вопросы.

Приятного и полезного чтения! И успешной работы!

Команда проекта «Рынок Электротехники»



PDF-КАТАЛОГ

ELCUADRO

Сверхнадёжные, компактные выключатели нагрузки серии DDS 800-3150A + 40 аксессуаров от российской торговой марки

**ООО «ЭЛСНАБ»:
ОБЪЕДИНЯЯ
ЛУЧШЕЕ**

FEDERAL®

Низковольтное оборудование - более 11 000 наименований, 32 группы продукции от турецкого производителя №1

FEDERAL-ELECTRIC.RU

ТЕМА НОМЕРА

Электрические подстанции:
перспективы развития **6**

КРУГЛЫЙ СТОЛ

Электрические подстанции:
перспективы развития **20**

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОММУТАТОРЫ

Электроустановки под защитой:
универсальные решения
от АО «НИИПП» **23**

КОМПЛЕКС ЗАЩИТЫ ОТ ДУГОВЫХ ЗАМЫКАНИЙ

Комплекс защиты от дуговых замыканий на базе контроллера серии ЮНИТ-М300. Передовая разработка компании «Юнител Инжиниринг» **24**

АВТОМАТИЗАЦИЯ

Решения для автоматизации ДКС **26**

РЫНОК ПРИБОРОВ УЧЕТА

Рынок приборов учета электроэнергии
в 2023 году: технологии, законы, тренды **28**

ЭЛЕКТРОЗАПРАВКИ

Электрозаправки российского
производства **34**

ЦИФРОВИЗАЦИЯ И РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Цифровизация и распределенная
энергетика **38**

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ

Импортозамещение
в кабельной отрасли **44**

РЫНОК СВЕТОТЕХНИКИ

Рынок наружного освещения:
прогнозы и тренды **49**

КРУГЛЫЙ СТОЛ

Рынок наружного освещения:
прогнозы и тренды **62**

Экологически правильные
светильники в 2023 году **68**

Светотехнические решения
для розницы **74**

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ
Новости **82**

Обзор электроэнергетики
Сибирского федерального округа
России на 2023 год **87**

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ
Обзор электроэнергетики
Центрального федерального округа
России на 2023 год **96**

Адресное распространение журнала
«Рынок Электротехники».
Выборочный список **120**

ВНИИР-Промэлектровходит в **АБС Электро**

Более 60 лет
на рынке электротехники

 Разработка и производство
низковольтной аппаратуры:
электроустановочные
изделия
контакты
реле
лифтовая аппаратура

 Модернизация изделий
по запросу заказчика

 Эффективное
импортозамещение

 Сжатые сроки изготовления

 Партнерские отношения
с ведущими предприятиями
в России и в странах СНГ



Серийное производство
малогабаритного
промежуточного
реле серии РП30

С мая 2024 г.
Низкопрофильное
реле для печатного
монтажа серии РП31



 428903, РФ, Чувашская республика
г. Чебоксары, пр. И.Я. Яковлева, 4

 +7 (8352) 39-00-13
+7 (8352) 39-00-15

 shevchenko@vniir.ru

 www.vniir-promelectro.ru

Электрические подстанции: перспективы развития

■ Евгений Бобушев, Матвей Малов

Введение

Обзор рынка электрических подстанций в России на 2023 год

Сегодня почти каждая крупная энергетическая компания обладает собственными технологическими разработками, созданными в рамках концепции цифровизации электро-

энергетической отрасли. Например, Системный оператор России в течение 15 лет успешно применяет и развивает математическое моделирование электроэнергетических режимов единой национальной электрической сети на этапах планирования и управления работой энергосистемы страны.

В Российской Единой энергосистеме (ЕЭС) продолжается активный процесс модернизации электрических подстанций — электроустано-

вок, служащих для преобразования и распределения электроэнергии и состоящих из трансформаторов или других преобразователей энергии, распределительного устройства, устройства управления и вспомогательных сооружений. С каждым годом количество подобных системообразующих питающих центров, которые могут управляться дистанционно, увеличивается. Каждый такой проект приближает энергетическую отрасль к цифровой электроэнергетике будущего и предоставляет широкие перспективы для экономического роста в России.

Электрические подстанции играют фундаментальную роль в системе электроснабжения России, обеспечивая передачу и распределение электроэнергии от мест производства к конечным потребителям. На протяжении последних десятилетий рынок подстанций в России эволюционировал, отражая как внутренние, так и глобальные тенденции в области энергетики. Так, в настоящее время в управлении ПАО «Россети» находится более 14 тыс. подстанций 35–110 кВ и выше.

ПАО «Федеральная сетевая компания» в настоящее время реализует передовую программу «Цифровая подстанция». Этот проект включает создание электрических подстанций, оснащенных интегрированными цифровыми системами для измерения, реле защиты и автоматики (РЗУ), оптическими трансформаторами тока и напряжения, а также цифровыми управляющими схемами, интегрированными в коммутационную аппаратуру.

Все компоненты цифровой подстанции работают на базе стандартного протокола обмена информацией МЭК 61850, предназначенного для сетей и систем связи на подстанциях. Этот международный стандарт определяет форматы потоков данных, виды информации, правила описания элементов энергетических объектов и включает набор правил для организации событийного протокола передачи данных, что обеспечивает эффективную и безопасную работу подстанций.



Электрические подстанции играют фундаментальную роль в системе электроснабжения России

На рынке электрических подстанций в России на 2023–2024 год наблюдается активное развитие. Хотя количество производителей остается относительно стабильным, число компаний, предлагающих качественные поставки этих подстанций, растет — нефтяные, газовые компании и государственные ведомства проводят закупки через тендеры. Для участия в таких тендерах по Федеральному закону № 223-ФЗ от 18.07.2011 «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» компаниям требуются дорогостоящие сертификаты, подтверждающие высокое качество продукции, и госаттестация.

Хотя это и не способствует прямому насыщению отрасли новыми игроками, эти требования являются частью усилий по нормализации процесса закупок, повышению качества приобретаемой продукции и определению надежных, проверенных поставщиков. Такой подход помогает обеспечить соответствие продукции высоким стандартам качества и безопасности, что критически важно для инфраструктуры, связанной с электроснабжением.

Электрические подстанции не только поддерживают надежность и стабильность энергетической системы страны, но и способствуют ее развитию. Они обеспечивают регулирование и контроль за качеством электроэнергии, а также играют ключевую роль в интеграции возобновляемых источников энергии и новых технологий в энергосистему.

Современные электрические подстанции в России сталкиваются с рядом проблем, связанных с устареванием оборудования и необходимостью его модернизации. Например, многие подстанции, построенные в советский период, требуют замены оборудования и внедрения современных систем управления и защиты. Это особенно актуально в контексте повышения требований к энергоэффективности и экологической безопасности, упомянутых выше.

До недавнего времени распределительные сети были в значительной степени отстранены от применения передовых технологий. Однако именно в сфере распределения электро-

энергии электросетевые компании сталкиваются с рядом серьезных проблем, таких как:

- **Надежность электроснабжения.** Обеспечение стабильной и непрерывной подачи электроэнергии потребителям;
- **Технические и коммерческие потери.** Уменьшение потерь электроэнергии в процессе ее передачи и распределения, а также минимизация потерь из-за неучтенного потребления или воровства;

- **Безопасность.** Обеспечение безопасности оборудования и персонала, а также предотвращение аварий и несчастных случаев;
- **Время поиска и ликвидации аварий.** Быстрое обнаружение и устранение аварий и неисправностей в сети.

Использование современных технологий в распределительных сетях, включая автоматизированные системы управления, дистанционное мониторинговое оборудование и интеллектуальные сетевые решения, может существенно улучшить ситуацию в каждом из этих пунктов.

На рынке электроснабжения наблюдается возрастающий интерес и спрос на современные технологии для распределительных электрических сетей с напряжением 0,4–110 кВ. Этот интерес охватывает как электро-техническое оборудование, так и системы автоматизации, а также технологии для интеллектуального учета электроэнергии.



Ранее основное внимание в индустрии было сосредоточено на магистральных сетях и высоковольтных подстанциях 220–750 кВ, существенные инвестиции направлялись на их строительство и модернизацию с использованием новейших технологий и оборудования. В настоящее время большинство подстанций 220–750 кВ оснащено интеллектуальными системами автоматизации, микропроцессорными реле защиты и автоматики, а также системами учета электроэнергии. Диспетчерские центры оборудованы специализированным программным обеспечением, которое позволяет на основе данных с телемеханических каналов проводить расчеты электри-

ческих параметров работы сети, обеспечивая системную надежность и эффективность.

Новейшие технологические разработки в области электроэнергетики открывают перед Россией новые перспективы в модернизации подстанций. Например, внедрение цифровых подстанций, оснащенных системами автоматизации и дистанционного управления, позволяет увеличить эффективность и надежность работы всей энергосистемы. Эти технологии включают в себя применение продвинутых решений для мониторинга, диагностики и управления нагрузкой, что способствует повышению общей безопасности и экономичности.

Значение электрических подстанций в национальной энергетической системе России

ФСК ЕЭС отмечает, что внедрение в энергосистему России цифровых подстанций позволяет существенно повысить уровень управления и контроля над работой энергообъектов. В целом цифровизация подстанций способствует улучшению эффективности проектных решений, повышению надежности и оптимизации эксплуатационных процессов.

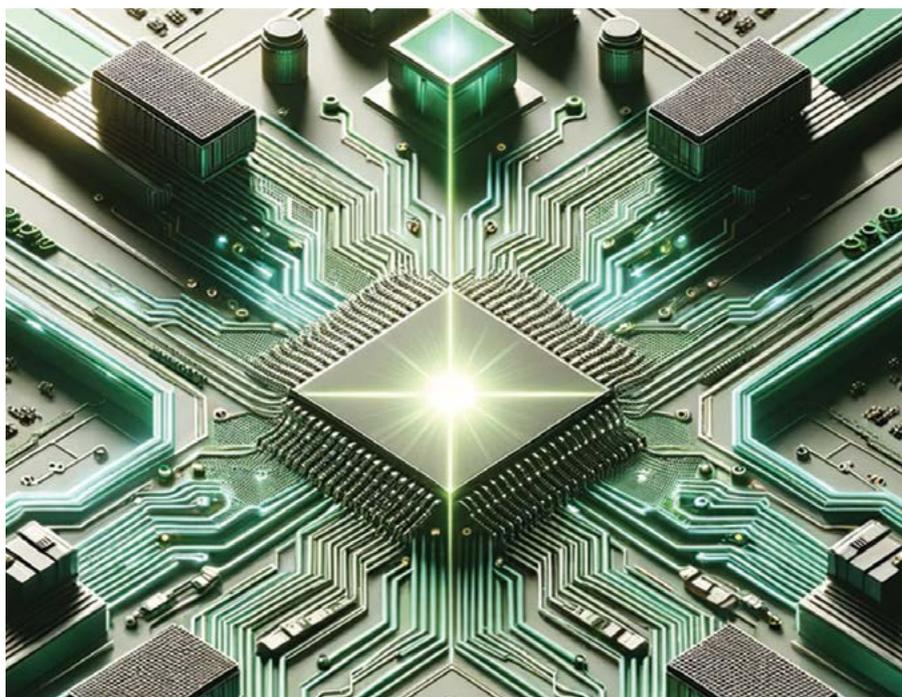
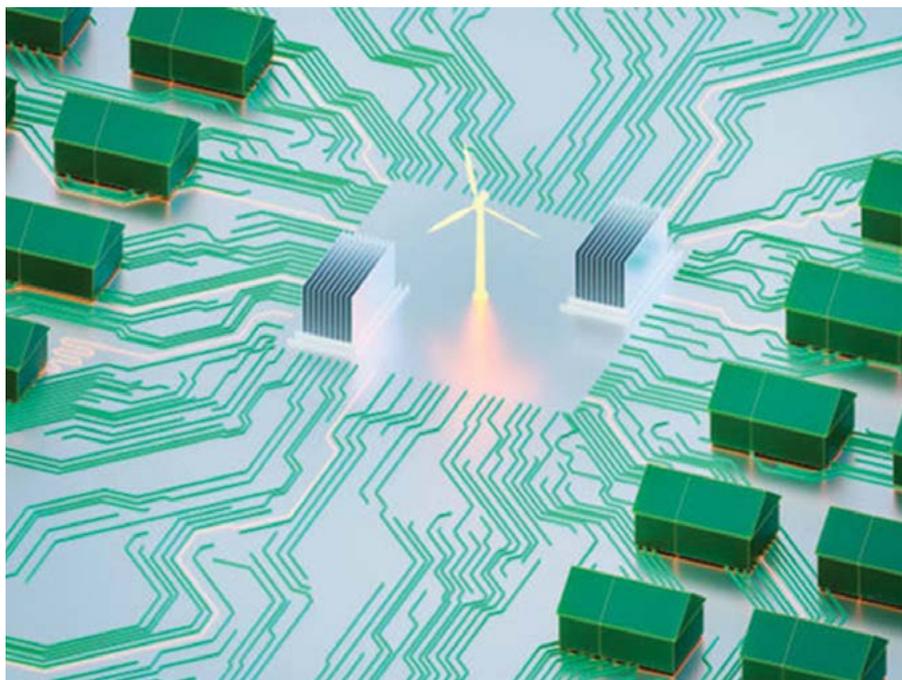
Основные преимущества цифровых подстанций включают:

1. На этапе проектирования

- **Упрощение проектирования кабельных систем связи.** Процесс становится более простым и эффективным;
- **Бесперебойная передача данных.** Данные передаются без искажений на значительные расстояния;
- **Минимизация оборудования.** Снижается количество необходимых устройств в компании;
- **Широкая доступность данных.** Информация может быть передана неограниченному числу пользователей через сети Ethernet, что является стандартом для организации локальных сетей;
- **Высокая степень стандартизации.** Это сокращает время на взаимосвязку подсистем;
- **Снижение трудоемкости метрологических разделов проекта.** Упрощается процесс разработки проекта;
- **Типовые решения для различных объектов.** Можно создавать стандартные решения, адаптированные для разных условий;
- **Единство измерений.** Использование единого высокоточного измерительного оборудования гарантирует точность и согласованность данных;
- **Предварительное моделирование системы.** Позволяет выявлять и устранять несоответствия и проблемы на раннем этапе;
- **Упрощение перепроектирования.** С современными подстанциями инженерам легче исправлять ошибки и вносить изменения в проект.

2. На этапе строительно-монтажных работ

- **Сокращение трудоемких монтажных работ.** Уменьшается объем работ, связанных с прокладкой и тестированием вторичных цепей;



- **Глубокое тестирование систем.** Возможность моделировать различные сценарии в цифровом формате позволяет провести более тщательное и всестороннее тестирование;
- **Снижение затрат на перемещение работников.** Централизованная настройка и контроль параметров работ позволяют сократить расходы, связанные с перемещением персонала;
- **Минимизация себестоимости кабельных систем.** Использование цифровых вторичных цепей для мультиплексирования сигналов уменьшает количество необходимых кабелей. Один оптический магистральный кабель может заменить множество аналоговых медных цепей;
- **Эффективность и экономия ресурсов.** Цифровые технологии позволяют оптимизировать ресурсы и время, необходимые для строительства и наладки подстанций.

3. На этапе эксплуатации цифровых подстанций

- **Глобальная диагностика.** Возможность быстрого определения места и причины отказа, включая выявление предотказного состояния, благодаря охвату как интеллекту-

- альных устройств, так и пассивных преобразователей;
- **Постоянный мониторинг цифровых линий.** Это обеспечивает непрерывный контроль и целостность линии, даже когда по ней не передается важная информация;
- **Использование волоконно-оптических кабелей.** Это обеспечивает защиту от электромагнитных помех и повышает надежность системы;
- **Простота эксплуатации и обслуживания.** Цифровые подстанции легче обслуживать и перекоммутировать, чем аналоговые;
- **Совместимость различного оборудования.** Широкий ассортимент цифрового оборудования от разных российских производителей, которое функционально совместимо благодаря открытым интерфейсам;
- **Переход к автоматизированным технологиям.** Возможность использования безлюдных технологий и событийного метода обслуживания, снижая эксплуатационные затраты;
- **Экономия на поддержании и модернизации.** Меньшие затраты на поддержание и обновление систем автоматизации по сравнению с традиционными подхо-

дами, а также легкость внесения изменений и добавления новых функций.

В целом цифровые подстанции предлагают более эффективное, экономичное и надежное решение для управления энергосистемами.

Энергетическая отрасль активно внедряет инновационные технологии, что позволяет строить амбициозные планы на будущее. Одним из таких планов является перевод более сотни энергообъектов Системного оператора единой энергосистемы России в Тюменской области на дистанционное управление к 2025 году. В Западной Сибири планируется модернизация двух ключевых подстанций – 220 кВ «Губернская» и 500 кВ «Святогор». Эти объекты играют важную роль в энергоснабжении добывающих предприятий ПАО «НК «Роснефть», которые расположены в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре.

Такая модернизация не только повышает эффективность и надежность энергоснабжения, но и способствует улучшению управления и контроля за энергообъектами, а также обеспечивает более высокий уровень безопасности работы энергетических систем.

 Челэнергоприбор

 +7 (351) 211-54-01  info@limi.ru  www.limi.ru



Измерение болтовых, сварных, контактных сопротивлений

Измерение сопротивлений обмоток трансформаторов мощностью до 1000 кВА

Диагностика обмоток мотор-генераторов гибридных автомобилей

МИКРОМИЛЛИОММЕТР ИКС-1А «ЭНЕРГЕТИК»

Стоит отметить, что подобные цифровые технологии в электроэнергетике вносят значительные улучшения в оперативное управление электроподстанциями:

- **Сокращение времени на переключения.** Цифровые технологии позволяют выполнять оперативные переключения в электроустановках за считанные минуты, что значительно ускоряет процессы и повышает эффективность работы системы;
- **Минимизация рисков человеческого фактора.** Автоматизация процессов сокращает возможность ошибок, которые могут быть вызваны действиями персонала. Это повышает надежность и безопасность работы электроустановок;

В рамках стратегии энергетического развития России

активно реализуются проекты модернизации

существующих и строительства новых электрических

подстанций

- **Снижение эксплуатационных расходов.** Внедрение инноваций позволяет сократить затраты на оперативно-технологическое управление электроподстанциями, оптимизируя их работу и уменьшая

необходимость в ручном вмешательстве.

В рамках стратегии энергетического развития России активно реализуются проекты модернизации существующих и строительства новых электрических подстанций. Аналитики ПАО «Россети» прогнозируют рост энергопотребления в России на 3% в ближайший год. Однако стоит отметить, что, по подсчетам за 2020 год, около 60% оборудования в энергосистеме России было изношено, то есть реализация кампании требует проведения мероприятий по модернизации существующих подстанций и строительству новых.

В контексте этих вызовов можно выделить следующие ключевые направления инновационной деятельности в сфере электрических подстанций:

- **Совершенствование конструкции трансформаторного оборудования.** Улучшение характеристик трансформаторов для повышения их эффективности и надежности. Так, в период с 2023 по 2028 год в энергокомплексе Пермского края планируется реализовать проекты по строительству и модернизации генерирующего оборудования ряда электростанций, включенные в утвержденную Минэнерго России Схему и программу развития электроэнергетических систем России (СиПР) на 2023–2028;
- **Внедрение цифровых технологий в системы защиты и автоматики.** Применение передовых технологий для улучшения контроля и управления системами подстанций. Например, в Инорсе в августе 2023 года перешли к завершающей стадии строительства самой большой электроподстанции закрытого типа в Башкирии — это помещение закрытого распределительного устройства 110 кВ;
- **Создание высокоскоростных систем связи и передачи данных.** Развитие инфраструктуры связи для обеспечения безопасной и надежной передачи данных внутри электроэнергетической системы. Стоит отметить, что с 2018 года



в России все новые подстанции должны быть спроектированы и построены как «цифровые» с использованием цифровых измерительных трансформаторов, шиной процесса по МЭК 61850, системами дистанционного мониторинга и управления всем оборудованием, без постоянного дежурного персонала.

Новые технологические вызовы на рынке электрических подстанций

Цифровая подстанция представляет собой комплексное и инновационное решение, которое включает в себя переход на цифровые трансформаторы тока и напряжения (ТТ/ТН), что неизбежно влечет за собой необходимость переобучения персонала под российское импортозамещенное оборудование.

Основные моменты этой концепции

• Новизна стандарта МЭК 61850.

Хотя вторая редакция стандарта была опубликована в 2011 году, стандарт продолжает развиваться, чтобы отражать надежность технологии и обеспечивать совмести-

мость программного и аппаратного обеспечения;

• Отсутствие преимущества с существующим оборудованием.

Полный переход на цифровые подстанции предполагает замену всего существующего оборудования, что влечет значительные начальные инвестиции и демонтаж текущих систем;

• Экономическая целесообразность в долгосрочной перспективе.

Ввиду высоких начальных затрат, внедрение цифровых подстанций оправдано с экономической точки зрения только в долгосрочной перспективе. В краткосрочной перспективе устаревшее оборудование традиционных подстанций останется функциональным.

В этом контексте более рациональным подходом может быть постепенное переоснащение существующих традиционных подстанций при сохранении преимуществ и постепенном интегрировании цифровых технологий. Такой подход позволит более плавно перейти к новым технологиям, минимизируя риски и затраты.

Концепция «промежуточной» цифровой подстанции является компромиссным вариантом между тради-

ционными и полностью цифровыми системами, обеспечивая переход к более современным технологиям.

Она предлагает следующие решения:

• Использование традиционных трансформаторов тока (ТТ) и напряжения (ТН).

Экономия средств достигается за счет сохранения уже установленных традиционных ТТ/ТН, что снижает стоимость модернизации на уровне шины процесса;

• Оцифровка аналоговых сигналов с ТТ/ТН.

Преобразователь, размещаемый рядом с ТТ/ТН, будет оцифровывать аналоговые сигналы для последующей передачи по оптоволоконной связи, соответствующая протоколу МЭК 61850-9-2;

• Сохранение существующего интерфейсного ПО и СУБД.

Позволит сократить затраты на переобучение персонала, а также обеспечит бесперебойность работы;

• Использование цифровых данных в системах учета и контроля.

Данные, принятые на верхнем уровне, могут использоваться в системах коммерческого учета, АСУТП и РЗА.

Основным недостатком такой системы является сниженное качество данных о токах и напряжениях

SONET

Решения проверенные временем

Российское производство, импортозамещение



ОКБ "РедЖен" - ТЗ, разработка, производство. Монтажные шкафы и стойки IP20..IP65 - климатические, серверы, телефонные, электромонтажные. Шкафы из нержавеющей стали. Исполнение УХЛ 1 по гост 15150. Шкафные комплексы для резервного питания, установки ИБП.

REDGEN



"ЭКСАЛАН+" - российская СКС с 25-летней гарантией. Оптические и медные компоненты cat5e, cat6. Одномодовые и многомодовые оптические решения. МРО/МТР шнуры, сборки, компоненты.

Exalant



"Нордсар" российские кондиционеры для климатических шкафов и промышленных линий полные аналоги Rittal. Настенные, потолочные, малогабаритные модели. Габариты, присоединительные размеры. Мощность соответствуют аналогичным моделям Rittal.

NORBAR



«ЭВАНТЕР» оборудование для прокладки кабелей. Проволочный лоток, металлический корпус, лестничный лоток, Страт и другие профили. Лоток из нержавеющей стали. Кабельная система: полки, консоли, кронштейны, подвесы, крепеж.

Эвантер



по сравнению с цифровыми ТТ/ТН, так как традиционные устройства подвержены влиянию ферромагнитного резонанса и насыщению сердечника. Однако в контексте российской экономики такой подход предлагает преимущество технологии и доступность для внедрения, что делает его привлекательным вариантом для модернизации электроэнергетической инфраструктуры.

Современные тенденции на рынке электроэнергетики в России характеризуются тем, что производители приборов и релейной защиты стремятся к унификации своего оборудования. Это приводит к появлению multifunctional блоков, упрощающих процессы производства и наладки.

Российские компании в сфере электроэнергетики ставят перед собой амбициозные задачи

Импортозамещение происходит также в нескольких направлениях:

1. *На повышение конкурентоспособности отечественной техники*, так как техника российского производства в области релейной защиты, автома-

тики, учета и телемеханики догоняет и иногда превосходит импортную продукцию по функциональности и соотношению цена-качество;

2. *Формальное замещение импорта.*

В 2023 году активно происходит замена импортного оборудования изделиями с документами о местном происхождении, что важно для заказчиков, блокирующих использование импортной техники из-за санкционного фона.

3. *Развитие рынка программного обеспечения для энергетики через интеграцию ИИ, блокчейна, VR-технологий.*

В настоящее время энергетическая отрасль активно занимается обсуждением и разработкой передовых цифровых сетей и подстанций, а также прорабатывает стандарты и архитектурные решения для этих систем. Процесс выбора наиболее подходящих технических и технологических решений, а также методы их эффективного внедрения являются предметом особого внимания. Параллельно ведутся обширные дискуссии по поводу разработки и внедрения цифровых подстанций (ЦПС), которые будут оборудованы передовыми интеллектуальными устройствами, способными поддерживать новейшие коммуникационные технологии и соответствовать требованиям современной энергетической инфраструктуры.

Российские компании в сфере электроэнергетики ставят перед собой амбициозные задачи, нацеленные на широкомасштабное применение инновационных решений, основанных на цифровых технологиях. ПАО «Россети» намерено осуществить полный переход на цифровые технологии к 2030 году. По информации из отчетов ПАО «ФСК ЕЭС», в планах компании до 2025 года — выполнение 33 проектов по созданию цифровых подстанций, которые будут оснащены более продвинутыми технологиями, включая внедрение оптических трансформаторов тока.

Пока цифровые подстанции являются технологией, преимущественно применяемой во вторичных системах, значительное снижение их



Завод электромонтажных изделий

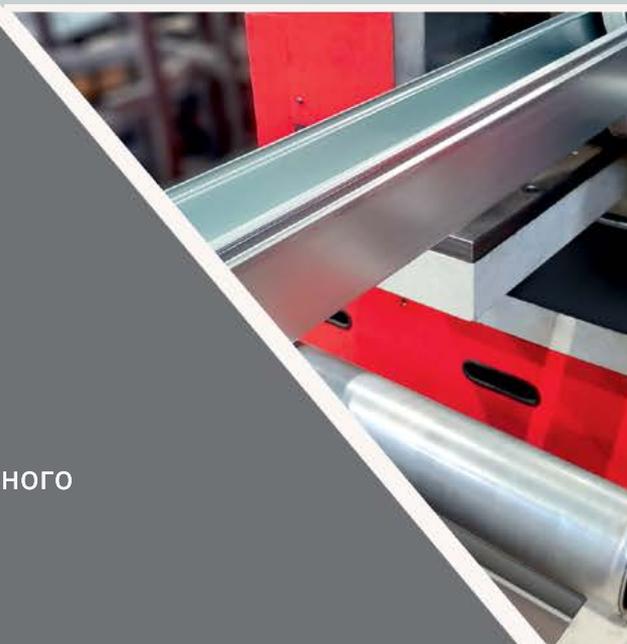
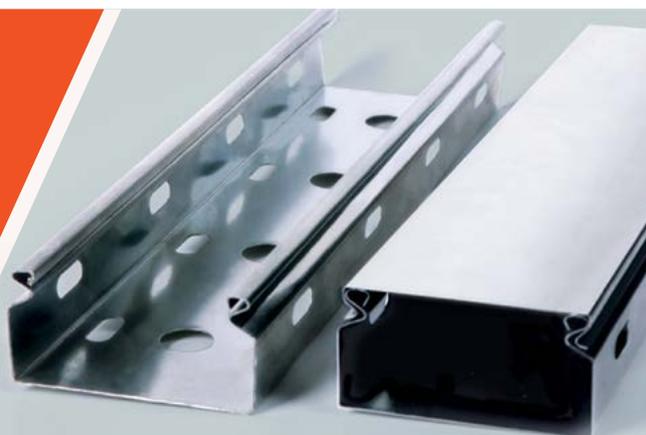
ЕКА

www.ekagroup.ru

eka@ekagroup.ru

**Более
25 лет
на рынке**

- Лотки кабельные, корпуса металлические.
- Лотки лестничные усиленные для больших нагрузок с шагом опор до 10 м.
- Опорные конструкции: консоли, кронштейны, полки, стойки.
- Перфорированные профили, уголки, швеллеры, полосы.
- Нестандартные металлоконструкции по чертежам.
- Электромонтажные изделия из нержавеющей стали.
- Поставка и монтаж систем прецизионного кондиционирования и фальшполов.
- Молниезащита и заземление.



Санкт-Петербург +7 (812) 309-1111
 Москва +7 (495) 641-5581
 Самара +7 (846) 266-1122
 Омск +7 (905) 922-7771
 Пермь +7 (342) 207-5640

Казань +7 (800) 700-8230
 Смоленск +7 (4812) 20-0727
 Ростов-на-Дону +7 (904) 349-8173
 Минск +375 (17) 238-1201
 Гомель +375 (23) 211-1020

себестоимости и распространение не представляется возможным. Для реализации потенциала этого направления необходимо использование силовой техники нового поколения. В этом контексте ключевое внимание уделяется разработке и внедрению таких инноваций, как цифровые измерительные датчики, умные коммутационные аппараты и системы мониторинга, интегрированные с силовой частью подстанций. Эти технологии позволяют повысить эффективность и надежность работы электроэнергетических систем, а также способствуют оптимизации их эксплуатационных расходов.

Цифровизация, несмотря на свои значительные преимущества, вле-

чет за собой новые вызовы и риски, особенно в области кибербезопасности. С активным развитием и внедрением интеллектуальных технологий большое количество устройств как на производственной стороне, так и у конечных потребителей подключается к Интернету. Ранее эти устройства функционировали в автономном режиме, что делало их недоступными для удаленного подключения или взлома, и вопросы их защиты не стояли так остро, как сейчас.

Современная тенденция подключения устройств к сети Интернет приводит к необходимости уделять гораздо больше внимания их кибербезопасности. В этом контексте технологии защиты для «Интер-

нета вещей» становятся безусловным приоритетом. Важно обеспечить надежную защиту от взломов и кибератак, чтобы гарантировать безопасную и стабильную работу электроэнергетических систем в условиях повсеместного распространения цифровых технологий.

Переход на использование цифровых подстанций неизбежно изменит динамику рынка труда в электроэнергетической отрасли. В связи с этим увеличится потребность в квалифицированных специалистах, способных управлять и обслуживать инновационное цифровое оборудование, интегрированное в ЦПС.

Использование интеллектуального оборудования в рамках цифровых подстанций (ЦПС) будет способствовать расширению их функций и улучшению эффективности:

- реализации функций противоаварийной автоматики со снижением и восстановлением нагрузки в автоматическом режиме, в том числе по командам субъекта оперативно-диспетчерского управления;
- повышение надежности ЦПС за счет самодиагностики и самовосстановления после сбоев в работе отдельных элементов ЦПС, автоматического расчета показателей надежности и перераспределение нагрузки путем реконфигурации распределительной сети;
- обработку данных для оперативно-технологического управления сети (ТИ, ТС, ИПУ, ИВК);
- сокращение капитальных затрат (CAPEX) и расходов на эксплуатацию (OPEX).

В сфере управления электросетями на смену привычным SCADA системам приходят более масштабируемые и умные системы, такие как SCADA/DMS/OMS/EMS. Они обеспечивают возможность автоматизированно выполнять разнообразные задачи: от расчета распределения потоков мощности в сети до оценки ее текущего состояния, прогнозирования энергопотребления, управления распределенным производством энергии и планирования будущего развития сетевых структур. Такие современные системы предлагают свыше 50 интеллектуальных функций для эффективного управления электрической сетью, включая предиктивную аналитику по оборудованию и поддержку в устранении нештатных ситуаций.

Согласно оценкам, цифровые подстанции (ПС) по начальным капитальным вложениям (CAPEX) сопоставимы с традиционными подстанциями, однако ожидается, что по эксплуатационным расходам (OPEX)



REM[®] ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ БЛОКИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПИТАНИЯ REM-МС

ПРИМЕНЕНИЕ PDU С КОНТРОЛЛЕРОМ REM-МС:

удалённое управление розетками

контроль микроклимата в шкафах

мониторинг показателей электропитания

поддержка современных протоколов безопасности

интеграция с системами верхнего уровня

мониторинг прочих устройств и датчиков

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ
PDU 19" REM-МС

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ
PDU REM-МС

ОТДЕЛЬНЫЕ
КОНТРОЛЛЕРЫ
REM-МС



PDU REM-МС РАЗРАБОТАНЫ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ, УДАЛЁННОГО УПРАВЛЕНИЯ, МОНИТОРИНГА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ И КОНТРОЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ШКАФАХ, СЕРВЕРНЫХ КОМНАТАХ И ЦОД

ИНТЕРФЕЙСЫ:

ETHERNET 10/100BASE-TX, USB TYPE-C, ДО 12 ДИСКРЕТНЫХ И ДО 4 АНАЛОГОВЫХ ВХОДОВ, 1-WIRE, RS-485, RS-232, ВСТРОЕННОЕ СИГНАЛЬНОЕ РЕЛЕ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СИРЕНЬ

ПОДДЕРЖКА ПРОТОКОЛОВ:

SNMP V1/V2C/V3, HTTP/HTTPS, TLS, SSH, TFTP, MODBUS TCP, NTP, SMTP, DHCP, SYSLOG, RADIUS, ВИРТУАЛЬНЫЙ СОМ-ПОРТ, ДРАЙВЕРЫ ОБОРУДОВАНИЯ RS-485/USB

ИНТЕГРАЦИЯ С СИСТЕМАМИ ВЕРХНЕГО УРОВНЯ:

CITECT, ZABBIX, CODESYS, MASTERSCAD

www.cmo.ru

REMER
производственная группа

они позволяют экономить от 20 до 30%. Такое снижение затрат — это только начало: после перехода на цифровые технологии станет дешевле и проектирование, которое перейдет в электронный формат, а также наладка и испытания, благодаря возможности копировать программный код цифровых устройств. Преимущество в том, что при копировании кода не возникает ошибок, связанных с неверным фазированием цифровых датчиков, так как двоичные коды (единицы и нули) остаются неизменными.

На пути цифровизации критически важно обеспечение кибербезопасности, что подразумевает фокусиров-

Электрические подстанции не просто технические объекты; они являются ключевым элементом электроснабжения

ку не только на технических аспектах устройств, но и на организационных моментах, включая четкое определение ответственности за безопасность.

В этом контексте одной из ключевых задач является разработка национального стандарта по кибербезопасности, который будет поддерживать специалистов, работающих над безопасностью подстанций. Такой стандарт должен охватывать как технические, так и управленческие аспекты кибербезопасности, включая положения, касающиеся как аппаратного, так и программного обеспечения. Кроме того, необходимо учредить специальный регулирующий или сертифицирующий орган для осуществления проверок и сертификации оборудования с точки зрения его соответствия стандартам безопасности.

Как можно заметить, цифровые системы электроснабжения, несмотря на свои значительные преимущества и технологические инновации, сталкиваются с рядом вызовов:

- **Старение программной инфраструктуры.** С течением времени программное обеспечение устаревает, что требует его обновления и модернизации для поддержания эффективности системы;
- **Увеличение потребления энергии.** Рост потребления электроэнергии создает дополнительное давление на системы электроснабжения, требуя их расширения и улучшения;
- **Интеграция с возобновляемыми источниками энергии.** Необходимость интегрировать традиционные энергетические системы с возобновляемыми источниками энергии представляет собой сложную техническую задачу;
- **Экологические проблемы.** Экологическое воздействие энергосистем также является значимым аспектом, который требует внимания и решения.

Современные подстанции, интегрирующие инновационные технологии, такие как искусственный интеллект и машинное обучение, способствуют оптимизации работы, автоматизации процессов и снижению вероятности ошибок. В то же время интеграция возобновляемых источ-



ников энергии представляет собой уникальное сочетание традиционных и инновационных подходов в области генерации электроэнергии.

В итоге затраты на автоматизацию управления цифровыми подстанциями (ЦПС) будут составлять не более 15% от общей стоимости их строительства и оснащения первичным оборудованием. Цифровые подстанции также выделяются улучшенной надежностью благодаря уменьшенному количеству элементов в системе и применению передовых методов мониторинга и диагностики.

Электрические подстанции не просто технические объекты; они являются ключевым элементом электроснабжения, отражающим динамику современных технологических и социокультурных изменений. Их роль в обеспечении стабильности и комфорта жизни современного российского общества огромна, и их непрерывное развитие критически важно для успешного будущего страны.

Заключение. Перспективы и направления развития отрасли. Инновации в области электрических подстанций

Перспективы развития электрических подстанций в России тесно связаны с общими тенденциями развития глобальной энергетики, включая переход к возобновляемым источникам энергии, цифровизацию и повышение эффективности. Ожидается, что в ближайшие годы в России будет продолжаться процесс модернизации электрических подстанций, внедрение передовых технологий и построение новых объектов, способных удовлетворить растущие потребности в электроэнергии и соответствовать высоким стандартам экологической безопасности.

В электроэнергетической отрасли на сегодняшний день наблюдаются следующие ключевые тенденции:

- 1. Готовность к построению цифровой индустрии.** Инфраструктура электроэнергетики адаптируется к требованиям цифровой эры, что включает обновление и модернизацию для внедрения современных цифровых технологий;
- 2. Создание единого информационного поля.** Внедрение единой концептуальной цифровой информационной модели (СИМ-модели) для всей энергосистемы и технологий информационной безопасности. Это обеспечивает эффективный обмен данными и защиту информации;

- 3. Переход к цифровым двойникам и автоматизированному управлению.** Использование принципов автоматизированного управления для оптимизации процессов и управления активами;
- 4. Интеграция и объединение различных ИТ-систем.** Создание единой системы управления, включающей SCADA, ГИС, ОЖУР, OMS, DMS, АМІ, что позволяет улучшить координацию и эффективность работы различных подразделений и систем;
- 5. Сокращение капитальных затрат (CAPEX) и операционных расходов (OPEX).** Цифровизация и автоматизация способствуют снижению

затрат на строительство, модернизацию и эксплуатацию;

- 6. Развитие «умных» сетей (Smart Grid).** Это явление включает переход к концепциям «Интернета вещей» и «Интернета энергии», что обеспечивает более эффективное и интеллектуальное управление распределением и потреблением энергии.

Эти тенденции указывают на значительные изменения в электроэнергетической отрасли, направленные на повышение эффективности, надежности и безопасности энергетических систем.

План ПАО «Россети» по цифровизации электросетевого хозяйства России, оцененный в 1,3 триллиона рублей, разбит на три этапа. Первый этап



был выполнен к 2023 году, второй планируется завершить к 2025-му, а третий этап предполагается закончить к 2030 году.

В 2023 году инженеры ООО «СамараНИПИнефть», входящего в научно-проектный блок «Роснефти», создали интерактивную модель электрической подстанции «Тасу Ява». Эта подстанция отличается одной из самых высоких мощностей среди всех, разрабатываемых в компании, и способна обеспечить электроэнергией город с населением в миллион человек.

Такое развитие технологического потенциала является ключевым аспектом стратегии «Роснефть-2030».

Перспективы развития электрических подстанций в России тесно связаны с общими тенденциями развития глобальной энергетики

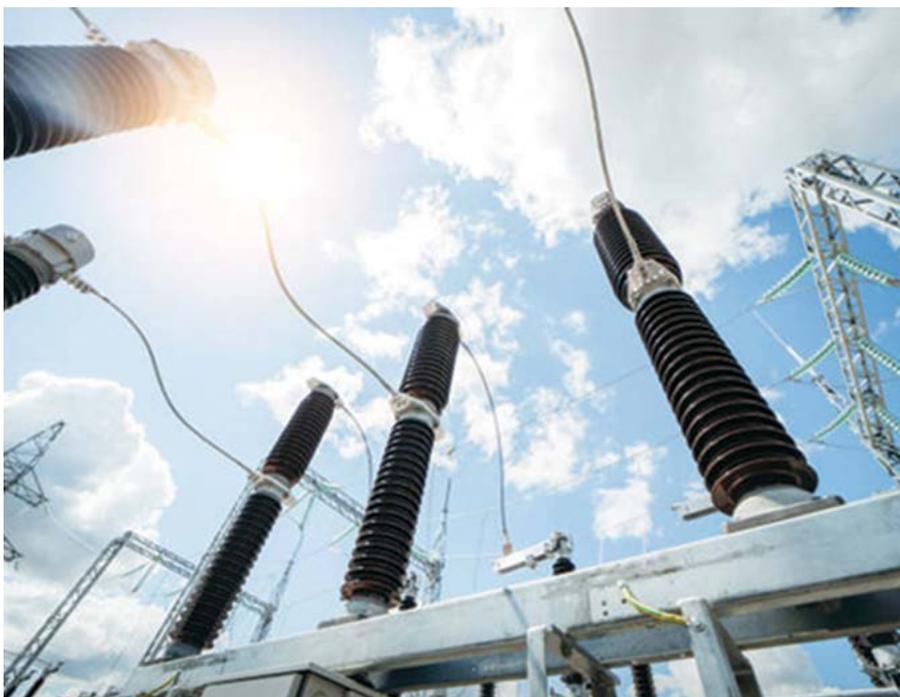
Компания акцентирует внимание на инновациях и внедрении передовых научных методик, считая технологическое лидерство основным факто-

ром своей конкурентоспособности на рынке нефти.

Интерактивная модель электрической подстанции была создана специалистами в среде виртуальной реальности, обеспечивая высокий уровень детализации через 3D-объекты, разработанные с использованием комплексных систем информационного моделирования и 3D-проектирования. В ее разработке применены VR-технологии 2023 года, которые дают возможность виртуально перемещаться по подстанции и взаимодействовать с ее элементами.

Такая интерактивная модель находит свое применение на разных этапах жизненного цикла проектирования объекта. Во время строительства модель полезна для проведения визуальных демонстраций с эффектом реального присутствия, позволяя обнаруживать ошибки в планировке и проверять условия безопасной эксплуатации объекта. В процессе эксплуатации подстанции интерактивная модель будет применяться для обучения сотрудников, знакомя их с особенностями устройства подстанции. Это позволит эффективно выявлять проблемные зоны в ходе эксплуатации и разрабатывать планы действий персонала для оперативного устранения чрезвычайных ситуаций. Помимо этого планируется использовать виртуальную модель для создания тренажеров, которые будут способствовать повышению квалификации оперативного и ремонтного персонала подстанции.

Ожидается, что в период 2024–2025 годов таких проектов в области VR, цифровизации и перехода на автоматизацию станет еще больше — этому способствует не только рост российского рынка электротехники, но и увеличившийся интерес ученых из таких корпораций, как «Россети» и «Роснефть», к новым технологиям ИИ, нейросетей и первые публичные результаты в этой области.





СТЭЗ
СТУПИНСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД

- 📍 142821, МО, городской округ Ступино, д. Шматово, ул. Индустриальная вл. 6
- ✉ info@avalonelectrotech.ru
- 🌐 www.avalonelectrotech.ru
- ☎ +7 (495) 933-85-48



Сделано в России

Производитель высоконадежной электротехники, завод полного цикла, локализованный в России

20
лет
на электротехническом
рынке

20+
стран
с которыми
работаем

10+
филиалов
в городах
России

60 000
ВИДОВ
электротехнических
изделий



ООО «Ступинский Электротехнический Завод» - крупное предприятие с полным циклом производства электротехнической продукции, расположенное в г.о. Ступино.

Собственная электротехническая лаборатория позволяет осуществлять непрерывный контроль качества выпускаемых изделий, а производственно-сервисный центр - реализовывать кастомизированные заказы любой сложности.

«Электрические подстанции: перспективы развития»

Тема сегодняшнего круглого стола – «Электрические подстанции: перспективы развития». Мы задали нашим экспертам вопросы о том, что сегодня происходит на этом рынке, какие тренды наиболее актуальны и что мешает развиваться компаниям, которые на нем работают.

Владимир Марченко, директор по продукту ООО «БалтЭнергоМаш».

Евгений Проскурин, директор завода «Автотрансформатор».

Марина Лаврова, заместитель начальника департамента поддержки продаж НТЦ «Механотроника».

Валерий Чепелев, начальник отдела продуктовой аналитики НТЦ «Механотроника».



Владимир Марченко, директор по продукту ООО «БалтЭнергоМаш»



Евгений Проскурин, директор завода «Автотрансформатор»



Марина Лаврова, заместитель начальника департамента поддержки продаж НТЦ «Механотроника»



Валерий Чепелев, начальник отдела продуктовой аналитики НТЦ «Механотроника»

— *Как вы в целом сегодня оцениваете ситуацию на рынке электрических подстанций?*

Владимир Марченко: В целом текущую ситуацию на рынке электрических подстанций можно оценить как положительную.

Об этом свидетельствуют как результаты компаний — производителей блочных комплектов трансформаторных подстанций и оборудования для них, так и темпы реализации проектов у крупных заказчиков подобных решений. При этом многие производители расширяются, увеличивая собственную производственную базу.

Евгений Проскурин: Ситуация очень неоднозначная. Все мы наблюдаем повсеместное сокращение бюджета на модернизацию электрических подстанций. Главная задача сейчас — это поддержание стабильного рабочего состояния всего оборудования. Задача внедрения инновационных технологий перед высшим руководством, к сожалению, отложена до «лучших времен».

— *Какие тенденции на рынке электрических подстанций вы могли бы отметить и что ждать от 2024 года?*

Владимир Марченко: Структура рынка и его объем сильно не изменились, но всё еще идет конкурентная борьба за сегменты, освобожденные европейскими вендорами. И прежде всего это касается оптимум-сегмента с наиболее технологичным и, как следствие, дорогостоящим оборудованием.

Также интересной тенденцией является то, что крупные потребители электрических подстанций и оборудования для них основывают собственное производство, например, за счет приобретения компании-производителя с многолетним опытом и производственной базой.

У крупных заказчиков рынка электрических подстанций не изменились технические требования, но соблюдение их зачастую стало более гибким, в связи с тем, что произошла смена оборудования.

Увеличивается парк электротранспорта и зарядной инфраструктуры для него.

В 2024 году многое будет зависеть от развития энергетиче-

ской политики, инвестиций в строительство и модернизацию энергетической инфраструктуры, включая подстанции, а также от государственных программ и инициатив, направленных на обеспечение энергетической безопасности и устойчивое развитие, а это напрямую способствует развитию рынка и создает новые возможности для производителей.

Евгений Проскурин: Рынок электрических подстанций в России характеризуется активными изменениями в сфере выхода новых интеллектуальных комплексных решений по мониторингу и диагностике оборудования. Мы наблюдаем быстро растущую конкурентную среду в сфере развития и внедрения инновационных технологий. Появились уникальные ИТ-решения, развивающие интереснейшее направление «виртуальных подстанций».

При большом количестве подобных ИТ-продуктов, как было уже сказано выше, непосредственное их внедрение пока откладывается.

Мы, как и все представители рынка электросетевого оборудования, очень надеемся на его фактическое гео-

графическое расширение за счет новых присоединенных территорий РФ. На данных территориях образовалась большой вакуум и спрос на наше оборудование, и мы с удовольствием данную потребность будем закрывать. Думаю, развитие инфраструктуры электрических подстанций на новых территориях — это одна из главных тенденций нашего рынка.

Марина Лаврова, Валерий Чепелев: Как производители устройств РЗА, отметим тенденции на рынке релейной защиты, которые могут включать в себя следующие аспекты.

Цифровизация. После выпуска второй редакции МЭК-61850 потребовалось на практике осознать и выявить основные проблемы, приводящие к различным трактовкам профиля. Дальнейшее движение идет в направлении создания базового прикладного профиля МЭК-61850.

Существенным подспорьем является работа по созданию корпоративного профиля, проведенная ПАО «Россети». Однако корректировки в данное направление вносят проблемы с применением санкционных компонентов, т.к. реализация МЭК-61850 в заданном объеме требует существенных вычислительных ресурсов и применения высокопроизводительных вычислительных компонентов. Можно сказать, что актуальность данной темы (МЭК-61850 и высокоавтоматизированные подстанции старших архитектур) несколько снизилась.

В релейной защите начинают уделять внимание алгоритмам машинного обучения и искусственного интеллекта, что позволяет проводить более эффективный анализ больших объемов данных, выявлять нештатные ситуации, предсказывать отказы и оптимизировать эффективность работы подстанций.

Гибкость и масштабируемость. Большинство производителей РЗА используют элементы гибкой логики в терминалах для возможности реализации пользовательской логики. Всё так же рынок релейной защиты стремится к более гибким и масштабируемым решениям, которые могут адаптироваться к различным потребностям и условиям эксплуатации.

Стандартизация. Гибкость и масштабируемость требует высокой квалификации и обучения персонала, усложняет процесс проектирования, строительства и обслуживания электрооборудования. Более того, уникальные технические решения могут приводить к неправильной работе РЗА. Разработка стандартов типовых шкафов ШЭТ позволяет упростить вышеуказанные процессы, способствует здоровой конкуренции между

производителями и обеспечивает единые требования к конструкции, материалам и техническим характеристикам оборудования РЗА.

Кибербезопасность. В области релейной защиты в электроэнергетике кибербезопасность становится критически важным аспектом в свете роста цифровизации и автоматизации электроэнергетических систем. Релейная защита обеспечивает надежность и безопасность работы электрооборудования, и любые киберугрозы могут представлять серьезные риски для стабильности электросетей.

Мы часто слышим о кибератаках на государственные сайты, сайты банков. В разрезе энергетической безопасности защита электросетевой инфраструктуры имеет максимальное значение. И именно поэтому ключевые игроки рынка в последние годы уделяют этому аспекту особое внимание. На наш взгляд, переход к цифровой энергетике без полного купирования киберугроз невозможен.

– В каких сферах энергетики сегодня наиболее активно используются электрические подстанции и какие возможности предоставляют современные подстанции?

Владимир Марченко: Электрические подстанции используются практически во всех отраслях и связанных с ними сферах энергетики. А производители способны предложить решения современных подстанций, которые предоставляют ряд возможностей, таких как:

- гибкость в управлении и распределении энергии, что позволяет адаптироваться к изменяющимся условиям и спросу;
- использование современных технологий автоматизации и управления удаленно, что упрощает контроль и улучшает оперативность работы;
- возможности мониторинга и диагностики состояния системы, что позволяет предотвращать сбои и оперативно реагировать на неполадки;
- интеграция с системами умного города (Smart City) для оптимизации энергопотребления и повышения энергоэффективности;
- резервирование и обеспечение надежности энергосистемы при аварийных ситуациях или отключении основного источника энергии.

– Какие проблемы, на ваш взгляд, есть сегодня на этом рынке?

Владимир Марченко: В ряду привычных оперативных проблем стоит упомянуть проблему кадрового голода. Согласно исследованию НИУ ВШЭ,

самой пострадавшей от кадрового голода отраслью стала промышленность, а производители электрооборудования ощущают его наиболее остро.

– Какова ситуация с импортозамещением на рынке электрических подстанций?

Владимир Марченко: Безусловно, российские производители усилили свои позиции на рынке за последние два года. Всё больше продуктов электротехнической отрасли мы видим в Реестре промышленной продукции, произведенной на территории Российской Федерации на сайте Минпромторга. При этом высокотехнологичных продуктов не так много. В основном это продукты дружественных стран, адаптацию под локальные требования которых производители подстанций выполняют локально. Также всё чаще производители идут путем «обратного инжиниринга» импортных продуктов.

Евгений Проскурин: Ситуация для нас также неутешительная. Завод «Автотрансформатор» полностью заменил европейских поставщиков комплектующих для силовых трансформаторов. Но с недавнего времени рынок трансформаторостроения начинают завоевывать китайские производители, предлагая значительно более выгодные условия поставки. Наша стратегическая задача сейчас — максимально донести до потребителей конкурентные качественные преимущества российских производителей. Наша стратегическая задача сейчас — максимально донести до потребителей конкурентные качественные преимущества российских производителей и не дать новые возможности завоевания рынка иностранным производителям.

– На что обратить внимание при выборе электрических подстанций и их поставщика?

Владимир Марченко: Заказчик, который стоит перед выбором производителя электрических подстанций, заинтересован в участии производителя и его экспертизы на всех стадиях проекта — от начала (проектирование) и до конца (гарантийное и послегарантийное обслуживание). Очень важно, чтобы предлагаемое производителем решение требовало минимума обслуживания.

И как совет — узнать на рынке лучший опыт эксплуатации подстанций, а главное — поведения выбранного производителя при возникновении проблем на различных стадиях проекта.



XXXI МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА **ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

24–26 апреля 2024

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Тематические направления экспозиции:

- Электроэнергетика
- Теплоснабжение
- АСУ ТП
- Системы и средства измерения и контроля
- Программное обеспечение
- Безопасность энергообъектов
- Энергоэффективные и энергосберегающие технологии и оборудование

Одновременно с выставкой «Энергетика и электротехника» в КВЦ «Экспофорум» будут работать Петербургская техническая ярмарка, выставка инноваций «Hi-Tech», выставка «ЖКХ России» и Российский международный энергетический форум.

EXPOFORUM

Тел.: +7 (812) 240 4040 (доб. 2240)
ea.nasretdinova@expoforum.ru



Тел.: +7 (812) 320 6363 (доб. 743)
lyapunova@restec.ru

16+

РЕКЛАМА

www.energetika-restec.ru

Электроустановки под защитой: универсальные решения от АО «НИИПП»

РЕЛЕ КОНТРОЛЯ и защиты от одного из ведущих производителей электронной промышленности России АО «НИИПП» применяются для защиты трехфазных электроустановок любых производителей. Опыт выпуска реле – 25 лет, строгий контроль качества, надежность производителя – веские аргументы выбрать продукцию НИИПП. В 2023 году в линейке электронных микропроцессорных реле защиты трехфазных электроустановок (электродвигателей, трансформаторов и других агрегатов) – РКЗ, РКЗМ, РКДМ, РКД – добавилась новая модификация реле – РКЗ-И.

Качество и долгий срок службы

Реле от АО «НИИПП» устанавливаются в цепи питания трехфазных электроустановок для повышения их надежности и **увеличения срока службы**. Отработанная конструкция и налаженное производство обеспечивают надежность в эксплуатации и невысокую цену.

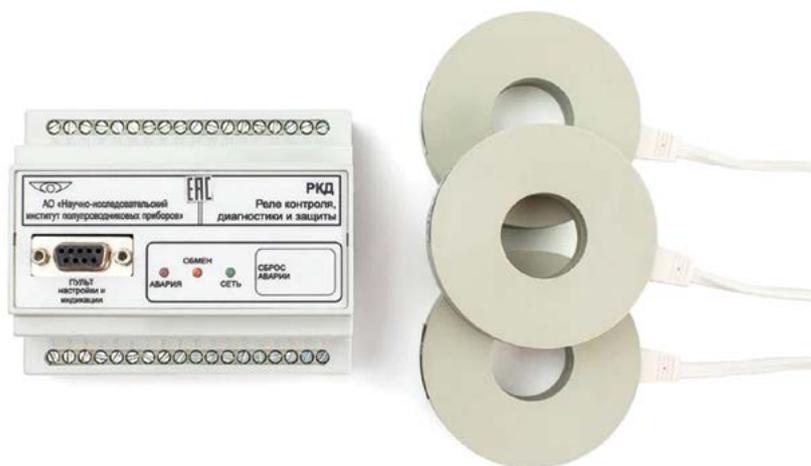
НИИПП как крупное промышленное предприятие (входит в структуру госкорпорации «Ростех») имеет возможность выпустить **любую партию устройств** – в зависимости от потребности заказчика. Несмотря на значительный рост спроса на реле, производство имеет большой запас мощностей и ресурсов.

Качество изделий контролирует служба ОТК предприятия с **собственным испытательным центром**. Эффективность такого подхода очевидна: в НИИПП действует также собственное бюро анализа брака, которое отмечает **отсутствие нареканий на качество** изделий со стороны потребителей, а единичные обращения связаны с ошибками в эксплуатации устройств.

Выбор модели зависит от цели

Руководствуясь характеристиками и условиями использования конкретного объекта защиты, можно решить свою производственную задачу, используя один из типов реле.

НИИПП выпускает **пять типов устройств**: реле контроля и защиты (РКЗ, РКЗМ, РКЗ-И) и реле контроля, диагностики и защиты (РКД, РКДМ). В зависимости от диапазона контролируемых токов подбирается и модель устройства.



Аварийные ситуации, при которых возможно повреждение электроустановки и целесообразно использование реле защиты от АО «НИИПП»:

- перегрузка по току недопустимой продолжительности (все реле)
- недозагрузка по току
- недопустимый перекос фаз по току
- обрыв любой фазы
- короткое замыкание (РКДМ и РКД)
- превышение напряжением заданного значения (РКД)
- снижение напряжения ниже заданного значения (РКД)
- появление сигнала («сухой контакт») на одном из двух дискретных входов (РКД)

РКЗ – базовая модель, программирование уставок и просмотр данных – с помощью внешнего пульта, который работает с любым количеством реле. Питание ~220 В, 50 Гц. Контролируемые токи: 0,4–500 А. В **РКЗМ** реализованы встроенная индикация причины аварийного отключения на панели реле, возможность крепления на винтовые соединения и DIN-рейку. Питание ~180–420 В, 50 Гц. Контролируемые токи: 2–500 А. Стабильная обратная связь с потребителями позволила объединить преимущества обеих моделей и разработать универсальный вариант – **РКЗ-И**. Расширенный диапазон по напряжению питания: 180–420 В, индикация видов аварий, повышенная надежность, доступная цена. Контролируемые токи: 0,4–500 А.

РКДМ и РКД имеют больший набор функций и настроек, улучшенное разрешение измерений, расширенный диапазон контролируемых токов (0,3–4000 А), возможность подключения к ПК. Настройка реле и считывание параметров – с помощью внешнего пульта или сервисной программы для ПК.

Особенности работы устройств:

- Выставление уставок защиты производится потребителем при помощи пульта или сервисной программы на ПК (НИИПП предоставляет специальное программное обеспечение для РКД и РКДМ).
- Информация об авариях хранится в памяти устройства все время работы. РКЗ, РКЗ-И, РКЗМ запоминают количество и вид аварий. РКД и РКДМ запоминают вид каждой аварии и время ее появления.

Сотрудничество с АО «НИИПП» для потребителя – это:

- Гарантия качества и поддержка на любом этапе. Все устройства номерные, информация о каждом – в базе данных, на предприятии всегда готовы оказать помощь и проконсультировать.
- Гарантия стабильности поставок: сборка изделий производится в цехах АО «НИИПП», комплектующие поставляются надежными поставщиками.

Цена на устройства: от 3,4 до 9,6 тыс. руб.

Посмотреть технические характеристики и заказать устройства можно на сайте niipp.ru

По вопросам приобретения и сотрудничества:

НИИПП, АО
г. Томск,

ул. Красноармейская, д. 99 а
тел.: +7 (3822) 288-447
e-mail: rkz@niipp.ru

Комплекс защиты от дуговых замыканий на базе контроллера серии ЮНИТ-М300

Передовая разработка компании «Юнител Инжиниринг»

ООО «Юнител Инжиниринг» непрерывно ведет работу по расширению ассортимента производимого оборудования РЗА и АСУ ТП, в том числе по выпуску устройств, полностью соответствующих актуальным требованиям нормативной документации к высокоавтоматизированным подстанциям ПАО «Россети».

Комплекс защиты от дуговых замыканий (ЗДЗ) выполнен на базе универсального контроллера, предназначен для быстродействующего и селективного отключения коротких замыканий, сопровождающихся открытой электрической дугой. Комплекс ЗДЗ реализует не только функции защиты, но и осуществляет измерения, регистрацию, осциллографирование и сигнализацию.

Оборудование может быть применено в схемах вторичной коммутации распределительных устройств 6–35 кВ с переменным, постоянным и выпрямленным оперативным током.

Состав комплекса

1. Центральный блок управления (ЦБУ)

Центральный блок управления (ЦБУ) выполнен на базе контроллера ЮНИТ-М300. В ЦБУ реализована функция сбора данных по цифровой шине с периферийных блоков (ПБ) обнаружения дугового замыкания.

Контроллер ЮНИТ-М300 в базовом исполнении предусматривает применение модуля питания и модуля центрального процессора. Платформа реализуется наполнением конструкции различными дополнительными блоками, такими как модуль дискретных входов, модуль измерительный (аналоговые входы), модуль дискретного управления (выходные реле).

2. Модуль ИЧМ

ЮНИТ-ИЧМ – выносной блок интерфейса «Человек-машина» для локального взаимодействия с контроллером. Подключение блока к ЮНИТ-М300 может быть выполнено посредством интерфейса Ethernet или RS-485. Интерфейсный блок оборудован полноцветным 7-дюймовым дисплеем с возможностью сенсорного ввода, а также набором программируемых функциональных клавиш и светодиодов индикации. ЮНИТ-ИЧМ в базовом исполнении содержит модуль с 16 светодиодами и модуль с 16 функциональными клавишами.



3. Периферийные блоки (ПБ)

Периферийный блок комплекса – это устройство обнаружения дугового замыкания ЮНИТ-ДЗ-М. Блок ЮНИТ-ДЗ-М предназначен для работы с волоконно-оптическими датчиками (ВОД) петлевого или точечного типа до 3 штук. При обнаружении дугового замыкания, периферийный блок отправляет сигнал о срабатывании в ЦБУ по CAN-шине и, после анализа ЦБУ величины напряжений на секции (и/или токов на вводном выключателе при необходимости), получает команду на срабатывание выходного реле из ЦБУ. Кроме того, на лицевой панели ПБ выполняется индикация посредством светодиода, соответствующего номеру сработавшего ВОД.

Устройство ЮНИТ-ДЗ-М выполняет контроль состояния и целостности ВОД путем формирования тестового светового импульса на оптическом выходе каждого ВОД с периодичностью один раз в 5 секунд. В случае повреждения датчика или потери связи с ЦБУ, выдается сигнал о неисправности периферийного блока (путем замыкания контакта выходного реле «Сигн»)

и производится индикация соответствующим светодиодом.

Индикация состояния ЮНИТ-ДЗ-М отображается трехцветным светодиодом «Статус». Устройство сохраняет в энергонезависимой памяти состояние индикации при перерывах питания любой длительности и воспроизводит её при восстановлении питания.

Информация о состоянии и срабатывании ВОД с каждого устройства ЮНИТ-ДЗ-М на контроллер ЦБУ передается по CAN-шине в цифровом виде.

Функциональные особенности комплекса ЗДЗ на базе контроллера ЮНИТ-М300

- Выявление места возникновения дугового замыкания и селективное отключение поврежденного элемента с указанием номера ячейки РУ;
- Независимость от применяемых устройств РЗА;
- Встроенная функция УРОВ;
- Комплекс разработан в соответствии с техническими требованиями к дуговому защитам ячеек 6–35 кВ

Основные технические характеристики

Наименование	Значение
Размеры (ширина x высота x глубина), мм ЮНИТ-М300-ЦД ЮНИТ-ДЗ-М ЮНИТ-ИЧМ	222 x 132 x 295 61 x 112 x 101 220 x 265 x 46
Материал корпуса	Нержавеющая сталь
Напряжение оперативного питания, В ≈/≈ 220 В ≈/≈ 110 В	176 – 253 88 – 127
Время функционирования при пропадании питания, с, не менее	0,5
Порты связи	4x Ethernet (4xSFP или 2xSFP+2xRJ45), 2x RS-485, 2x CAN
Протоколы связи	МЭК 61850-8-1 (GOOSE, MMS) МЭК 60870-5-101/103/104, Modbus-RTU/TCP
Степень защиты оболочки: корпус / лицевая часть ЮНИТ-М300-ЦД ЮНИТ-ДЗ-М ЮНИТ-ИЧМ	IP20 / IP20 IP21 / IP21 IP20 / IP54
Климатическое исполнение	УХЛ 3.1

ПАО «Россети» СТО 56947007–33.040.20.295–2019;

- Использование внутренней цифровой шины для связи с периферийными блоками;
- Поддержка протокола МЭК 61850–8–1 (MMS, GOOSE);
- Возможность использования внутреннего источника питания для периферийных блоков;
- Мониторинг состояния комплекса: срабатывание, неисправность, режимы работы, связь с периферийными блоками, автоматический контроль работоспособности волоконно-оптических датчиков (ВОД);

- Синхронизация времени по протоколам SNTP, PTP;
- Оперативное управление устройством (ввод/вывод функций, смена групп уставок);
- Гибкость функциональной логики (возможность изменения топологии дуговой защиты);
- Контроль напряжения и токов;
- Регистрация событий и осциллографирование сигналов;
- Встроенные средства информационной безопасности;
- Единый инструмент конфигурирования и мониторинга – программное обеспечение «ЮНИТ-Сервис».

Комплекс централизованной защиты от дуговых замыканий (ЗДЗ), выполненный на базе контроллера ЮНИТ-М300-ЦД и ЮНИТ-ДЗ-М соответствует СТО 56947007 33.040.20.295 2019 «Технические требования к дуговым защитам ячеек КРУ 6–35 кВ» ПАО «Россети».

Предусматривается отдельный комплект ЗДЗ для каждой секции РУ. В состав комплекса входит центральный блок управления (ЦБУ) – один на секцию, и периферийные блоки (ПБ) – как правило, по количеству ячеек КРУ на секции.

Периферийные блоки подключаются к ЦБУ по цифровой шине (CAN) до 30 периферийных блоков на каждый ЦБУ. Периферийный блок ЮНИТ-ДЗ-М в свою очередь имеет возможность подключения до 3 волоконно-оптических датчиков (ВОД).

Новейшая разработка компании «Юнител Инжиниринг» выполнена в соответствии с техническими требованиями ПАО «Россети» и позволяет применять комплекс на высокоавтоматизированных подстанциях различных архитектур с поддержкой протокола МЭК 61850–8–1 (MMS, GOOSE).



+7(495) 651–99–98

info@uni-eng.ru

(отдел продаж)

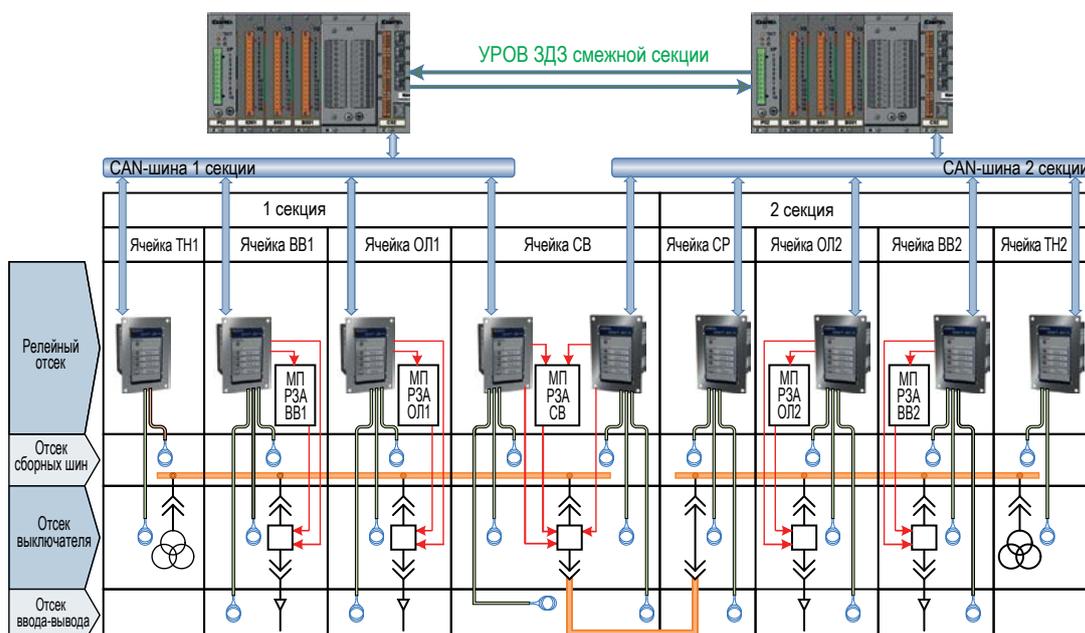
+7(495) 651–99–98 доб. 601

rza@uni-eng.ru

(тех. поддержка)

www.uni-eng.ru

Структурная схема решения централизованной ЗДЗ (ЮНИТ-М300-ЦД + ЮНИТ-ДЗ-М)



Решения для автоматизации ДКС

Автоматизация – это то, что жизненно необходимо любому производству. Автоматизация не только позволяет минимизировать количество персонала, необходимого для обслуживания производственных линий, но и существенно повышает их безопасность.

С каждым годом спрос на системы автоматизации только растет, и одновременно усложняются поставки оборудования из-за рубежа. Где найти надежное оборудование, которое удовлетворит возросшие потребности отрасли?

Компания ДКС, работающая более 25 лет, предлагает исчерпывающий выбор компонентов для систем автоматизации. Решение ДКС – комплексное, оно закрывает большую часть потребностей систем, а его компоненты совместимы между собой.

Корпусные решения

Корпуса для электротехнического и коммутационного оборудования решают такие задачи, как: организация монтажа, защита установленного оборудования, удовлетворение индивидуальных требований клиента. Причем требования эти могут быть очень разными.

Казалось бы, при огромном количестве разнообразных требований невозможно разработать универсальные

корпусные решения. Однако в компании ДКС уверены, что ничего невозможного не существует!

Основа корпусных решений ДКС – группа металлических корпусов **RAM block**. Их сфера применения очень широка – от помещений до использования на открытом воздухе.

Автоматизированные производственные и сборочные линии компании ДКС обеспечивают высокое качество и эксплуатационные характеристики корпусов. Стальной лист перед покраской проходит многоступенчатую обработку. Нанесенное порошковое покрытие отличается высокой стойкостью как к коррозионным агентам, так и к механическим повреждениям согласно ГОСТ IEC 62208 – IK10.

Навесные корпуса представлены сериями:

- Навесные и клеммные корпуса **SDE, ST и STE** из листовой окрашенной стали
- Навесные и клеммные корпуса **SDI и STH** из нержавеющей стали

Напольные корпуса представлены серией **COE** из листовой окрашенной стали, а также серией пультов и стоек.

Помимо металлических корпусов, в ассортименте ДКС представлены пластиковые корпуса, небольшие корпуса из поликарбоната серии **RAM box**, а также корпуса из фиброгласа серии **Conchiglia**.

Пластиковые корпуса ценятся за высокую коррозионную стойкость, высокую химическую стойкость, небольшой вес, радиопрозрачность, диэлектричность. Они безопасны для окружающих и демонстрируют высокую механическую стойкость. При этом нет необходимости в заземлении корпуса.

Поликарбонатные корпуса RAM box схожи с металлическими клеммными корпусами **SDE** и **SDI**, но принципиальное отличие в материале изготовления позволяет применять корпуса для решения более широкого спектра задач. Ударная прочность таких корпусов – IK10 по ГОСТ IEC 62208, степень пыле- и влагозащиты – согласно ГОСТ 14254 IP67, климатическое исполнение согласно ГОСТ 15150–69 – УХЛ 1, а степень стойкости к горению от ПВ-0 согласно ГОСТ 28157–89.

Корпуса Conchiglia – это универсальные сборные настенные и напольные уличные корпуса из фиброгласа. Фиброглас – композиционный материал, состоящий из стекловолокна и связующего полимера. Корпуса используются в низковольтных системах распределения электроэнергии, автоматизации и ИТ в условиях уличной эксплуатации под открытым небом.

Степень защиты сборных корпусов согласно ГОСТ 14254 – IP65; цельнолитых корпусов – IP66, а ударная прочность – IK10.

Корпусные решения – это важнейшее связующее звено между активным оборудованием и условиями установки. Именно они определяют срок эксплуатации и надежность решения, бесперебойность и безаварийность работы оборудования.

Система электропроводки Quadro

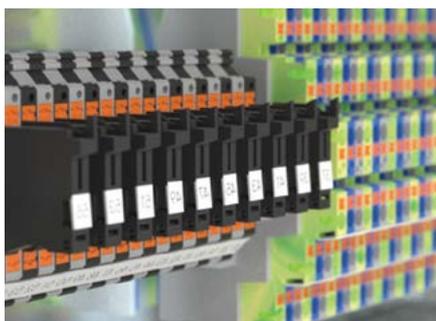
При использовании электротехнической автоматики в распределительных шкафах правильная прокладка кабелей имеет большое значение. Она



не только обеспечивает эффективную работу системы, но и помогает защитить персонал от потенциальных опасностей. Неправильная организация кабелей может привести к повышенному нагреву, искрению и даже возгоранию. Аккуратное расположение в шкафу легко осуществить при помощи **перфорированных коробов**. Компания ДКС – первый в России серийный производитель такого короба, а также **гибких самоклеящихся коробов**, которые могут быть смонтированы на разных уровнях при переходе между плоскостями там, где крепление с помощью метиза невозможно. Высокотехнологичное производство, современные линии, высокое качество используемого сырья позволяют предложить действительно качественную продукцию.



Кроме этого для организации пространства и крепления проводки часто используются **кабельные хомуты, оплетка, зажимы, ПВХ-ленты, маркировка, DIN-рейки** и другая продукция, позволяющие сгруппировать провода и обеспечить безопасность системы. В группу продукции входят также **клеммные колодки и термоусадочные трубки** – для надежных электрических соединений и их изоляции. И, конечно, не стоит забывать про маркировку, которая позволяет техническому персоналу быстро определить, какие провода куда подключены. Все компоненты Quadro совместимы друг с другом.



Клеммы на DIN-рейку

Применение клемм на DIN-рейке позволяет проводить модификацию и обслуживание системы на уровне

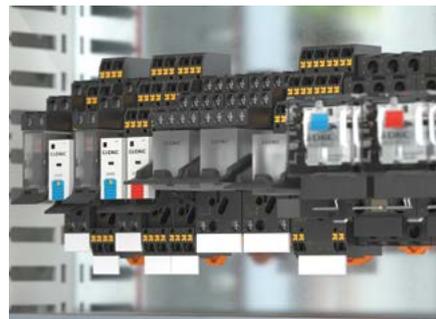
клемм, не затрагивая более дорогое и чувствительное к монтажу оборудование. Клеммы на DIN-рейку Nuputuk от ДКС – это клеммы с винтовым зажимом и зажимом push-in, которые позволяют осуществлять подключение простой вставкой проводника в клемму и соответствуют стандартам ГОСТ IEC 60947-7-1-2016 и ТР ТС 004-2011.

Реле

Реле присутствуют практически в каждом приборе или устройстве, которыми мы пользуемся: будь то СВЧ-печь, стиральная машина или автомобиль. В промышленном секторе реле применяются в распределительных шкафах, шкафах АСУ ТП. Они предназначены для замыкания/размыкания цепей управления при подаче на них сигнала.

В ассортименте ДКС представлены основные версии реле и аксессуаров: реле с напряжением 24 В DC, 220 В DC и 230 В AC с коммутируемым током от 8 до 16 А и 1, 2, 3 и 4 контактными группами.

В аксессуарах представлены колодки с привычными винтовыми клеммами, а также современными колодками с клеммами push-in, сокращающими время монтажа.



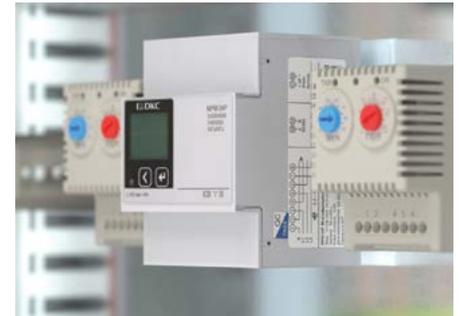
Многофункциональные измерительные устройства

Многофункциональный измерительный прибор, многофункциональный измеритель, универсальный измерительный прибор, мультиметр – с этими названиями сталкивался любой специалист.

Все это – различные вариации названий устройств, служащих для измерения электрических величин.

Измерительные устройства – это группа, которая позволяет решать большинство задач промышленных приложений. Устройства измеряют такие параметры сети, как напряжения, токи, мощности, потребление электроэнергии, а еще коэффициент мощности, THD и содержание субгармоник. В портфолио ДКС входят два прибора серий **MMD9** и **MPM**.

Приборы серии MMD9 щитового исполнения отличает монтаж на лицевую панель и наличие большого жидкокристаллического дисплея с подсветкой. У данного прибора близкие к максимальной возможности измерения (по функциям) и широкий набор возможностей обмена информацией.



В отличие от предыдущей серии, **приборы MPM** предназначены для монтажа на DIN-рейку. Они имеют компактные габариты, а также являются многофункциональными. Их функционал в части измерений несколько уже, чем у предыдущего прибора, но все еще достаточный для решения основных задач. Компания ДКС предоставляет полный комплексный ассортимент комплектующих высокого качества для работы систем автоматизации.

Широкий ассортимент продукции позволяет строить любые системы автоматизации – кроме того, компания оказывает услуги по подбору оборудования.

С любыми вопросами по продукции вы можете обращаться в службу технической поддержки по телефону

8 (800) 250-52-63

(бесплатный звонок) или же
e-mail: support@dkc.ru.

О компании

ДКС – компания, созданная в Твери в 1998 году. Это крупный российский производитель, выпускающий свыше 40000 наименований. В их число входит оборудование для прокладки кабеля, распределения электроэнергии, автоматизации и информационных систем. Компания ДКС – это более 2000 человек, работающих в 25 представительствах по всей России и в производственно-логистических центрах в Твери, Новосибирске и Владивостоке.

Рынок приборов учета электроэнергии в 2023 году: технологии, законы, тренды

Введение

Текущее состояние рынка приборов учета

В современной России актуальность вопросов энергосбережения и эффективного учета энергоресурсов становится всё более значимой. Это обусловлено не только экономическими аспектами и изменениями 2020–2023 годов, но и стремлением к повышению

эффективности использования энергетических ресурсов.

За последние годы в России был принят ряд законов, направленных на стимулирование использования энергосберегающих технологий. Одним из ключевых является Федеральный закон № 522-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с развитием систем учета электрической энергии (мощности) в Российской Фе-

дерации» за 2018 год, который ориентирован на развитие интеллектуальных систем учета электрической энергии в стране и обязывает оснащать все новые здания интеллектуальными счетчиками. Массовый переход на новые счетчики начался с 1 июля 2020 года и должен завершиться в 2024 году.

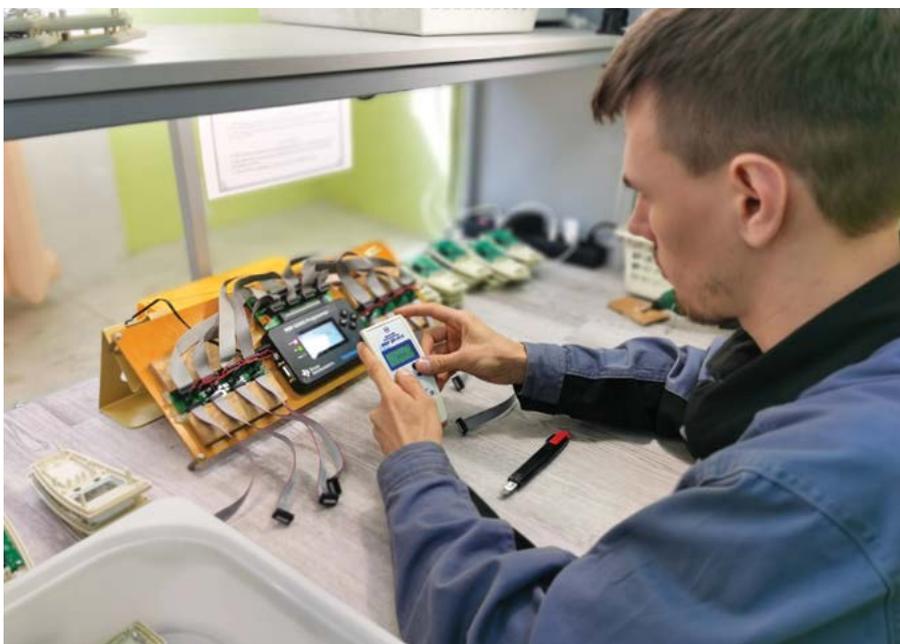
Установка интеллектуальных счетчиков значительно упрощает процесс учета электроэнергии для граждан. Благодаря этим устройствам нет необходимости вручную сообщать данные о потреблении электроэнергии. «Умный» счетчик автоматически следит за потреблением электричества и передает соответствующую информацию непосредственно в управляющую или ресурсоснабжающую компанию.

Современные счетчики оснащены функцией автоматической передачи данных о потреблении электроэнергии. Способ передачи данных может варьироваться в зависимости от предпочтений поставщика услуг. Например, данные могут передаваться через домашнюю Wi-Fi-сеть, мобильный телефон или через встроенную в прибор SIM-карту. Это повышает удобство использования и эффективность учета электроэнергии.

Современные системы учета и контроля электроэнергии представляют собой эффективный инструмент для специалистов в сфере энергетики. Они позволяют получать надежную информацию о потреблении электроэнергии непосредственно от объектов учета, анализировать эти данные, своевременно обнаруживать и предотвращать случаи незаконного потребления энергии, а также сокращать операционные расходы энергокомпаний на сбор и обработку информации со счетчиков.

Значимость интеллектуальных приборов учета (ИПУ) в современной российской энергетической инфраструктуре

Интеллектуальные приборы учета (ИПУ) играют ключевую роль в процессе модернизации энергетической инфраструктуры. Они не только обес-



Интеллектуальные счетчики отличаются

от традиционных аналогов

рядом технических особенностей

печивают точный учет потребления, но и способствуют оптимизации расхода ресурсов. ИПУ активно внедряются в жилые и промышленные объекты, позволяя пользователям и энергокомпаниям в реальном времени отслеживать и анализировать потребление энергии.

Интеллектуальные счетчики отличаются от традиционных аналогов рядом технических особенностей. В их числе – возможность удаленного снятия показаний, а также предоставление данных о качестве и структуре потребления энергии. Например, современные модели ИПУ способны анализировать нагрузку в реальном времени, предоставляя данные для оптимизации энергопотребления.

Традиционные счетчики, в отличие от интеллектуальных, не предоставляют подробной информации о потреблении и требуют ручного снятия показаний. ИПУ же обеспечивают более точный и оперативный учет, позволяя потребителям и компаниям эффективнее управлять потреблением энергии. Так, например, использование ИПУ в жилых комплексах позволяет жильцам снизить расходы на электроэнергию до 20%, а также способствует более справедливому распределению оплаты коммунальных услуг.

Среди современных устройств для учета электроэнергии выделяются несколько ключевых типов:

- **Однотарифные однофазные счетчики.** Эти приборы предназначены для измерения активной электроэнергии в двухпроводных сетях с напряжением 230 В и частотой 50 Гц. Они могут функционировать самостоятельно или как часть автоматизированной системы для сбора данных об электропотреблении. Индикация показаний может осуществляться с помощью электромеханического счетного устройства или жидкокристаллического индикатора;
- **Однотарифные трехфазные счетчики.** Эти устройства используются для учета активной электроэнергии в трех- и четырехпроводных сетях переменного тока с частотой 50 Гц. Они могут работать как автономно, так и в составе автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета;

Многотарифные однофазные счетчики. Они предназначены для учета активной и реактивной энергии в однофазных цепях переменного тока. Эти приборы могут функционировать как независимо, так и в рамках автоматизированных систем сбора данных;

- **Многотарифные трехфазные счетчики.** Используются для учета активной и реактивной энергии, а также

мощности в трехфазных сетях. Они позволяют вести учет по разным тарифам в зависимости от времени суток и могут передавать накопленные данные по проводным или беспроводным каналам связи для дальнейшего анализа и обработки.

Эти разновидности счетчиков отличаются по своему функционалу и применению, обеспечивая более точный и удобный учет потребления электроэнергии как для частных, так и для коммерческих потребителей.

Развитие технологий интеллектуальных приборов учета несет в себе значительные преимущества не только для потребителей и энергокомпаний, но и для государства, так как способствует достижению важных государственных целей:

1. Удовлетворенность потребителей.

Улучшение качества энергоснабжения и предоставление доступных тарифов повышает уровень удовлетворенности



потребителей, что способствует повышению общественного благосостояния;

2. **Устойчивое финансовое положение энергетических компаний.** Технология учета помогает оптимизировать расходы и повышает эффективность работы компаний, способствуя их финансовой устойчивости и росту;

3. **Модернизация энергосистемы без увеличения цен.** Интеллектуальные системы обеспечивают возможность модернизации и реконструкции электросетевого комплекса, минимизируя при этом необходимость повышения стоимости электроэнергии и услуг энергоснабжения, что является ключевым фактором в поддержании экономической стабильности и доступности энергоресурсов для всех слоев населения.

Важно отметить, что уже несколько лет новые счетчики должны соответствовать требованиям современного российского законодательства, то есть иметь минимальный набор функций интеллектуального учета.

Так, согласно комплексному закону о переходе на интеллектуальные системы учета электроэнергии № 522-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с развитием систем учета электрической энергии (мощности) в Российской Федерации», принятому в 2018 году, все многоквартирные дома, вводимые в эксплуатацию после строительства с 1 января 2021 года, должны быть оборудованы «умными» счетчиками. Этот закон начал поэтапно вступать в силу, а с 1 января 2022 года

было обозначено, что все новые приборы учета, допускаемые к эксплуатации, должны быть интеллектуальными. В 2022–2023 годах ведется установка более 8,5 миллиона таких приборов.

С января 2023 года, если потребителю не предоставляется доступ к базовым функциям интеллектуального учета электроэнергии, он имеет право требовать штраф в виде фиксированной суммы. В связи с этим недавно было принято решение продлить на два года возможность не замены, а проверки квартирных счетчиков, срок эксплуатации которых еще не истек, до конца 2024 года. Также на год, до начала 2024 года, отложено введение санкций в виде снижения платы за электроэнергию для жителей в случаях, когда им не был установлен новый счетчик в установленный срок.

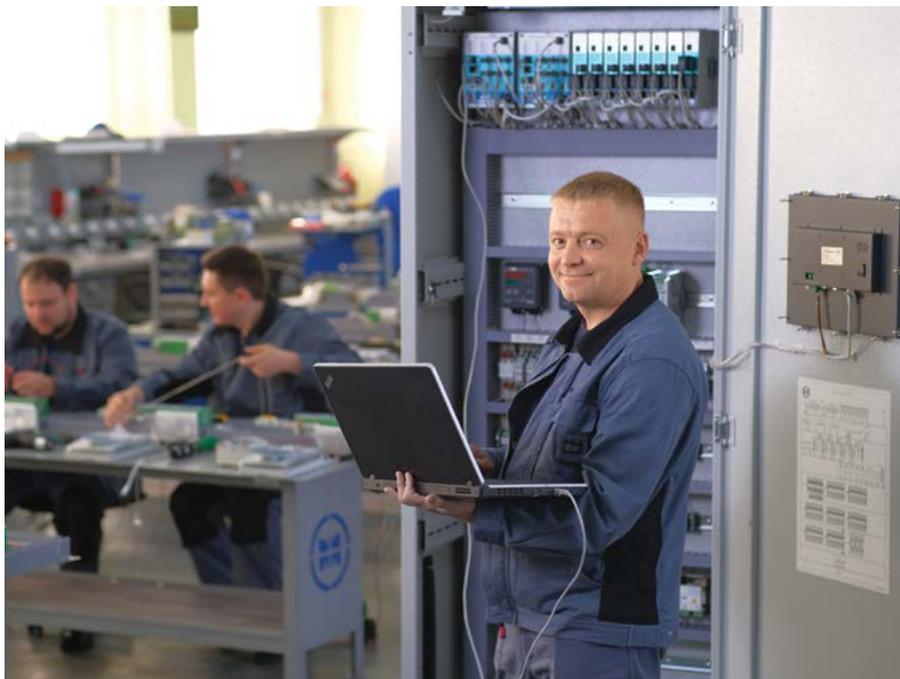
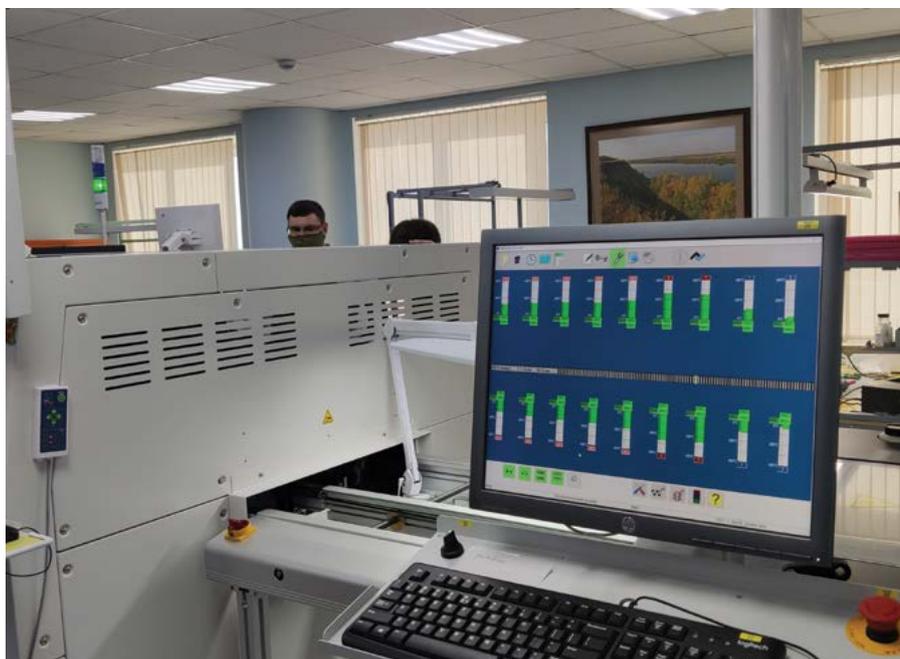
В соответствии с Кодексом об административных правонарушениях, электросетевые компании, которые задерживают процесс замены счетчиков, могут быть оштрафованы на сумму до 100 тысяч рублей. Если электросетевая организация не выполняет свои обязательства по установке новых счетчиков, жители имеют право обращаться за помощью в государственную жилищную инспекцию или прокуратуру.

При этом в марте 2023 года Совет Федерации одобрил изменения в Кодекс РФ об административных правонарушениях, предполагающие штрафы для поставщиков и сетевых организаций за неустановку умных счетчиков электроэнергии, – их отложили до 1 января 2024 года.

Новые технологии и прогнозы развития сферы в 2024 году

Сегодня предприятия топливно-энергетического комплекса по всему миру переживают этап значительных трансформаций. Этот период характеризуется процессами слияний, пересмотра структур управления, а также реформированием сфер деятельности и территориального присутствия. В России актуальной задачей является повышение энергоэффективности национальной экономики. В этом контексте особенно важными становятся работы по реконструкции и обновлению энергетической инфраструктуры, а также оснащение всех категорий потребителей современными приборами для учета электроэнергии, «интеллектуальными счетчиками».

Термин «интеллектуальный счетчик» традиционно использовался в контексте учета электроэнергии, но в последнее время этот концепт расширился и охватывает средства измерения других видов ресурсов, таких как при-



Главная функция АИИС заключается в проведении измерений, сборе, обработке и хранении результатов измерений, информации о состоянии объектов и средств измерений

родный газ, тепло и вода. Эти счетчики обладают функциями автоматического сбора и передачи данных, что делает их эффективным инструментом для управления ресурсами. Особое внимание электрокомпании уделяют системам АИИС.

Автоматизированная информационно-измерительная система (АИИС) представляет собой иерархически организованную систему, которая является техническим устройством, объединяющим различные компоненты. Она включает в себя множество измерительно-информационных комплексов на точках измерения, информационно-вычислительные комплексы на электроустановках, а также центральный информационно-вычислительный комплекс и систему для обеспечения единого времени.

Главная функция АИИС заключается в проведении измерений, сборе, обработке и хранении результатов измерений, информации о состоянии объектов и средств измерений. Кроме того, система отвечает за передачу полученной информации в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом электроэнергии на оптовом рынке, выполняя все эти задачи в автоматизированном режиме.

Сейчас ключевую роль на рынке играет технология Smart Grid, или «умная сеть». Эта технология особенно важна для России из-за значительного износа энергетической инфраструктуры страны, которая требует не только модернизации и переоснащения, но и комплексного обновления.

«Умная сеть» представляет собой автоматизированный программный комплекс, ключевой задачей которого является передача и оптимальное распределение электроэнергии среди потребителей для обеспечения стабильной работы энергосистемы. Для своей работы система использует данные, поступающие от всех объектов энергосистемы и промежуточных элементов сети. Основу технической части «умной сети» составляют цифровые управляющие устройства, которые обеспечивают автоматизацию и повышенную эффективность управления энергоресурсами.

Интеллектуальный учет электроэнергии является ключевым элементом технологии Smart Grid. Особое внимание уделяется активному внедрению «умных» электросчетчиков на новых и модернизируемых точках измерения. Эти счетчики оборудова-

ны стандартными коммуникативными интерфейсами и функцией удаленного управления, которая основана на использовании беспроводных технологий. Очень важно, что эти устройства полностью соответствуют установленным стандартам информационной безопасности.

Стандарты информационной безопасности представляют собой обязательные или рекомендуемые к исполнению документы, которые определяют методы и подходы к оценке уровня безопасности информационных систем. Они также устанавливают требования к созданию безопасных информационных систем, обеспечивая защиту данных и надежность функционирования интеллектуальных учетных систем в рамках Smart Grid.



Внедрение технологии Smart Grid и «умных» счетчиков электроэнергии в рамках национальных стратегий в области энергетики направлено на достижение нескольких важных целей:

- 1. Снижение потерь энергоресурсов.** Это позволяет более эффективно использовать доступные энергетические ресурсы и сокращать затраты бюджета;
- 2. Борьба с неплательщиками.** «Умные» счетчики обеспечивают точный учет потребления, что помогает в выявлении и пресечении случаев несвоевременной или неполной оплаты энергоресурсов;
- 3. Управление неравномерностью нагрузки.** Способствует балансировке нагрузки на электросеть, уменьшая риски перегрузок и сбоев;

Перспективы развития энергосберегающих технологий

и интеллектуальных приборов учета в России

выглядят многообещающими

- 4. Более эффективное управление активами.** Повышает эффективность и рентабельность работы энергетических компаний;
- 5. Улучшение качества обслуживания потребителей.** Оптимизация процессов обслуживания и учета потребления электроэнергии повышает

- удовлетворенность клиентов;
- 6. Интеграция объектов «зеленой» энергетики и распределенной генерации.** Улучшает взаимодействие традиционных и возобновляемых источников энергии в энергосистеме;
 - 7. Повышение надежности энергетического комплекса.** Уменьшает риски и последствия аварийных ситуаций и сбоев в энергосистемах;
 - 8. Двухсторонняя связь с потребителями.** Включает возможности дистанционного управления, изменения тарифов, передачи информационных сообщений;
 - 9. Повышение прозрачности работы энергетической инфраструктуры.** «Умная» сеть обеспечивает более открытый и понятный процесс управления энергетическими ресурсами.

Технология «Интернет вещей» является одной из других перспективных и значимых новинок. Она позволяет интегрировать различные устройства учета электроэнергии в единую информационную систему, то есть обеспечивает более эффективный и автоматизированный процесс сбора и обработки данных, что улучшает управление энергопотреблением, повышает эффективность энергоснабжения и способствует развитию умных энергетических сетей.

Интеллектуальные счетчики, интегрированные в энергетические системы предприятий, сооружений и домашних хозяйств, являются типичным примером IoT-устройств, используемых в отрасли. Контроль этих устройств позволяет поставщикам электроэнергии управлять энергопотреблением в реальном времени, сокращать потери энергии и предлагать потребителям персонализированные тарифы и услуги, основанные на их актуальных потребностях и поведении. Таким образом, внедрение IoT в энергетический сектор не только повышает эффективность работы компаний, но и улучшает качество обслуживания и удовлетворенность клиентов.

Цифровизация в энергетическом секторе, включая внедрение IoT-решений, тесно связана с развитием технологий больших данных. Комплексное применение IoT и анали-



тики больших данных позволяет энергокомпаниям не только оптимизировать свои услуги, но и строить прогностические модели энергопотребления на основе анализа поведения клиентов, что улучшает управление инфраструктурными активами и способствует более раннему выявлению угроз безопасности.

Внедрение новых технологий в сфере энергетики, таких как Smart Grid и IoT, неизбежно приводит к необходимости пересмотра и адаптации бизнес-процессов и ключевых задач всех участников энергетического рынка. Для успешной адаптации к этим изменениям требуется внедрение технологических инноваций, которые соответствуют текущим тенденциям развития российской отрасли.

Российский энергетический сектор продемонстрировал заметный рост в использовании технологий Интернета вещей (IoT). По данным 2022 года, около 45% предприятий топливно-энергетического комплекса (ТЭК) использовали IoT-решения для управления производственными процессами, что указывает на стремление компаний к повышению эффективности и оптимизации рабочих процессов с помощью передовых технологий. Кроме того, 40% предприятий внедряли IoT-решения в задачи, связанные со строительством и ремонтом инфраструктуры – это свидетельствует о расширении области применения инновационных технологий, которые помогают улучшить качество и эффективность строительных и ремонтных работ, а также повысить безопасность и надежность энергетических объектов.

Заключение

Несмотря на явные преимущества, внедрение ИПУ в России сталкивается с рядом проблем. Основными из них являются высокая стоимость установки счетчиков и необходимость модернизации существующей энергетической инфраструктуры. Кроме того, вопросы конфиденциальности и безопасности данных, собираемых интеллектуальными счетчиками, остаются актуальными и требуют дополнительных законодательных и технических решений.

Спрос на интеллектуальные счетчики растет, что стимулирует развитие отечественных производителей и привлекает инвестиции в отрасль. Это не только способствует расширению ассортимента доступных приборов, но и повышает их качество и функциональность.

Эксперты из Vygon Consulting оценивают, что в период с 2022 по 2030 год на внедрение интеллектуальных систем учета в России может быть потрачено от 40 до 60 миллиардов рублей еже-

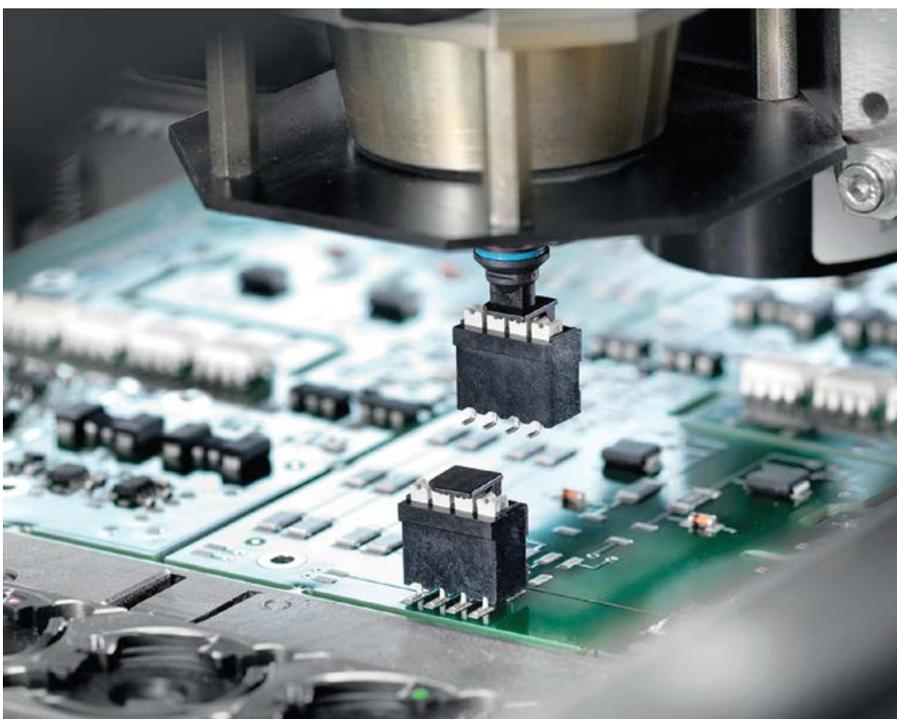
годно. При этом ожидается, что рынок «умных» счетчиков может достигнуть объема в 65 миллиардов рублей в год в следующем десятилетии. Эти расчеты базируются на предположении, что ежегодно будет устанавливаться около 9 миллионов устройств по цене от 6 до 10 тысяч рублей за каждое.

ПАО «Россети» в рамках государственной программы цифровизации до 2030 года планирует установить примерно 22 миллиона интеллектуальных счетчиков. Помимо повышения надежности и доступности инфраструктуры, а также улучшения финансового состояния компании, основной акцент делается на инновационное развитие – «Россети» разрабатывают и применяют собственные интеллектуальные технологии учета.

Перспективы развития энерго-сберегающих технологий и интеллектуальных приборов учета в России выглядят многообещающими. Ожидается, что в ближайшие годы эти технологии станут неотъемлемой частью энергетической инфраструктуры страны, что позволит существенно повысить ее эффективность и снизить экологический ущерб.

Несмотря на некоторые вызовы, переход на интеллектуальные системы учета обещает значительные преимущества для всего рынка энергетики в ближайшем будущем.

В статье использованы фотоматериалы с производства ООО «НПО «МИР».



Электрозаправки российского производства

■ Алевтина Осокина

Введение

Текущее состояние рынка электрозаправок в России

В условиях глобального перехода к электромобильности рынок электрозаправочных станций в России обретает всё большее значение. На 2023 год российский рынок электрозаправочных станций находится в стадии активного роста. В стране появляются новые предприятия, разрабатывающие и производящие зарядные станции различной мощности и функциональности.

Развитие этой сферы поддерживается на государственном уровне, что обеспечивает производителям необходимые условия для инноваций и улучшения продукции. Так, согласно планам правительства, к 2030 году каждый десятый выпускаемый в России автомобиль должен быть электрическим – всего 200 тыс. электрокаров.

Распространение электрозаправочных станций в России зависит от множества факторов, в том числе от государственной политики в области электромобильности, экономических стимулов для потребителей и бизнеса, а также от общественного осознания важности перехода на экологически чистые виды транспорта. Важную роль

играет и развитие местной компонентной базы, что позволяет снизить стоимость конечного продукта и сделать его более доступным для широкого круга потребителей.

Концепцией развития электро-транспорта поставлена задача развития широкой линейки транспортных средств с улучшенными показателями энергоэффективности, работающих на тяговой аккумуляторной батарее. Планируется, что вся производственная цепочка будет локализована в России.

Развитие инфраструктуры для электромобилей идет параллельно с глобальной тенденцией увеличения их числа на дорогах. По распоряжению от 23 августа 2021 г. № 2290-р российские производители на конкурсной основе получают специнвестконтракты на развитие отечественных производств, среди лидеров к 2023 году – Нижегородская область, Татарстан и Краснодарский край. Интерес к новой отрасли растет как со стороны производителя, так и со стороны конечного пользователя, что подтверждается статистикой: в 2022 году число зарегистрированных в России легковых автомобилей на электрической тяге составило 17,5 тыс. штук, а общее число электромобилей, включая электробусы, пассажирские и грузовые модели LCV класса, – около 20 тыс.

В компании Sitronics Group прогнозируют кратный рост сети зарядных станций в России с учетом заявленных проектов по субсидированию их установки – к 2030 году число электрозаправочных станций в стране должно вырасти как минимум до 72 тыс.

Ведущие российские компании уже сейчас акцентируют внимание на инновационности продукции. Речь идет о разработке быстрозарядных станций, интеллектуальных систем управления зарядкой, которые позволяют оптимизировать процесс подзарядки и повысить эффективность использования электрозаправочных станций. Ключевым направлением является создание универсальных зарядных устройств, совместимых с большинством моделей электромобилей.

Важность развития сети электрозаправок для российского рынка

Электрозаправочные станции становятся неотъемлемой частью энергетической инфраструктуры России, обеспечивая связующее звено между традиционными источниками энергии и возобновляемыми. Они способствуют балансировке электросети, поглощая избыточное электричество в ночные часы и распределяя нагрузку в периоды пикового потребления. Это взаимодействие выходит на новый уровень с развитием технологии V2G (vehicle-to-grid), которая позволяет электромобилем не только потреблять энергию, но и возвращать ее обратно в сеть.

Одним из ключевых аспектов эффективности зарядных станций является их совместимость с различными моделями электромобилей. Российские разработчики активно работают над созданием универсальных решений, соответствующих международным стандартам и протоколам зарядки. Это позволяет упростить процесс использования станций для водителей и способствует более широкому принятию электрозаправочных станций в стране.

Выстраивание системы электромобильности может принести такие положительные эффекты, как:

- колоссальные заказы для смежных отраслей (производство магнитов, электроники, электроники, батарей и др.) и толчок к их развитию;



Эксперты предсказывают устойчивый рост рынка электрозаправочных станций в России

- создание и развитие сопутствующих производств – от электрозаправок до автомастерских;
- восстановление предложения на отечественном рынке авто;
- создание новых рабочих мест;
- создание мощного экспортного технологического продукта;
- рост спроса на электроэнергию;
- снижение импорта высокомаржинальной продукции;
- повышение экспортного потенциала РФ.

Эксперты предсказывают устойчивый рост рынка электрозаправочных станций в России. Прогнозы основываются на текущих тенденциях роста числа электромобилей, улучшении законодательства и увеличении инвестиций в «зеленые» технологии. Ожидается, что в ближайшие годы рынок будет демонстрировать значительные темпы роста, что подтверждается как увеличением объема продаж электромобилей, так и расширением сети электрозаправочных станций.

Например, число бесплатных зарядных станций для электрокаров на территории Москвы в 2022 году достигло 250 благодаря проекту «Энергия Москвы». В столице работает больше 300 станций, которые могут одновременно зарядить до 200 машин. Их устанавливают в точках притяжения городских жителей – около магазинов, кафе, в спальнях районах. Росту числа станций способствовало решение МЧС 1 марта 2022 года, по которому производителям разрешили устанавливать зарядные станции в паркингах.

На рост производства влияют следующие факторы:

- **Субсидии.** Для конечного потребителя важно получение субсидий до 30% стоимости автомобиля при использовании кредитных или лизинговых продуктов согласно постановлению Правительства № 649;
- **Новая инфраструктура.** Совершенствование технологий радикально трансформирует городское пространство и инфраструктуру транспорта. Горожане получают доступ к комфортному, безопасному и экологически чистому транспорту, в то время как города обретут эффективные системы управления – экосистемы;
- **Экономия и импортозамещение.** Также отрасль электромобилей при-

несет значительную экономическую выгоду, снизит зависимость страны от импорта и улучшит экологическую ситуацию, что позитивно отразится на качестве и стандартах жизни населения.

На сегодняшний день в мире есть ведущие производители электромобилей, но нет компаний, предлагающих полноценные экосистемы электродвижения. Россия обладает всеми необ-

ходимыми условиями для выхода на мировую арену в качестве сильного игрока, способного экспортировать не только электромобили, но и комплексные решения экосистемы. Примером подобной деятельности является Госкорпорация «Росатом», которая уже предлагает интегрированные международные услуги по поставке продукции и услуг АЭС, учитывая специфику и требования заказчика.

Госкорпорация «Росатом» активно участвует в развитии отечественной индустрии электромобилей, предлагая широкий спектр национальных разработок – начиная от ключевых компонентов электромобилей и зарядных устройств, включая интегрированные электроприводы, технологии быстрой замены аккумуляторов, и заканчивая основанием совместных предприятий для выпуска различных моделей элек-



тротранспорта и обеспечения поставок экологически чистой электроэнергии из атомных и ветровых источников.

Сегмент электробусов представлен тремя ведущими компаниями: ПАО «КАМАЗ», ПАО «ГАЗ» и ООО «Волгабас», которые уже наладили массовое производство этих транспортных средств. Электробусы активно используются в городской инфраструктуре, особенно в Москве, с производственным объемом более 300 единиц в год.

Отдельные проекты электромобилей находятся на разных стадиях разработки. Одним из них является КАМА-1, разработанный Санкт-Петербургским политехническим университетом Петра Великого совместно с ПАО «КАМАЗ» – первый прототип в рамках платформы электротранспорта, включающей разработку от городских автомобилей до 18-метровых электробусов, соответствующих международным стандартам.

Кроме того, ПАО «ГАЗ» представило электрические «газели» (GAZelle e-NN) в 2020 году. Эти транспортные средства основаны на единой унифицированной электроплатформе, позволяющей выпускать различные модификации коммерческого транспорта. В 2021 году производство было расширено на три модели: фургон-комби, микроавтобус и маршрутный микроавтобус. ПАО «ГАЗ» также планирует разработку собственной компонентной базы для этих автомобилей.

Технические аспекты электрозаправочных станций включают в себя широкий спектр критериев, начиная от мощности зарядки и заканчивая интеллектуальными системами управления зарядом – одним из ярких примеров является разработка компании «Россети», представившей линейку электрозаправочных станций с функциями

Развитие инфраструктуры электрозаправок имеет

не только экологическое, но и значительное

социально-экономическое значение

удаленного управления и мониторинга. Станции оснащены современными системами безопасности и способны адаптироваться к различным условиям эксплуатации.

Позитивные и негативные сценарии развития рынка электрозаправок в России

Развитие российского рынка электромобилей во многом параллельно европейскому тренду, в частности, в отношении изменения баланса между электромобилями (EV) и автомобилями с двигателями внутреннего сгорания, а также в плане роста зарядной инфраструктуры.

Согласно опросу «Автостата», проведенному в 2022 году, 40% российских автовладельцев (из трех тысяч респондентов) не готовы перейти на электромобили. Пересмотреть свое мнение они могли бы при уменьшении цен на электрокары и их обслуживание, а также при расширении сети зарядных станций и увеличении дальности пробега на одном заряде.

Эксперты указывают на недостаточное развитие зарядной инфраструктуры

как на один из ключевых барьеров для роста сектора электромобилей в России. Отсутствие обширной сети быстрых зарядных станций затрудняет дальние поездки на электромобилях, заставляя водителей тщательно планировать маршруты, чтобы обеспечить возможность зарядки в пути.

В целях развития мирового рынка электромобилей рассматриваются три основных сценария:

- **Инерционный сценарий** – 10,2 млн электромобилей в 2025 году и 19,5 млн электромобилей в 2030 году (соответственно 7,3 и 12,5% общего объема рынка автомобилей);
- **Сбалансированный сценарий** – 14 млн электромобилей в 2025 году и 25 млн электромобилей в 2030 году (соответственно 10 и 16% общего объема рынка);
- **Сценарий ускоренного развития** – 45 млн штук в 2030 году (30% общего объема рынка).

Российский рынок пока отстает. С учетом реализации правительственной концепции предполагается, что прогноз потребления электротранспортных средств в Российской Федерации в общей структуре автотранспорта должен составить 10–15%, из которых существенную часть составляют легковые и легкие коммерческие электромобили.

В прогнозе развития рынка электротранспортных средств за основу взяты данные Министерства промышленности и торговли Российской Федерации по автомобильному транспорту до 2030 года, анализ фонда «Центр стратегических разработок «Северо-Запад» в партнерстве с федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», публичным акционерным обществом «КАМАЗ», автономной некоммерческой образовательной организацией высшего образования «Сколковский институт науки и технологий» и автономной некоммерческой образовательной организацией высшего образования «Институт исследований и экспертизы Внешэкономбанка».



Прогноз потребления электротранспортных средств в Российской Федерации рассматривается в трех основных сценариях:

- **Инерционный сценарий** – полное отсутствие стимулирования развития транспорта и инфраструктуры. В этом случае в 2030 году Российская Федерация будет производить порядка 100 тыс. электротранспортных средств и общее количество электротранспортных средств не превысит 540 тыс. штук. Доля электротранспортных средств составит 5% общего объема рынка автомобилей;
- **Сбалансированный сценарий** – сценарий, при котором в 2030 году доля электротранспортных средств в Российской Федерации составит 15% общего объема рынка автотранспортных средств, в 2030 году Российская Федерация будет производить порядка 220 тыс. электротранспортных средств и общее количество электротранспортных средств превысит 1400 тыс. штук;
- **Сценарий ускоренного развития** – проактивная поддержка инфраструктуры, стимулирование спроса и ограничение на использование автомобильного транспорта с двигателем внутреннего сгорания (по такому сценарию двигаются страны Западной Европы, США и Китай). Такой подход позволяет к 2030 году достигнуть 30% рынка, и общий парк электротранспортных средств составит 3,23 млн электромобилей.

При сбалансированном сценарии развития рынка электромобилей и инфраструктуры зарядных станций в России к 2030 году будет необходимо около 144 тыс. зарядных портов, исходя из соотношения 10 электромобилей на одну станцию при общем числе электромобилей в 1,4 млн. Это предполагает, что 60% из них будут медленными зарядными станциями. Важную роль в финансировании строительства таких станций предполагается отвести частному бизнесу.

Однако перспективы рынка электрозаправок в России выглядят оптимистично, учитывая поддержку государства и растущий интерес к электромобилям среди населения. Тенденции потребительского спроса на российском рынке электрозаправочных станций отражают глобальные тренды устойчивого развития и энергетической независимости. С увеличением числа электромобилей в стране возрастает потребность в развитой и доступной зарядной инфраструктуре. Потребители ожидают не только увеличения количества зарядных станций, но и повышения уровня их сервиса, включая сокращение времени зарядки и улучшение пользовательского интерфейса.

Экономическая эффективность зарядных станций тесно связана с их экологической устойчивостью. Российские производители уделяют внимание не только снижению операционных затрат, но и минимизации экологического воздействия. Внедрение зарядных станций, использующих «зеленые» технологии, становится важным шагом в реализации национальной стратегии по сокращению выбросов парниковых газов.

Заключение

Развитие инфраструктуры электрозаправок имеет не только экологическое, но и значительное социально-экономическое значение. Создание новых рабочих мест, снижение зависимости от импортируемых углеводородных ресурсов и улучшение качества городской среды – всё это напрямую влияет на повышение уровня жизни населения и устойчивое развитие экономики страны.

Мировой рынок электромобильности продолжит рост. Уже более 25 стран перешагнули порог в 5% доли продаж электрокаров в совокупных продажах авто – так, доля электромобилей в Европе достигла 30% от всех купленных в 2023 году автомобилей. В России продажи оцениваются в 1–2%, но имеют перспективу роста в 2024.

Рынок электрозаправочных станций в России стоит на пороге значительных трансформаций. Ожидается, что с учетом текущих трендов и планов развития электромобильности электрозаправочные станции станут неотъемлемой частью энергетической инфраструктуры страны.

Успехи в этой области не только укрепят позиции России на глобальном рынке электротранспорта, но и окажут положительное воздействие на экологическую и социальную ситуацию внутри страны.



Цифровизация и распределенная энергетика

■ Елена Маркина

Введение

Значение и роль цифровизации в современной энергетике

Цифровизация энергетики в XXI веке переопределяет подходы к производству, распределению и потреблению энергии. В особенности это касается распределенной энергетики, которая становится все более важной состав-

ляющей энергетической системы. На 2023 год этот сектор претерпевает значительные изменения, обусловленные внедрением новейших цифровых технологий во все технологические сферы.

Распределенная энергетика – это подход к производству электроэнергии, при котором генерация происходит ближе к месту потребления. Это контрастирует с традиционной моделью, где большие электростанции расположены удаленно от потреби-

лей. Распределенная генерация включает в себя использование малых местных источников энергии, таких как солнечные панели, ветрогенераторы, микро-ГЭС и даже небольшие газовые турбины.

Интеграция в распределенную энергетику цифровых технологий, таких как IoT и большие данные, открывает новые возможности для управления энергетическими системами. Интеллектуальные сети (Smart Grids) позволяют реализовать более эффективное распределение и потребление электроэнергии, учитывая реальные потребности потребителей и состояние сети в реальном времени. Системы управления распределенными энергетическими ресурсами (DERMS) способствуют автоматизации процессов управления, увеличивая эффективность и надежность работы системы.

В стратегических и прогнозных документах Российской Федерации преобладает уклон к эволюционному развитию электроэнергетической отрасли. Этот сценарий предполагает сохранение привычной среды для ТЭК страны с высокими мировыми ценами и спросом на энергоресурсы. В области технологической политики акцент делается на достижении технологической независимости энергетического сектора России и развитии ключевых компетенций, необходимых для устойчивого развития отрасли.

Тенденции в распределенной энергетике и цифровизации в России и в мире

Цифровизация вносит революцию в энергетику, предоставляя инструменты для управления потоками энергии, повышения эффективности и оптимизации расходов. Среди ключевых технологий – смарт-гриды (умные электросети), которые позволяют более эффективно распределять энергию, учитывая изменчивость спроса и предложения. Интернет вещей (IoT) способствует сбору данных с множества точек, позволяя точно анализировать и прогнозировать потребление, а системы искусственного интеллекта помогают в принятии оптимальных решений по управлению энергосетями.



Инфраструктура распределения электроэнергии

В России активно цифровизируется

В России одним из таких проектов является создание интеллектуальных систем управления для малых электростанций, обеспечивающих автономное энергоснабжение удаленных регионов. Эти системы не только позволяют оптимизировать работу электростанций, но и обеспечивают интеграцию с общенациональной энергосетью.

Инфраструктура распределения электроэнергии в России активно цифровизируется, преобразуя потребителей из пассивных пользователей в активных производителей энергии.

Согласно докладу 2017 года «Цифровой переход в электроэнергетике России» под редакцией В. Н. Книгинина, вице-президента Фонда «Центр стратегических разработок», председателя правления Фонда «Центр стратегических разработок «Северо-Запад», Д. В. Холкина, руководителя Проектного центра развития инноваций Фонда «Центр стратегических разработок», заместителя руководителя рабочей группы НТИ «Энерджинет», и других авторов, облик распределенной энергетики в России определяют такие технологические и рыночные тренды:

- 1. Удешевление технологий возобновляемых источников энергии:** снижение стоимости ветроустановок и солнечных панелей делает их всё более конкурентоспособными по сравнению с традиционными источниками энергии;
- 2. Распространение технологий энергосбережения, направленных на эффективное использование энергии;**
- 3. Уход от централизованного производства электроэнергии:** глобальное развитие распределенной энергетики и появление систем хранения электроэнергии открывают новые возможности для рынка;
- 4. Внедрение цифровых сетей и интеллектуальных систем управления,** которые преобразуют сетевую инфраструктуру в кибер-физическую платформу, позволяя потребителям легко подключаться и взаимодействовать с сетью;
- 5. Развитие новых финансовых технологий,** таких как блокчейн и смарт-контракты, которые обеспечивают привлечение частных инвестиций в энергетику, монетизацию потребительских сервисов и формирование практик энергообмена.

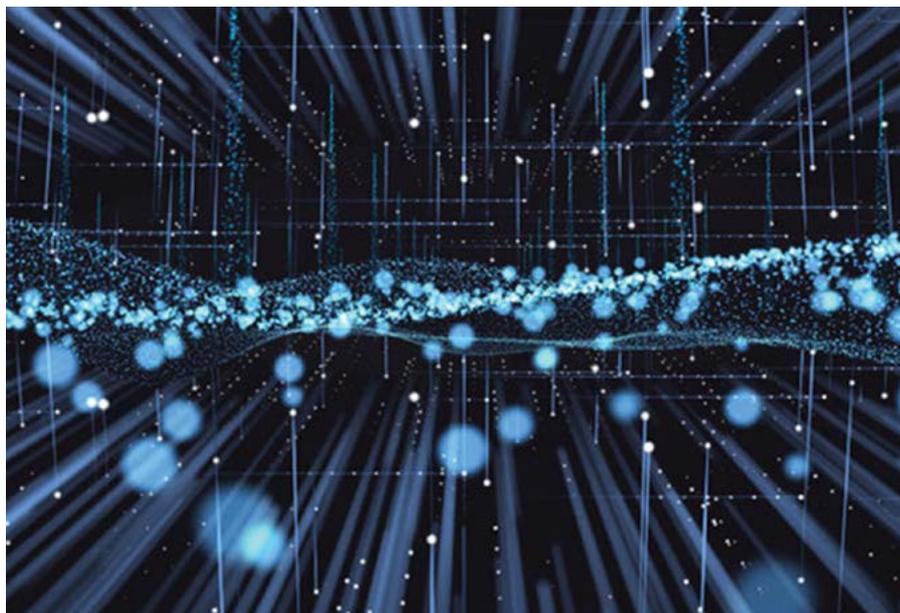
В целом эти тренды указывают на глобальное изменение подходов к производству, распределению и потреблению электроэнергии в России, с акцентом на инновационные и экологически устойчивые решения, выгодные просьюмерам.

Появление просьюмеров (потребителей-производителей) является результатом изменений в поведенческих моделях потребителей, которые становятся более гибкими и мобильными в эпоху энергетической демократии.

Эти потребители начинают самостоятельно производить электроэнергию, используя ветрогенераторы и солнечные панели, тем самым превращаясь в поставщиков энергии. Это вызывает конфликты с устоявшимися нормами регулирования рынка электроэнергии.

Примером успешного зарубежного внедрения такой модели является Германия, где почти половина рынка возобновляемой энергии контролируется частными домохозяйствами. Немецкие потребители не только стали автономными в производстве электроэнергии, но и имеют возможность продавать ее излишки обратно в сеть.

В Европе продажа лишней электроэнергии в сеть давно стала обычной практикой, частично благодаря введению «зеленых тарифов» – системы государственных субсидий, поддерживающей независимых производителей. Однако многие страны ЕС к 2023 году



отменили эти субсидии, что способствовало росту спроса на накопители энергии из-за невозможности продажи излишков в сеть.

В России ситуация развивается медленнее. В 2020 году Госдума приняла пилотный законопроект, позволяющий владельцам ветряных и солнечных установок подключаться к электросетям для реализации излишков энергии. Это означает, что Россия также движется в направлении активной интеграции просьюмеров в энергосистему страны.

В контексте инвестиций в возобновляемые источники энергии (ВИЭ) ситуация в России и Европе значительно отличается из-за разницы в стоимости электроэнергии. В Европе, где электроэнергия стоит в четыре-пять

раз дороже, чем в России, инвестиции в ВИЭ у отдельного потребителя окупаются за десять лет, а с учетом зеленых инвестиций – еще быстрее. В России же срок окупаемости такой техники составляет около 30 лет. Однако если система продажи сгенерированной энергии обратно в сеть будет работать эффективно, как на Западе, срок окупаемости может сократиться до пяти-семи лет.

Массовое внедрение систем ВИЭ может обеспечить потребителям множество преимуществ, включая:

1. Энергетическую независимость от централизованных сетей;
2. Экономия средств за счет перераспределения энергии ночью;
3. Возможность увеличить мощность дома собственными усилиями;

4. Экологичность, являющуюся альтернативой традиционным генераторам;
5. Бесшумную работу накопителей;
6. Эргономичность и компактность оборудования.

В России уже разрабатываются местные технологии в этой области. Например, российский накопитель VOLTS, который может иметь емкость от 2 до 12 кВт•ч в зависимости от потребностей пользователя и позволяет интегрировать дополнительные модули, также может быть использован в качестве страховки от частых перебоев в подаче электроэнергии в России.

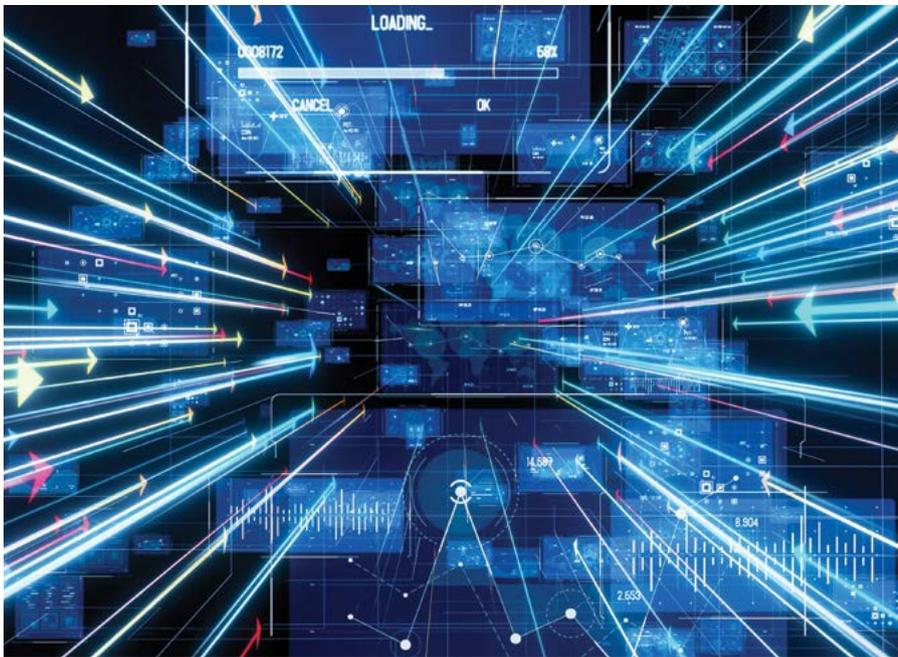
В рамках проекта «Цифровой РЭС» Кузбасский филиал «Россети Сибири» в Топкинском районе в 2019–2020 годах успешно реализовал внедрение инновации в электросети. Была осуществлена модернизация распределительных сетей с монтажом реклоузеров на отводах потребительских линий электропередачи. Эти устройства автоматически отключают поврежденные участки линии, обеспечивая их быстрое восстановление. За первое полугодие с внедрения технологии индекс частоты отключений снизился на 80%, а продолжительность перерывов в подаче электроэнергии уменьшилась на 70%.

Перспективы и угрозы развития распределенной энергетики России

В России уже сейчас складываются благоприятные условия для развития технологий в энергетической отрасли. Это обусловлено несколькими факторами:

- **Переход к цифровой экономике.** В рамках государственного стратегического планирования до 2030 года большое внимание уделяется развитию цифровой экономики и формированию цифровых экосистем. Это включает повышение технологической зрелости различных индустрий;
- **Экологическая повестка и энергетический переход.** Процесс энергетического перехода подразумевает смещение фокуса с ископаемых видов топлива на возобновляемые источники энергии. Это также влечет за собой изменение принципов формирования энергетических систем. Важными аспектами здесь являются интеграция просьюмеров, развитие распределенной и возобновляемой генерации, повышение энергоэффективности, а также децентрализация и цифровизация энергетической отрасли.

В результате этих изменений происходит трансформация архитектуры энергетических систем. Участни-



Цифровизация в энергетике охватывает

все аспекты энергосистемы: от оборудования

на энергетических объектах до управления потоками

мощностей и сбыта электроэнергии

ки рынка вынуждены адаптироваться к новым условиям, искать инновационные подходы к взаимодействию, разрабатывать новые бизнес-модели и направления деятельности. Таким образом, текущая ситуация стимулирует инновационное развитие и открывает перспективы для прогресса в энергетической сфере России.

Цифровизация в энергетике охватывает все аспекты энергосистемы: от оборудования на энергетических объектах до управления потоками мощностей и сбыта электроэнергии. Этот процесс включает не только реализацию цифровых подстанций ЦПС, применение международного стандарта МЭК 61850 и цифрового проектирования, но и осуществление ключевых направлений Национальной технологической инициативы (НТИ) «Энерджинет». В рамках этой инициативы создаются новые цифровые атомные, гидро- и теплоэлектростанции, а также развиваются платформы для взаимодействия на всех уровнях, включая P2P (peer-to-peer), P2O (peer-to-object), M2M (machine-to-machine), B2B (business-to-business) и B2G (business-to-government).

Самое быстрое проникновение цифровизации наблюдается во вторичных цепях, таких как терминалы релейной защиты и автоматики (РЗА), контроллеры присоединений, измерительные системы, учет электроэнергии и связь. За этим следует цифровизация силового и измерительного (трансформаторного) оборудования главных цепей.

Цифровизация в энергетике становится крайне необходимой из-за высокой скорости протекания энергетических процессов, большого объема информации и постоянного усложнения энергосистемы. Эффективное применение информационных технологий в оперативно-диспетчерском управлении становится ключевым фактором для успешного управления энергетическими процессами в условиях цифровой трансформации.

Цифровая трансформация в энергетической отрасли приносит значительные преимущества как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе.

Краткосрочная перспектива:

- 1. Применение автоматизации и продвинутой аналитики.** Внедрение цифровых систем позволяет собирать и анализировать большие объемы данных, что способствует эффективному управлению процес-

- сами и повышению эффективности деятельности компании;
- 2. Улучшение цепочки создания стоимости.** Автоматизация и аналитика помогают достигать целевых показателей и улучшать качество услуг;
- 3. Повышение доходности.** Цифровая трансформация может существенно увеличить доходы компаний и стать катализатором для реализации долгосрочных стратегических инициатив.

Долгосрочная перспектива:

- 1. Разработка персонализированных решений.** Цифровизация позволит предоставлять услуги, точно соответствующие потребностям конкретных потребителей;
- 2. Интеграция с другими отраслями.** Существует потенциал для объединения продуктов и услуг энергетическо-



го сектора с продуктами и услугами из финансовой сферы, электронной коммерции, телекоммуникаций и других отраслей для расширения портфеля продуктов и источников дохода;

3. **Повышение потребительской ценности.** В долгосрочной перспективе основной акцент смещается на улучшение потребительского опыта и предложение новых, инновационных услуг.

Цифровая трансформация, таким образом, является ключевым фактором для развития энергетической отрасли, позволяющим улучшить как внутреннюю эффективность компаний, так и качество обслуживания клиентов.

Цифровая трансформация является ключевым фактором для развития энергетической отрасли

На данный момент значительная часть оборудования в национальной энергетической системе России устарела как физически, так и морально. Это делает модернизацию на базе интеллектуальных систем критически

важной для повышения эффективности работы отрасли и снижения как капитальных, так и операционных расходов.

Для быстрого перехода необходимо более активное участие государства в процессе модернизации, включая разработку стандартов надежности и безопасности, усиление контроля над конкуренцией и антимонопольных мероприятий, а также поддержку инноваций и отечественных инженеров, особенно в регионах.

С точки зрения глобальных проблем российская энергетическая отрасль сталкивается с теми же вызовами, что и другие традиционные сферы, где многие компании используют устаревшее оборудование, несовместимое с современными высокотехнологичными системами. Поэтому цифровизация в энергетике должна рассматриваться как интегральная часть ее комплексной модернизации.

Другие известные проблемы цифровизации в России включают в себя:

- **Увеличение энергопотребления.** В условиях цифровизации все аспекты жизни требуют повышенного потребления энергии;
- **Высокие технологические требования.** Цифровизация обуславливает строгие требования к стабильности и качеству электроснабжения;
- **Устаревшая инфраструктура и зависимость от ископаемых топлив.** Существующая энергетическая инфраструктура устарела и сильно зависит от традиционных энергоресурсов;
- **Нужда в финансировании.** Современная модернизация российской энергетической системы потребует значительных инвестиций, оцениваемых как минимум в 300 миллиардов долларов;
- **Зависимость от импортных технологий при низком темпе импортозамещения;**
- **Отсутствие координации между участниками рынка.** Компании внедряют новые технологии индивидуально, не учитывая потребности всей энергетической отрасли;



- **Недостаток практического опыта.** Нехватка квалифицированных специалистов и опыта применения новых технологий приводит к пониженной производительности и неверным управленческим решениям;
- **Ограниченное финансирование и отсутствие единой нормативной базы.**

Но при позитивном сценарии цифровизация энергетики окажет положительное воздействие на всех участников отрасли.

Цифровизация в энергетической отрасли России повлечет за собой улучшение управления электрическими режимами в энергосистемах, позволит более эффективно распределять нагрузку на экономически выгодные электростанции, ускорит и повысит качество операций в электроустановках, уменьшит вероятность ошибок персонала энергообъектов и сократит время на устранение аварий.

Генерирующим и сетевым компаниям это даст возможность создать единый информационный объем отрасли, уменьшить издержки на автоматизацию обмена информацией за счет отказа от устаревших систем, сократить расходы на интеграцию систем различных производителей, увеличить нагрузку на выгодные станции, уменьшить операционные расходы, снизить риск травматизма и аварийность оборудования.

Потребители же ощутят улучшение энергоснабжения благодаря сокращению объема и длительности ограничений при устранении аварий, а также повышению качества электроэнергии, в том числе благодаря современным методам выявления низкочастотных колебаний частоты тока.

Заключение

На российском рынке распределенной энергетики также наблюдается тенденция к внедрению цифровых технологий.

Сравнение российского опыта с мировыми тенденциями показывает, что цифровизация распределенной энергетики является глобальным трендом. Эксперты прогнозируют дальнейшее развитие этого направления, подчеркивая важность инноваций и интеграции новых технологий для достижения устойчивого развития независимого энергетического сектора.

В ближайшие годы российская энергетика активно будет развиваться в направлении цифровизации. Это направление поддерживается государственной энергетической политикой, в частности вступлением в силу Федерального за-

кона № 522-ФЗ от 27 декабря 2018 года и проектом Постановления Правительства РФ 31 мая 2019 года, о переходе учета коммерческого потребления электроэнергии под управление сетевых и сбытовых компаний, а также введением требований к организации интеллектуального учета.

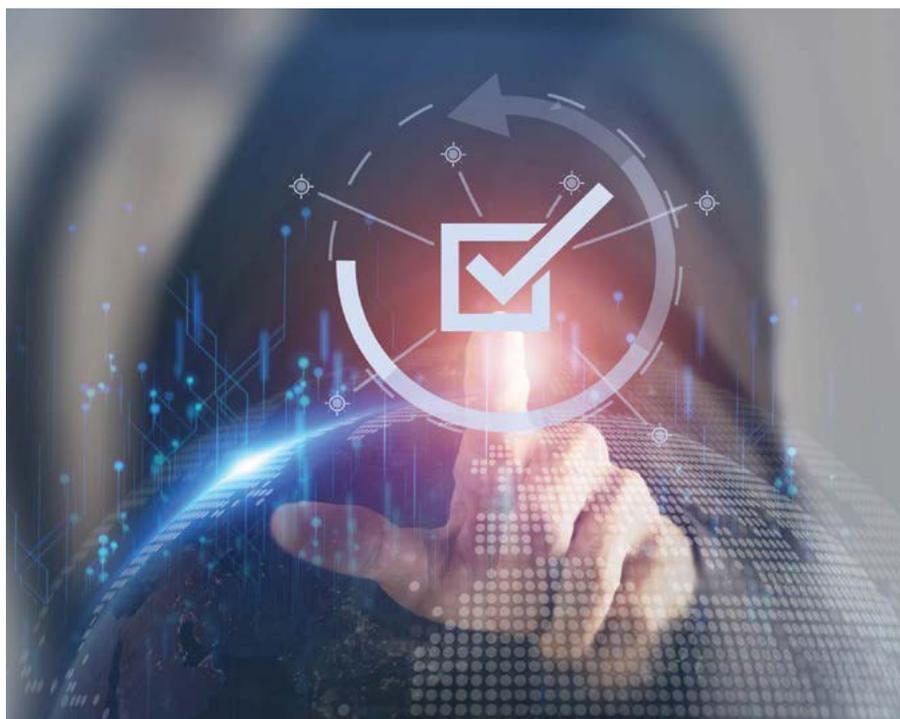
Перед сетевыми и сбытовыми компаниями ставятся задачи по:

1. Разработке и внедрению интеллектуальной системы учета;
2. Интеграции текущих и новых систем контроля и учета с единой платформой интеллектуального учета энергоресурсов;
3. Созданию систем телемеханики и телесигнализации на объектах сетевых компаний;

4. Обеспечению бесперебойного доступа пользователей к данным интеллектуальной системы учета.

Уже сейчас отраслевые компании проявляют интерес к инновационным решениям в сфере сбора и обработки данных, организации интеллектуального учета электроэнергии и возможностям интеграции с действующими энергосистемами.

Цифровизация и переход к распределенной энергетике предоставит энергетической отрасли значительные возможности для развития и увеличения эффективности, способствуя созданию гибкой и устойчивой энергосистемы России.



Импортозамещение в кабельной отрасли

■ Андрей Метельников

Введение

Актуальные результаты взятого курса на импортозамещение в кабельной отрасли

В России сегодня активно продвигается политика импортозамещения, в результате чего специалисты и заказчики всё чаще ищут способы заменить

европейские кабельные бренды на российские аналоги, даже в специализированных сегментах рынка.

Государственное стремление к вытеснению импортных товаров, материалов и оборудования с российского рынка является значимым шагом к переходу экономики страны от сырьевой к более разнообразной, ориентированной на глубокую переработку сырья, восстановлению утраченных технологий и созданию новых продуктов

и разработок на фоне продолжающихся с 2015 года западных санкций. Кабельная промышленность является одной из таких отраслей, где важны научно-технические и финансовые аспекты реализации политики импортозамещения как со стороны правительства, так и со стороны производителей.

В соответствии с планом мероприятий по импортозамещению в области энергетического машиностроения, кабельной и электротехнической промышленности, утвержденным Министерством промышленности и торговли РФ (Приказ № 653 от 31 марта 2015 года), на российском кабельном рынке сегодня активно развиваются конструкторские бюро и инженерные компании. Они занимаются созданием новых кабельных технологий и продуктов. Данный план не только определяет ключевые направления для замещения импортных товаров, но также устанавливает процентные показатели по замене импортной продукции.

В 2019 году, в рамках стратегии импортозамещения, РУСАЛ, один из мировых лидеров в производстве алюминия, инвестировал 250 млн рублей в проект на Ачинском глиноземном комбинате (АГК). Проект направлен на производство инновационного материала для кабельной промышленности – высокодисперсного осажденного гидроксида алюминия (ВОГА). Этот порошок с размером частиц менее 3 микрон используется как антипирен, ограничивающий горение, что делает его идеальным для производства негорючей изоляции кабелей в таких отраслях, как атомная энергетика, судостроение, авиация и автомобилестроение. ВОГА также применяется в производстве лакокрасочных материалов, высококачественной бумаги и полимерных композиций.

Мировое потребление ВОГА превышает 800 тыс. тонн ежегодно и растет на 4% в год. В России потребность в ВОГА составляет более 30 тыс. тонн в год. Учитывая необходимость импортозамещения в высокотехнологичных областях, разработка отечественной технологии производства ВОГА является актуальной. Низкая себестоимость производства этого материала делает его конкурентоспособным не только на российском, но и на мировом рынке.



Развитие собственных технологий и проектов

в кабельной отрасли в России осуществляется

в рамках специализированных программ

поддержки партнеров

В 2020 году, продолжая реализацию стратегии импортозамещения, завод АО «ЭКЗ» разработал и ввел в производство аналоги средне- и высоковольтных кабелей европейских марок XRUNKXS, YNAKXS и ULKY. Это стало значимым шагом в укреплении позиций отечественного производителя на рынке электротехнической продукции.

В 2021 году АО «Электрокабель» Кольчугинский завод», являющееся одним из лидеров в кабельной отрасли и частью холдинга «Кабельный Альянс», активизировало свои усилия в рамках программы импортозамещения. Эта программа охватывает широкий спектр продукции:

- Энергетические кабели;
- Кабели для судостроения;
- Шахтные кабели;
- Кабели и провода для железнодорожного транспорта;
- Кабели и провода для телекоммуникационной сферы;
- Кабели и провода общестроительной номенклатуры.

В 2022–2023 годах, на фоне нового периода санкций, рынок сшитого полиэтилена в России заметно вырос. После ухода основного поставщика, австрийской компании Vorealis, российское ООО «Башпласт» значительно нарастило объемы своих поставок, компенсируя недостаток импортных материалов.

В первой половине 2023 года компания «Краснознаменский завод полупроводниковых приборов «Арсенал», расположенная в подмосковном Краснознаменске, реализовала один из 22 импортозамещающих проектов в Московской области. «Арсенал» специализируется на разработке и серийном производстве полупроводниковых и электротехнических компонентов.

«Камский кабель», в свою очередь, укрепил связи с производителями аксессуаров для кабельных линий, включая кабельные лотки, крепления и муфты. Компания предлагает комплексные решения «под ключ» для кабельных линий, обеспечивая полный цикл от проектирования до поставки.

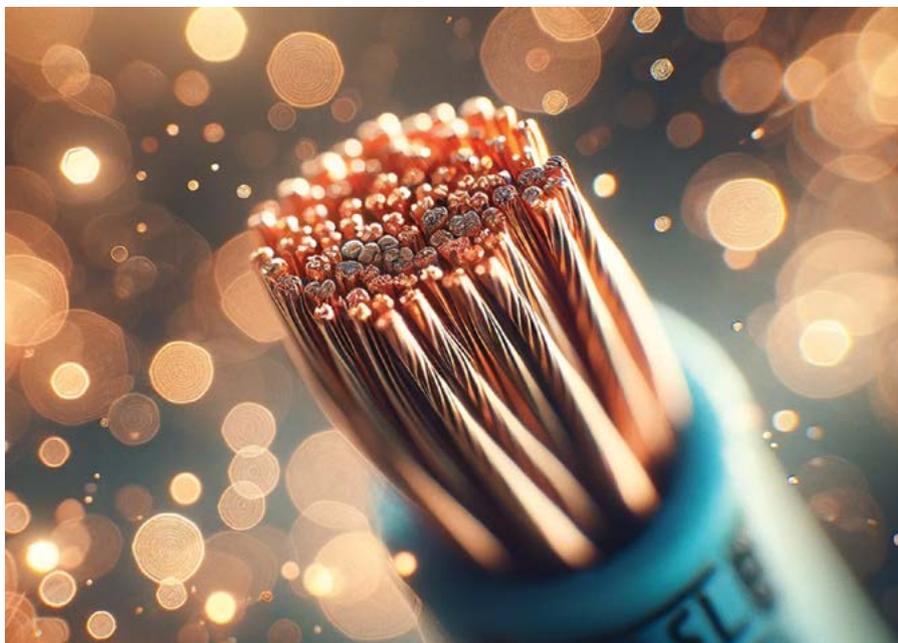
В «Камском кабеле» запустили собственный инжиниринговый центр, задачами которого являются техническая поддержка проектирования, строительства и эксплуатации кабельных линий, разработка и модернизация кабельной продукции. Инжиниринговый центр

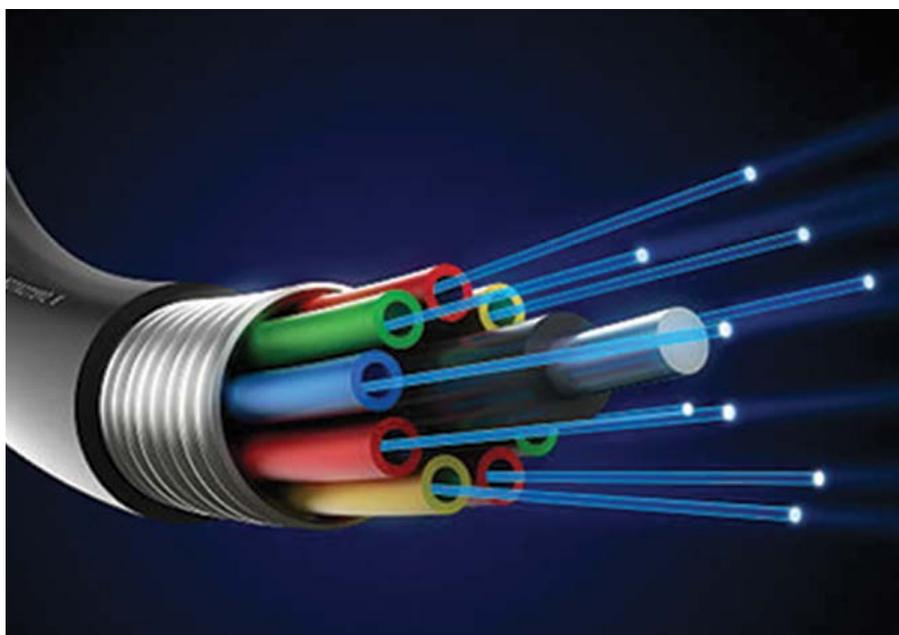
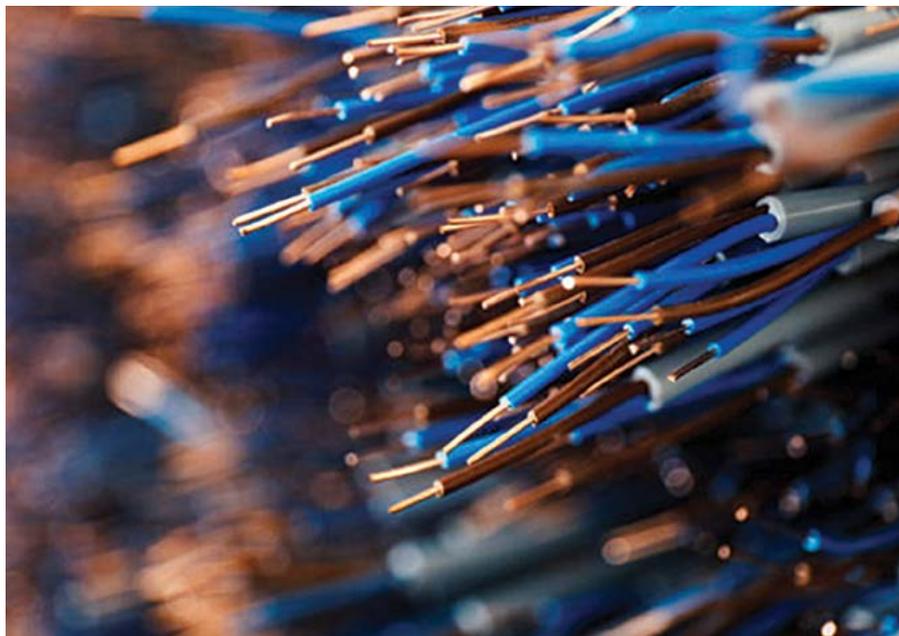
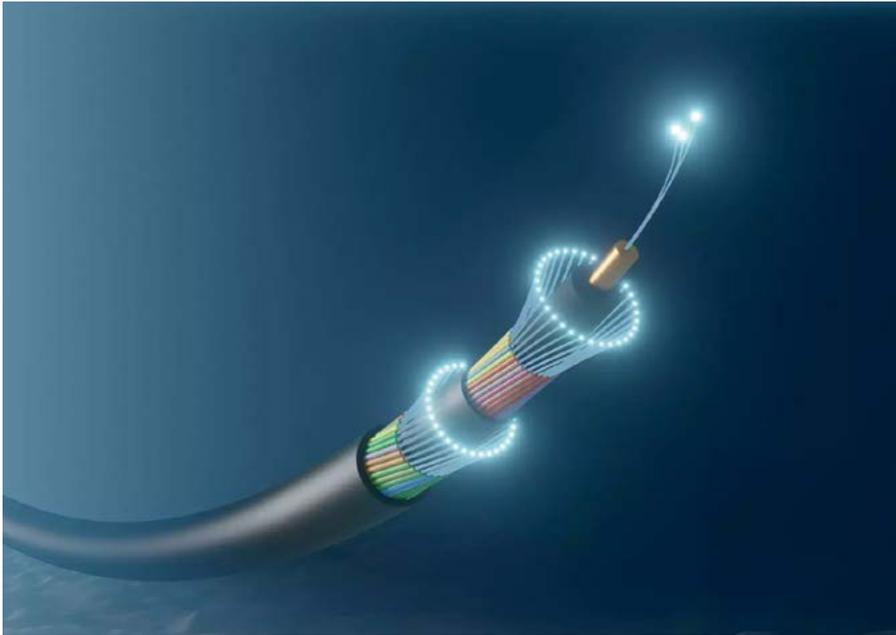
предоставляет консультационные услуги по выбору технических решений на этапе проектирования, а также шефнадзорные услуги по прокладке кабеля и поставку конечным потребителям кабеля и сопутствующих товаров и услуг.

Эти мероприятия способствуют развитию отечественного производства и укреплению независимости российской промышленности от импортных поставок, позволяя ожидать реализацию некоторых трендов в импортозамещении в кабельной отрасли.

Тренды в российской кабельной промышленности

Российская кабельная отрасль всё еще испытывает значительную зависимость от западного импортного оборудования, включая запчасти,





комплектующие и электронику. Для снижения этой зависимости производители начали постепенно переходить на оборудование, произведенное китайскими компаниями.

Развитие собственных технологий и проектов в кабельной отрасли в России осуществляется в рамках специализированных программ поддержки партнеров, таких как «Инвестиционный форсаж» и «Экспортный форсаж» от СИБУРа. Эти программы предоставляют условия для расширения производственных мощностей производителями кабельной продукции, замены импортных синтетических материалов на отечественные аналоги, а также помогают в выходе на экспортные рынки.

В составе себестоимости кабельной продукции доля полимерных материалов занимает от 10 до 35%. Учитывая это, СИБУР указал на важность сотрудничества с производителями алюминиевой и медной катанки. Компания считает, что такое взаимодействие особенно актуально в текущих условиях, когда внутренний спрос уменьшается, а экспортные потоки переориентируются. Сотрудничество с производителями основных металлов необходимо для укрепления позиций российского кабельного рынка и будет взаимовыгодным для всех его участников, способствуя развитию и укреплению отечественной промышленности в целом.

Кабельная отрасль характеризуется высокой инертностью, что связано с широким использованием ее продукции в различных секторах экономики. Изменения в отдельных сегментах часто компенсируются общими макроэкономическими трендами. Согласно ассоциации «Электрокабель», в 2022 году производство кабельной продукции уменьшилось на 2% в весовом выражении. СИБУР отмечает, что общее сокращение потребления полимеров в кабельном сегменте составило 3%.

Однако, как сообщала ассоциация, производство нефтепогружного кабеля увеличилось в полтора раза, что является значительным ростом. В то же время кабели и провода для транспортной отрасли показали спад, который связан с остановкой производственных конвейеров и сборочных линий.

Санкции оказали ограниченное воздействие на российскую кабельно-проводниковую отрасль с точки зрения импорта и экспорта.

Большинство отечественных компаний фокусируются на рынках ближнего зарубежья, таких как Беларусь, Казахстан и Узбекистан, и не сильно активны в экспорте. Исключение составляют производители оптоволоконной продукции, которые столкнулись с па-

На 2023 год в России успешно решены задачи

по производству изоляционных материалов пероксидной

сшивки для кабелей среднего напряжения до 35 кВ

дением примерно на 25% из-за ограничений на продажу продукции в Европу. В настоящее время эти компании активно ищут новые рынки сбыта.

В массовом сегменте, например в производстве низковольтных кабелей для жилищного строительства, конкуренция на международных рынках с местными производителями часто является нецелесообразной. Однако в специализированных сегментах российским компаниям до сих пор необходима поддержка для выхода на доступные зарубежные рынки и продвижения своей продукции, что потребует дополнительных усилий и новых стратегий для успешного экспорта.

Результаты и новые тенденции развития импортозамещения в кабельной отрасли за 2022–2023 годы

В кабельной индустрии России развитие связано с использованием современных материалов. Производство низковольтных кабелей в основном локализовано внутри страны, с использованием отечественных ресурсов, таких как алюминий, медь и сталь. Изоляционные материалы для низковольтных кабелей были эффективно заменены на продукцию российских производителей.

Однако ситуация со сверхвысоковольтными кабелями сложнее. Ранее основным поставщиком сверхчистого полиэтилена, используемого в производстве этих кабелей, была австрийская компания Vorealis, которая прекратила поставки в Россию в 2022 году. Это создало проблемы для отечественных производителей, которые искали альтернативные источники. Одним из таких решений стало ООО «Башпласт».

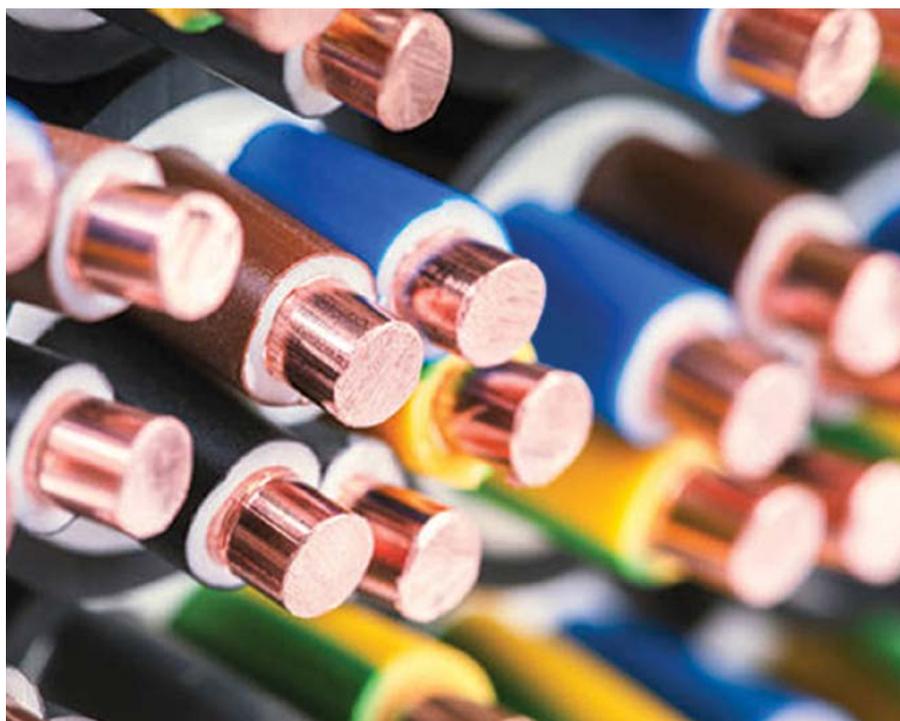
Для высоковольтных кабелей (110–220 кВ) на рынке появились предложения от корейских и китайских производителей, а также СИБУР присоединился к решению проблемы, предоставляя поддержку и возможные альтернативные материалы, что означает значительные усилия в отрасли для преодоления зависимости от иностранных поставщиков и развития внутренних производственных мощностей.

На 2023 год в России успешно решены задачи по производству изоляционных материалов пероксидной сшивки для кабелей среднего напряжения до 35 кВ. Производство осуществляет завод АО «Лидер-Компаунд», расположенный в Саранске. Также завод освоил выпуск полупроводящих мате-

риалов для экранов кабелей высокого напряжения до 110 кВ.

Однако проблемы по-прежнему существуют в производстве изоляционных материалов для кабелей высокого напряжения. В этом направлении работают специалисты СИБУРа в сотрудничестве с АО «Лидер-Компаунд» и «Казаньоргсинтез». ПАО «Казаньоргсинтез» уже изготовило опытную партию полиэтилена для состава кабелей 110 кВ, планируются испытания в ОАО «ВНИИКП» в Москве до конца 2023 года.

Сейчас особое внимание уделяется вопросам высоковольтных кабелей (110 кВ и выше), поскольку в этом сегменте существует высокая зависимость от импортного сырья, особенно в части изоляционных материалов. На данный момент для кабелей на-



пряжением 220 кВ и выше готовых решений не существует, но специалисты активно ищут пути решения этих технологических задач.

В 2022–2023 годах СИБУР активно занимался разработкой и внедрением на рынок новых полимерных материалов для кабельной индустрии, чтобы заменить импортные материалы, поставки которых были приостановлены в связи с санкциями.

В 2022 году СИБУР представил новые марки полимеров, предназначенных для кабельной промышленности:

- **РЕ 6146КМ.** Используется для создания оболочек и защитных покрытий для проводов и кабелей среднего напряжения. Метод применения – экструзия;
- **ПЭ 153–10КМ.** Применяется для изготовления кабельной продукции с увеличенной поверхностной твердостью. Метод применения – экструзия для нанесения оболочек и защитных покрытий на провода и кабели;
- **РР I003 EX/3 (высокий модуль)** – он особенно подходит для производства оболочки нефтепогружных кабелей. Отличается низким коэффициентом набухания в масле, что делает его идеальным для использования в нефтяной отрасли.

На внутреннем рынке кабельной продукции в России можно выделить несколько основных тенденций:

1. **Активная локализация производства**, что помогает удовлетворить внутренние потребности страны в кабельной продукции;
2. **Борьба с контрафактной продукцией**, которая обеспечивает соответствие выпускаемых товаров установленным стандартам и требованиям законодательства;

В кабельной индустрии России развитие связано

с использованием современных материалов

3. **Увеличение конкуренции на рынке**, что связано с ростом числа кабельных заводов и привлечением инвесторов в отрасль;

4. **Расширение ассортимента кабельной продукции**, изготовленной с использованием безгалогеновых компаундов. Эта тенденция пришла из Европы и заключается в том, чтобы производители делали продукцию более безопасной и экологичной;

5. **Разработка и производство специализированных кабелей для северных широт.** Актуальный тренд учитывает условия эксплуатации в холодных климатических зонах. Это направление обещает быть перспективным в свете активного освоения Севера и Дальнего Востока России, где требуются устойчивые к низким температурам материалы и где предполагается долгосрочное развитие инфраструктуры.

Эти разработки и тенденции направлены на обеспечение качественных и технологичных материалов для кабельной отрасли, соответствующих требованиям современного рынка импортозамещения материалов.

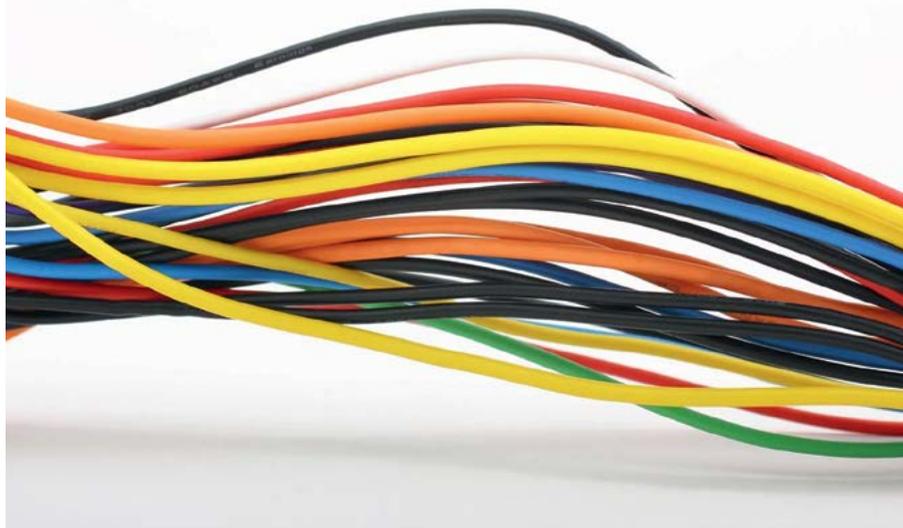
Заключение

На российском рынке кабельной промышленности преобладает чувство неопределенности среди всех участников отрасли. Несмотря на первоначальные пессимистические прогнозы, первый квартал 2023 года оказался успешным для некоторых сегментов, в частности для производителей пластификаторов для ПВХ-изоляции, используемых в производстве пропилена и метилакрилатного нитрила (МАН). Индустрия проявляет активность в развитии производственных мощностей, запускает новые линии, расширяет существующие производства и повышает качество выпускаемой продукции.

Санкции стали катализатором развития импортозамещения в российской кабельной промышленности, что привнесит значительные преимущества. Одно из ключевых преимуществ – это снижение себестоимости продукции за счет экономии на транспортных расходах. Кроме того, импортозамещение сокращает сроки доставки товаров, ускоряя процесс поставки.

В то же время рост отечественного производства увеличивает ответственность производителей за качество продукции. Также наблюдается увеличение налоговых отчислений в местные и федеральные бюджеты, что способствует экономическому росту. Вдобавок развитие российской кабельной промышленности помогает создавать новые рабочие места, что положительно сказывается на социально-экономическом развитии регионов.

Несмотря на текущий оптимизм, существует риск, что некоторые сегменты индустрии могут столкнуться с негативной динамикой в 2024 году. Это связано с тем, что негативные тенденции, вызванные общей инертностью отрасли, могут проявить себя с задержкой. Участники рынка стремятся к развитию и поиску новых возможностей для роста, однако остаются осторожными в связи с неопределенной экономической ситуацией.





НОВОСТИ МАРКЕТИНГА

Журнал
о новом маркетинге



Тел.: (495) 540-52-76

Подпишись и получи новые инструменты
для работы и рекомендации ведущих маркетологов!

www.marketingnews.ru

РЫНОК СВЕТОТЕХНИКИ

interlight

RUSSIA

intelligent building

RUSSIA

interlight-building.ru

29 лет
в России

Международная выставка освещения,
автоматизации зданий, электротехники
и систем безопасности

17–20.09.2024

ЦВК «Экспоцентр», Москва

**РАЗДЕЛЫ
ВЫСТАВКИ**

Техническое
освещение



Декоративное
освещение



Лампы



Компоненты



Праздничное
освещение



LIGHT

BUILDING



Электротехника

Автоматизация
зданий

Интегрированные
системы безопасности

Умный дом

Умный город

ВЫСТАВКА 2023

20 000 м²
выставочная
площадь

498
экспонентов

23 617
посетителей

41%
посетили выставку
впервые



Отправь промокод **INTERLIGHT_BUILDING**
и получи бонус к участию!

+7 495 649 87 75 • interlight@gefera.ru

GA GEFERA MEDIA

Рынок наружного освещения: прогнозы и тренды

■ Евгений Бобушев, Матвей Малов

Введение

Общий обзор рынка наружного освещения в 2023 году

Наружное освещение – критически важный компонент городской инфраструктуры и промышленности, играющий ключевую роль в обеспечении безопасности и комфорта в городских условиях. За последние десятилетия рынок наружного освещения в России пережил значительные изменения, пройдя путь от традиционных ламп накаливания до передовых LED-технологий. В 2023 году этот сегмент рынка сталкивается с новыми вызовами и возможностями, обусловленными геополитическими изменениями 2015–2023 годов, а также стремлением к энергоэффективности и умной интеграции.

В российском хозяйстве наряду с традиционными газоразрядными светильниками, которые использовались десятилетиями без значительных изменений в конструкции, появилось несколько поколений светодиодных уличных светильников. Светильники первого поколения характеризуются удельной светотдачей в диапазоне 80–100 Лм/Вт. Следующее, второе поколение, уже достигает более высоких показателей светотдачи, превышая 120 Лм/Вт. В последние годы широкое применение нашли светодиодные светильники третьего поколения, отличающиеся удельной светотдачей в районе 140–150 Лм/Вт. На рынке начинают появляться светильники, предлагающие еще более высокую светотдачу, превышающую 150–170 Лм/Вт.

В России благодаря прогрессу в области LED-технологий наблюдается снижение затрат на производство компонентов для светодиодного освещения. Это приводит к тому, что светильники более ранних поколений уступают новым моделям, которые не только более доступны по цене, но и эффективнее с точки зрения энергопотребления.

Развитие новых технологий и их интеграция в городскую инфраструктуру стали ключевым фактором роста рынка уличного освещения в России.

Внедрение инновационных решений, таких как интеллектуальное управление на расстоянии, сетевая связь и системы теплового распознавания, превратило «умные» уличные фонари в характерную особенность современных больших городов. В 2023 году рынок уличных светодиодных светильников в России достиг объема в 69,1 миллиона штук, что на 8% больше, чем в 2018 году. При этом

ожидается, что глобальный рынок наружного светодиодного освещения будет расти на 14,57% в течение следующих пяти лет.

В 2017 году в России был выпущен указ «Об утверждении требований к осветительным устройствам и электрическим лампам, используемым в цепях переменного тока в целях освещения», нацеленный на стандартизацию осветительных устройств





и электрических ламп для переменного тока, используемых в системах освещения. Этот указ подчеркивает высокую энергоэффективность светодиодов, ожидая замену муниципалитетами устаревшего уличного освещения на современные светодиодные технологии.

Рост рынка уличного освещения связан с желанием управляющих мегаполисов экономить ресурсы, используя энергоэффективные технологии и учитывая долгий срок службы LED-осветительных приборов. В России этому также способствовала инициатива правительства. В результате этих мер к 2020 году доля светодиодных светильников в муниципальных учреждениях России достигла 75%.

Стоит отметить, что в промышленности России наблюдается устойчивый рост доли светодиодных осветительных приборов, в то время как доля традиционных осветительных устройств снижается. С 2016 года произошло сокращение доли традиционной осветительной техники на 10%.

Место наружного освещения в современной энергетике России

Наружное и коммерческое освещение являются двумя основными секторами, к которым направлена большая часть производства светодиодной продукции в России. В настоящий момент российский рынок светодиодных технологий в большей степени зависит от импорта, при этом уровень внутреннего потребления светодиодов остается относительно низким. Тем не менее официальная стратегия государства, акцентирующая внимание на энергосберегающих осветительных технологиях, указывает на значительный потенциал развития данного сегмента в ближайшем будущем.

Важность наружного освещения в контексте современной энергетики трудно переоценить. Оно не только обеспечивает ночную видимость и безопасность, но и служит инструментом для создания комфортной и эстетически приятной городской среды. С ростом городских агломераций и увеличением энергопотребления эффективное и экономичное уличное освещение становится приоритетным направлением развития для многих городов России.

В 2024 году планируется продолжение государственной программы «Светлый город», для реализации которой предусмотрено более 1,3 миллиарда рублей. В 2022 году в рамках



Среди основных направлений, которые активно развиваются на рынке наружного освещения в России и странах СНГ, особое внимание уделяется светильникам на основе светодиодов

этого проекта в Подмоскowie было установлено новое уличное освещение на 159 объектах, расположенных в 28 городских округах.

Одним из активно развивающихся направлений наружного освещения городов является установка наружной подсветки на зданиях. Например, в 2020 году более 70 зданий в Москве были включены в светоцветовое оформление города. Среди них Третьяковская галерея, Савеловский вокзал, МГУ имени М. В. Ломоносова, храм Вознесения в Коломенском парке и многие другие.

Наружное освещение предназначено для обеспечения адекватной видимости на дорогах и улицах в темное время суток. Основным требованием к такому освещению является создание безопасных условий для передвижения как транспортных средств, так и пешеходов.

В России разработка проекта наружного освещения направлена на создание сбалансированной системы, которая объединяет различное светотехническое оборудование в соответствии с нормативными требованиями.

Проектные решения включают в себя следующие ключевые аспекты:

- Экономичность системы наружного освещения;
- Качественные характеристики освещения;
- Оптимизированная схема управления;
- Отказоустойчивость системы;
- Безопасность и удобство в обслуживании.

Важно учитывать, что выбор светотехнического оборудования и материалов для проекта должен соответствовать стандартам и параметрам электрической сети.

Среди основных направлений, которые активно развиваются на рынке наружного освещения в России и странах СНГ, особое внимание уделяется светильникам на основе светодиодов.

К таким направлениям относятся:

- Консольные светильники для освещения улиц и дорог;
- Проекторы заливающего света;
- Светильники для архитектурной подсветки;

- Праздничное оформление с использованием светодиодных светильников.

Учитывая, что в настоящее время еще широко используются газоразрядные светильники, существует

значительный потенциал для модернизации наружного освещения с использованием светильников на основе полупроводниковых источников света.

Наиболее активно в настоящее время развиваются такие направления интеграции наружного освещения:

1. Светотехники для освещения улиц и дорог

Направление связано с программами развития дорожно-транспортной инфраструктуры и улучшения безопасности на дорогах. В процессе строительства и модернизации дорожной сети на этапе проектирования предусматривается применение светодиодных светильников, которые



являются не только оптимальным, но и энергоэффективным решением. Эти светильники обеспечивают соответствие параметров освещения установленным стандартам, а также значительно снижают нагрузку на электросети.

Освещение улиц, дорог и площадей является важной частью комплекса мероприятий по обеспечению безопасности дорожного движения. Требования к освещению различаются в зависимости от функционального назначения улицы и интенсивности транспортного потока в вечерние часы. Одним из ключевых условий является обеспечение равномерной

При проведении светотехнических расчетов для уличного освещения крайне важно учитывать

светоотражательные свойства дорожных покрытий

горизонтальной освещенности, включающей резкие переходы между освещенными и темными участками на дорожном покрытии. Важно до-

стигнуть такой степени освещения, чтобы дорожное покрытие, независимо от его состояния и погодных условий, воспринималось водителем как равномерно освещенное.

При проведении светотехнических расчетов для уличного освещения крайне важно учитывать светоотражательные свойства дорожных покрытий. Это объясняется тем, что видимость на улице в значительной мере зависит от степени яркости поверхности этих покрытий. Улично-дорожные сети, по которым передвигаются транспортные средства, классифицируются на различные категории. Соответственно, освещение, предусмотренное для этих сетей, делится на разные классы в зависимости от их назначения и характеристик.

Основываясь на классификации улично-дорожных сетей, можно определить установленные стандарты освещения для каждой категории и класса дорог. Нормативные документы также предусматривают возможность корректировки этих стандартов, но в рамках определенных ограничений. Например, для улиц и дорог категорий А и Б возможно увеличение средней освещенности на 5 люкс по согласованию с городской администрацией. Однако такое увеличение неприменимо к дорогам класса А1.

Расширение применения энергосервисных контрактов в муниципалитетах оказывает значительное влияние на рост рынка светодиодных светильников для уличного и дорожного освещения. Эти контракты, подобные светотехнической «ипотеке», позволяют муниципалитетам заменять устаревшие осветительные устройства, такие как РКУ и ЖКУ, на более экономичные светодиодные аналоги без необходимости в крупных единовременных затратах из бюджета.

2. Освещение пешеходных переходов

Сегмент охранных зон активно развивается в области уличного освещения. Примеры включают пешеходные переходы с автоматической



подсветкой, которая включается при появлении пешеходов, делая зону перехода особенно заметной. Также в эту категорию входят пункты безопасности, где в случае необходимости можно вызвать полицию. Эти пункты выделяются более ярким светом на фоне ночной улицы, повышая их заметность и доступность.

Освещение пешеходных переходов служит для обеспечения безопасности пересечения дороги пешеходами и помогает в визуальном контроле обнаружения препятствий на дороге. Чтобы зона пешеходного перехода была более заметной, используются осветительные приборы с контрастной цветностью по сравнению с основным уличным освещением, что помогает выделить пешеходный переход и повысить его безопасность.

Показатели средней освещенности в районе пешеходных переходов должны быть в 1,5 раза выше, чем значения средней освещенности на пересекаемой проезжей части. Для достижения этого уровня освещенности можно использовать различные методы: изменение расстояния между опорами освещения, применение дополнительных осветительных приборов или установка источников света с более высоким значением светового потока.

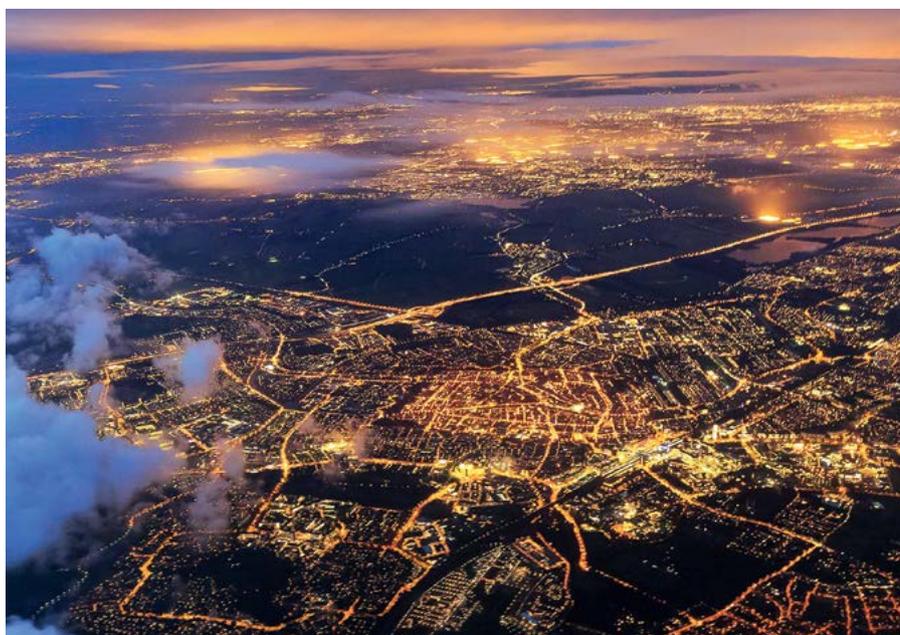
3. Освещение территории жилых районов и пешеходных зон

Освещение в жилых районах предназначено для создания комфортных и безопасных условий как для пешеходов, так и для автомобильного движения внутри жилых кварталов. Это важный элемент благоустройства территории, включающий освещение тротуаров, пешеходных аллей, проездов к домам, школам, детским садам, магазинам и учреждениям культурно-бытового обслуживания, а также пешеходных дорожек, ведущих к этим объектам. Осветительные приборы должны обеспечивать комфортные условия для ориентации в темное время суток.

Согласно нормативным документам, нормы освещения улиц жилых районов соответствуют классам В1 и В2. Для проездов и проходов внутри жилых кварталов установлены классы П4 и П5 с соответствующими нормативными значениями освещенности.

Важно, что размещение светильников должно быть организовано таким образом, чтобы их свет, проходящий через окна домов, не вызывал дискомфорт у жильцов. Заказчики из сферы жилой недвижимости также выдвигают определенные требования к дизайну опор освещения. Вместо традиционных железобетонных опор





всё более популярными становятся металлические и композитные опоры, которые отличаются своей эстетичностью, легкостью и удобством в установке.

Освещение пешеходных зон предназначено для исторических улиц, туристических пешеходных зон, входных групп парков и стадионов, а также площадок перед входами в развлекательные и торговые центры.

В случае пешеходных улиц исторической части города предусматриваемое освещение сочетает в себе как функциональные, так и декоративные элементы. В ночное время ключевую роль играет свет от осветительных приборов, а днем – их архитектурное оформление. Поэтому при выборе светильников для таких зон особое внимание уделяется их внешнему виду и гармоничному сочетанию с историческим обликом города. При этом нормативными документами предусматривается возможность снижения средней освещенности для некоторых объектов на период их закрытия.

4. Оборудование для архитектурной подсветки

Архитектурное освещение зданий используется для создания декоративного эффекта, освещая фасады зданий и элементы ландшафтной архитектуры. Этот вид освещения направлен на улучшение визуальных и эстетических качеств освещаемых объектов.

Главная его задача – подчеркнуть величие и красоту архитектурных ансамблей, зданий и памятников, выделяя их преимущества и делая ночной город более привлекательным и живописным.

На этапе разработки светового дизайна принимаемые решения способны трансформировать внешний вид здания, выделяя отдельные его элементы или весь фасад на фоне окружающей застройки, а также маскировать потенциальные недостатки.

Архитектурное освещение можно классифицировать на несколько видов в зависимости от стиля и метода применения:

- **Равномерное** – обеспечивает равномерное распределение света по всему фасаду;
- **Контурное** – подчеркивает контуры и очертания здания;
- **Локальное** – фокусируется на освещении конкретных элементов фасада;
- **Акцентирующее** – создает акценты на значимых деталях архитектуры;
- **Заливающее** – покрывает большие поверхности равномерным светом;
- **Цветодинамическое** – использует изменяющиеся цвета и интенсивность для создания динамичных световых эффектов.

Архитектурное освещение активно развивается на фоне увеличения объемов строительства и программ, направленных на создание комфортной городской среды

При разработке светового облика здания необходимо учитывать ряд факторов: площадь здания, его местоположение относительно других объектов, материалы отделки и цвет фасада. Особое внимание следует уделить зданиям, имеющим историко-архитектурное значение, поскольку они представляют особый архитектурный стиль.

Основные требования к архитектурному освещению включают:

- Обеспечение хорошей видимости и выразительности наиболее значимых элементов архитектуры;
- Проектирование освещения с учетом влияния на освещение автомобильных дорог;
- Использование источников света с определенной коррелированной цветовой температурой (КЦТ) и индексом цветопередачи (Ra), выбранных в соответствии с цветом и характеристиками поверхности освещаемого объекта.

Нормы освещения варьируются в зависимости от расположения и значимости освещаемого объекта. Например, средняя яркость для подсветки общественного здания в общегородской зоне составляет от 10 до 30 кд/м², в зависимости от выбранного вида архитектурного освещения. В случае зданий, являющихся объектами культурного наследия и расположенных на площадях местного значения, средняя яркость обычно находится в пределах от 3 до 10 кд/м². Кроме того, архитектурное освещение должно быть спроектировано так, чтобы осветительные установки не создавали ослепляющего эффекта для водителей транспортных средств и пешеходов.

Архитектурное освещение активно развивается на фоне увеличения объемов строительства и программ, направленных на создание комфортной городской среды. Сегодня сложно представить современный элитный жилой комплекс, культурный, торговый или деловой центр, а также индивидуальный жилой дом без качественного архитектурного освещения, которое становится неотъемлемой частью их дизайна и концепции.

Современный технологический уровень производителей светильников позволяет создавать устройства для архитектурного освещения почти полностью под индивидуальный заказ. Это включает в себя не только уникальный дизайн и окраску корпуса светильника, но и разработку особых светотехнических характеристик, соответствующих конкретным требованиям и предпочтениям заказчика.

5. Рекламное освещение

Рекламное освещение выполняет функцию информирования населения и часто служит дополнением к световому оформлению улиц и городских территорий. Параметры световой рекламы, включая размеры, формы, мощность и яркость источников света, определяются с учетом класса и назначения улицы, на которой они расположены.

При расчете ключевых параметров освещения необходимо учитывать, что реклама должна быть легко заметна и читаема с определенного расстояния, а также в течение времени, которое она находится в поле зрения пешеходов или пассажиров движущегося транспорта. Это обеспечивает ее эффективность и соответствие требованиям безопасности и комфорта городской среды.

Допустимые значения средней яркости для рекламных конструкций варьируются в диапазоне от 75 до 500 кд/м².

Выбор конкретного нормируемого значения яркости зависит от нескольких важных факторов:

1. Расположение установки рекламного щита;
2. Площадь конструкции рекламного щита;
3. Высота, на которой установлена рекламная конструкция;
4. Категория улицы, на которой планируется использование рекламного освещения.

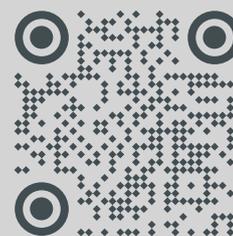
Эти параметры определяют, насколько ярко будет светиться рекламная конструкция, чтобы она была заметна и эффективна, но при этом не создавала дискомфорта для жителей




СОЗДАЙТЕ СВОЙ СВЕТОВОЙ ЭФФЕКТ

Компактный контроллер ARL SPI содержит **22 программы:**

- 18 динамических
- 4 статических



arlight.ru

Реклама. ООО «Арлайт-РВС», ИНН 7743089178

и не нарушала общую картину уличного освещения.

В рекламном освещении не рекомендуется использовать цвета, которые могут быть спутаны с цветами сигналов светофора, особенно если рекламные установки находятся в поле зрения водителей, например, на перекрестках или возле пешеходных переходов.

Также важно помнить, что избыточная яркость рекламного освещения, превышающая яркость освещения проезжей части, может отвлекать водителей и мешать им, что также повышает риск нарушения безопасности дорожного движения. Все эти факторы необходимо учитывать при разработке и размещении рекламного освещения в городских условиях.

Современные технологии, особенно

LED-освещение, привнесли революцию

в индустрию наружного освещения

В области наружного освещения наблюдается заметное развитие технологий мягкой динамики, которые приходят на смену более агрессивным медиафасадам. Такие элементы,

как легкие переливы цвета, мягкое мерцание и едва заметные смены осветительных сценариев ежедневно придают зданиям новый облик в вечернее время. Это стало возможным благодаря упрощению и снижению стоимости систем управления, которым для работы уже не требуются проводные соединения. Теперь, если к светильникам ранее было подведено только питание, можно добавить беспроводные системы управления, позволяющие менять осветительные сценарии «по воздуху».

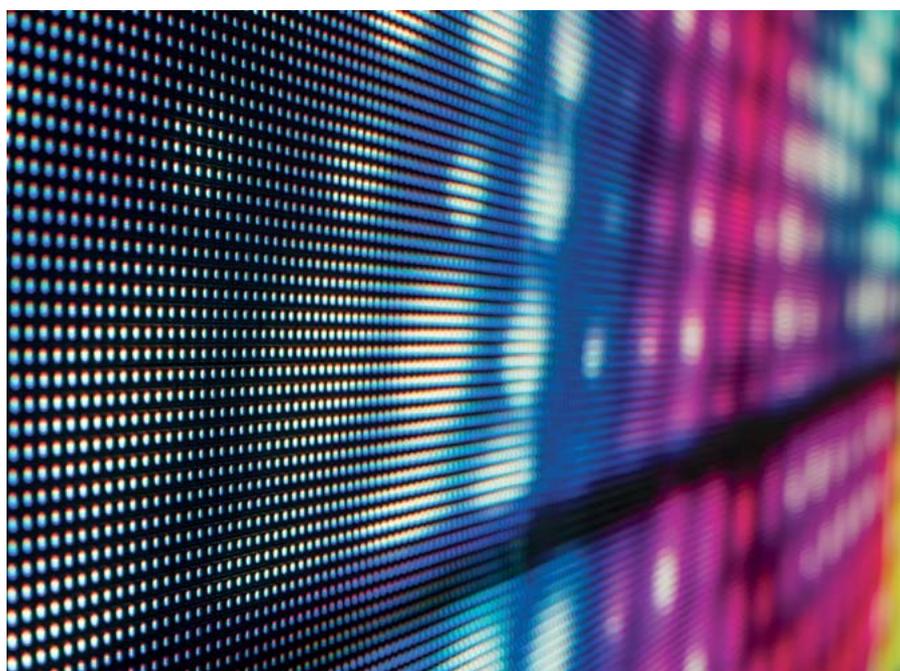
Современные технологии, особенно LED-освещение, привнесли революцию в индустрию наружного освещения. LED-лампы обладают долгим сроком службы, низким энергопотреблением и хорошим качеством света. Эти качества делают их идеальным выбором для городского освещения, позволяя значительно сократить расходы на электроэнергию и обслуживание.

Развитие технологий «умного города» привело к появлению концепции интеллектуального наружного освещения. Такие системы освещения могут автоматически адаптироваться к условиям окружающей среды, времени суток и движению людей, что обеспечивает не только экономию энергии, но и повышение комфорта и безопасности городских жителей.

Прогнозы и тренды развития рынка наружного освещения в России.

Влияние глобальных экономических и экологических факторов на появление новых технологий

Индустрия наружного светодиодного освещения России демонстрирует значительный рост в последние годы, что обусловлено увеличивающимся спросом на энергоэффек-



тивные световые решения. Прогнозируется, что в 2024 году этот тренд сохранится и отрасль достигнет новых уровней роста и инновационного развития.

Согласно анализу, проведенному Markets&Markets, рынок наружного светодиодного освещения будет расти со среднегодовым темпом (CAGR) в 14,2% в период с 2020 по 2025 год. Основным двигателем этого роста является увеличивающийся спрос на энергоэффективные и экологически устойчивые световые решения, так как многие бизнес-структуры нацелены на сокращение своего углеродного следа и операционных расходов. Рост осведомленности россиян о преимуществах светодиодного освещения, включая более высокую яркость, увеличенный срок службы и снижение расходов на обслуживание, также способствует развитию рынка.

Для эффективного снижения потребления электроэнергии применяются разнообразные меры, включая использование светодиодных осветительных устройств, известных как LED-светильники.

Стоимость светодиодного освещения продолжает снижаться из года в год. Это обусловлено уменьшением себестоимости производства и увеличением его масштабов. Цена LED-ламп в значительной степени зависит от технологических аспектов производства светодиодных кристаллов. В процессе отбора до 90% светодиодов могут быть отбракованы из-за несоответствия ГОСТ, что существенно влияет на стоимость конечного продукта. Однако с усовершенствованием производственных процессов и масштабированием производства общая себестоимость технологии уменьшается, что приводит к снижению цен на светодиодное освещение.

Стоит отметить, что светодиодные технологии становятся все более продвинутыми и управляемыми, их использование актуально как в отдельных квартирах и офисах, так и в масштабах целых районов и городов. Интегрированные системы освещения на основе светодиодов позволяют сократить расход электроэнергии до 75%, при этом средний срок окупаемости таких проектов составляет от трех до семи лет. Например, замена традиционных ламп накаливания на 60 Вт в офисе на 12-ваттные светодиодные аналоги позволяет экономить до 8% электроэнергии.

Кроме того, светодиодные светильники с возможностью дистанционного управления позволяют не только контролировать интенсивность света, но





и регулировать цветовую температуру. Такие решения могут значительно повысить продуктивность: исследования показали, что правильно организованная световая система в офисе может увеличить уровень концентрации внимания сотрудников на 20%.

Среди последних инноваций в области светодиодного освещения особо выделяются:

- **Суперэнергоэффективные светодиодные светильники последнего поколения, которые обладают удельной светоотдачей свыше 170 Лм/Вт.** Эти устройства устанавливают новые стандарты в эффективности использования электроэнергии;
- **Светильники для наружного освещения, имеющие изменяемые параметры светового потока и энергопотребления.** Это позволяет адаптировать освещение к различным условиям и потребностям, повышая его эффективность и гибкость;
- **Системы автоматизированного управления наружным освещением (АСУНО), которые используются для контроля освещения улиц, дорог, городских пространств, а также садово-парковых зон.** Эти системы позволяют оптимизировать работу осветительных сетей, снизить расходы на электроэнергию и улучшить качество освещения.

В 2021 году рынок освещения обогатился новыми разработками в области гибких светильников разнообразных форм. Одним из первых такие светильники представила компания Iguzzini с их линейкой Underscore InOut, которая включает в себя «изогнутые» модели. Появление новых материалов открыло широкие возможности для инновационного дизайна в области освещения. В то время как ранее предпочтение часто отдавалось алюминию для изготовления корпусов светильников, современные технологии и материалы позволяют создавать удивительно гибкие и изящные формы, расширяя границы дизайна осветительных устройств.

Одной из интересных новинок в области освещения являются решения, основанные на автоматизированных системах управления освещением. Использование таких систем в сочетании со светодиодными светильниками, оснащенными функцией диммирования (регулировки яркости), позволяет добиться дополнительной экономии электроэнергии. Это не только увеличивает энергоэффективность, но и способствует созданию более

Блокчейн-системы освещения обладают высокой степенью защиты и особенно эффективны при небольших расстояниях между светильниками

гибкой и адаптивной осветительной среды.

Интеллектуальные системы освещения используют сенсоры и передовые технологии для автоматической регулировки уровней и продолжительности освещения, учитывая различные факторы, такие как наличие людей, уровень дневного света и погодные условия. Эта инновационная технология способствует сокращению энергопотребления и повышению комфорта пользователей. Согласно отчету Grand View Research, мировой рынок интеллектуального освещения будет расти среднегодовыми темпами на уровне 20,3% с 2021 по 2028 год.

В области систем управления освещением также появились значительные новинки, особенно в контексте использования блокчейн-технологий. Некоторые разработчики программного обеспечения внедрили блокчейн в системы управления освещением. В таких системах каждый светильник одновременно является и управляющим, и управляемым устройством. Он содержит информацию обо всей системе управления и одновременно подчиняется ей.

Блокчейн-системы освещения обладают высокой степенью защиты и особенно эффективны при небольших расстояниях между светильниками. Они идеально подходят для архитектурной подсветки фасадов, выставочных залов и галерей. Управление осуществляется с помощью смартфона или планшета, что обеспечивает быстроту настройки, удобство использования и понятный интерфейс.

Подключенное освещение представляет собой еще одну значимую тенденцию, которая, по прогнозам, окажет влияние на индустрию наружного светодиодного освещения в 2024 году. Системы подключенного освещения используют современные технологии беспроводной связи, такие как Bluetooth, ZigBee

и Wi-Fi, для связи с LED-светильниками и обеспечения централизованного управления и мониторинга. Эта инновационная технология

может способствовать повышению энергоэффективности, уменьшению расходов на техническое обслуживание и улучшению удобства использования. В соответствии с отчетом Grand View Research, ожидается, что мировой рынок подключенного освещения будет расти среднегодовыми темпами на уровне 21,2% с 2021 по 2028 год.

Значительный вклад в развитие городского освещения вносит использование IT-технологий, в частности, внедрение специализированных датчиков и программного обеспечения. Эти технологии позволяют осуществлять контроль над освещением в реальном времени, что не только способствует



экономии энергоресурсов, но и помогает в предотвращении аварийных ситуаций. Эффективное управление освещением повышает его надежность и безопасность, делая городскую среду более комфортной и устойчивой.

Заключение

Программа обновления освещения в российских городах будет продолжена и в 2024 году. Например, власти Санкт-Петербурга намерены выделить 3,2 миллиарда рублей на модернизацию системы наружного освещения в 2024 году. За трехлетний период в Петербурге планируется заменить 75 тысяч натриевых светильников на свето-

Программа обновления освещения

в российских городах будет продолжена

и в 2024 году

диодные, на что из бюджета выделит 2,2 миллиарда рублей.

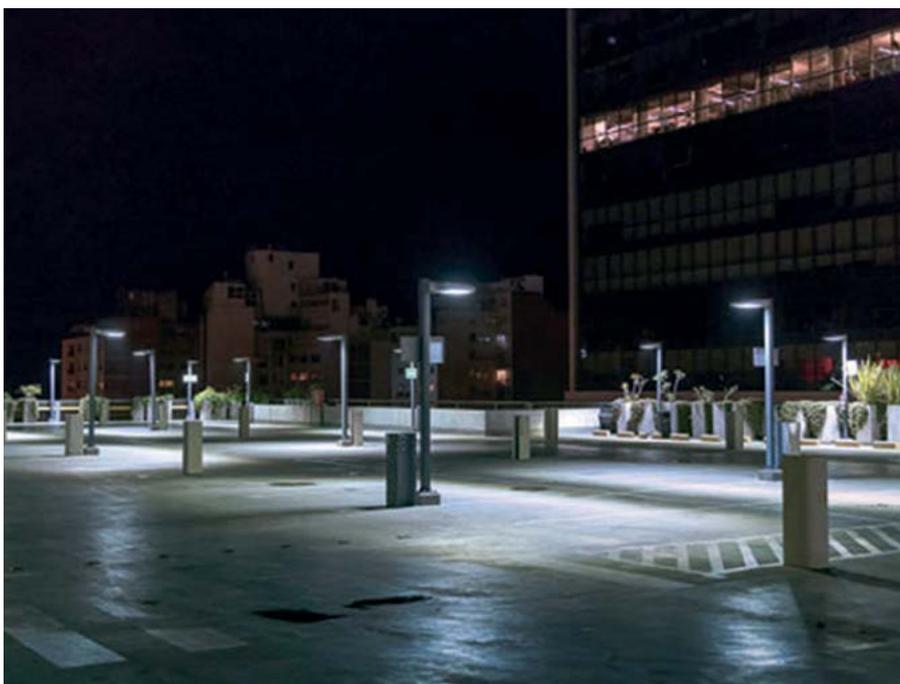
В 2024 году программа обновления уличного освещения будет охватывать более 200 населенных

пунктов в Волгоградской области, что приведет к улучшению условий проживания для более чем 900 тысяч человек. Уже к концу 2023 года соответствующие мероприятия были проведены в более чем 700 населенных пунктах в рамках региональной программы модернизации системы наружного освещения.

За последние четыре года в городе было построено и заменено на более энергоэффективные российские и китайские аналоги более чем 9,5 тысячи светильников, более чем 6,1 тысячи световых опор, а также проложено 314,5 километра линий наружного освещения. Программа модернизации была успешно завершена с превышением запланированных объемов работ. Подобное концессионное соглашение будет также внедрено в городе Волжском. Кроме того, обновление системы уличного освещения в муниципалитетах осуществляется с помощью муниципальных программ, энергосервисных контрактов и механизма лизинга.

Согласно данным Волгоградского центра энергоэффективности, в период реализации программы количество светодиодных светильников в регионе увеличилось до 35,7 тысячи, что представляет собой более чем 34%-ный рост общего числа источников света. В настоящее время общее количество светоточек составляет более 83,3 тысячи, и все новые объекты оснащаются современными и энергоэффективными аналогами. Также было построено 319 километров новых линий освещения, что свидетельствует о значительном прогрессе в модернизации системы наружного освещения в регионе.

Благодаря проведенным мероприятиям в городах удалось добиться существенной экономии средств. В частности, снизить расходы муниципалитетов на содержание систем освещения на 14



миллионов рублей в год, преимущественно благодаря повышению надежности оборудования. При этом, несмотря на увеличение количества светильников почти на 30%, потребление электроэнергии увеличилось всего на 2%.

Прогнозы и примеры на рынке России указывают на устойчивый рост рынка наружного освещения в ближайшие годы, особенно в сегменте LED-технологий и интеллектуальных осветительных систем. Ожидается, что инновации в области энергосберегающих технологий и умных городов будут ключевыми факторами, стимулирующими рост. Также важную роль сыграют экологические стандарты и политика российских городов по снижению углеродных выбросов.

Глобальные экономические тенденции и экологические вызовы, такие как изменение санкционного фона и необходимость сокращения выбросов углекислого газа, оказывают значительное влияние на рынок наружного освещения. Усиление экологических стандартов и увеличение спроса на устойчивые местные технологии стимулируют инновации в этой области.

Экологическая устойчивость становится одной из ключевых тем в разработке наружного освещения. Внедрение систем, работающих на возобновляемых источниках энергии, таких как солнечная энергия, и минимизация светового загрязнения – вот некоторые из направлений, которые будут определять будущее отрасли.

В целом прогноз для индустрии наружного светодиодного освещения на 2024 год выглядит оптимистично. Ожидается, что в свете растущего интереса к энергоэффективным и экологически устойчивым осветительным решениям, а также расширения использования интеллектуальных, солнечных и подключенных систем освещения российскими компаниями, отрасль будет продолжать расти и развиваться, принимая во внимание отечественные инновации. Несмотря на некоторые санкционные вызовы, с которыми придется столкнуться, отрасль обладает хорошими возможностями и предлагает оптимальные решения в области освещения для различных сфер применения, включая уличное освещение, жилое освещение и архитектурное освещение.



Рынок наружного освещения: прогнозы и тренды

Тема сегодняшнего круглого стола – «Рынок наружного освещения: прогнозы и тренды». О том, что происходит на этом рынке, мы поговорили с нашими экспертами. Тренды, проблемы, рекомендации и перспективы рынка – в нашей подборке.

На наши вопросы отвечали:

Спикер – Екатерина Александрова, главный архитектор проектов светодиодного освещения ТМ «LEDeo» компании ООО «ТСН-электро»

Михаил Герда, продакт-менеджер по направлению «Наружное освещение Arlight»

Александр Алтуни, генеральный директор ООО «ЗАВОД-ЛЕНСВЕТ»

Николай Глушко, руководитель товарного направления «Светотехника» компании «Минимакс»

Евгений Попов, руководитель отдела светотехники компании «Технологии света»

Иван Баранов, продакт-менеджер, руководитель службы маркетинга российского производителя профессиональной проектной светотехники FAROS LED

— *Что сегодня происходит на рынке наружного освещения в России, на ваш взгляд?*

Екатерина Александрова: Российский рынок наружного освещения стремительно развивается, в первую очередь, благодаря государственной инициативе по программе «Формирование современной городской среды» в городах и регионах. Программа запущена с целью создания комфортных и привлекательных городских пространств для жителей и туристов. Основной задачей программы является модернизация городской инфраструктуры, включая освещение, с целью повышения эффективности использования ресурсов, улучшения безопасности и общего визуального впечатления. Одной из ключевых составляющих этой программы является развитие современного наружного освещения парков, улиц и дорог. Специалисты в области архитектуры и дизайна активно внедряют новые и инновационные решения, чтобы создать уникальные эстетические и функциональные возможности пространств.

Основываясь на примерах успешной реализации таких проектов (например, проведение масштабной модернизации освещения Нижнего Новгорода в центре города, на набережных, в парках и скверах), могу с уверенностью сказать, что данная программа – благодатная ниша для трансформации отечественного рынка и объединения многих творческих ресурсов: современное уличное и парковое строительство, благоустройство, ландшафт, дизайн арт-пространств, управляемое освещение, спортивные и игровые воркауты и др.

Важным фактором развития рынка наружного освещения в России являет-



Екатерина Александрова, главный архитектор проектов светодиодного освещения ТМ «LEDeo» компании ООО «ТСН-электро»



Михаил Герда, продакт-менеджер по направлению «Наружное освещение Arlight»



Александр Алтуни, генеральный директор ООО «ЗАВОД-ЛЕНСВЕТ»



Николай Глушко, руководитель товарного направления «Светотехника» компании «Минимакс»



Евгений Попов, руководитель отдела светотехники компании «Технологии света»



Иван Баранов, руководитель службы маркетинга производителя профессиональной светотехники FAROS LED

ся также активное внедрение интеллектуальных систем управления освещением. Такие системы позволяют не только регулировать и контролировать освещение в городе, но и собирать данные о его использовании и эффективности. Это позволяет оптимизировать

расходы на энергию и ресурсы, улучшить качество обслуживания горожан.

В целом российский рынок наружного освещения находится на стадии стремительного развития. Программа «Формирование современной городской среды» стимулирует внедрение новых

технологий и инновационных решений, что позволяет создавать комфортные и привлекательные городские пространства. Благодаря этому, рынок наружного освещения в России становится всё более конкурентоспособным, перспективным для развития и инвестиций.

Михаил Герда: В связи с последними тенденциями в мире многие европейские светотехнические бренды фактически ушли с российского рынка. Это привело к усилению позиций на рынке РФ отечественных производителей и торговых компаний, позволило нарастить объёмы производства и продаж светотехники.

Из положительных тенденций следует отметить улучшение потребительских характеристик предлагаемого отечественными игроками оборудования для наружного освещения, таких как энергетическая эффективность, цветопередача, светораспределение, повышение его надёжности и удобства эксплуатации.

Внедрение автоматизированных систем управления освещением и его мониторинга также стало трендом, особенно в крупных городах и на дорогах федерального значения.

Александр Алтуний: В России рынок наружного освещения испытывает сильное влияние как внутренних, так и внешних факторов. Основными вызовами являются экономическая нестабильность и санкционная политика, которые влияют на доступность и стоимость импортного оборудования. Тем не менее это также стимулирует развитие внутренних технологий и производства.

Николай Глушок: В последние годы и по настоящее время всё больше городов и населенных пунктов в отдалении от крупных агломераций переходят на использование светодиодных светильников для обеспечения освещения. Этот шаг не только изменяет внешний облик ночных пейзажей, но и имеет существенные преимущества для экологии, энергоэффективности и комфорта жителей.

Смею отметить, что российские производители светодиодных светильников активно развивают свои производственные мощности, предлагая инновационные и технологически продвинутое решения для различных объектов освещения. Этот рост в индустрии освещения также сопровождается консолидацией рынка, где крупнейшие игроки осуществляют серию стратегических поглощений производств, укрепляя свои позиции и расширяя ассортимент предлагаемых решений.

Важным аспектом развития рынка наружного освещения в России является индивидуальный подход к каждому проекту. Компании стараются учитывать особенности объектов, требования заказчиков и местные

условия, чтобы предлагать наиболее эффективные и адаптированные к среде решения. Такой индивидуальный подход способствует удовлетворению потребностей разнообразных клиентов и способствует долгосрочным партнерским отношениям.

Таким образом, динамичное развитие отрасли наружного светодиодного освещения в России свидетельствует о стремлении к инновациям, энергоэффективности и созданию современных, экологически чистых городских пространств.

Иван Баранов: Происходит всё большее осознание, а следовательно — всё большее сегментирование данной сферы.

Сегодня профессионалы не заведут речи о «рынке наружного освещения», не уточнив, о каких его секторах идет речь. Перечислим только самые значимые, хотя и это деление весьма условно:

- Автомагистрали и дороги по классам.
- Комплексное переосвещение городов.
- Архитектурное освещение.
- Парково-садовое освещение.
- Проекторы для значительных пространств, например — освещение для спорта.

Каждое из этих направлений всё больше вычерчивает свои границы и емкость рынков. Крупные производители пробуют себя в ассортиментном заходе в каждый из секторов, разрабатывая конкурентоспособные продуктовые предложения и вкладываясь в их направленный маркетинг.

Некоторые молодые компании выбирают своей стратегией целевое направление на отдельные сектора этого рынка, развивая свои экспертные компетенции в отдельно взятых сферах.

Остальные слагающие современной динамики этой общей сферы: рост энергосервисных контрактов, рост систем управления освещением (тоже целое огромное направление и рынок), коммерческая конкуренция с китайской продукцией, и далее — это темы уже отдельных диалогов нашего круглого стола.

— Какие тенденции на рынке наружного освещения вы могли бы отметить и чего ждать от 2024-го?

Екатерина Александрова: В последние годы рынок наружного освещения претерпел значительные изменения. С развитием технологий и стремительным развитием научных открытий появились новые тенденции в области освещения городской среды.

Первая тенденция: глобальная модернизация на основе LED-освещения.

Первое, что следует отметить, это активное продвижение светодиодного (LED) освещения. Системы LED-освещения обладают рядом преимуществ по сравнению со старыми технологиями, такими как натриевые и ртутные лампы. LED-лампы обеспечивают более яркое и равномерное освещение, имеют долгий срок службы, потребляют меньше энергии, не содержат вредные химические соединения. Такая модернизация позволяет решать потребности страны по энергоэффективности и экологической устойчивости окружающей среды, в которой мы живем. В 2024 году ожидается глобальная общероссийская модернизация городов и регионов, где старое уличное освещение заменят на современные светодиодные системы. Это позволит снизить энергопотребление и расходы на электричество, а также улучшить качество освещения в городах и регионах.

Вторая тенденция: интеллектуальная городская среда.

Освещение в городах становится все более интеллектуализированным. Это не только замена старых ламп на светодиодные, но и внедрение систем программного управления и автоматизации. В 2024 году можно ожидать реализацию проектов, связанных с созданием интеллектуальных городских сред, где освещение интегрируется с другими инфраструктурными системами, такими как управление трафиком, видеонаблюдение и управление общественной безопасностью.

Интеллектуальные системы позволяют управлять освещением в режиме реального времени, в зависимости от погодных условий, движения людей и автомобилей. Например, системы могут автоматически регулировать яркость освещения в зависимости от активного присутствия людей на улицах или дорогах. Такие системы не только улучшают комфорт и безопасность горожан, но и снижают энергопотребление.

В 2024 году ожидаем рост спроса и предложения на технологические инновации, супермощные и яркие LED-источники, симбиоз интеллектуальных ноу-хау. Те компании, которые адаптируются к этим изменениям и предложат прогрессивные решения, будут иметь большие шансы на успех у потребителей в сфере наружного освещения.

Михаил Герда:

- Миниатюризация осветительных приборов для фасадного и архитектурного освещения.
- Увеличение доли оборудования с возможностью дистанционного управления и мониторинга в проектах освещения автомобильных дорог, улиц городов, парков.

- Улучшение потребительских характеристик оборудования, его надежности.
- Расширение ассортимента продукции, предлагаемого отечественными производителями и поставщиками светотехники.

Александр Алтунин: Ожидаю, что акцент будет сделан на развитии энергоэффективных технологий освещения. Вероятно, усилится тренд на интеграцию с системами умного города, что обеспечит более гибкое управление освещением и экономию ресурсов, этот тренд задан сравнительно недавно, но сейчас уже прослеживается интерес во многих администрациях различных субъектов нашей Родины.

Николай Глушко: Наружное освещение стало важным аспектом дизайна и функциональности современных городских пространств. Тренды в области наружного освещения смещаются от простого функционального освещения к более эстетичному и инновационному подходу, который объединяет энергосбережение, улучшенную безопасность и создание атмосферного окружения.

Вот несколько трендов наружного освещения, которые я вижу в настоящее время и которые будут превалировать в 2024 году.

Интеллектуальное освещение. С развитием смарт-технологий наружное освещение также стало «умным». Различные сенсоры, датчики движения и системы управления позволяют автоматически регулировать яркость освещения, адаптироваться к изменениям погоды или времени суток, а также создавать настраиваемые сцены и эффекты подсветки. Ко всему прочему важным аспектом интеллектуального освещения является его энергоэффективность. Системы управления освещением могут оптимизировать использование энергии путем автоматического выключения или регулирования яркости света в тех зонах, где нет активности людей либо она периодическая. Это позволяет существенно сократить расход электроэнергии и в конечном итоге уменьшить экологическую нагрузку.

Фокус на безопасности. Освещение стало важным аспектом обеспечения безопасности в городских и общественных пространствах. Трендом стало использование светодиодных фонарей с улучшенными характеристиками освещения, такими как высокая яркость, широкий угол свечения и устойчивость к погодным условиям. Кроме того, системы видеонаблюдения и датчики движения могут быть интегрированы в освещение для повышения безопасности.

Декоративное и атмосферное освещение. Наружное освещение также ис-

пользуется для создания атмосферного окружения и улучшения внешнего вида зданий, улиц, площадей и парков. Трендом стала интеграция различных эффектов подсветки, цветовых схем и акцентного освещения, чтобы создать уникальные визуальные эффекты и улучшить архитектурные детали.

Интерактивность и искусство. Некоторые реализации наружного освещения стали настоящими произведениями искусства. Трендом стало использование интерактивных элементов, которые реагируют на движение людей, звуки или другие стимулы, тем самым предлагая развлекательный и вовлекающий опыт.

Тренды в наружном освещении продолжают развиваться, и мы можем ожидать еще более инновационных и удивительных решений в будущем. Они призваны создавать безопасные и привлекательные городские пространства, в которых люди могут комфортно находиться и наслаждаться внешней средой.

– Что мешает сегодня российским производителям наружного освещения, на ваш взгляд, и какие проблемы есть на рынке?

Екатерина Александрова: Российский рынок наружного освещения является одним из наиболее конкурентных и динамичных сегментов индустрии. Несмотря на значительные преимущества и потенциал рынка наружного освещения, у отечественных производителей есть несколько проблемных аспектов, затрудняющих их развитие:

- 1) **Зависимость от импорта технологий и комплектующих.** Одной из основных проблем для российских производителей оборудования для наружного освещения является их зависимость от импортных комплектующих, так как они обычно обладают более высоким качеством и долговечностью, что делает их более востребованными.
- 2) **Недостаток инвестиций в исследования и разработки.** Еще одной проблемой для российских производителей является недостаток финансовых вложений в исследования и технологии, разработки новых продуктов. Это приводит к тому, что отечественные предприятия отстают от конкурентов по инновационности и функциональности своих изделий. Без постоянных инвестиций в научные и инженерные исследования российские производители не смогут разработать новые продукты, отвечающие требованиям современных технологий и потребностям рынка.
- 3) **Высокие затраты на сертификацию и стандартизацию.** Российская система сертификации и стандарти-

зации является сложной и дорогостоящей, что создает дополнительные препятствия даже для средних и крупных предприятий.

- 4) **Конкуренция с импортом.** Наконец, российские производители наружного освещения сталкиваются с острой конкуренцией со стороны импорта в виде давления на стоимость продукции отечественного производства.

Для преодоления данных проблем и развития отечественных производителей наружного освещения необходимо принятие мер. Во-первых, государственные органы должны способствовать субсидиями в научные исследования и разработки, предоставляя налоговые льготы и гранты предприятиям. Эти мероприятия позволят создать прогрессивную среду для разработки новых технологий и продуктов.

Во-вторых, необходимо улучшить систему сертификации и стандартизации, упростив и снизив затраты на получение необходимых сертификатов. Это позволит российским производителям быстрее и легче приводить свою продукцию в соответствие с международными требованиями.

В-третьих, российским производителям следует активнее сотрудничать с иностранными компаниями, предлагая новыми технологиями. Это позволит повысить качество и конкурентоспособность российской продукции.

Российские производители продукции для наружного освещения сталкиваются с рядом проблем, которые затрудняют их развитие на рынке. Однако, с помощью поддерживающих мер со стороны государства, российские производители преодолеют препятствия и станут конкурентоспособными. Таким образом, российские производители оборудования для наружного освещения смогут успешно развиваться и преуспевать.

Михаил Герда: Зависимость от зарубежных поставок большого перечня материалов и комплектующих (например, светодиоды, линзы, отражатели, герметики компаунды и т.п.), требующихся в производстве светотехнической продукции. Отсутствие локальных поставщиков, способных закрыть данные потребности в полной мере и обеспечить высокий уровень качества данной продукции.

Александр Алтунин: Одним из основных препятствий для российских производителей является высокая стоимость и ограниченный доступ к передовым технологиям, что обусловлено еще и ростом доллара. Кроме того, конкуренция с китайскими производителями, которые часто предлагают более дешевые и не всегда надежные решения, остается значительной.

В дополнение к предыдущим точкам, для стимулирования развития отечественного производства наружного освещения в России важно обсудить создание таможенных заградительных барьеров. Повышение пошлин на импортные светодиоды и другие ключевые компоненты освещения может стимулировать внутренний рынок и способствовать развитию местных производств. Это создаст благоприятные условия для инвестиций в отечественные исследования и разработки, а также поможет укрепить позиции местных брендов на международном рынке.

Николай Глушко: Сегодня перед российскими производителями открываются обширные перспективы, и ничто не должно стоять на их пути. Стимулы и возможности, безусловно, имеются. Однако основной проблемой остается зависимость от электронных компонентов, таких как светодиоды, которые российским производителям всё еще приходится импортировать. Производство светодиодов в России, конечно, развивается, но на данный момент оно не охватывает все модификации диодов, оставаясь достаточно дорогостоящим, что приводит к увеличению стоимости конечного продукта в несколько раз или даже в десятки раз.

Евгений Попов:

— ложные заявленные параметры светильника, в первую очередь световая отдача с учетом потерь;
— КСС, не способные выполнять нормы освещения.

Иван Баранов: Среди набора базовых проблем, характерных, в принципе, для всей отрасли профессиональной светотехники, хотелось бы отметить то, что задевает за живое.

Встречающуюся вопиющую, не побоимся этого слова — преступную халатность при уже воплощенных в ряде городов проектах полной модернизации освещения.

Работа в коммерческой организации с федеральной системой торговых представительств подразумевает частые командировки в разные уголки нашей страны. И то, что встречается иногда, — это, опять-таки не побоюсь громкого выражения, катастрофа света.

Коллеги, так нельзя. Жители таких городов вынуждены ежедневно чувствовать общий дискомфорт и даже опасные факторы такой вот «свежей» и для городского бюджета весьма дорогостоящей «модернизации». Нам, как профессионалам, достаточно одной поездки по такому вечернему городу, чтобы базово определить, чем пренебрегли поставщики, производители и лица, ответственные за принятие этих решений, отменить которые уже, увы, нельзя. А исправить — будет долго и дорого.

— Полное пренебрежение таким понятием, как UGR (объединенный показатель дискомфорта). Светильники, вместо того чтобы равномерно освещать нужные площади, опасно слепят глаза, мешая видимости.

— Второе напрямую связано с первым. Пренебрежение качеством светотехнических расчетов и выбором КСС (линз) светильников. Отсюда — засветы и темные пятна на дорогах, дезориентирующее мерцание этих пятен, расход электроэнергии на освещение того, что освещать не нужно, и так далее.

— Низкое качество изделий и комплектующих. Это видно по встречающимся отдельно перегоревшим изделиям, которые зачастую еще и меняют крайне долго, — видимо, о подменном фонде никто не подумал. Да и сам свет часто вызывает вопросы. Цветовая температура с отливом в синеву или зелень — первый признак некачественных изделий, срок службы которых будет существенно ниже заявленного!

— Пренебрежение электроинфраструктурой для обеспечения новых систем освещения. Светильники стробоскопически мигают или вовсе не работают целыми улицами. А значит, скорее всего, дело не в них, а, например, в кабелях и шкафах, которые выбраны неправильно, не настроены или вовсе не заменены с физически изношенных. В результате и возникает такое плачевное положение дел. А бюджет, видимо, был согласован и выделен на закупку и инжиниринг только самих световых изделий, увы!

Отсюда и базовый вывод: доверяйте профессионалам и не доверяйте тем, кто предлагает существенно сэкономить на любом из этих параметров лишь ради разовой финансовой выгоды. Опыт рынка ясен — сэкономить на отсутствии качества не получится.

— Какие технологии на сегодняшний день наиболее актуальны в сфере наружного освещения?

Екатерина Александрова: Современные технологии играют ключевую роль в создании безопасной и комфортной окружающей среды. В сфере наружного освещения наиболее актуальными и востребованными технологиями являются светодиодные источники света (LED), интеллектуальная автоматизация, системы дистанционного контроля, экологически чистые материалы и источники, а также адаптивное освещение.

Светодиодные источники света (LED) стали основным стандартом в наружном освещении. Они обладают рядом преимуществ по сравнению с традиционными лампами. Светодиоды потребляют гораздо меньше энер-

гии, что позволяет снизить энергозатраты. Они имеют длительный срок службы, высокую степень надежности, обеспечивают равномерное и качественное освещение объектов.

Интеллектуальная автоматизация является еще одной актуальной технологией в сфере наружного освещения. Эта система позволяет автоматически управлять освещением в зависимости от внешних условий. Например, датчики света и движения могут определять уровень освещенности, присутствие людей, регулировать яркость, включать/выключать освещение в нужное время. Это позволяет сэкономить энергию и обеспечить оптимальный результат освещения.

Системы дистанционного контроля позволяют операторам контролировать и управлять освещением удаленно, используя специальные программы и устройства. Это обеспечивает более эффективное и удобное управление освещением, а также возможность мониторинга и диагностики системы.

Адаптивное освещение — актуальная развивающаяся технология, которая позволяет освещать объекты в зависимости от окружающих условий и потребностей. Например, освещение автоматически регулируется в зависимости от времени суток или погодных условий. Это позволяет создавать комфортные внешние условия для пешеходов и водителей, параллельно снижать энергозатраты и минимизировать сервисное обслуживание на постоянной основе.

Внедрение современных технологий в сфере наружного освещения позволяет улучшить качество жизни людей и способствует устойчивому развитию городской инфраструктуры.

Михаил Герда: Технологии по минимизации светового загрязнения в системах наружного освещения.

Технологии защиты человека от слепящего действия световых приборов, создание приборов, использующих отраженный свет, комфортную световую среду в садово-парковом и уличном освещении. Именно поэтому мы постоянно расширяем ассортимент источников света с низким показателем дискомфорта.

Технологии улучшения равномерности освещения дорожного полотна, автоматизированного управления и мониторинга в дорожном освещении.

Александр Алтунин: Сегодня наиболее актуальными остаются LED-технологии, которые обеспечивают высокую энергоэффективность и долговечность, но я вижу перспективу в солнечных панелях и коллекторах, которые также являются высокоэнергоэффективным, но недооцененным продуктом.

Развивается также направление интеллектуального освещения, включая адаптивное управление и интеграцию с IoT (Интернет вещей).

Добавляя к предыдущему пункту, следует отметить, что российские нормы ГОСТ и СНИП вносят значительный вклад в развитие качественного освещения. Особое внимание уделяется таким параметрам, как пульсация источника света. Во многих странах этот аспект остается недооцененным, в то время как в России строгие нормативы способствуют созданию более комфортного и здорового освещения. Это не только повышает качество продукции, но и способствует заботе о здоровье и благополучии граждан.

Иван Баранов: О многом хотелось бы здесь порассуждать.

И о важности профессионального использования линз в светильниках для создания именно качественных проектов света — яркого, направленного на то, что нужно осветить, без темных пятен на поверхности, но при этом с низким коэффициентом блискости светодиодов. Это крайне важно для безопасности и для здоровья.

И о противостоянии литых и экструдированных корпусов — это тема целой отдельной статьи, подискутировать о преимуществах и недостатках каждого из этих популярных решений в светильниках для наружного освещения.

Но, конечно, сегодня говорить в рамках этого вопроса надо про СУО.

На современной стадии развития рынка светотехники в России место сферы умного освещения можно обозначить как погранично-смежное. Оно находится между двумя, зачастую весьма разными по своей специфике, отраслями: производством самого оборудования и дальнейшей его интеграции с IT- и IoT-решениями разной степени надстройки и сложности применяемых решений. Если упростить, речь часто идет даже о базовом разделении на производство физического продукта и IT-сервис.

Зачастую эти сферы разделяются между собой на две (или более) разные компании, связанные партнерскими отношениями на основании общей цели создания и реализации таких продуктов.

Производителю светодиодного освещения, чей сектор мы представляем, правильнее будет сосредоточить свои усилия на качестве выпускаемых светильников, повышении гарантийных сроков работы, энергоэффективности, высоком уровне защиты изделий, внедрении современных технологических решений, оптимальном подборе и технической интеграции комплектующих, включая вполне уже стандартизированные сегодня в России разъемы NEMA к цифровой системе DALI. Именно этот

разъем и его правильное техническое размещение и служит, упрощенно, для двусторонней связи светильника, например, с технологией LoRaWAN, в большинстве случаев ответственной за реализацию совокупных комплексов «Умное освещение» / «Умный город».

В целом процессы внедрения «умного освещения» сейчас идут в России, на наш взгляд, по весьма стандартному и, в общем, верному пути, за исключением разве лишь сравнительно низкой интенсивности. Пути, по которому проходит большинство комплексных продуктов на стыке и совместной интеграции технически сложных изделий, и не менее сложных IT-решений.

Сначала это направленный на весьма узкий спектр задач и не менее узкую целевую аудиторию весьма дорогостоящий продукт. Потом это «модно и современно, но не совсем понятно». И затем уже идет планомерное внедрение и распространение данного продукта и технологий на всё более широкие круги жизни общества в целом.

— Какова ситуация с импортозамещением сегодня на рынке наружного освещения?

Екатерина Александрова: Это вопрос, который волнует многих производителей и потребителей данной продукции.

С одной стороны, наблюдается основательное развитие местных производителей и повышение их конкурентоспособности. С другой стороны, импортные компании предлагают свой ассортимент продукции, например Китай, Турция. Кроме того, местные производители сталкиваются с проблемами нехватки сырья или технических ресурсов, что ограничивает их возможности в выпуске новых светильников.

Одним из факторов, способствующих импортозамещению, является поддержка государства. Постановление Правительства РФ от 17 июля 2015 г. № 719 «О подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации» (с изменениями от 2021 года) в соответствии со статьей 16 Федерального закона «О промышленной политике в Российской Федерации», где предусматривается выполнение совокупности производственных и технологических операций, предусмотренных требованиями к промышленной продукции, предъявляемыми в целях ее отнесения к продукции, произведенной на территории РФ, автоматически является мощным толчком для развития отечественной промышленной индустрии в выпуске современных источников света и светильников.

При этом, на мой взгляд, необходимо поддерживать баланс между отечественным производством и импортом, это позволит предлагать потребителям широкий выбор моделей качественной продукции и способствует дальнейшему развитию рынка наружного освещения.

Михаил Герда: Ситуация с импортозамещением вполне позитивная. Отечественные игроки усилили свои позиции и способны закрыть практически полностью потребности отечественного рынка, а в тех сегментах, где есть пробелы, на помощь приходят поставщики из КНР.

Александр Алтуний: в условиях экономических санкций импортозамещение становится ключевой стратегией. Это включает в себя разработку собственных компонентов и технологий, а также поиск альтернативных международных партнеров — здесь я опять напомню про заградительные таможенные барьеры, иначе наш рынок просто заместит Китай. Это уже видно невооруженным глазом — просто посмотрите, как быстро у нас произошло замещение европейских автомобилей на китайские жигули.

Евгений Попов: На территории РФ уже три завода производят светодиоды, давно представлены источники питания российского происхождения, самые продвинутые производители светильников самостоятельно изготавливают вторичную оптику, поэтому можно уверенно заявлять, что наружное освещение полностью импортозамещено.

— На что обращать внимание в первую очередь при выборе и покупке наружного освещения и при выборе поставщика?

Екатерина Александрова: При выборе поставщика продукции для наружного освещения улиц, производственных объектов, парков, других общественных мест необходимо обратить внимание на ряд ключевых аспектов, которые помогут сделать правильный выбор.

Первое, на что следует обратить внимание при выборе поставщика, — это его репутация. Просмотрите отзывы клиентов, изучите историю компании и ее опыт работы. Далее, важно учесть ассортимент светильников и услуг, предлагаемых поставщиком. Разнообразие моделей и решений поможет вам найти подходящее решение, которое решит конкретную задачу. Кроме того, проверьте, предоставляет ли компания услуги по проектированию и монтажу освещения.

Одним из самых важных аспектов является качество продукции. Убедитесь, что светильники соответствуют требованиям стандартов качества и безопасности. Изучите информацию. Обратите внимание на гарантии, предоставляемые производителем, сертификаты, паспорта, доступность технической информации.

Ценовая политика также играет важную роль при выборе поставщика светотехнического оборудования. Сравните цены разных компаний и обратите внимание, что низкая цена может быть компенсирована низким качеством продукции. Определите свой бюджет и найдите ответственную компанию, которая предлагает соотношение цены и качества, отвечающее вашим требованиям.

Тщательный анализ всех этих факторов и консультация с профессионалами позволят, в конечном счете, сделать правильный выбор поставщика оборудования и обеспечить достойное освещение ваших объектов.

Михаил Герда:

- Репутация, опыт, компетенции поставщика.
- Высокое качество предлагаемого оборудования, соответствие его заявленных характеристик фактическим.
- Обеспечение технической поддержки, гарантийного и постгарантийного обслуживания.
- Возможность решить техническую задачу проекта заказчика наилучшим образом.

- Предоставление дополнительных сервисов (техническая поддержка, помощь в выполнении свето- и электротехнического проекта, помощь в настройке и установке оборудования на объекте и т.п.).

Александр Алтуни: При выборе оборудования важно обращать внимание на энергоэффективность, надежность, а также на возможности интеграции с современными системами управления. Важно также учитывать репутацию поставщика и гарантийные условия. Резюмирую, что при всех международных давлениях наши производители делают достойные, а иногда и более современные продукты, нежели иностранные конкуренты.

Евгений Попов: На протоколы испытаний, в которых измеренные в независимой лаборатории параметры полностью соответствуют заявленным в паспорте изделия. На выполнение всех норм по освещению проезжей части и пешеходных пространств. На отсутствие слепящего эффекта.

Иван Баранов: На комплексность предложения. При модернизации наружного освещения непосредственно сами изделия важны, но полностью определяют выполнение цели не они, а качественная, успешная, профессионально выстроенная связь между изделиями, электротехнической и СУО-инфраструктурой: кабели, опоры, шкафы, диспетчеризация, выбор и взаимодей-

ствие с системами управления и многие другие параметры.

Поэтому к поставщику все эти вопросы актуальны сразу, еще на этапе формирования технических заданий.

К производителю светотехнических изделий все вопросы тоже важны: гарантия, световая эффективность, глубина ассортимента (на каждую высоту опор и класс дорог, на каждый пешеходный переход, двор или парковку — нужны очень и очень разные по своим характеристикам изделия!), наличие разных линз — КСС, корпуса и термомодемент, сокет для СУО, возможность дальнейшего сервисного обслуживания изделий — всё это и многое другое упускать нельзя. Отсюда и рефреном повторяемый базовый вывод — доверяйте профессионалам и не доверяйте тем, кто предлагает существенно сэкономить на любом из этих параметров, предлагая им пренебречь в силу лишь разовой финансовой выгоды. Опыт рынка ясен — сэкономить на отсутствии качества не получится.

Наружное освещение — потому и наружное, его не скроешь. Его возможностями, а главное, безопасностью, будут пользоваться неограниченное количество людей в течение очень долгого времени, ежедневно. И если проблемы возникнут, а при отсутствии качества они возникнут, — это увидят и по-честному «оценят» все. Со всеми вытекающими неприятными последствиями.

PR ПРАКТИЧЕСКИЙ КУРС В ЭНЕРГЕТИКЕ 

7-9 февраля | ОЧНО | Москва

На курсе вы научитесь:

- ✓ **выстраивать стратегию PR -работы в энергетической компании,**
- ✓ **отбирать и формировать информационные поводы о компании, которые будут реально выстреливать,**
- ✓ **привлекать внимание аудитории,**
- ✓ **управлять репутацией компании,**
- ✓ **строить общение с различными целевыми аудиториями и доносить до них правильные ключевые сообщения,**
- ✓ **формировать и продвигать имидж компании в социальных сетях,**
- ✓ **дружить с журналистами и получать от этой дружбы правильный результат,**
- ✓ **проводить интересные мероприятия,**
- ✓ **понимать технику успешного решения кризисных ситуаций,**
- ✓ **разбираться в нюансах подготовки PR-текстов,**
- ✓ **увеличивать отдачу от PR-деятельности.**



(495) 540-52-76

www.eventimage.ru

Экологически правильные светильники в 2023 году

■ **Нина Гончарова**

Введение

Современный рынок экологически правильных светильников

В эпоху глобальных экологических вызовов осознанное потребление энергоресурсов становится не просто трендом, а необходимостью. Экологически правильные светильники – это не только важный элемент современной энергетической стратегии, но и значимый фактор экономической выгоды для бизнеса. Такие устройства предназначены для снижения потребления электроэнергии, уменьшения вредных выбросов в окружающую среду и оптимизации жизненного цикла продукции.

Сегодня рынок предлагает широкий выбор осветительных приборов, которые учитывают экологические аспекты в своем дизайне и функционировании. Это стало возможным благодаря прогрессивным технологическим разработкам, экологическому законодательству и возросшему спросу со стороны потребителей и бизнеса.

Рынок экологически правильных светильников в последние годы показывает стабильный рост. Это связано не только с ужесточением норм экологической безопасности, но и с растущим интересом потребителей к устойчивому развитию. Индустрия освещения отзывается на этот тренд, предлагая продукты, которые максимально сокращают энергопотребление и уменьшают объем отходов.

На данный момент рынок экологически правильных светильников характеризуется высокой динамикой роста. Основным фактором, способствующим этому, является повышенное внимание к вопросам энергосбережения и экологической ответственности. Инновационные технологии, такие как светодиоды (LED), органические светодиоды (OLED) и светильники на основе фотовольтаики, постепенно вытесняют устаревшие источники света, такие как лампы накаливания и люминесцентные лампы, которые значительно уступают по экологическим характеристикам.

На мировой арене ключевыми трендами являются разработка и применение LED-технологий, интеграция солнечных панелей в осветительные

системы и развитие умного управления освещением. Светильники нового поколения часто включают в себя датчики движения и адаптации к естественному свету, что дополнительно снижает их энергопотребление.

Рассматривая российский рынок, важно отметить, что он следует глобальным тенденциям, но при этом имеет свои особенности. В России активно развивается производство светодиодных ламп и светильников, а также появляются компании, специализирующиеся на энергоэффективном освещении. Внутреннее производство позволяет сократить издержки на логистику и сделать экологически чистое освещение более доступным для потребителей.

Преимущества экологически чистых светильников, технологии и инновации в области

Экологически чистые светильники предоставляют целый ряд преимуществ как для окружающей среды, так и для бизнеса:

- **Энергоэффективность** является одним из основных преимуществ. Современные светильники используют на порядок меньше электроэнергии по сравнению с традиционными лампами накаливания или даже люминесцентными лампами. LED-светильники, например, потребляют на 75–80% меньше электроэнергии и служат в 25 раз дольше, чем их аналоги накаливания. Это не только снижает счет за электричество, но и уменьшает нагрузку на электросети, что крайне важно в условиях растущего энергопотребления;
- **Продолжительность службы** – экологические светильники имеют значительно более длительный жизненный цикл, что сокращает необходимость в частой замене и, соответственно, объемы отходов. Это также обеспечивает сокращение расходов на обслуживание и замену, что важно для любого предприятия;
- **Уменьшение углеродного следа** – за счет повышенной энергоэффективности и сокращения отходов уменьшается общий углеродный след от деятельности предприятия, что способствует



улучшению экологической отчетности и соответствию современным стандартам устойчивого развития.

LED-технологии продолжают быть лидером на рынке благодаря своей высокой энергоэффективности и долговечности. Светодиоды являются холодным источником света, что практически исключает риск перегрева и пожара. Также LED-светильники не содержат вредных веществ, таких как ртуть, что делает их безопасными для утилизации.

Экологически чистые светильники оцениваются по ряду критериев, включая энергоэффективность, долговечность, возможность переработки и отсутствие вредных веществ в составе. Интеграция светодиодных технологий способствует значительному сокращению потребления электроэнергии по сравнению с традиционным освещением, а также уменьшает необходимость частой замены источников света благодаря их долгому сроку службы и гарантии на все устройства – по российским законам светодиодные лампы можно возвращать в магазин в течение 14 дней со дня покупки.

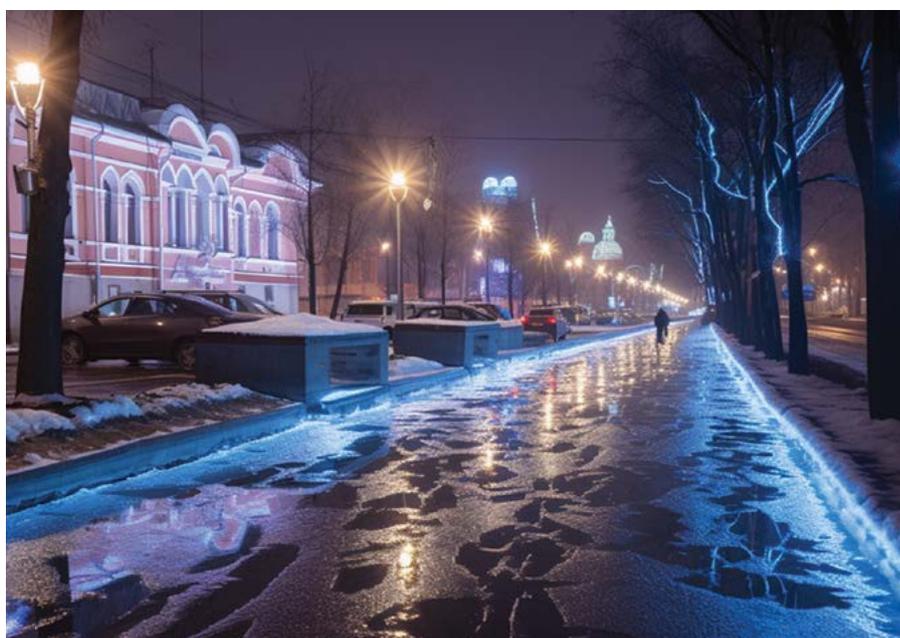
Светодиодные лампы выпускаются в разных формах и с разными видами цоколей. Среди них – традиционные формы «груш», «свечей» и «шаров» с цоколями E27 и E14, рефлекторные лампы R39, R50, R63 и софиты с цоколями GU10 и GU5.3, капсульные модели с G4 и G9, а также плоские лампы для встраиваемых светильников с цоколем GX53.

Технология светодиодов постоянно эволюционирует. Ранние модели светодиодных ламп использовали стандартные светодиоды в пластиковых корпусах. Сегодня же мощные светодиоды в корпусах находят применение лишь в ограниченном числе изделий.

Современные светодиодные лампы обычно оснащены бескорпусными светодиодами и светодиодными матрицами. Последние нововведения включают в себя COB (chip on board) светодиоды, где множество микросветодиодов объединены под одним фосфорным покрытием.

Светодиоды бывают с различной цветовой температурой: от теплого желтого света 2700K, напоминающего лампу накаливания, до более светлого света 3000K, нейтрального белого 4000K и холодного белого 6500K. Для домашнего использования наиболее предпочтительны лампы с цветовой температурой в диапазоне 2700–3000K.

Среди технологических инноваций, которые оказывают наибольшее влияние на сферу экологически чистых светильников, можно выделить:



- **Светодиодные технологии (LED):** на сегодняшний день они являются лидерами на рынке благодаря сочетанию высокой энергоэффективности и долговечности;
- **Органические светодиоды (OLED):** эти технологии находятся на более ранней стадии развития, но предлагают еще более улучшенные экологические характеристики, включая более низкое энергопотребление и лучшую переработку;
- **Умное освещение:** интеграция с IoT (Интернетом вещей) позволяет освещению адаптироваться к условиям окружающей среды и потребностям пользователей, еще больше увеличи-

Современные светодиодные лампы обычно оснащены бескорпусными светодиодами и светодиодными матрицами

вает эффективность использования светильников.

Конкретные примеры внедрения экологически чистых светильников включают:

- **Коммерческие и офисные пространства:** здесь акцент делается на создании эффективного и комфортного освещения, которое способствует повышению производительности и снижению утомляемости сотрудников;
- **Городское и уличное освещение:** реализация умных систем управления освещением в городах помогает не только сократить энергопотребление, но и повысить безопасность городских жителей.

При этом солнечные светильники обеспечивают автономное освещение без подключения к электросети, что делает их идеальными для удаленных или труднодоступных мест. Их использование помогает снизить энергетическую нагрузку на централизованные сети и способствует распространению возобновляемых источников энергии.

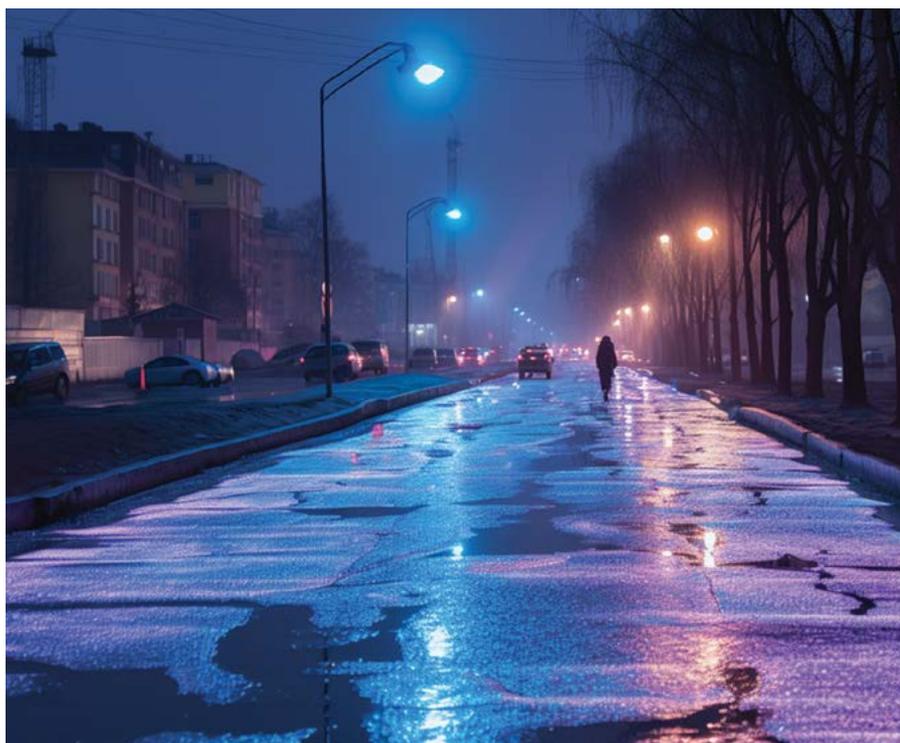
В это же время интеллектуальные системы управления освещением позволяют автоматически регулировать интенсивность света в зависимости от времени суток и наличия людей в помещении, что еще больше повышает энергоэффективность и комфорт использования.

Современные экологически правильные светильники в России и в мире

В России значительные успехи в области экологически чистого освещения демонстрируют как крупные, так и мелкие производители. Например, компания GS LED предлагает широкий спектр светодиодных решений для уличного и промышленного освещения, активно применяя разработки в области энергосбережения.

Другой яркий пример – освещение олимпийских объектов в Сочи. Была использована продукция отечественных и зарубежных производителей, отвечающая строгим экологическим требованиям. Светильники обеспечивали не только высокое качество света, но и оптимизацию потребления электроэнергии.

Рынок России активно реагирует на глобальные тренды в области



экологически чистого освещения. Примером этого могут служить крупные проекты по оснащению городов энергоэффективным светодиодным освещением. В частности, московский проект модернизации городского освещения предполагает замену традиционных источников света на LED-светильники, что позволит сократить расходы на электроэнергию до 70%. В других регионах России также наблюдается тенденция к внедрению экологически чистых технологий освещения. Проекты освещения в Санкт-Петербурге, Казани и других крупных городах включают использование датчиков движения и фотоэлементов для оптимизации работы светильников, что позволяет дополнительно экономить ресурсы и сокращать негативное влияние на окружающую среду.

В России и других странах действуют различные системы оценки соответствия, такие как РОСТЕСТ или международные ISO стандарты. Экологические сертификаты, такие как Ecolabel в Европейском Союзе, Energy Star в США и экомаркировка «Листок жизни» в России, подтверждают, что продукция соответствует высоким стандартам энергоэффективности и экологической безопасности.

Важным аспектом экологически правильных светильников является их утилизация и возможность переработки после окончания срока службы. В России законодательство в области обращения с отходами электро- и электронного оборудования постоянно ужесточается, что стимулирует производителей разрабатывать светильники, пригодные к вторичной переработке.

Например, расширенная ответственность производителя (РОП) – это законодательный инструмент, обязывающий производителя обеспечить утилизацию упаковки и товаров в упаковке после утраты ими потребительских свойств, то есть после того, как товары или упаковка стали отходами. Субъектом РОП является производитель и импортер товаров, подлежащих утилизации согласно Распоряжению Правительства РФ от 28.12.2017 № 2970-р «Об утверждении перечня товаров, упаковки товаров, подлежащих утилизации после утраты ими потребительских свойств».

Сегодняшний тренд в производстве осветительных приборов наклоняется к использованию экологически чистых материалов, что позволяет создавать разнообразные виды светильников: от элегантных подвесов и люстр до функциональных настенных бра, уютных настольных ламп, стильных напольных торшеров,





универсальных спотов и точечных светильников, способных дополнить любой интерьер.

Для создания корпусов этих светильников часто выбирают материалы натурального происхождения, такие как металл, дерево или ротанг, предпочитая их за экологичность и естественный внешний вид.

Металлические светильники пользуются особой популярностью благодаря своей надежности и долговечности. Поверхность металлических корпусов может быть выполнена в разнообразных отделках – от матовых до глянцевых, хромированных, никелированных или анодированных, что позволяет им легко вписаться в любой дизайн.

Точечные светодиодные светильники идеально подходят для деликатного, скрытого освещения, интегрируясь в потолочные пространства или специально созданные архитектурные ниши.

Светодиодные лампы, соответствующие принципам экостиля, обеспечивают безопасность для здоровья и окружающей среды, экономичны и создают мягкий, равномерно рассеянный свет. Лампы в стиле Эдисона, например, модели EGLO 11679, NOWODVORSKI 9796, VOLTEGA VG1-CC1 E14 4W, также прекрасно вписываются в экологичный интерьер благодаря своему теплему, желтоватому свету.

В качестве одного из наиболее популярных материалов для экостиля осветительных устройств выступает ротанг, который, будучи тропическим деревом, напоминает лиану и растет во влажных лесах Юго-Восточной Азии. Ротанг, достигающий в длину 180–200 метров, обладает исключительной гладкостью и тонкостью стволов, что делает его идеальным для создания изящных плетеных светильников разнообразных форм.

Экологическая эффективность также играет ключевую роль в обеспечении устойчивости бизнеса в долгосрочной перспективе. Сокращение выбросов парниковых газов и минимизация отходов являются важными аспектами для современных предприятий, стремящихся следовать принципам «зеленой» экономики.

На международном уровне примером служит деятельность компании Philips, которая занимается разработкой интеллектуальных систем уличного освещения. Они позволяют городам существенно снизить расходы на электроэнергию и обслуживание, а также уменьшить углеродные выбросы.

Система CityTouch от Philips – это облачная платформа для управления уличным освещением, которая позволяет управлять каждым светильником отдельно, оптимизируя

В качестве одного из наиболее популярных материалов для экостиля осветительных устройств выступает ротанг

работу всей сети. Это не только экономит ресурсы, но и улучшает безопасность на дорогах за счет адаптации освещения к текущим условиям.

Светильники, использующие экологически чистые технологии, находят применение не только в частном, но и в коммерческом и городском масштабе. Внедрение умных систем освещения становится частью устойчивой стратегии многих компаний, стремящихся к снижению экологического воздействия и оптимизации затрат.

Еще в 2014 году на всех действующих атомных станциях концерна «Росэнергоатом» (энергетический дивизион Госкорпорации Росатом) было установлено более 50 тыс. светодиодных осветительных приборов, произведенных российским заводом полного цикла «Светлана-Оптоэлектроника». В рамках проекта на Балаковской, Белоярской, Билибинской, Калининской, Кольской, Курской, Нововоронежской, Ростовской, Смоленской, Ленинградской атомных станциях была выполнена модернизация систем освещения: поставлены и смонтированы специально разработанные термостойкие взрывобезопасные светодиодные светильники, в том числе для установки в зонах с повышенным радиационным воздействием. А за 2022 год экономический эффект от реализации программы энергоэффективности на Ленинградской АЭС составил почти 1,5 млн рублей – ежегодно на АЭС заменяются неэкологичные лампы накаливания и ртутьсодержащие светильники на светодиодные.

В городских масштабах проекты по оснащению улиц и общественных пространств экологически чистыми светильниками не только помогают экономить ресурсы, но и создают более комфортную и безопасную среду для жителей, когда улицы оснащаются интеллектуальным освещением, которое адаптируется к потребностям города, улучшая качество жизни людей.

Заключение

Экологически правильные светильники уже сегодня формируют новый эталон в области освещения.

Российский рынок демонстрирует внедрение передовых технологий, которые помогают не только сохранять ресурсы, но и создавать более здоро-

вую и комфортную среду для жизни и работы.

Внимание к экологической ответственности и энергоэффективности становится важным конкурентным преимуществом для бизнеса и значимым шагом в направлении устойчивого развития.

Успешные примеры интеграции экологически чистых светильников в различные сферы жизнедеятельности являются доказательством того, что устойчивое освещение является не только возможным, но и выгодным решением для будущего.



Светотехнические решения для розницы

■ Максим Капинос

Введение

Значение и функции освещения в розничной торговле

Светотехнические решения играют ключевую роль в розничной торговле. Правильное освещение не только создает привлекательную среду

для покупателей, но и способствует увеличению продаж, выделяя товары и создавая подходящую атмосферу. В 2023 году тенденции в сфере светотехники для розницы фокусируются на энергоэффективности, адаптивности и умных технологиях управления освещением.

Современное освещение в торговых залах должно соответствовать

ряду критериев: точно передавать цвета продукта, быть удобным для глаз и способствовать созданию нужной атмосферы. Освещение влияет на покупательское поведение, подчеркивая товары и делая их более привлекательными для потребителей.

Например, энергоэффективные LED-светильники нашли широкое применение в супермаркетах — там они обеспечивают яркий и равномерный свет, который делает продукты более аппетитными, а также помогает снизить энергопотребление магазина.

За последние годы светодиодная технология стала ведущим трендом в сфере ритейла, претерпев значительное развитие. В начале 2000-х годов LED-диоды еще воспринимались как новинка, но к 2008 году их доля на рынке составляла уже около 7%. К 2012 году их популярность удвоилась, достигнув 13%. К 2017 году светодиодные решения для потребительского и профессионального использования проникли на рынок более чем на 60%. По разным оценкам, в 2022 году LED-технологии занимали уже от 83% до 90% российского светотехнического рынка, что подтверждает их растущее влияние и востребованность.

Адаптивное освещение, которое изменяется в зависимости от времени суток или сезона, и динамическое освещение, создающее различные сцены или акцентирующее внимание на определенных продуктах, становятся всё более популярными. Интеллектуальное управление освещением позволяет автоматически регулировать интенсивность и цветовую температуру света, снижая энергопотребление и повышая комфорт покупателей и работников, — этот тренд активно внедряют модные бренды в своих новых бутиках.

Эффективное светодиодное освещение в розничном магазине не только позволяет экономить расходы, но и служит важным инструментом для создания подходящей атмосферы в торговой зоне, что может способствовать увеличению объема продаж.



Часто ритейлеры, выбирая освещение для своих торговых точек, руководствуются устаревшими представлениями о показателях эффективности

Рынок России предлагает множество примеров инновационного использования светотехники в розничной торговле. Примером могут служить крупные торговые сети, такие как «Ашан», где еще в 2017 году начали переводить гипермаркеты размером до 6000 кв. м на светодиодное освещение, установили экологичные светильники и системы управления светом. В том же году о переходе на светодиодное освещение заявила и сеть «Дикси». В 2017 на тестовый период новое оборудование было установлено в 60 магазинах. В результате эксперимента компания добилась сокращения потребления электроэнергии на 27%.

На данный момент светильники, предназначенные для использования в рознице, предлагают новую схему управления светом, которая позволяет выставлять в залах необходимый уровень освещенности. Сценарии активируются в зависимости от времени суток, а сам уровень освещенности можно адаптировать исходя из расстановки товаров на полках или под проведение специальных рекламных мероприятий.

Особенности освещения торговых залов и влияние освещения на поведение покупателей и сотрудников магазина

Торговое освещение играет ключевую роль в создании уютной и комфортной атмосферы в магазинах, делая процесс покупок для клиентов приятным и расслабляющим. Эффективное освещение помогает создать ощущение домашнего уюта в торговом зале, что способствует увеличению частоты посещений магазина клиентами, которым там действительно комфортно.

При разработке освещения крайне важно учитывать цели бизнеса и специфику помещения. Это требует индивидуализированного подхода, тщательной проработки и зачастую использования уникальных светильников.

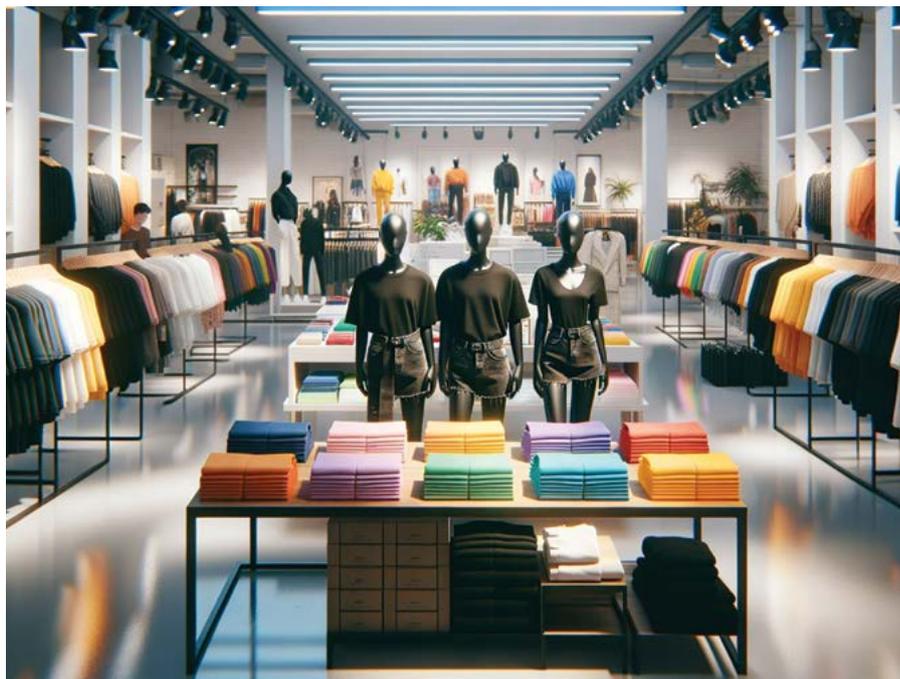
Ритейлеры чаще всего используют комбинацию из четырех технологий подсветки торгового пространства:

- **Основное (окружающее) освещение** — это основной источник света. Оно используется для того, чтобы подчеркнуть витрины, прилавки и полки;
- **Акцентное освещение** используется для выделения светом определен-

ных областей, элементов декора или товаров, требующих повышенного внимания. Это направленный свет прожекторов;

- **Рабочее освещение** — это сфокусированный свет. Это могут быть стойки кассового обслуживания, кассы, информационные и справочные службы и т. д.;
- **Декоративное освещение.** Редкая декоративная подсветка призвана привлечь элемент привлекательности в общую схему освещения магазина. Пример — новогодние гирлянды.

Часто ритейлеры, выбирая освещение для своих торговых точек и складов, руководствуются устаревшими представлениями о показателях эффективности. Но современные светодиодные решения следует воспринимать прежде всего как способ повышения эффективности бизнеса,





а не просто как метод экономии на электроэнергии.

Так, светодиоды представляют собой одну из наиболее инновационных и патентно-насыщенных областей, где активно ведутся научные разработки. Множество исследований, проведенных как в России, так и за рубежом, подтверждают, что правильно спроектированное освещение способно создавать в помещениях комфортную атмосферу, благоприятную как для работы, так и для отдыха. Для оценки качества освещения в офисах измеряется индекс цветопередачи светильников, который определяет, насколько искусственный свет отличается от естественного. В качестве эталона используется солнечный свет с индексом цветопередачи, равным 100%.

При измерении уровня освещенности на рабочих местах обнаруживается, что более низкий индекс цветопередачи светильников приводит к более быстрой утомляемости работников. Хотя подробные механизмы этого эффекта еще не полностью изучены, существуют доказательства того, что люди, находясь на открытом воздухе, могут работать более длительное время и более продуктивно, чем в закрытых помещениях.

Согласно принятым в России нормативам СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23–05–95», утвержденным Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 7 ноября 2016 года № 777/пр и введенным в действие с 8 мая 2017 года, освещенность на рабочем месте в торговом зале должна быть не менее 350 люкс, и при проектировании освещения часто ориентируются на это минимально допустимое значение. Однако не всегда принимается во внимание, что со временем яркость светодиодных ламп уменьшается, и изначальные 350 люкс могут снизиться до 250–300 люкс. В Европе стандарты освещения рабочего стола составляют 600–800 люкс, в то время как в США этот показатель еще выше — до 1000 люкс. Недостаточная освещенность может привести к снижению работоспособности и негативно сказаться на зрении.

Также неправильно слишком ярко освещать торговые или складские площади. Для создания оптимального освещения существуют определенные нормативы и профессиональные разработки. При определении «правильно-

го света» учитывается множество критериев.

На больших складах с вертикальным хранением требуется установить светильники на большой высоте — непосредственно над верхними уровнями стеллажей. Освещенность на уровне пола должна быть не менее 200–250 люкс для обеспечения удобства навигации водителям погрузчиков. Для достижения нужного уровня света на полу с высоты 9–10 метров требуются мощные светильники с продвинутой оптической системой, способной направлять свет вниз, не вызывая ослепления.

На крупных складах, функционирующих круглосуточно, целесообразно использовать системы освещения с датчиками. В таких помещениях могут быть зоны, которые водители погрузчиков не посещают в течение дня. В этих случаях автоматическое отключение местного освещения поможет значительно сократить расходы на электроэнергию. Современные светильники включаются практически мгновенно и, в отличие от металлогалогенных ламп, не теряют в эффективности при частых включениях и выключениях.

Что касается освещения магазинов одежды, то тут стоит отметить, что в большинстве примерочных комнат освещение оставляет желать лучшего, тогда как примерочная является ключевым местом, где клиенты принимают решение о покупке, подбирают наряды и часто делают селфи. Следовательно, крайне важно обеспечить адекватную цветопередачу и грамотное размещение светильников в этих зонах.

Так как освещение примерочных разрабатывается дизайнерами интерьера, они часто используют светильники типа «даунлайт» с холодным спектром света. Эти светильники, расположенные сверху, создают тени под глазами и подчеркивают несовершенства фигуры. Кроме того, нередко в примерочных встречаются недорогие китайские настенные светильники у зеркал с плохой цветопередачей. Такое освещение совсем не способствует желанию совершить покупку из-за искажения внешнего вида.

В продуктовых же магазинах крайне важно создать правильный визуальный и эмоциональный контакт между покупателем и товаром.

Когда это достигнуто, покупатель меньше обращает внимание на цену, предпочитая продукты, которые ему визуальнo нравятся. Например, свежая нечищенная рыба на льду должна освещаться холодным





светом с цветовой температурой 5000 К и освещенностью более 3000 люкс. Такое освещение заставляет чешую рыбы блестеть, делая витрину привлекательной и придавая морепродуктам вид свежести и высокого качества. Копченая красная рыба также будет выглядеть аппетитно при использовании светильников с цветовой температурой 2700 К.

Общий обзор светотехнических трендов в российской рознице на 2023 год

Основным трендом в освещении розничных магазинов становится уклон в сторону комфортного, уютного освещения. Это проявляется в переходе от холодного света (5000К), который использовали первые магазины современной розницы, к нейтральному свету (4000 К).

В последнее время многие успешные ритейлеры, особенно в фэшн-сегменте и среди премиальных бутиков, выбирают теплый белый свет для создания уникальной дизайн-концепции. Этот подход постепенно перенимается и другими сегментами, включая продуктовую розницу и товары для дома и ремонта, что свидетельствует о всеобщем стремлении к созданию более приятной и уютной атмосферы в магазинах.

Современный рынок предлагает ряд инновационных технологий освещения, которые меняют сферу розничной торговли:

- **OLED-освещение.** Эта технология обеспечивает равномерное и мягкое освещение, идеально подходящее для создания привлекательной витринной экспозиции. OLED-панели могут быть интегрированы непосредственно в торговую мебель и полки, обеспечивая акцентирование внимания на товарах;
- **Системы динамического освещения.** Они позволяют изменять цветовую температуру и интенсивность света в течение дня. Это не только создает оптимальную покупательскую среду, но и помогает подчеркнуть сезонные товары или специальные предложения;
- **Интеллектуальное управление освещением.** Системы, интегрированные с IoT, позволяют дистанционно контролировать и оптимизировать освещение по всему торговому пространству, обеспечивая максимальную энергоэффективность и удобство управления.

Кроме того, в условиях санкционного давления 2022–2023 годов в России прослеживается тренд на импортозамещение.



Светотехнические решения в розничной торговле

на данный момент стоят на пороге

значительных изменений

В целях импортозамещения производство светотехнических изделий и компонентов для них было налажено ООО «Завод Световых Приборов» в Саранске. Этот завод производит разнообразную продукцию, включая светодиодные модули. Ежемесячно предприятие выпускает значительные объемы продукции, включая 100 тысяч печатных плат, 20 тысяч источников питания и около 10 тысяч корпусных деталей.

В 2021 году инвестиционно-промышленный холдинг GS Group начал массовое производство светодиодов под маркой GS LED. Эти полупроводниковые устройства разработаны для использования в системах внутреннего, уличного и промышленного освещения. В апреле 2023 года холдингу было выдано новое заключение от Минпромторга, подтверждающее, что все модели светодиодов GS LED производятся на территории России. Продукция была включена в Реестр российской промышленной продукции.

С 28 по 31 марта 2023 года в Москве в выставочном центре «Крокус Экспо» прошла 28-я Международная выставка строительных и отделочных материалов MosBuild. Мероприятие собрало ведущих специалистов в сфере строительства, отделки и ремонта. В рамках выставки компания «Систэм Электрик» представила широкий ассортимент своих продуктов, включая новые разработки.

Одним из ключевых анонсов компании стало представление новой серии модульного оборудования City9, пришедшей на смену серии Easy9. Это оборудование предназначено для применения в первую очередь на объектах сетевого ритейла.

Заключение

Правильно спроектированное светодиодное освещение играет ключевую роль в успехе розничного магазина. Оно не только позволяет сократить расходы на электроэнер-

гию, но и способствует созданию привлекательной атмосферы для покупателей, что может значительно увеличить продажи.

При проектировании освещения для розничного магазина следует учитывать несколько аспектов:

- *Воздействие света на покупателей.*

Освещение влияет на восприятие товаров, настроение покупателей и их готовность к покупке. Яркий, привлекательный свет может подчеркнуть качества товара и сделать его более привлекательным;

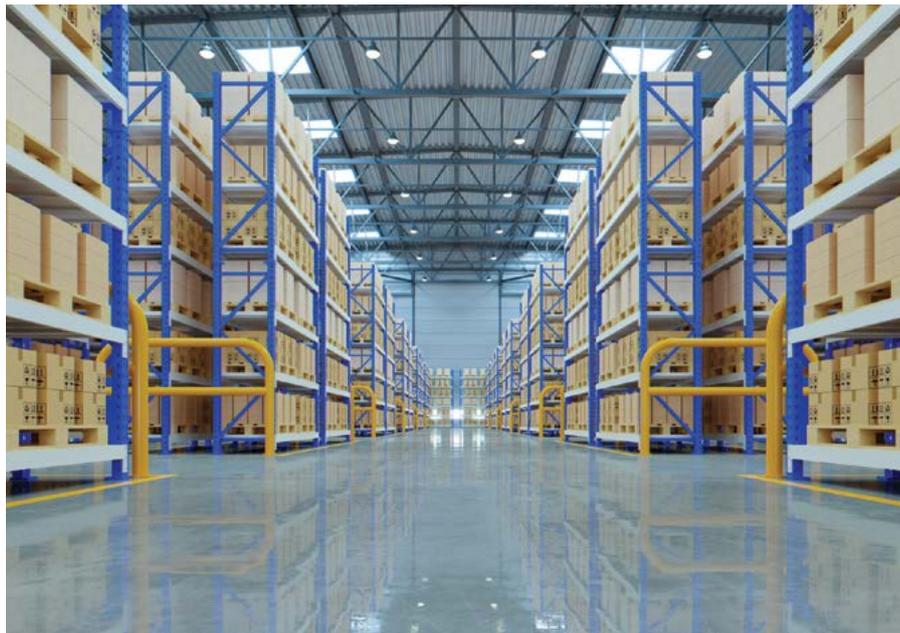


- **Создание атмосферы.** Использование различных уровней освещенности и цветовых температур поможет создать желаемую атмосферу. Например, теплый свет создает уютную, приглашающую атмосферу, а холодный свет подчеркивает современный и динамичный образ магазина;
- **Акцентирование внимания.** С помощью направленного освещения можно выделить определенные товары или зоны в магазине, привлекая внимание покупателей к акциям, новинкам или особо важным товарам;
- **Энергоэффективность и экологичность.** Светодиоды потребляют меньше энергии и служат дольше, чем традиционные источники света, что делает их экономичным и экологически чистым выбором для розничных магазинов;
- **Гибкость и адаптивность.** Современные светодиодные системы освещения часто оснащены функциями регулировки яркости и цветовой температуры, что позволяет легко адаптировать освещение к различным ситуациям и мероприятиям в магазине;
- **Учет особенностей магазина.** Важно учитывать размер магазина, высоту потолков, цветовую гамму интерьера и расположение товаров при выборе световых решений.

Светотехнические решения в розничной торговле на данный момент стоят на пороге значительных изменений, обусловленных импортозамещением, цифровизацией, внедрением нейросетей, «умных» технологий и стремлением к энергоэффективности.

Российский рынок уже несколько лет подряд демонстрирует примеры успешного внедрения инновационных световых решений в ритейле, и в ближайшем будущем мы можем ожидать появления новых технологий, которые изменят представление о том, как должен быть освещен магазин.

Имеющиеся перспективы развития светотехнических решений для розницы обещают революцию в области ритейла. Ожидается, что новые технологии, такие как OLED и интеллектуальное освещение, будут активно внедряться на рынке в 2024 году. Эти инновации позволят создавать еще более гибкие и адаптивные осветительные системы, которые будут автоматически и интеллектуально реагировать на изменение предпочтений потребителей в режиме реального времени.



ПАРТНЕРЫ НОМЕРА: ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПАЛАТЫ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА



Союз
Торгово-промышленная
палата Томской области

«Торгово-промышленная палата Томской области»

634041, РФ, Томская область,
г. Томск, ул. Красноармейская, 71А
Тел.: +7 (3822) 278-288
E-mail: mail@tomsktpp.ru
www.tomsktpp.ru
ВКонтакте: vk.com/tomsktpp
Telegram: https://t.me/tomsktpp



Центрально-Сибирская Торгово-промышленная палата

РФ, 660049, Красноярский край,
г. Красноярск, ул. Кирова, д. 26
Тел.: +7 (391) 268-15-85
Факс: +7 (391) 268-16-70
E-mail: cstpp@mail.ru
www.krasnoyarsk.tpprf.ru/ru/
ВКонтакте: vk.com/cstpp
Telegram: t.me/cstpp



КУЗБАССКАЯ
ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ
ПАЛАТА

Союз «Кузбасская Торгово- Промышленная Палата»

650002, г. Кемерово,
Сосновый Бульвар, 1, оф. 510
Тел.: +7 (384-2) 777-455
E-mail: kc01@kuztpp.ru
www.kuztpp.ru
ВКонтакте: vk.com/cdo_ktpp
Telegram: t.me/ktpp_press

ПАРТНЕРЫ НОМЕРА: ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПАЛАТЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА



Союз «Тульская торгово- промышленная палата»

4300041, Тула,
ул. Коминтерна, д.23
Тел.: +7 (4872) 25-01-08
E-mail: tula@ccitula.ru
www.tula.tpprf.ru
ВКонтакте: vk.com/tpptula
Telegram: t.me/tpptula



Союз «Торгово-промышленная палата Воронежской области»

394018, г. Воронеж,
ул. 9 Января, д. 36
Тел.: +7 (473) 212-02-99
Факс: +7 (473) 212-02-99
E-mail: tpp@tppvrn.ru
www.voronezh.tpprf.ru
www.tppvo.ru
ВКонтакте: vk.com/tppvrn



Союз «Обнинская торгово- промышленная палата»

249038, РФ, Калужская
область, г. Обнинск,
улица Гурьянова, дом 19
Тел.: +7 (48439) 5-74-84
Факс: +7 (48439) 5-74-94
E-mail: tpp@obninsk.ru
www.obninsk.tpprf.ru/ru/
ВКонтакте: vk.com/tppobninsk
Telegram: t.me/obninskbusiness



Союз «Торгово-промышленная палата Костромской области»

156000, г. Кострома, ул. Комсомольская, д. 24
Тел.: +7 (4942) 62-99-62, 62-99-63, 62-99-64
Факс: +7 (4942) 62-99-62, 62-99-63, 62-99-64
E-mail: ktpk@kmtn.ru
www.kostroma.tpprf.ru ВКонтате: vk.com/tppko



«Россети Сибирь» поделились опытом применения беспилотных авиационных систем

В рамках международной научно-практической конференции «Развитие производственных сил Кузбасса» энергетики «Россети Сибирь» рассказали о реализации проекта внедрения беспилотных технологий на базе филиала «Кузбассэнерго – РЭС».

С 2018 года с помощью беспилотных авиационных систем (БАС) самолетного типа и промышленного квадрокоптера энергетики производят плановые обследования охраняемых зон высоковольтных линий, обследования отдельных элементов линий, а также используют авиационные системы при проведении аварийно-восстановительных работ.

Практика их применения показывает, что при осмотре отдельных элементов линий с помощью БАС можно выполнить задачи осмотра и обнаружить пробитие или разрушение изоляторов, излишнее тяжение или расплетение провода и другие дефекты. Камеры на беспилотниках позволяют детально осмотреть отдельные элементы и, к примеру, оценить степень коррозии крепежа.

«На наш взгляд, ключевым направлением развития беспилотных технологий в электроэнергетике



будет внедрение искусственного интеллекта и нейросетей. Это позволит повысить эффективность и точность работы беспилотника на высоковольтных линиях, а также выполнять мониторинговые миссии в автономном режиме. В идеале для этого нужно, чтобы беспилотник непосредственно во время полета мог самостоятельно идентифицировать элементы и конструкции. Собранные данные аэрофотосъемки должны проходить дефектовку с помощью нейросетей. Это увеличит скорость анализа и сократит время устранения обнаруженных дефектов», – рассказал Алексей Масленников, ведущий инженер службы изоляции, защиты от перенапряжений и испытаний филиала

ПАО «Россети Сибирь» – «Кузбассэнерго – РЭС».

Применение беспилотных технологий в производственных процессах электросетевых компаний позволяет снизить эксплуатационные расходы и повысить эффективность работы, что в конечном итоге влияет на качество и стабильность электроснабжения всех потребителей в регионе.

«Активное внедрение беспилотных технологий невозможно без тесного контакта с производителями оборудования и программного обеспечения. Только в сотрудничестве можно находить новые эффективные решения и оперативно дорабатывать существующие. Намного проще организовать взаимодействие всех участников при их локализации в одном регионе. Поэтому мы считаем целесообразным создать производство беспилотных авиационных систем и связанных с ними производств для беспилотных технологий в Кузбассе», – пояснил Сергей Тараданов, заместитель директора по техническим вопросам – главный инженер филиала ПАО «Россети Сибирь» – «Кузбассэнерго – РЭС».

«Россети Сибирь» делятся опытом привлечения молодых кадров

Внушительный кейс по работе с молодежью представила компания «Россети Сибирь» на Международной научно-практической конференции «Развитие производительных сил Кузбасса: история, современный опыт, стратегия будущего».

Одна из крупнейших энергокомпаний страны с численностью пер-

т в магистратуре
ствия со студентами
и прохождение
стик на базе



сонала более 20 тысяч человек, ПАО «Россети Сибирь» активно взаимодействует с ведущими сибирскими вузами и сузами в части подготовки профессиональных кадров. В настоящее время партнерами энергохолдинга являются более 53 высших и средних специальных учебных заведений Сибирского и Дальневосточного федеральных округов. Основная специализация профессиональной подготовки в опорных вузах – «Электроэнергетика и электротехника» по профилям «Энергетика» и «Электроснабжение».

«Секрет стабильного пополнения кадрового резерва компании – целенаправленная многолетняя работа с молодежью. Мы буквально растим наших будущих сотрудников со школьной скамьи. Ведем профориентационную работу среди подростков. Уже шесть лет выявляем одаренных, способных к техническому творчеству и инновационному мышлению ребят, планирующих связать свою работу с электроэнергетикой. Проводим Всероссийскую олимпиаду школьников ГК «Россети». Победители получают приоритетное право на целевое обучение и дополнительные баллы к результатам ЕГЭ. Только в этом году было 456 участников. А всего с 2018 года в Олимпиаде Россетей приняли участие 2214 учащихся 9–11 классов. Более 350 из них – кузбассовцы. Победителей и призеров мы награждаем в Москве», – рассказал и.о. заместителя генерального директора «Россети Сибирь» Сергей Казак на проектной сессии «Экосистема профессиональной ориентации молодежи Кузбасса».

Программа энергетической проектной смены направлена на изучение школьниками энергетики и вовлечение их в преобразование сферы электросетей. Среди проектов, над которыми работают участники, – внедрение новых технологий энергоснабжения, повышение энергоустойчивости регионов, рост надежности и доступности сетевых услуг.

Следующий проект компании – энергоклассы – также направлен на развитие кадрового потенциала, своевременное обеспечение отрасли молодыми специалистами. Первый в Сибири энергокласс непрерывного образования по модели «школа–университет–предприятие» открыт в Ачинске, на базе филиала Красноярского государственного аграрного университета. Он стартовал в 2022 году. В классе четыре учителя и 20 учеников. Преимущества – углубленное изучение математики, ин-

форматики, физики и поступление в университет по целевому договору.

В рамках практико-ориентированной подготовки кадров компания предлагает целевую подготовку студентов по направлениям «электроэнергетика», «электротехника» и «информационные технологии». Ежегодно здесь обучаются более 100 студентов. Приоритетное право получают победители и призеры Всероссийской олимпиады школьников ГК «Россети», а также участники энергетических проектных смен ГК «Россети». Целевое обучение – это гарантированное трудоустройство, предоставление места производственной и преддипломной практики, участие в трудовом сезоне энерготрядов.



В 2022 году в компании учебную, производственную и преддипломную практику прошли рекордные 916 студентов, основная часть которых обучается по электроэнергетическому профилю. Это помогает студентам подготовиться к самостоятельной профессиональной деятельности, получить практический опыт, закрепить знания, а компании – отобрать наиболее перспективных студентов.

Кроме того, уже 10 лет в компании работают студенческие энергетические отряды, в них поучаствовали 3730 человек. Это официальное трудоустройство, первая зарплата и возможность получения группы по электробезопасности.

Для студентов энергетики проводят Дни карьеры и Дни компании, встречи с главными инженерами, открытые лекции и мастер-классы, экскурсии на энергообъекты, а также

дают возможность участвовать в карьерных форумах и ярмарках вакансий. Кроме того, развивают и модернизируют учебные базы, внедряют инновационные проекты.

«Россети Сибирь» реализуют 26 национальных проектов в Кузбассе

Об энергетической инфраструктуре как основе социально-экономического развития региона говорили участники Международной научно-практической конференции «Развитие производительных сил Кузбасса: история, современный опыт, стратегия будущего».

Спикером от компании «Россети Сибирь» на площадке «Строительство и стройиндустрия» выступил заместитель генерального директора по реализации и развитию услуг Дмитрий Моченов. Он рассказал о процессе технологического присоединения новых объектов к энергосистеме, сделав упор на электроснабжении социально значимых объектов. С начала года только в Кузбассе компания «Россети Сибирь» присоединила к сетям 1370 школ, детских садов, поликлиник, фельдшерско-акушерских пунктов, тепловых сетей и домов культуры (всего на территории присутствия компании присоединено 15 тысяч таких объектов), что немного меньше по сравнению с показателями прошлого года (2040 и 21400 объектов за 2022 год соответственно). Все учреждения электрифициру-

ются в рамках национальных проектов «Демография», «Образование», «Здравоохранение», «Экология» и «Культура» без нарушения сроков реализации проектов.

Однако Дмитрий Моченов рассказал о существующих рисках нарушения сроков подключения, связанных, например, с отказами в согласовании трассы в связи с пересечением газопровода или отсутствием координации проектов ресурсоснабжающих организаций, что влечет также дополнительные затраты на перепроектирование. В качестве решения он предложил систематизировать подход к формированию перспективных площадок под объекты.

«Мы предлагаем сформировать «единое окно» на уровне органов исполнительной власти для рассмотрения и согласования мест размещения социально значимых объектов. Его специалисты должны собирать предложения ресурсоснабжающих организаций по вариантам размещения, формировать оптимальные решения по обеспечению подключения к инженерной инфраструктуре, определять объем бюджета и утверждать дорожную карту. Такая система оптимизирует расходы на техприсоединение, исключит риски нарушения сроков ввода объектов, позволит снизить тариф и в целом повысить инвестиционную привлекательность региона», – рассказал Дмитрий Моченов.

В текущем году компания «Россети Сибирь» работает над техноло-

гическим присоединением к энергосистеме 26 объектов в рамках реализации национальных проектов. По 13 из них поданы заявки, по 12 заключены договоры техприсоединения, по семи все мероприятия со стороны энергокомпании уже полностью выполнены, работа еще над шестью объектами только планируется.

«Россети Сибирь» и my.eCar» запустили 10 электроразрядных станций в Улан-Удэ

«Медленные» зарядки установлены во дворах спальных районов города для создания электроразрядной инфраструктуры «у дома».

Сегодня министр транспорта, энергетики и дорожного хозяйства Бурятии Александр Гоге и директор филиала «Россети Сибирь» – «Бурятэнерго» Сергей Козлов рассказали журналистам о дальнейшем развитии электроразрядной инфраструктуры в Бурятии.

«Правительство, со своей стороны, поддерживает развитие электротранспорта в Бурятии всеми возможными способами. В республике отменен транспортный налог на электромобили, развивается сеть электроразрядных станций. Поэтому инициатива «Россети Сибирь» и компании my.eCars своевременная», – отметил Александр Гоге.

По словам Сергея Козлова, около 70% электромобилистов живут в многоквартирных домах, поэтому требуется развитие электроразрядной инфраструктуры «у дома».

«Проект был нами ранее успешно реализован в Красноярске совместно с Сибирской генерирующей компанией, теперь мы масштабируем его с партнерами my.eCars в Улан-Удэ. Адреса установки определены вместе с электромобилистами. Работу и востребованность ЭЗС мы будем постоянно мониторить», – уточнил Сергей Козлов.

Зарядка электромобиля займет более четырех часов, так как мощность станции – 9,6 кВт. Станции щадят аккумулятор, продлевая срок службы электромобиля, и стоят дешевле «быстрых» зарядок. На установленной во дворе ЭЗС можно спокойно оставить электромобиль на ночь.

«Наша компания занимается разработкой и производством зарядных станций и online-сервиса для отечественных потребителей. Электротранспорт сейчас активно развивается, мы видим перспективу этой отрасли и на примере таких городов, как Красноярск, Улан-Удэ, Чита и Омск хотим сформировать инновационный проект, чтобы продемонстрировать, как может развиваться сеть ЭЗС в сибирских условиях», – рассказал генеральный директор my.eCars Юрий Бурнашов.

В 2022 году «Россети Сибирь» установили «быструю» зарядку (мощностью 60 кВт) на территории АЗС «Роснефть» по ул. Бабушкина.

По данным ГИБДД на январь 2023 года, в Бурятии зарегистрировано 290 электромобилей и 6298 так называемых гибридов. Это втрое больше, чем два года назад.

Правительство Кузбасса и «Россети Сибирь» запустили еще девять зарядок для электромобилей

Быстрые электроразрядные станции (ЭЗС) появились вдоль автомобильных трасс в Шерегеше, Грамотеине, Тяжине, Верх-Чебуле, Журавлево и самом Кемерове.

В рамках Международной научно-практической конференции «Развитие производительных сил Кузбасса» губернатор Сергей Цивилев и представители компании «Россети Сибирь» провели тематический брифинг. Они рассказали о расширении сети заправок станций для электромобилей с использованием инвестиций энергетиков и федерального софинансирования.



Две таких быстрых электрозаправки сегодня начали работу на парковке у «КуЗбасс-Арены» в Кемерове. Губернатор решил лично протестировать преимущества экологичного транспорта и отправился за рулем электромобиля «Москвич» в рабочий объезд по объектам строящегося Северо-Западного обхода.

«Мы ввели льготы для автомобилистов, которые приобретают электротранспорт. Спрос у жителей региона на такие машины есть, но пока отмечается дефицит инфраструктуры. Поэтому мы в ускоренном режиме будем расширять сеть зарядных станций. Сейчас на каждой заправке, которую мы строим в КуЗбассе, должны быть колонки под электричество, газ и топливо для двигателей внутреннего сгорания», – рассказал Сергей Цивилев.

Директор по развитию дополнительных услуг «Россети Сибирь» Руслан Неволин продемонстрировал на парковке спортивного комплекса «Кузбасс Арена» работу двух современных «быстрых» ЭЗС с помощью отечественного электромобиля «Москвич». Станции способны заряжать до трех электромобилей одновременно. Зарядка, полученного за 30–40 минут, хватает минимум на 200 км пути. Зарядки совместимы со всеми электромобилями, представленными на рынке.

По данным регионального минпрома, на сегодняшний день в КуЗбассе работают 32 электрозаправки, 21 из которых – под брендом «Россети Электротранспорт». Быстрые зарядки появились не только в Кемерове и Новокузнецке, но и вдоль автомобильных трасс в Шерегеше, Грамотеине, Тяжине, Верх-Чебуле, Журавлеве.

«Мы увидели интерес Сергея Цивилева к созданию инфраструктуры, поэтому уделяем большое внимание установке здесь зарядок. Проанализировали текущий спрос и будем делать так, чтобы по Сибири можно было спокойно передвигаться на электромобиле, то есть чтобы через каждые 200 км была надежная ЭЗС. В 2024 году планируем установить в КуЗбассе минимум 20 станций, в глобальных планах – установка сети зарядок по трассе Красноярск – Шерегеш и на обездной дороге Кемерово», – сообщил генеральный директор ПАО «Россети Сибирь» Павел Акилин.

Затраты на реализацию данного проекта составили 42,1 млн рублей. В рамках госпрограммы предусмотрено субсидирование до 60% от стоимости ЭЗС, но не более 1,86 млн рублей. Таким образом, федеральное финансирование составит 16,74 млн рублей.



«Россети» завершили подготовку к осенне-зимнему периоду 2023–2024 годов

Все компании Группы «Россети» прошли подготовку к осенне-зимнему периоду 2023–2024 годов в соответствии с графиками. Объем финансирования ремонтной программы составил более 91 млрд рублей, что на 5 млрд рублей превышает уровень 2022 года. В физическом выражении показатели также выросли по ключевым позициям. Об этом генеральный директор ПАО «Россети» Андрей Рюмин доложил на Всероссийском совещании, которое провел министр энергетики РФ Николай Шульгинов.

«Основная задача выполнена: компании Группы «Россети» реализовали в срок все мероприятия к осенне-зимнему периоду. Проведены ремонтные работы, подготовлен персонал, сформированы аварийные запасы. На особом контроле остается ситуация в новых субъектах РФ, где с 2023 года «Россети» приступили к эксплуатации объектов магистрального сетевого комплекса», – отметил Андрей Рюмин.

В целом по стране энергетики Группы отремонтировали 14,4 тыс. силовых трансформаторов 110 кВ и выше, 78,3 тыс. коммутационных

аппаратов 6 кВ и выше, расчистили более 165 тыс. гектаров трасс линий электропередачи.

Сформировано порядка 10 тыс. бригад для участия в ремонтных и аварийно-восстановительных работах – 49 тыс. специалистов и почти 24 тыс. единиц спецтехники. Подготовлено 6,9 тыс. резервных источников электроснабжения общей мощностью около 600 МВт.

В ходе совещания рассматривались также другие актуальные вопросы функционирования сетевого комплекса, в частности касающиеся реализации инвестиционной программы. Андрей Рюмин отметил, что до конца года «Россети» планируют крупные пуски, связанные с развитием Восточного полигона железных дорог, электроснабжением промышленных производств, включая Ковыктинское и Чаяндинское газовые месторождения. Кроме того, завершится реконструкция центров питания в Москве, Санкт-Петербурге, Сочинском энергоузле и др.

В компании «Россети Сибирь» в сравнении с предыдущим годом объем финансирования ремонтной программы увеличился на 480,3 млн рублей. На техническое обслуживание и ремонт электросетевых объектов в регионах присутствия компаний «Россети Сибирь» в 2023 году направлено 7,965 млрд.

В общей сложности сибирские энергетики отремонтировали порядка 26,7 тыс. км линий электропередачи различного класса напряжения, оборудование 1760 подстанций 35–110 кВ, в том числе 49 силовых трансформаторов, и 3707 трансформаторных подстанций 0,4–10 кВ. От деревьев и кустарников расчищено 9,5 тыс. га просек воздушных ЛЭП. На 100% укомплектован аварийный запас. К морозам подготовлены автотранспорт и спецтехника, в том числе резервные источники электроснабжения. На случай нештатных ситуаций к работе готовы 941 оперативно-выездная и ремонтно-эксплуатационная бригады в составе 4575 человек и 1830 единиц высокопроходимой и специальной техники. Сформированы 77 мобильных аварийно-восстановительных бригад – 680 человек и 447 единиц техники.

Филиалы компании заключили соглашения о взаимодействии по предотвращению и ликвидации последствий аварий с местными администрациями и подразделениями МЧС России, авиапредприятиями, территориальными сетевыми и подрядными организациями.

«Россети Сибирь» предлагают узаконить использование энергии солнца для техприсоединения удаленных объектов

Энергетики выступили с инициативой внести изменения в законодательство России в части использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) для технологического присоединения удаленных объектов потребителей. Инициатива позволит в большинстве случаевкратно сократить затраты заявителей на технологическое присоединение.

Изменения касаются в частности федерального закона «Об электроэнергетике» и нескольких постановлений Правительства. Согласно предложенным поправкам, к удаленным энергообъектам должны быть отнесены энергообъекты без надлежащего технологического присоединения, расположенные на расстоянии >5000 м от ближайшего центра питания. А в число возможных источников электроснабжения наряду с традиционными линиями

электропередачи должна войти и малая распределенная генерация территориальных сетевых организаций – автономная энергетическая система, использующая не менее двух разных технологий производства электроэнергии, в том числе ВИЭ.

Сокращение затрат на технологическое присоединение удаленных и труднодоступных объектов – фермерских хозяйств, сельхозпредприятий, объектов туризма и частных домовладений, к которым тянуть линии электропередачи слишком дорого – актуальная тема как для энергетиков, так и для потребителей. Последние в XXI веке вынуждены жить без света и благ цивилизации, а первые – готовы обеспечить электроснабжение автономными генераторными электроустановками. Однако пока в рамках существующих законов использовать микрогенерацию для техприсоединения невозможно.

Строительство линий электропередачи (ЛЭП) для 1,6% договоров техприсоединения объектов, расположенных удаленно, требует 28,7% затрат, что в денежном эквиваленте составляет 6,06 млрд рублей. Эти затраты сетевой организации будут включены в тарифы на электроэнергию. Использование распределенной генерации для удаленных объектов позволит снизить эти затраты на 63%. Поэтому энергетики предлагают использовать энергию солнца и ветра.

«Капитальные затраты на автономную гибридную установку (АГЭУ) ниже затрат на строительство воздушных ЛЭП. Затраты на обслуживание протяженных ЛЭП отсутствуют вовсе. Нет и налога на имущество при использовании установок контейнерного типа. А все затраты на топливо несет сетевая ресурсоснабжающая организация. Сейчас на отрезке в 35 лет из 347 договоров на льготное технологическое присоединение для трети (102 договоров) выгоднее применение АГЭУ. Оно обеспечит экономию бюджета потребителей электроэнергии и никак не повлияет на тариф», – отметил директор по развитию дополнительных услуг и сервисов компании «Россети Сибирь» Руслан Неволин на Международной научно-практической конференции «Развитие производительных сил Кузбасса: история, современный опыт, стратегия будущего».

Важные условия, при которых целесообразно сравнение расчетов

техприсоединения и АГЭУ – удаленность более 5 км от сетей, мощность до 15 кВт, напряжение до 0,4 кВ. У энергокомпаний уже есть положительный экспериментальный опыт применения АГЭУ в Хакасии. Но для повсеместного применения АГЭУ необходимы соответствующие изменения в федеральном законодательстве. Пока это – главное препятствие на пути к использованию ВИЭ.

«За счет применения возобновляемых источников электроснабжения для крестьянского фермерского хозяйства в Хакасии нам удалось достичь сокращения затрат на электроснабжение на весь период эксплуатации АГЭУ – 35 лет. Стоимость строительства воздушной линии до объекта на расстоянии более трех километров от ближайшего центра питания обошлась бы для заявителя в 6,9 млн рублей, а его обслуживание еще в 3,7 млн рублей затрат для сетевой компании. При этом фактические затраты на АГЭУ составили порядка 1,5 млн рублей. Содержание солнечной станции и аккумуляторных батарей мы оцениваем в 0,8 млн рублей за весь срок эксплуатации оборудования. Экономия затрат очевидна и составляет 78%», – рассказал руководитель группы управления проектами «Россети Сибирь» Дмитрий Соседкин.

Весьма перспективно применение ВИЭ и в туристическом секторе. На территории Кемеровской области, например, более 810 тысяч гектаров природных заповедных зон. Такие объекты, как Шорский национальный парк или заповедник «Кузнецкий Алатау», расположены на удалении от существующих электросетей, а применение объектов неэкологичной генерации ограничено. Кроме того, зачастую на таких территориях отсутствует телефонная связь, потому что нет электроснабжения станций связи. Применение АГЭУ обеспечит электроснабжение и связь на территории туробъектов. Контроль состояния и управление установок осуществляются удаленно. Таким образом, электроснабжение туристических объектов позволит качественно улучшить их привлекательность и приумножить посещаемость; создаст экологически устойчивую инфраструктуру для туристической отрасли без вмешательства в экосистему заповедника.

Обзор электроэнергетики Сибирского федерального округа России на 2023 год

Евгений Белый



Введение

Экономическое развитие России в значительной степени зависит от природного и энергетического потенциала Сибири. В то время как в данном макрорегионе существует достаточное количество генерирующих мощностей для текущих потребностей экономики, вопросы, связанные с сетевой инфраструктурой, уже сейчас требуют особого внимания.

Для надежного и эффективного управления работой Объединенной энергосистемы Сибири (ОЭС Сибири) отвечает структурное подразделение АО «СО ЕЭС» – Объединенное диспетчерское управление энергосистемы Сибири (ОДУ Сибири), расположенное в Кемерово. Кроме того, в зону ответственности ОДУ Сибири входит управление режимами работы

энергетических систем Республики Бурятия и Забайкальского края. Эти территории принадлежат к Дальневосточному федеральному округу (ДВФО), но их основные электрические связи ориентированы на сети ОЭС Сибири.

Объединенная энергосистема Сибири (ОЭС Сибири) обладает значительными генерирующими мощностями, превышающими 52,2 ГВт. Электросетевой комплекс (ЭСК) этой системы включает в себя ключевые линии электропередачи (ЛЭП) с напряжением от 110 до 500 кВ, в том числе одну линию с напряжением 1150 кВ, и распределительные сети с классом напряжения 35 кВ и ниже, к которым присоединено большинство потребителей Сибирского федерального округа (СФО).

В СФО функционируют крупные электросетевые компании, включая ОАО «ИЭСК» (часть группы Еп+), ПАО «ФСК ЕЭС» – «МЭС Сибири» и филиалы ПАО «МРСК Сибири». ОЭС Сибири соединена высоковольтными линиями электропередач с энергосистемами Урала (в том числе Тюменской области) и Востока, а также с энергосистемами соседних государств, таких как Казахстан, Монголия и Китай. Этот электросетевой комплекс играет ключевую роль в обеспечении работы как оптового, так и розничного рынков электроэнергетики и мощности (ОРЭМ и РРЭМ соответственно).

На начало 2023 года распределение установленной мощности в Объединенной энергосистеме Сибири представляет собой следующую картину: гидроэлектростанции

Энергосистема	Величина	Единица измерения	Годы					
			2023	2024	2025	2026	2027	2028
ОЭС СИБИРИ	Потребление электрической энергии	млн кВт·ч	231021	248232	253904	256631	258176	259955
	Максимум потребления мощности	МВт	35317	37622	38228	38513	38741	38876
	Установленная генерирующая мощность электростанций	МВт	52461,8	52876,4	53168,4	53413,8	53748,8	53748,8



(ГЭС) составляют значительную часть – 25,4 ГВт, что эквивалентно 48,5% от общей мощности. Тепловые электростанции (ТЭС) занимают даже большую долю – 26,5 ГВт или 50,7%. В то же время доля солнечных электростанций (СЭС) составляет лишь 0,4 ГВт, что является 0,8% от общей установленной мощности.

Такой баланс между гидро- и теплоэнергетикой имеет свои плюсы и минусы. ГЭС, как источник возобновляемой энергии, оказывают положительное воздействие на экологию и энергетическую безопасность региона. Однако, учитывая, что выработка электроэнергии на ГЭС зависит от уровня водности рек, это также обуславливает необходимость поддержания резервных тепловых мощностей. На практике это означает, что в ОЭС Сибири должны быть подготовлены как «холодный», так и «горячий» резервы для обеспечения надежного и стабильного энергоснабжения, особенно в периоды маловодья.

Электрическая сеть ОЭС Сибири строится на основе линий электропередачи с классом напряжения 110, 220, 500 и 1150 кВ, что обеспечивает надежную передачу электроэнергии на большие расстояния. Общая протяженность этих линий составляет 102 807 км.

Филиал АО «СО ЕЭС» «Объединенное диспетчерское управление энергосистемы Сибири» (ОДУ Сибири) выполняет управление режимами работы энергосистем в Объединенной энергосистеме Сибири. В его компетенцию входят 10 энергосистем, из которых восемь находятся в Сибирском федеральном округе, а две – в Дальневосточном федеральном округе. Операционная зона ОДУ Сибири распространяется на 12 субъектов Российской Федерации, включая республики Алтай, Бурятия, Тыва, Хакасия; Алтайский, Забайкальский, Красноярский край; Иркутскую, Кемеровскую, Новосибирскую, Омскую и Томскую области.

Операционная зона Объединенного диспетчерского управления энергосистемы Сибири (ОДУ Сибири) охватывает огромную территорию, простирающуюся на площади 4944,3 тысячи квадратных километров. В Сибири проживает свыше 19 миллионов человек.

Регулирование режимов работы энергосистем в субъектах, входящих в Объединенную энергосистему Сибири, выполняют восемь



В оперативной зоне Забайкальского РДУ располагается

10 энергогенерирующих объектов

филиалов АО «СО ЕЭС» – Региональных диспетчерских управлений. К ним относятся Бурятское, Забайкальское, Иркутское, Кемеровское, Красноярское, Новосибирское, Омское и Хакаское РДУ.

Красноярское РДУ управляет энергосистемой Красноярского края и Республики Тыва, Кемеровское РДУ отвечает за энергосистемы Кемеровской и Томской областей, Новосибирское РДУ регулирует энергосистемы Новосибирской области, Республики Алтай и Алтайского края.

Структура энергосистемы СФО

Разберем крупные Региональные диспетчерские управления (РДУ) Сибири отдельно:

1. Бурятское РДУ. Филиал АО «СО ЕЭС» «Региональное диспетчерское управление энергосистемы Республики Бурятия» (Бурятское РДУ) осуществляет функции оперативно-диспетчерского управления объектами электроэнергетики на территории Республики Бурятия. Филиал создан в 2003 году.

В операционной зоне Бурятского Регионального диспетчерского управления (РДУ) расположено девять энергогенерирующих объектов, обладающих общей установленной электрической мощностью в размере 1523,8 МВт на 1 января 2023 года. Среди этих объектов наиболее значимыми являются Гусиноозерская ГРЭС, принадлежащая АО «Интер РАО – Электрогенерация», Улан-Удэнская ТЭЦ-1, управляемая ПАО «ТГК-14», и ТЭЦ Селенгинского ЦКК, которая является частью ОАО «Селенгинский ЦКК».

В электроэнергетическом комплексе Республики Бурятия функционируют 119 линий электропередачи с классом напряжения от 220 до 110 кВ. Включает в себя 109 трансформаторных подстанций и распределительных устройств электростанций с указанным напряжением. Общая мощность транс-

форматоров на начало 2023 года составляет 5778 МВА.

Основными электросетевыми компаниями, обслуживающими

энергосистему Бурятии, являются филиал ПАО «Россети» – Забайкальское ПМЭС и филиал ПАО «Россети Сибирь» – «Бурятэнерго».

2. Забайкальское РДУ. Создано в 2003 году. Площадь территории операционной зоны – 431,5 тыс. кв. км. В городах и населенных пунктах, расположенных на ней, проживает 1,1 млн человек.

В оперативной зоне Забайкальского РДУ располагается 10 энергогенерирующих объектов, общая установленная мощность которых составляет 1643,8 МВт по состоянию на 1 января 2022 года. Среди



наиболее значимых объектов выделяются Харанорская ГРЭС с мощностью 665 МВт (АО «ИНТЕР РАО – Электрогенерация»), Читинская ТЭЦ-1 с мощностью 452,8 МВт (ПАО «ТГК-14») и ТЭЦ ППГХО с мощностью 410 МВт (ПАО «ППГХО»), обслуживающая производственные нужды.

В 2022 году были запущены два новых объекта: вторая очередь Читинской солнечной электростанции мощностью 15 МВт и Черновская СЭС мощностью 35 МВт, владельцем которой является ООО «Грин Энерджи Рус».

Электроэнергетический комплекс Забайкальского края вклю-

Электросетевой комплекс Иркутской области состоит из значительного количества линий электропередачи и трансформаторных подстанций

чает в себя значительное количество линий электропередачи: одну линию электропередачи на напряжении 220 кВ, соответствующую габаритам 500 кВ; 52 линии на на-

пряжении 220 кВ и 92 линии на напряжении 110 кВ. Актуальные данные представлены на 1 января 2023 года.

В регионе функционируют крупные электросетевые компании, такие как филиал ПАО «Россети» – Забайкальское ПМЭС и филиал ПАО «Россети Сибирь» – «Читаэнерго».

3. Иркутское РДУ. Создано в 2008 году. Площадь территории операционной зоны – 774,8 тыс. кв. км. В городах и населенных пунктах, расположенных на ней, проживает 2,4 млн человек.

В оперативной зоне Иркутского Регионального диспетчерского управления (РДУ) находятся 18 электрогенерирующих объектов с общей установленной мощностью 13 091 МВт, по состоянию на 1 января 2023 года. Включая станции на промышленных предприятиях, их общая мощность составляет 145,4 МВт.

Среди крупных объектов энергогенерации выделяются гидроэлектростанции, управляемые АО «ЕвроСибЭнерго», включая Братскую ГЭС, Усть-Илимскую ГЭС, Иркутскую ГЭС. Также значимы тепловые станции ООО «Байкальская энергетическая компания», среди которых Иркутская ТЭЦ-10 и ТЭЦ-9 в Ангарске, Ново-Иркутская ТЭЦ в Иркутске, Усть-Илимская ТЭЦ в Усть-Илимске, Иркутская ТЭЦ-11 в Усолье-Сибирском, Иркутская ТЭЦ-6 в Братске и Ново-Зиминская ТЭЦ в Саянске.

Электросетевой комплекс Иркутской области состоит из значительного количества линий электропередачи и трансформаторных подстанций. По состоянию на 1 января 2023 года в него входят:

- 24 линии электропередачи класса напряжения 500 кВ, включая две линии, эксплуатируемые на 220 кВ;
- 110 линий электропередачи класса напряжения 220 кВ, с одной линией, эксплуатируемой на 110 кВ;



- 280 линий электропередачи класса напряжения 110 кВ;
- 317 трансформаторных подстанций и распределительных устройств электростанций с напряжением 500, 220 и 110 кВ и общей мощностью трансформаторов 42 464 МВА.

Крупнейшими электросетевыми компаниями, функционирующими на территории Иркутской энергосистемы, являются филиал ПАО «ФСК ЕЭС» – Забайкальское ПМЭС и ОАО «ИЭСК».

4. Кемеровское РДУ. Филиал создан в 2003 году. До 31 мая 2016 года филиал назывался Кузбасским РДУ. 31 мая 2016 года филиал принял функции оперативно-диспетчерского управления объектами электроэнергетики на территории Томской области. Площадь территории операционной зоны – 410,17 тыс. кв. км. В городах и населенных пунктах, расположенных на ней, проживает 3,7 млн человек.

В операционной зоне Кемеровского РДУ Филиала АО «СО ЕЭС», по состоянию на 1 января 2023 года, расположены 23 объекта генерации общей установленной электрической мощностью 6409,2 МВт.

Основными объектами генерации на территории Кемеровской области являются: Томь-Усинская ГРЭС, Беловская ГРЭС, Новокузнецкая ГТЭС (АО «Кузбассэнерго»), Южно-Кузбасская ГРЭС (ПАО «Южно-Кузбасская ГРЭС») и Западно-Сибирская ТЭЦ (АО «ЕВРАЗ ЗСМК»), Кемеровская ГРЭС (АО «Кемеровская генерация»), Ново-Кемеровская ТЭЦ (АО «Ново-Кемеровская ТЭЦ») и Кузнецкая ТЭЦ (АО «Кузнецкая ТЭЦ»).

Основными объектами генерации на территории Томской области являются: Томская ГРЭС-2, Томская ТЭЦ-3 (АО «Томская генерация»), ТЭЦ СХК (АО «РИР»).

В операционной зоне Кемеровского РДУ Филиала АО «СО ЕЭС» находятся:

- 523 линии электропередачи с классом напряжения 110–500 кВ, включая 12 ЛЭП 500 кВ;
- 406 трансформаторных подстанций и распределительных устройств электростанций с классом напряжения 110–500 кВ общей мощностью 37 330,9 МВА.

В Томской области:

- 2 линии электропередачи классом напряжения 500 кВ;
- 164 линии электропередачи классом напряжения 110–220 кВ;





- 109 трансформаторных подстанций и распределительных устройств электростанций напряжением 110 кВ и выше с суммарной мощностью трансформаторов 8583 МВА

Крупнейшие электросетевые организации, действующие в Кемеровской и Томской областях: филиал ПАО «Россети» – Кузбасское ПМЭС; филиал ПАО «Россети Сибирь» – «Кузбассэнерго-РЭС» и ПАО «Томская распределительная компания».

5. Красноярское РДУ. Осуществляет функции диспетчерского управления объектами электроэнергетики на территории Красноярского края (за исключением электроэнергетической системы Таймырского (Долгано-Ненецкого) автономного округа) и Республики Тыва. Филиал создан в 2003 году. Площадь территории операционной зоны – 2 508,7 тыс. кв. км. В городах и населенных пунктах, расположенных на ней, проживает 3,2 млн человек.

В операционной зоне Красноярского РДУ Филиала АО «СО ЕЭС» располагаются 19 объектов генерации общей установленной электрической мощностью 15 965 МВт (на 01.01.2023). Ключевые объекты генерации в этой зоне: Красноярская ГЭС (АО «ЕвроСиб-Энерго»), Березовская ГРЭС (ПАО «Юнипро»), Красноярская ГРЭС-2 (АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)»), Назаровская ГРЭС (АО «Назаровская ГРЭС»), Богучанская ГЭС (АО «Богучанская ГЭС»).

Электроэнергетическая система Красноярского края и Республики Тыва включает в себя обширную сеть электроснабжения, а именно: 266 линий электропередачи с классом напряжения 110–500 кВ, относящихся к объектам диспетчеризации; 401 трансформаторную подстанцию с общей мощностью трансформаторов 58 852,8 МВА (на 01.01.2023). Ключевые электросетевые организации, обеспечивающие работу этих систем на территории Красноярского края и Республики Тыва: филиал ПАО «Россети» – Красноярское ПМЭС, филиал ПАО «Россети» – Хакасское ПМЭС, филиал ПАО «Россети Сибирь» – «Красноярскэнерго» и АО «Россети Сибирь Тываэнерго».

6. Новосибирское РДУ. Филиал осуществляет функции диспетчерского управления объектами электроэнергетики на территории Новосибирской области, Ал-

На территории Алтайского края и Республики Алтай

функционируют 268 линий электропередачи с классом

напряжения 110–220–500 кВ

тайского края и Республики Алтай. Создан в 2008 году. 30 июня 2017 года в рамках оптимизации структуры оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике Новосибирскому РДУ переданы функции диспетчерского управления электроэнергетическим режимом ЕЭС России на территории Алтайского края и Республики Алтай. Площадь территории операционной зоны – 439,5 тыс. кв. км. В городах и населенных пунктах, расположенных на ней, проживает 5,36 млн человек.

В рамках деятельности РДУ функционируют 26 энергетических установок с общей мощностью 4723,9 МВт, по состоянию на начало 2023 года. Ведущие генерационные объекты в Новосибирской области включают в себя ТЭЦ-2, ТЭЦ-3, ТЭЦ-4, ТЭЦ-5 Новосибирска и Барабинскую ТЭЦ, принадлежащие АО «СИБЭКО», а также Новосибирскую ГЭС, которая является частью ПАО «РусГидро». В Алтайском крае и Республике Алтай ключевыми являются Барнаульская ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3, Бийская ТЭЦ-1 от АО «Барнаульская генерация» и ТЭЦ Алтайского коксохимического завода (АО «Алтай-Кокс»).

В районе управления РДУ (по данным на начало 2023 года) функционируют 12 высоковольтных линий электропередачи с напряжением 500 кВ, а также 57 линий на 220 кВ и 401 линия на 110 кВ. В этой зоне также находятся 270 энергетических объектов, которые подпадают под оперативное управление Новосибирского РДУ. Общая мощность всех трансформаторных устройств на указанной территории достигает 26252,5 МВА.

На территории Алтайского края и Республики Алтай функционируют 268 линий электропередачи с классом напряжения 110–220–500 кВ, включая 9 линий с напряжением 500 кВ. В этом районе также работают 281 трансформаторная подстанция и распределительные устройства с об-

щей мощностью трансформаторов 11 429,5 МВА по состоянию на 1 января 2023 года.

Среди ведущих электросетевых компаний, действующих на территории Новосибирской области, Алтайского края и Республики Алтай, выделяются такие организации, как Западно-Сибирское ПМЭС (филиал ПАО «Россети»), АО «Электромагистраль», АО «РЭС», а также «Алтайэнерго» и «Горно-Алтайские электрические сети» (оба филиала ПАО «Россети Сибирь»).

7. Омское РДУ. Создан в 2003 году. Входит в зону операционной деятельности Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири. Площадь территории





операционной зоны – 141 тыс. кв. км. В городах и населенных пунктах, расположенных на ней, проживает 1,9 млн человек.

В операционной зоне Филиала АО «СО ЕЭС» Омское РДУ размещены восемь электрогенерирующих объектов общей мощностью 1661,2 МВт по состоянию на 1 января 2023 года. Основными объектами электрогенерации являются Омские ТЭЦ-3, ТЭЦ-4 и ТЭЦ-5, которые принадлежат АО «ТГК-11». В 2020 году начала функционировать Нововаршавская СЭС, а в 2021 году – Русско-Полянская СЭС (ООО «Грин Энерджи Рус»), каждая из которых обладает мощностью 30 МВт.

Электросетевой комплекс Омской области включает в себя 218 линий электропередачи с классами напряжения от 110 до 500 кВ. Кроме того, на территории области находятся 204 трансформаторные подстанции и распределительные устройства с напряжением от 110 до 500 кВ, общая мощность трансформаторов которых составляет 10 639,6 МВА.

На территории Омской области осуществляют свою деятельность крупные электросетевые организации, в том числе филиал ПАО «Россети» – Западно-Сибирское ПМЭС и филиал ПАО «Россети Сибирь» – «Омскэнерго».

8. Хакасское РДУ. Филиал создан в 2003 году. Площадь территории операционной зоны – 61,9 тыс. кв. км. В городах и населенных пунктах, расположенных на ней, проживает 0,53 млн человек.

На территории операционной зоны Хакасского РДУ АО «СО ЕЭС» расположены 6 энергогенерирующих объектов, общая установленная электрическая мощность которых на 1 января 2023 года составляла 7162,2 МВт. К крупнейшим объектам генерации в этом регионе относятся Саяно-Шушенская и Майнская ГЭС, входящие в состав ПАО «РусГидро», а также Абаканская ТЭЦ, эксплуатируемая АО «Енисейская ТГК (ТГК-13)».

В состав электроэнергетической системы Республики Хакасия входят 10 линий электропередачи с напряжением 500 кВ, 34 линии 220 кВ, 50 линий 110 кВ. Кроме того, на территории региона функционируют 65 трансформаторных подстанций и распределительных устройств с классом напряжения от 500 до 110 кВ. Общая мощность трансформаторов составляет 19 492,7 МВА, что подтверждается данными на начало 2023 года.

Крупнейшие электросетевые компании, работающие на территории Республики Хакасия: филиал ПАО «Россети» Хакасское ПМЭС, филиал ПАО «Россети Сибирь» – «Хакасэнерго».

Выработка и потребление электроэнергии в СФО в 2023 году

В Сибирском федеральном округе наблюдается заметный рост потребления электроэнергии, который опережает средние показатели по стране. В осенне-зимний период 2022–2023 годов потребление увеличилось на 1,9% по сравнению с предыдущим более холодным периодом. Особенно заметный рост электропотребления в первые восемь месяцев 2023 года обусловлен рядом факторов и деятельностью:

- центров обработки данных, включая майнинг криптовалют;
- Тайшетского алюминиевого завода;
- генерирующих компаний вследствие прироста выработки ТЭС;
- предприятиями по добыче и транспортировке нефти;
- химической промышленностью;
- активностью населения.

Системный оператор отметил, что в осенне-зимний период 2023 года положительная динамика электропотребления сохранится.

Прогнозируется, что по сравнению с осенне-зимним периодом 2022–2023 годов прирост потребления электроэнергии в СФО достигнет 1,9%, увеличившись с 114,2 млрд кВт·ч до 116,4 млрд кВт·ч.

Особенно выражен рост потребления электроэнергии в Иркутской области, где ожидается увеличение на 2,8% – с 35,3 млрд кВт·ч до 36,3 млрд кВт·ч. Этот регион выделяется своим активным ростом потребления в последние годы.

Важным моментом является также ожидаемое максимальное потребление мощности в энергосистемах СФО в осенне-зимний период 2023–2024 годов, которое прогнозируется на уровне 30,8 ГВт. Показатель превышает исторический максимум, зафиксированный в 2012 году, который составлял 29,7 ГВт. Это подчеркивает увеличивающиеся потребности региона в электроэнергии и важность укрепления и модернизации энергоснабжения для удовлетворения возрастающего спроса.



Обзор электроэнергетики Центрального федерального округа России на 2023 год

Марина Букреева

Введение

Хотя Центральный федеральный округ России не характеризуется обширными природными ресурсами, он выделяется среди других федеральных округов благодаря своим ведущим позициям по

ключевым индикаторам социально-экономического развития.

В этом регионе активно развиваются такие отрасли, как машиностроение, авиастроение, ракетно-космическая и химическая промышленности, обработка металлов, различные сферы

военно-промышленного комплекса, сельское хозяйство, строительство, розничная торговля, а также некоторые направления легкой промышленности.

Особенности и успехи ЦФО обусловлены его сильным производственным и техническим потенциалом, наличием высококвалифицированных специалистов и развитой энергетической инфраструктурой, которая играет ключевую роль в стимулировании экономического роста региона.

Филиал Открытого акционерного общества «Системный оператор Единой энергетической системы» (АО «СО ЕЭС») — «Объединенное диспетчерское управление энергосистемы Центра» — осуществляет контроль над работой 18 энергосистем ОЭС Центра, которые находятся в 19 субъектах России. Это включает Москву и области: Московскую, Белгородскую, Брянскую, Владимирскую, Вологодскую, Воронежскую, Ивановскую, Калужскую, Костромскую, Курскую, Липецкую, Орловскую, Рязанскую, Смоленскую, Тамбовскую, Тверскую, Тульскую и Ярославскую.

За оперативное управление режимами этих энергосистем отвечают 11 региональных диспетчерских управлений АО «СО ЕЭС»: Владимирское, Вологодское, Воронежское, Костромское, Курское, Липецкое, Московское, Рязанское, Смоленское, Тульское, Ярославское. Например, Костромское РДУ занимается управлением энергосистем Костромской и Ивановской областей, Курское РДУ — Курской, Орловской и Белгородской областей, а Липецкое РДУ — Липецкой и Тамбовской областей. Московское РДУ отвечает за Москву и Московскую область, в то время как Смоленское РДУ управляет энергосистемами Смоленской, Брянской, Калужской и Тверской областей.

АО «СО ЕЭС» взаимодействует с субъектами электроэнергетической отрасли, а также с исполнительными органами власти различных субъектов Российской



Федерации, территориальными структурами Ростехнадзора и МЧС России в регионах. Для этой цели в Белгородской, Брянской, Ивановской, Калужской, Орловской, Тамбовской и Тверской областях созданы представительства Системного оператора. Они обеспечивают эффективное взаимодействие и координацию деятельности в рамках управления энергосистемами, которые находятся под контролем укрупненных региональных диспетчерских управлений.

Территория, на которой действует ОДУ Центра, охватывает пространство в 795,9 тыс. кв. км. На этой обширной территории проживает порядка 41,4 млн человек.

Электроэнергетический комплекс Центральной объединенной энергосистемы включает в себя 144 электростанции с мощностью 5 МВт и более, а также 2269 электрических подстанций с напряжением от 110 до 750 кВ.

Кроме того, в комплекс входят 2774 линии электропередачи с классами напряжения от 110 до 750 кВ, общая протяженность которых достигает 88 956 км. На начало октября 2023 года суммарная установленная мощность электростанций ОЭС Центра составила 50 407 МВт.

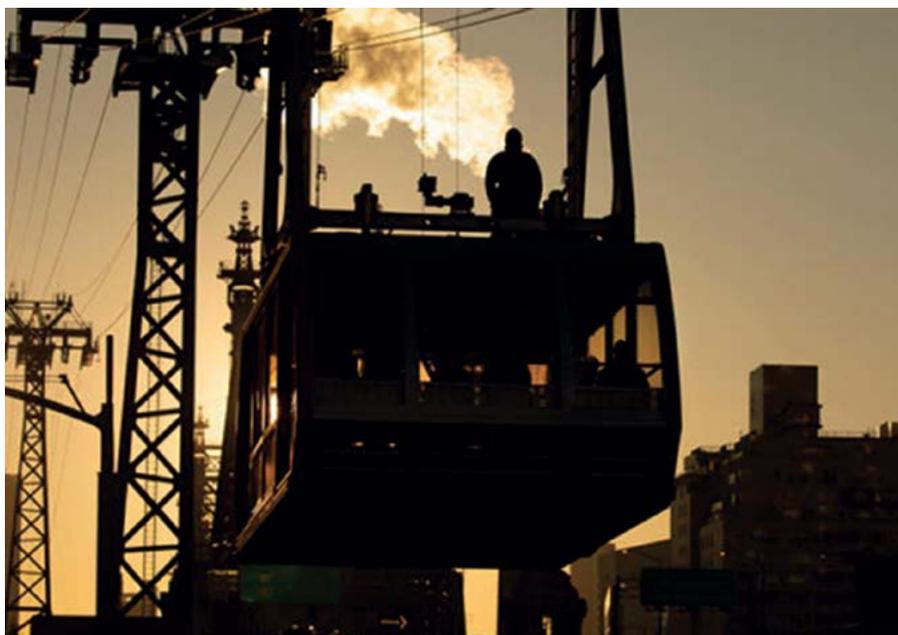
Энергосистема ЦФО граничит с другими крупными объединенными энергосистемами России: Средней Волги, Урала, Северо-Запада и Юга. Помимо этого, ОЭС Центра имеет связь с энергосистемой Беларуси, что способствует более широкому энергетическому взаимодействию на международном уровне.

Структура энергосистемы ЦФО

Разберем крупные Региональные диспетчерские управления (РДУ) Центра отдельно:

1. Владимирское РДУ. Создано в 2003 году. Территория операционной зоны расположена на площади 29 тыс. кв. км с населением 1,32 млн человек. В управлении и ведении Филиала АО «СО ЕЭС» Владимирское РДУ находятся объекты генерации установленной электрической мощностью 596 МВт: Владимирская ТЭЦ-2 — ПАО «Т Плюс».

В зоне ответственности Владимирского регионального диспетчерского управления, подразделения АО «СО ЕЭС», находятся значительные электроэнергетические объекты. К ним относятся 15 линий



электропередачи с напряжением 220 кВ и 119 линий с напряжением 110 кВ. Также в операционной зоне расположены энергообъекты разных классов напряжения: один объект класса 750 кВ, один объект класса 500 кВ, 12 объектов класса 220 кВ и 86 объектов класса 110 кВ.

Суммарная мощность всех трансформаторов, установленных на подстанциях этих электроэнергетических объектов, достигает 10 274,5 МВА.

2. Вологодское РДУ. Филиал создан в 2003 году. Территория операционной зоны расположена на

Электросетевая инфраструктура Вологодской области

состоит из 180 линий электропередачи, работающих

на напряжениях от 110 до 750 кВ

площади 145,7 тыс. кв. км с населением 1,142 млн человек.

Электроэнергетический комплекс Вологодской области, на-

ходящийся под управлением Вологодского регионального диспетчерского управления, включает в себя объекты с общей установленной электрической мощностью 1 413,99 МВт. Одним из ключевых объектов генерации в этом регионе является Череповецкая ГРЭС, принадлежащая ПАО «ОГК-2», известного ранее как «ОГК-6».

Электросетевая инфраструктура Вологодской области состоит из 180 линий электропередачи, работающих на напряжениях от 110 до 750 кВ. В состав комплекса также входят 145 трансформаторных подстанций и распределительных устройств, обладающих общей трансформаторной мощностью 16 190,4 МВА.

3. Воронежское РДУ. Создано в 2003 году. Территория операционной зоны расположена на площади 52,2 тыс. кв. км с населением 2,3 млн человек.

Под управлением Воронежского регионального диспетчерского управления функционируют энергогенерирующие объекты в Воронежской области с общей установленной мощностью 4 283,624 МВт. Крупнейшими из них являются Нововоронежская атомная электростанция, входящая в структуру АО «Концерн Росэнергоатом», и объекты ПАО «Квадра» — «Воронежская генерация», к которым относятся Воронежская ТЭЦ-1 и Воронежская ТЭЦ-2.

Электросетевой комплекс Воронежской области состоит из 183 линий электропередачи, работающих на различных уровнях напряжения — от 110 до 500 кВ. Общая протяженность этих линий составляет 6 524,719 км. Кроме того, в комплекс входят 168 трансформаторных подстанций и распределительных устройств с общей мощностью трансформаторов 13 865,7 МВА.

4. Костромское РДУ. Создано в 2003 году. 9 сентября 2013 года в рамках оптимизации структуры



оперативно-диспетчерского управления Единой энергосистемы. Филиал ОАО «СО ЕЭС» Костромское РДУ принял функции управления электроэнергетическим режимом энергосистемы Ивановской области.

Филиал АО «СО ЕЭС» Региональное диспетчерское управление энергосистемы Ивановской области (Ивановское РДУ) прекратил свою деятельность. Вместо него в Ивановской области было организовано представительство АО «СО ЕЭС», занимающееся задачами, которые не связаны напрямую с оперативным управлением режимами энергосистемы в реальном времени.

Операционная зона Костромского РДУ охватывает энергетические объекты, находящиеся на территориях двух регионов России: Костромской и Ивановской областей.

Операционная зона Костромского РДУ охватывает территорию в 81,5 тыс. кв. км, где проживает около 1,597 млн человек. В этой зоне находятся энергетические объекты общей установленной электрической мощностью 4797,764 МВт.

В Костромской области ключевым объектом генерации электроэнергии является Филиал «Костромская ГРЭС», входящий в состав АО «Интер РАО – Электрогенерация». В Ивановской области важными генерирующими объектами являются Филиал «Ивановские ПГУ» АО «Интер РАО – Электрогенерация», а также Ивановские ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3, входящие в структуру Филиала «Владимирский» ПАО «Т Плюс».

В рамках операционной зоны Костромского РДУ функционирует электроэнергетический комплекс, включающий 213 линий электропередачи с классами напряжения от 110 до 500 кВ, охватывающих общую длину 6421,441 км. Этот комплекс также включает в себя 164 трансформаторные подстанции и распределительные устройства с классами напряжения 110–500 кВ, обладающие совокупной мощностью трансформаторов 15479,6 МВА.

Общая установленная генерирующая мощность Костромской энергосистемы достигает 3875,764 МВт.

5. Курское РДУ. Осуществляет функции диспетчерского управления объектами электроэнергетики на территории Курской, Орловской и Белгородской областей. Филиал создан 01.04.2003 г.





С 31.08.2008 г. Курское РДУ дополнительно приняло функции диспетчерского управления объектами электроэнергетики на территории Орловской области, а с 31.08.2017 г. — на территории Белгородской области.

Территория, на которой располагается операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Курское РДУ, охватывает площадь 81,6 тыс. кв. км и насчитывает население в размере 3,41 млн человек.

В области управления и надзора Курского РДУ находятся энергогенерирующие объекты с общей установленной мощностью 3887,02 МВт. Главным среди них является Курская АЭС, принадлежащая АО «Концерн Росэнергоатом».

В электроэнергетический комплекс Курской, Орловской и Белгородской областей включены 257 линий электропередачи с классами напряжения 110–750 кВ общей протяженностью 9302,883 км и 260 трансформаторных подстанций и распределительных устройств электростанций с классами напряжения 110 кВ и выше, обладающих совокупной мощностью трансформаторов 25187,8 МВА.

6. Липецкое РДУ. Основано в 2003 году. 9 сентября 2013 года в рамках оптимизации структуры оперативно-диспетчерского управления Единой энергосистемы Филиал ОАО «СО ЕЭС» Липецкое РДУ принял функции управления электроэнергетическим режимом ЕЭС России на территории Тамбовской области.

Объекты генерации, находящиеся под управлением и надзором Филиала АО «СО ЕЭС» Липецкое РДУ, обладают общей установленной электрической мощностью 1415,6 МВт. К ключевым генерирующим объектам относятся Липецкая ТЭЦ-2 (принадлежащая ПАО «Квадра», филиал «Липецкая генерация») и Тамбовская ТЭЦ (также входит в состав ПАО «Квадра», филиал «Тамбовская генерация»).

Электроэнергетическая инфраструктура Липецкой области включает в себя 208 линий электропередачи с классами напряжения 110–500 кВ и 111 трансформаторных подстанций того же класса напряжения. Общая мощность трансформаторов подстанций и распределительных устройств электростанций с классом напряжения 110–500 кВ достигает 14266,9 МВА.

Электроэнергетическая система Тамбовской области состоит из 89 линий электропередачи с классами напряжения 110–500 кВ и 67 трансформаторных подстанций того же класса напряжения. Общая мощность трансформаторов на подстанциях и распределительных устройствах электростанций с классами напряжения 110–500 кВ равна 4758,4 МВА.

7. Московское РДУ. Создано в 2003 году. Осуществляет функции диспетчерского управления объектами электроэнергетики на территории Москвы и Московской области. Территория операционной зоны расположена на площади 46,95 тыс. кв. км с населением 20,3 млн человек.

Электроэнергетический комплекс Москвы и Московской области образуют:

- 48 электростанций установленной электрической мощностью 16233 МВт (оборудование, относящееся к объектам диспетчеризации Московского РДУ, находится на 25 электростанциях). Основными объектами генерации являются: Загорская ГАЭС, Шатурская ГРЭС, ТЭЦ-20, ТЭЦ-21, ТЭЦ-22, ТЭЦ-23, ТЭЦ-25, ТЭЦ-26, ТЭЦ-27;
- 584 электрических подстанции 110–750 кВ (оборудование, относящееся к объектам диспетчеризации Московского РДУ, находится на 409 подстанциях).

В диспетчерском управлении или ведении Московского РДУ находится 1061 линия электропередачи 110–750 кВ.

8. Рязанское РДУ. Филиал создан в 2003 году. Территория операционной зоны расположена на площади 39 тыс. кв. км с населением 1,1 млн человек.

В сфере управления Филиала АО «СО ЕЭС» Рязанское РДУ находятся энергетические объекты с общей установленной электрической мощностью 3699,695 МВт. К ключевым генерационным объектам относятся Рязанская ГРЭС и ГРЭС-24, принадлежащие ПАО «ОГК-2», и Ново-Рязанская ТЭЦ.

Электроэнергетическая инфраструктура Рязанской области включает 174 линии электропередачи с классами напряжения 110–500 кВ и 123 трансформаторные подстанции и распределительные устройства электростанций с напряжением 110–500 кВ. Общая мощность трансформаторов этих подстанций составляет 7736 МВА.





9. Смоленское РДУ. Создано в 2003 году. Осуществляет функции диспетчерского управления объектами электроэнергетики на территории Смоленской, Брянской, Калужской и Тверской областей.

Территория операционной зоны Филиала АО «СО ЕЭС» Смоленское РДУ охватывает площадь 198,7 тыс. кв. км и 4 307,6 тыс. человек. К РДУ относятся объекты генерации с общей установленной электрической мощностью 10 957,8 МВт. Наиболее крупные из них включают:

- Калининская АЭС (АО «Концерн Росэнергоатом»);
- Смоленская АЭС (АО «Концерн Росэнергоатом»);
- Конаковская ГРЭС (ПАО «Элб-Энерго»);
- Смоленская ГРЭС (ПАО «Юнипро»);
- Смоленская ТЭЦ-2 (филиал АО «Квадра» — «Смоленская генерация»);
- Дорогобужская ТЭЦ (ООО «Дорогобужская ТЭЦ»);
- Тверская ТЭЦ-3 (ООО «Тверская генерация»);
- Тверская ТЭЦ-4 (ООО «Тверская генерация»).

Филиал АО «СО ЕЭС» Смоленское РДУ управляет значительным количеством линий электропередачи разных классов напряжения. К числу таких объектов диспетчеризации относятся: 11 линий электропередачи класса напряжения 750 кВ; 12 линий электропередачи класса напряжения 500 кВ; 23 линии электропередачи класса напряжения 330 кВ; 60 линий электропередачи класса напряжения 220 кВ; 318 линий электропередачи класса напряжения 110 кВ.

Мощность объектов электроэнергетики в РДУ оставляет 38 646,4 МВА.

10. Тульское РДУ. Создано в 2002 году. Территория операционной зоны расположена на площади 25,679 тыс. кв. км с населением 1481,5 тыс. человек.

На территории Тульского РДУ находятся объекты генерации установленной электрической мощностью 1610,208 МВт. Наиболее крупные из них:

- Черепетская ГРЭС АО «ИнтерРАО — Электрогенерация»; Новомосковская ГРЭС;
- Алексинская ТЭЦ, Ефремовская ТЭЦ АО «Квадра»;
- Филиал АО «НАК «Азот» Новомосковская ГРЭС;

В электроэнергетический комплекс области

входят также 214 линий электропередачи класса

напряжения 110–220 кВ

- ООО «Щекинская ГРЭС»;
- ТЭЦ АО «Тулачермет»;
- Первомайская ТЭЦ АО «Щекиноазот».

В электроэнергетический комплекс области входят также 214 линий электропередачи класса напряжения 110–220 кВ, 152 трансформаторные подстанции напряжением 110–220 кВ с суммарной мощностью трансформаторов 11187,6 МВА.

11. Ярославское РДУ. Филиал создан в 2003 году. Территория операционной зоны расположена на площади 36,2 тыс. кв. км с населением 1,27 млн человек.

В управлении филиала находятся объекты суммарной установленной электрической мощностью 1574,731 МВт. Наиболее крупные: Ярославская ТЭС (ООО «Хуадянь – Тенинская ТЭЦ»), Ярославские ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3 (ПАО «ТГК-2»), а также Рыбинская и Угличская ГЭС (ПАО «РусГидро»).

В электроэнергетический комплекс Ярославской области входят 35 линий электропередачи класса напряжения 220 кВ, 112 линий электропередачи класса напряжения 110 кВ, 104 трансформаторные подстанции и распределительные устройства электростанций 110, 220 кВ суммарной мощностью трансформаторов 6573 МВА.

Выработка и потребление электроэнергии в ЦФО в 2023 году

По оперативным данным АО «СО ЕЭС», 7 августа 2023 года в ЕЭС России был достигнут новый максимальный уровень потребления электрической мощности в период экстремально высоких температур (ПЭВТ), который составил 132 358 МВт. Это на 5 703 МВт выше предыдущего летнего максимума потребления, зафиксированного 24 августа 2022 года.

В энергосистеме Москвы и Московской области пиковая нагрузка достигла 14 568 МВт,

что на 89 МВт выше летнего рекорда, установленного 24 июня 2021 года. Новое значение максимума зафиксировано в 16:00 по московскому времени при среднесуточной температуре 25,4 °С.

При этом глобально за шесть месяцев 2023 года спрос на электроэнергию в Единой энергосистеме России (ЕЭС, не включает технологически изолированные энергосистемы) достиг 560 млрд кВт•ч, увеличившись примерно на 0,7% год к году, но в энергосистемах ЦФО наблюдался спад.





РОССИЯ, МОСКВА, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»

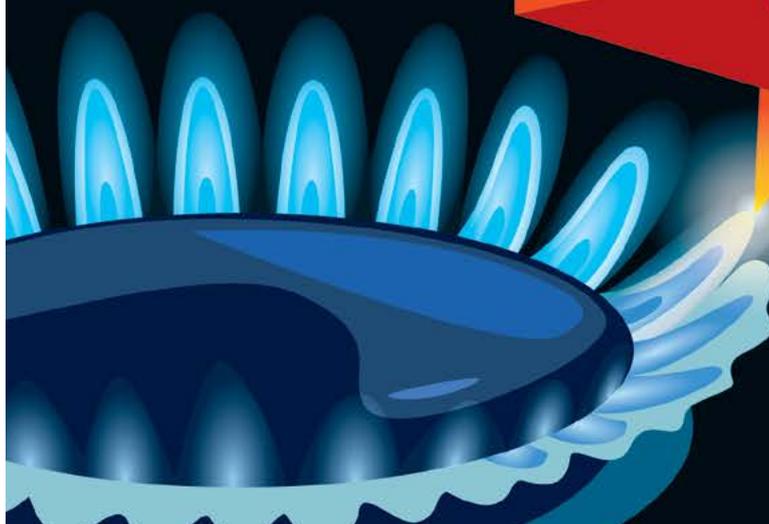
НЕФТЕГАЗ

23-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

«ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ
ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА»

15–18.04.2024

Подробности на сайте
www.neftegaz-expo.ru



Реклама 12+



МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Минпромторг
Россия



65 ЭКСПОЦЕНТР

ОРГАНИЗАТОР



МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВЫСТАВОЧНЫЙ ОПЕРАТОР



МКВ
МЕЖДУНАРОДНЫЕ
КОНГРЕССЫ И ВЫСТАВКИ

ARMY

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ФОРУМ «АРМИЯ-2024»**

**12–18 АВГУСТА
ПАТРИОТ ЭКСПО**

www.rusarmyexpo.ru



19–20 марта 2024 г. | Омск

**XXV СИБИРСКИЙ
ПРОМЫШЛЕННО-ИННОВАЦИОННЫЙ
ФОРУМ**



ПРОМТЕХЭКСПО • 2024

В объединённой экспозиции:

- Машиностроение. Металлообработка. Сварка. Инструмент.
- Автоматизация. Радиоэлектроника. Приборостроение.
- Метрология. Измерения. Диагностика.
- Омскгазнефтехим. Экология.
- Энергосиб. СибмашТЭК.
- Индустрия безопасности. Связь. ИТ-решения. Цифровизация.
- Промышленная робототехника. Аддитивные технологии. Композитные материалы.
- Наука. Образование. Кадры.
- Финансовые услуги.
- Рекламные услуги. Продвижение. Маркетинг.

+7 (3812) 23-23-30

expo@intersib.org

www.intersib.org



СИБИРСКАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ НЕДЕЛЯ

SIBERIAN BUILDING WEEK | МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

ФОРУМ СТРАТЕГИИ УСКОРЕНИЯ ТЕМПОВ СТРОИТЕЛЬСТВА

13-16 ФЕВРАЛЯ 2024

ПЛАТФОРМЫ ВЫСТАВКИ



- ПРОМЫШЛЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО
- ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО
- ИНФРАСТРУКТУРНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО



СКАНИРУЙ
ЧТОБЫ
УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ

+7 (383) 363-00-63

info@sibbuilding.ru

sbweek.ru

Новосибирск,
ул. Станционная, 104 18+



РЕКЛАМА



МашЭкспо Сибирь
МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА

26 – 29 МАРТА 2024

70 Более 100 производителей и поставщиков оборудования и материалов для металлообработки и сварки

Здесь ведущие производители станков, сварочного оборудования встречаются с представителями крупных и средних промышленных предприятий.

Деловая программа посвящена актуальным проблемам машиностроения и передовым технологиям в сфере металлообработки.

ОТРАСЛЕВОЕ СОБЫТИЕ СИБИРИ!

ОРГАНИЗАТОР: ООО «СВК»

СИБИРСКАЯ ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:
НОВОСИБИРСК
ЭКСПО ЦЕНТР

MASHEXPO-SIBERIA.RU

Россия

Уфа Республика Башкортостан

РОССИЙСКИЙ НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКИЙ ФОРУМ

32-я международная выставка
ГАЗ. НЕФТЬ. ТЕХНОЛОГИИ

21-24 мая 2024 года

www.gntexpo.ru
+7 (347) 246-41-77 gasoil@bvkexpo.ru
gazneftufa gntexpo2022

ВКЭКСПО Менделеева, 158



Специализированная выставка TatEnergyExpo

в рамках Татарстанского международного форума
по энергетике и энергоресурсоэффективности

По вопросам участия просим обращаться
в адрес организатора АНО «Казань Экспо»
по телефону: +7 (843) 222-03-22, e-mail: energy@kazanexpo.ru

10–12 апреля

УФА 2024
ВК ЭКСПО ул. Менделеева, 158

ВЕСЕННИЙ ФОРУМ ЖКХ И СТРОИТЕЛЬСТВА

специализированные выставки

«Благоустройство. Инженерные системы»
«Уралстройиндустрия»

НАШИ КОНТАКТЫ:

По вопросам выставки:
(347) 246-41-93, 246-42-37, stroy@bvkexpo.ru

По вопросам деловой программы:
(347) 246-42-81, 246-42-85 kongress@bvkexpo.ru

WWW.STROYFORUMBVK.RU  gkhexpoufa



**XXI межрегиональная
специализированная выставка**

г. ЯКУТСК, 27 - 29 февраля 2024 г.

Стройиндустрия СЕВЕРА. Энергетика. ЖКХ.

Организаторы:



Союз «Торгово-промышленная
палата Республики Саха (Якутия)»



Выставочная компания
ООО «Сахаэкспосервис» г. Якутск



ООО «Выставочная компания
Сибзэкспосервис г. Новосибирск

Тел.: (383)3356350, E-mail: vk ses@yandex.ru, www.ses.net.ru



21-22 мая 2024 г.

Омск

ВЫСТАВКА-ФОРУМ



СИБИРСКАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ НЕДЕЛЯ • 2024

В объединённой экспозиции:

- Проектирование. Строительство. Архитектура
- Отделка и ремонт
- Дорожное хозяйство. Спецтехника. Транспорт
- Материалы. Оборудование. Инструмент
- Недвижимость
- Наука. Образование. Кадры
- Малоэтажное строительство. Коттедж
- Инженерное оборудование. Мир климата
- Финансовые услуги
- Дерево и металлы в строительстве
- Энергетика. Электротехника
- Рекламные услуги. Продвижение. Маркетинг
- ЖКХ. Комфортная среда

+7 (3812) 23-23-30

expo@intersib.org

www.intersib.org

ГОРОД СВЕТА

В РАМКАХ МЕЖДУНАРОДНОЙ ФОРУМ-ВЫСТАВКИ
«СИБИРСКАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ НЕДЕЛЯ»

13-16
ФЕВРАЛЯ
2024

 Русский Свет®

 RS24.ru

БОЛЕЕ
40 ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ
И ПОСТАВЩИКОВ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО РЫНКА

Презентации
инновационных
разработок

Конкурсы
и подарки

Коммерческие
предложения

МВК «НОВОСИБИРСК ЭКСПОЦЕНТР»
633100, г. Новосибирск, ул. Станционная, 104

ООО «Русский Свет» ОГРН 1137746837315



МИР КЛИМАТА
EXPO 2024

**EXPO КОНГРЕСС
HVAC/R ИНДУСТРИЯ**

27 февраля – 1 марта 2024
Москва, ЦВК «Экспоцентр»

18+ РЕКЛАМА ООО «ЕВРОЭКСПО»



climatexpo.ru

Климат,
который
ДЕЛАЮТ
ЛЮДИ

ОРГАНИЗАТОРЫ /
Organizers:



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР /
General Partner:



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР /
Official Partner:



ПАРТНЕР
ДЕЛОВОЙ ПРОГРАММЫ /
Business Programme Partner:



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ /
Supported by:



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ИНТЕРНЕТ-ПАРТНЕР /
General Internet Partner:



Чебоксары

23–25 АПРЕЛЯ 2024

Чувашская
Республика

**ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
ПО РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЕ И АВТОМАТИЗАЦИИ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СУВЕРЕНИТЕТ РОССИИ В ОБЛАСТИ РЗА И АСУ ТП
И УСТОЙЧИВОСТЬ В УСЛОВИЯХ САНКЦИОННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ**

Организаторы



Ассоциация
«ИИТЭК»



Министерство
промышленности
и энергетики ЧР



РОССЕТИ

Генеральные партнеры



РЕЛЕМАТИКА
ТОВАРИТЕЛЬСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ



Механотроника

При поддержке



МИНИСТЕРСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ РФ



РусГидро

Партнеры



Партнер регистрации

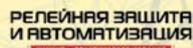


ПРИБОРЭНЕРГО
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ

Банк-партнер



Информационные партнеры



«Чебоксары - Арена»,
ул. Чапаева, 19

+7 (8352) 224-560

rci21@mail.ru

ivanov_s@mb21.ru

stroyexpo72.ru



Квартирный
вопрос
kvartirnyyvoпрос.ru

**V Градостроительный
форум-выставка
Тюменской области**

Тюмень

20 - 22 марта 2024

Тел. (3452) 41-55-75, www.expo72.ru
г.Тюмень, Севастопольская, 12, Выставочный зал

**ВЫСТАВКА ОТДЕЛОЧНЫХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ, ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
И АРХИТЕКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ**

 **YugBuild**

**28 февраля –
2 марта 2024**

Краснодар
ВКК «Экспоград Юг»

14
разделов
экспозиции

190
участников

9 535
посетителей

Организатор



+7 (861) 200-12-34
yugbuild@mvk.ru



Забронировать стенд
www.yugbuild.com

 **MosBuild**

**29-я Международная
выставка строительных
и отделочных материалов**

2–5 апреля 2024
Москва, Крокус Экспо

80 000 +
посетителей

1 000 +*
участников



* MosBuild – самая крупная в России выставка строительная и отделочных материалов во всех номинациях Общероссийского рейтинга выставок 2017-2018 г.



Получите
билет на сайте
mosbuild.com



КАЛЕНДАРЬ МЕРОПРИЯТИЙ 2024

ENSO ВНЕДРЕНИЕ
ИННОВАЦИИ



РОССИЙСКИЙ
АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ
САММИТ

28 ФЕВРАЛЯ / МОСКВА / РОССИЯ



РОССИЙСКИЙ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЙ
САММИТ

29 ФЕВРАЛЯ / МОСКВА / РОССИЯ



МЕЖДУНАРОДНЫЙ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ
САММИТ
МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ

14 МАРТА / ЕКАТЕРИНБУРГ / РОССИЯ



МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
САММИТ

14-15 МАЯ / САНКТ-ПЕТЕРБУРГ / РОССИЯ



МЕЖДУНАРОДНЫЙ
НЕФТЕГАЗОВЫЙ
САММИТ

16-17 МАЯ / САНКТ-ПЕТЕРБУРГ / РОССИЯ



FUEL & ENERGY
SUMMIT
KAZAKHSTAN

11 СЕНТЯБРЯ / АСТАНА / КАЗАХСТАН



INTERNATIONAL
METALLURGICAL
SUMMIT KAZAKHSTAN
METALS AND ALLOYS

12 СЕНТЯБРЯ / АСТАНА / КАЗАХСТАН



FUEL & ENERGY
SUMMIT
UZBEKISTAN

9 ОКТЯБРЯ / ТАШКЕНТ / УЗБЕКИСТАН



INTERNATIONAL
MINING SUMMIT
UZBEKISTAN

10 ОКТЯБРЯ / ТАШКЕНТ / УЗБЕКИСТАН



РОССИЙСКИЙ
УГОЛЬНЫЙ САММИТ

24 ОКТЯБРЯ / НОВОКУЗНЕЦК / РОССИЯ



МЕЖДУНАРОДНЫЙ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ
САММИТ
ЦИФРОВИЗАЦИЯ

19 НОЯБРЯ / МОСКВА / РОССИЯ



Пром it:
IT-ИННОВАЦИИ ДЛЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

20-21 НОЯБРЯ / МОСКВА / РОССИЯ



INTERNATIONAL
METALLURGICAL
SUMMIT TURKEY
METALS AND ALLOYS

ДЕКАБРЬ / СТАМБУЛ / ТУРЦИЯ

www.ensoenergy.org

info@ensoenergy.org

8 (812) 701-00-48

ИнтерСтрой Экспо

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
строительных, отделочных материалов
и инженерного оборудования

16|17|18 АПРЕЛЯ 2024

Санкт-Петербург, КВЦ «ЭКСПОФОРУМ»



Организатор — компания MVK
Офис в Санкт-Петербурге

MVK Международная
Выставочная
Компания

+7 (812) 401 69 55, interstroyexpo@mvk.ru

Забронируйте стенд:
interstroyexpo.com

12+



КОНГРЕСС
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ IBC



23–25
апреля
2024

Екатеринбург
МВЦ
«Екатеринбург-
ЭКСПО»

BuildUral

Выставка строительных,
отделочных материалов
и инженерного оборудования



Подробнее
о выставке на сайте
build-ural.ru

Организатор

MVK Международная
Выставочная
Компания

Офис в Екатеринбурге
+7 (343) 226-04-29
buildural@mvk.ru



22-я Международная выставка
кабельно-проводниковой
продукции, оборудования
и материалов для ее производства

19–21 марта 2024
Москва, ЦВК «Экспоцентр»



Присоединяйтесь к лидерам
российского рынка кабельно-
проводниковой продукции



Получите
бесплатный билет,
указав промокод:
marketel

cabex.ru

Организаторы



Международная
Выставочная
Компания



АССОЦИАЦИЯ
ЭЛЕКТРОКАБЕЛЬ

Информационный
партнер





KazInterPower 2024

12-ая МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ
ПО ЭНЕРГЕТИКЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ

28-30 МАЯ
г. Павлодар, КАЗАХСТАН



Расширение
географии
бизнеса



Поиск новых
клиентов
и новых контактов



Индивидуальная
проработка приглашений
специалистов предприятий
на B2B встречи



Идеальная площадка
для презентации
вашей продукции
энергетикам
Казахстана

БИЗНЕС-ТУРЫ НА ВЕДУЩИЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ РЕГИОНА



Акская электростанция,
АО ЕЭК



Кабельный завод
«Казэнергокабель»



ТОО «УПНК-ПВ»



АО «Станция Экибастузская
ГРЭС-2»

ОРГАНИЗАТОРЫ:



БРОНЬ СТЕНДОВ: ☎ +7 707 456 53 07, +7 708 568 91 08

🌐 www.kazexpo.kz ✉ kazexpo@kazexpo.kz

IX Международная научно-практическая конференция

Дальний Восток и Арктика: устойчивое развитие

5–6 марта 2024, Москва

Стань участником

Специализированная выставка | Спонсорство



www.arctic.s-kon.ru



www.mrprussia.ru



e-mail

Тел. +7 (495) 662-97-49
(многоканальный)

Электронная почта: arctic@s-kon.ru
www.arctic.s-kon.ru

Официальная поддержка:



Министерство Российской Федерации
по развитию Дальнего Востока и Арктики



Минпромторг
России

Организаторы:



СИСТЕМЫ КОНСАЛТИНГ



MRPA

Реклама

Календарь промышленных выставок МВК «КАЗЭКСПО» на 2024-й год

ЛОГО	НАЗВАНИЕ	ДАТЫ
	34-я Международная выставка оборудования и технологий горнодобывающей, металлургической и угольной промышленности «MinTech»	22-24 мая 2024 г. г.Усть-Каменогорск Дворец Спорта им. Александрова, пр.Абая, 2
	12-я Международная выставка оборудования и технологий по энергетике и электротехнике «KazInterPower»	28-30 мая 2024 г. г.Павлодар Теннисный центр «ЭНЕРГЕТИК» пл. Конституции, 1
	35-я Международная выставка оборудования и технологий горнодобывающей, металлургической и угольной промышленности «MinTech»	28-30 мая 2024 г. г.Павлодар Теннисный центр «ЭНЕРГЕТИК» пл. Конституции, 1
	5-я Международная выставка оборудования и технологий химической, нефтяной и газовой промышленности «АктобеНефтеХим»	15-17 октября 2024 г.Актобе Дворец спорта «Коныс» пр. Абулхаир-хана, 52
	36-я Международная выставка оборудования и технологий горнодобывающей, металлургической, угольной и энергетической промышленности «MinTech»	15-17 октября 2024 г.Актобе Дворец спорта «Коныс» пр. Абулхаир-хана, 52

БРОНЬ СТЕНДОВ:

МВК "КАЗЭКСПО"
тел.: 8 (727) 250-75-19, 313-76-28 (29)
моб.: +7(708) 568-91-08
e-mail: kazexpo@kazexpo.kz
website: www.kazexpo.kz



АВТОРИТЕТНАЯ ПЛОЩАДКА
ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
ЛИДЕРОВ ТЭК

24–26 АПРЕЛЯ 2024

РОССИЙСКИЙ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ

РМЭФ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
ФОРУМ

ОДНОВРЕМЕННО С РМЭФ-2024 ПРОЙДУТ ОТРАСЛЕВЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ:
ВЫСТАВКА «ЖКХ РОССИИ»
ВЫСТАВКА-КОНГРЕСС «ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ»



@ENERGYFORUMSPB САМАЯ АКТУАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О РМЭФ В НАШЕМ TELEGRAM-КАНАЛЕ!

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ЭКСПОФОРУМ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

ENERGYFORUM.RU
rief@expoforum.ru
+7 (812) 240 40 40, доб. 2626

EXPOFORUM

18+





АДРЕСНОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЖУРНАЛА «РЫНОК ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ» ВЫБОРОЧНЫЙ СПИСОК

АБС ХОЛДИНГС, ООО	АСД, ООО
АВАЛОНЭЛЕКТРОТЕХ, НПО, ООО	АСТЕР ГРУПП, ООО
АВВ-ЭЛЕКТРОЩИТ, ООО	АСУ-ВЭИ, ООО
АВИЭЛСИ, ООО	АТОМЭЛЕКТРОПРИБОР, ООО
АВС РУС, ООО	АТОМЭНЕРГОМАШ, АО
АВС-ЭЛЕКТРО, ООО	АТОМЭНЕРГОСБЫТ, АО
АВТОНОМБЫТСТРОЙ, ООО	АТРАН, ООО
АГРОПРОМКОМПЛЕКТАЦИЯ-КУРСК, ООО	АТРИЛОР, ООО
АГРОПРОМЭНЕРГО, ООО	БАВЛЕНСКИЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД – «БЭЗ», ЗАО
АДВ-ИНЖИНИРИНГ, ООО	БАЗА ЭЛЕКТРОНИКИ, ООО
АДМИРАБЛЬ, ООО	БАЙКАЛЬСКАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ, ООО
АЗИМУТ, ООО	БАЛЛУФ, ООО
АИЗ, АО	БАЛТНЕФТЕПРОВОД, ОАО
АЙСИБИКОМ, ООО	БАРНАУЛЬСКАЯ ГЕНЕРАЦИЯ, АО
АКРОН, ПАО	БАРНАУЛЬСКАЯ ГОРЭЛЕКТРОСЕТЬ, АО
АЛБ, ООО	БАРНАУЛЬСКИЙ ВАГОНРЕМОНТНЫЙ ЗАВОД АО
АЛЕКСАНДРОВСКИЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР, ООО	БАРНАУЛЬСКОЕ ДРСУ
АЛЕРОМ, ООО	БЕЛГОРОДСКАЯ СБЫТОВАЯ КОМПАНИЯ, ОАО
АЛМАЗ, ООО	БЕЛГОРОДСКИЙ ИНСТИТУТ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ, ОАО
АЛТАЙЭРНОПРОДУКТ, ООО	БЕЛЭЛЕКТРОКАБЕЛЬ, ООО
АЛТАЙ-КОКС, АО	БЕННИНГ ПАУЭР ЭЛЕКТРОНИКС, ООО
АЛТАЙРЕМЛЕСМАШ, ООО	БЕТОН-С
АЛТАЙСКАЯ ТПП	БОГУЧАНСКИЙ АЛЮМИНИЕВЫЙ ЗАВОД, АО
АЛТАЙЭНЕРГОСБЫТ, АО	БОТТ ЭЛЕКТРО
АЛТАРМА	БРВ-ЭНЕРГО, ООО
АЛЬСТОМ ГРИД, ЗАО	БРЯНСКЭЛЕКТРО, ООО
АЛЬТОНИКА, ООО	БУР МОССТРОЙ
АЛЬТЭНЕРГО, ООО	БЮРО ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ, ООО
АЛЬФА, ООО	ВАРТОН, ГК
АЛЬФА-ПЛУС, ООО	ВАТТ-АМПЕР, ООО
АЛЪЯНС, ТПК ООО	ВЕЛД, ООО
АМПЕР-МСК, ООО	ВЕЛДОН ЭЛЕКТРИК, ООО
АМПЕРХАУС, ООО	ВЕРХНЕЧОНСКНЕФТЕГАЗ, АО
АНГСТРЕМ, ООО	ВИКО, ООО
АНДРЕАПОЛЬСКИЙ ФАРФОРОВЫЙ ЗАВОД, ОАО	ВИЛЛАРУМ, ООО
АНЖЕРСКАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ, ООО	ВИТИМЭНЕРГОСБЫТ, АО
АНСАЛЬДО-ВЭИ	ВЛАДИМИРСКИЕ КОММУНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ, ОАО
АНТАРН, ГК	ВЛАДИМИРЭНЕРГОСБЫТ, ПАО
АО «ХК «СИБЦЕМ»	ВНИИР-ПРОМЭЛЕКТРО, ООО
АРКУС, ООО	ВОЗРОЖДЕНИЕ, ООО
АРМОБИТ, ООО	ВОРОНЕЖСКИЙ КОНДЕНСАТОРНЫЙ ЗАВОД, ЗАО
АРМОП, ООО	ВОРОНЕЖСКИЙ ЭЛЕКТРОРЕМОНТНЫЙ ЗАВОД, ООО
АС ЭНЕРГО ГРУПП, ООО	ВОРОТЫНСКИЙ ЭНЕРГОРЕМОНТНЫЙ ЗАВОД, ООО

ПОКУПАЙТЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

НА ОТРАСЛЕВОМ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОМ ПОРТАЛЕ
marketelectro.ru



НОВОСТИ ЭНЕРГЕТИКИ

отраслевой энергетический портал

www.novostienergetiki.ru

ВОСТОЧНАЯ ТЕХНИКА, ООО	ЕВРОХИМ ТРЕЙДИНГ РУС, ООО
ВОСТОЧНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ	ЕКА ГРУПП, ООО
ВПО ПРОГРЕСС, ООО	ЕКА СПБ, ООО
ВТОРРЕСУРС-ПЕРЕРАБОТКА, ООО	ЕСГ, ООО
ВЫМПЕЛКОМ, ОАО	ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНАЯ ТОРГОВАЯ КОМПАНИЯ (ЖТК)
ВЭИ-ЭТЗ-СЕРВИС, ООО	ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ СИБИРИ, ООО
ГАЗ РЕГИОН ИНВЕСТ, ООО	ЗАВОД «АКВА ЭЛЕКТРО СИСТЕМЫ», ООО
ГАЗМАШПРОЕКТ, ООО	ЗАВОД «ДИОЛА», ООО
ГАЗПРОМ МЕЖРЕГИОНГАЗ ТВЕРЬ, ООО	ЗАВОД «ИЗОЛЯТОР»
ГАЗПРОМНЕФТЬ-ВОСТОК, ООО	ЗАВОД «ОБЕРЕГ», ООО
ГАЗЭНЕРГОСЕТЬ, ОАО (ГАЗПРОМ ГАЗЭНЕРГОСЕТЬ, АО)	ЗАВОД «ФЛАКС», ООО
ГАЛЛОП, ООО	ЗАВОД КОНВЕРТОР, ЗАО
ГАММА-ПЛАСТ, ООО	ЗАВОД МОСКАБЕЛЬ, ООО
ГЖЕЛЬСКИЙ ЗАВОД ЭЛЕКТРОИЗОЛЯТОР, ОАО	ЗАВОД ПРИПОЕВ, ЗАО
ГИДРОТЕХТРЕЙД, ООО	ЗАВОД СТРОИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, ООО
ГК «ЩИТМОНТАЖ»	ЗАВОД ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ «НОВОТЭН»
ГК «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ», АО	ЗАВОД ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ «ЗАО «ЗЭТО»
ГК ГЕФЕСТ, ООО	ЗАПАДНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ
ГК ТЕХНОЦЕНТР	ЗВА АСТОН-ЭНЕРГО, ЗАО
ГК ЭНЕРГОТЕХ-ИЖИНИРИНГ	ЗЕНОН, ГК
ГМС ЛИВГИДРОМАШ, АО	ЗЕТЕК, ООО
ГОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ООО	ЗЕТЕК, ООО
ГОРСВЕТ ИНЖИНИРИНГ, ООО	ЗОЛОТОЙ МОСТ, ООО
ГОЭЛРО, ОАО	ЗЭТ ЭНЕРГО, ООО
ГРАДЭН, ООО	ЗЭТО, ЗАО
ГРАЖДАНПРОМСТРОЙ, ООО	ИВАНТЕЕВСКИЙ ЭЛЕВАТОРМЕЛЬМАШ, ОАО
ГРУППА «РУСЭЛТ»	ИЗОЛЯТОР
ГРУППА ЗАВОДОВ ТЕПЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ «ТЭК»	ИЗС «ЭЛЕКТРО», ООО
ГРУППА КОМПАНИЙ «ТИТАН», АО	ИЗС «ЭЛЕКТРО», ООО
ГРУППА КОМПАНИЙ ДЕМИДОВ, ООО	ИМПУЛЬС ЦРИ, ООО
ГРУППА КОМПАНИЙ ЕКА	ИМПУЛЬС, ЦРИ
ГРУППА КОМПАНИЙ ТСС	ИМПУЛЬСЭНЕРГОПРОЕКТ, ООО
ГРУППА ЭНЭЛТ, ООО	ИМПЭКС ЭЛЕКТРО, ООО
ДАУ ИЗОЛАН, ООО	ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ МАГАЗИН, ЗАО
ДВС-МОНТАЖ, ООО	ИНЖЭЛЕКТРОКОМПЛЕКТ, ООО
ДЕНОЛ, ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОДУКЦИЯ	ИНЖЭНЕРГОМОНТАЖ, ООО
ДЕТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ, ООО	ИНК-ЗАПАД, АО
ДЕФЕНДЕР, ООО	ИНКОМОС, ООО
ДЖИСТАР	ИНКОМОС, ООО
ДИАЛ-ЭЛЕКТРОЛЮКС, ООО	ИНКОТЕХ -ЭНЕРГО НПО, ООО
ДИВНОГОРСКИЙ ЗАВОД НВА, ОАО	ИНСТА, ЗАО
ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КАБЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ, ОАО	ИНТЕЛПРИБОР, ООО
ДИЭЛЕКТРО КОМПАНИЯ, ООО	ИНТЕРЕСТ, ООО
ДКС, ЗАО	ИНТЕРСКОЛ, АО
ДКС, ООО	ИНТЕР-ТУЛС, ООО
ДОМОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНАТ, ОАО (ДСК, ОАО)	ИНТЕРЭЛЕКТРО, ООО
ДОРОГОБУЖ, ПАО	ИНТЭКС ДИСТРИБУЦИЯ
ДЮМА, ЗАО	ИНЭЛЕКТРО, ЗАО
ЕВРОКИТ	ИОКОГАВА, ООО
ЕВРОСЕНСОР, ООО	ИРКУТСКАЯ НЕФТЯНАЯ КОМПАНИЯ ООО
ЕВРОСИБЭНЕРГО, АО	ИРКУТСКАЯ НЕФТЯНАЯ КОМПАНИЯ, ООО

РАЗМЕЩАЙТЕ ОБЪЯВЛЕНИЯ КОМПАНИЙ

НА ОТРАСЛЕВОМ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОМ ПОРТАЛЕ
marketelectro.ru



ИРКУТСКАЯ ЭНЕРГОСБЫТОВАЯ КОМПАНИЯ, ООО
ИРКУТСКИЙ ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНЫХ УСТРОЙСТВ ПК, ЗАО
ИРКУТСКИЙ РЕЛЕЙНЫЙ ЗАВОД, ОАО
ИРКУТСККАБЕЛЬ, АО
ИСТОЧНИК БЭТТЭРИС, ООО
КАБЕЛЬ ГРУПП
КАБЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ООО
КАБЕЛЬЭЛЕКТРОСВЯЗЬ, ООО
«КАЛАШНИКОВСКИЙ ЭЛЕКТРОЛАМО ВЫЙ
АВОД»
КАЛАШНИКОВСКИЙ ЭЛЕКТРОЛАМПОВЫЙ ЗАВОД
КАЛУЖСКАЯ СБЫТОВАЯ КОМПАНИЯ, ОАО
КАЛУЖСКИЙ ТУРБИННЫЙ ЗАВОД, ОАО
КАЛУЖСКИЙ ТУРБИННЫЙ ЗАВОД, ПАО
КАПРИН, ООО
КАСКАД, ООО
КАШИНСКИЙ ЗАВОД ЭЛЕКТРОАППАРАТУРЫ, ОАО
КАШИНСКИЙ ЗАВОД ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ, ОАО
КЕДР ПЛЮС, ООО
КЕМЕРОВОСТРОЙДОРМАШСЕРВИС, ООО
КИБЕРНЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ЗАО
КИЛОВОЛЬТ, ООО
КМА-ЭНЕРГОСБЫТ, АО
КОЛЬЧУГА-М, ООО
КОМПАНИИ «БВБ АЛЬЯНС»
КОМПАНИИ «БВБ АЛЬЯНС»
КОМПАНИЯ «БОСФОР ЭЛЕКТРО»
КОМПАНИЯ «ПРИВОД-ИНЖИНИРИНГ»
КОМПАНИЯ «РИТЕТ»
КОМПАНИЯ РЕЗОНАНС-М
КОМПАНИЯ АВАНТ, ООО
КОМПАНИЯ АВИАСТАЛЬ
КОМПАНИЯ БВБ-АЛЬЯНС
КОМПАНИЯ ЭССЭО
КОМПЛЕКСО
КОМПЛЕКТЭЛЕКТРО, ООО
КОНДЕНСАТОР, ООО
КОНДЕНСАТОРНЫЙ ЗАВОД ЭЛЕКТРОИНТЕР, ЗАО
КОНСТАНТА, ООО
КОНТИНЕНТАЛ КАЛУГА, ООО
КОПОС ЭЛЕКТРО, ООО
КОРАЛЛ, ООО
КОРВЕТ-ЛАЙТС, ЗАО
КОРДИАНТ, АО
КОРПОРАЦИЯ «ИРКУТ», ПАО
КОРПОРАЦИЯ ГРИНН, АО
КОРПОРАЦИЯ ГРИНН», АО
КОСМОС
КОСТРОМСКАЯ СБЫТОВАЯ КОМПАНИЯ, ПАО
КРАСИЗОЛИТ, ООО
КРАСНОЯРСКИЙ ЗАВОД ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ, АО

КРАСНОЯРСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД, ООО
КРАСПРОМАВТОМАТИКА, ЗАО
КРАСЭНЕРГОСОЮЗ, ООО
КСК, ООО
КТЛ, ООО
КТЦ-МК, ООО
КУЗБАССКАЯ ТПП
КУЗНЕЦКИЕ ФЕРРОСПЛАВЫ, АО
КУРСАГРОТЕРМИНАЛ, ООО
КУРСКИЙ АККУМУЛЯТОРНЫЙ ЗАВОД, ООО
ЛАБОРАТОРИЯ МИКРОТЕХНОЛОГИЙ TULE2
ЛАЙТЭЛЕКТРОСНАБ, ООО
ЛАНИТ, АО
ЛАНИТ-НОРД, ООО
ЛДХИМ, ООО
ЛЕЛЬ, ООО
ЛИАН ГРУПП, ООО
ЛИВНЫНАСОС, АО
ЛИПЕЦКАЯ ТПП
ЛИПЕЦКАЯ ЭНЕРГОСБЫТОВАЯ КОМПАНИЯ, ОАО
ЛИТЕЙНЫЙ МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД, ООО
ЛИТИЙ-ИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ООО
ЛЭП-КОМПЛЕКТ, ЗАО
МАГНЕТОН, НПО ОАО
МАГНИТ, ООО
МАКЕЛ-РУС, ООО
МАКСКОМ ЭЛЕКТРО, ООО
МАШЗАВОД «ТРУД»Ю, АО
МАШЗАВОД ТРУД, ОАО
М-ДАЛТ ГРУП, ООО
МЕГА, ООО
МЕГАИНТЕРСЕРВИС, ООО
МЕГАЛИТ, ООО
МЕГАПОЛИС ЭЛЕКТРО
МЕГАПОЛИС ЭЛЕКТРО /MEGAPOLIS ELECTRO
МЕДПРИВОД
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ТРАНСФОРМАТОРНАЯ КОРПОРАЦИЯ, ООО
МЕТАЛЛЭНЕРГОФИНАНС, ООО
МЕТАЛЮКС, ЗАО
МЕЧЕЛ, ПАО
МЗВА, ООО
МЗЭМИ, АО
МИГ ЭЛЕКТРО
МИГ-ЭЛЕКТРО
МИКРОПРИВОД, ООО
МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
МИНУДОБРЕНИЯ, АО
МИР НАГРЕВА
МИТЦУБИСИ ЭЛЕКТРИК (РУС), ООО
М-ЛАЙТ, ООО
ММК-УГОЛЬ, ООО

ПОКУПАЙТЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

НА ОТРАСЛЕВОМ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОМ ПОРТАЛЕ
marketelectro.ru



НОВОСТИ ЭНЕРГЕТИКИ

отраслевой энергетический портал

www.novostienergetiki.ru

МНВ, ООО	НПК МЕРАТЕСТ, ООО
МОДУЛЬ-Н, ООО	НПК СПЕЦИАЛЬНАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ
МОЛНИЯ, ООО	НПК ТЕХСЕРВИС, ООО
МОНА, ЗАО	НПО «СИБСЕЛЬМАШ», ОАО
МОНОЛИТ-СИТИ, ЗАВОД	НПО «АЛЕКС-СВЕТ»
МОНТ, ООО	НПО ПРОМЕТ, ООО
МОСКОВСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА	НПО СОЛИС
МОСКОВСКИЕ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ СЕТИ	НПО СТОИК, ООО
МОСКОВСКИЕ КАБЕЛЬНЫЕ СЕТИ	НПО ТЕХНОСЕРВИС-ЭЛЕКТРО, ЗАО
МОСКОВСКИЙ ПРОЖЕКТОРНЫЙ ЗАВОД, ЗАО	НПП ЭЛЕКТРОПРОМПЛАСТ, ООО
МОСОБЛЭНЕРГОГАЗ, ЗАО	НССК, ОАО
МОСТРАНСАВТО, АО	НТЦ ИПС, ООО
МСВ, ООО	НЮКОН ЭНЕРДЖИ
МСК «БЛ ГРУПП»	ОБНИНСКЭНЕРГОТЕХ, ЗАО
МСК «БЛ ГРУПП»	ОБЩЕСТВО ПОД УПРАВЛЕНИЕМ КОМПАНИИ «РОССЕТИ СИБИРЬ»
МТЗ ТРАНСМАШ, ОАО	ОБЪЕДИНЕННАЯ ХИМИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ «УРАЛХИМ», АО
МЭК ЭЛЕКТРИКА	ОБЪЕДИНЕННАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ, АО
МЭТЗ ИМ. В.И. КОЗЛОВА, ОАО	ОЛИМП-ЭЛЕКТРО, ООО
МЭЩ, ООО	ОМАТИС, ООО
НАВИГАТОР ТЕХНО, ООО	ОМСКИЙ ЗАВОД ПОЛИПРОПИЛЕНА (ПОЛИОМ), ООО
НАВИКОМ, ООО	ОМСКШИНА, АО
НАЦИОНАЛ ЭЛЕКТРИК, ООО	ОПЫТНЫЙ ЗАВОД ЭЛЕКТРОУГОЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ, ОАО
НДТ КОМПЛЕКТ, ООО	ОРГУСОФТ, КОМПАНИЯ, ООО
НЕВСКИЙ ТРАНСФОРМАТОРНЫЙ ЗАВОД «ВОЛХОВ», ООО	ОРЕЛ НОБЕЛЬ-АГРО, АО
НЕОН ГРУППА КОМПАНИЙ, ООО	ОРЕЛМАСТЕР
НЕФТЕТРАНССЕРВИС, АО	ОРЕЛСТРОЙ, ОАО
НЕФТЕХИМИЧЕСКАЯ ТРАНСПОРТНАЯ КОМПАНИЯ, ООО	ОСКОЛМОНТАЖАВТОМАТИКА, ООО
НЕФТЕХИМСЕРВИС, АО	ОСНОВНОЙ ИНСТАЛЛЯТОР, ООО
НЗСК, ОАО	ОСОБЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗОНЫ, ОАО
НИИПРОЕКТЭЛЕКТРОМОНТАЖ, ЗАО	ОСТЕК-СМТ, ООО
НИЦ ТЕСТ-ЭЛЕКТРО, ООО	ОСТЕРОН, ООО
НОВАЭНЕРГЕТИКА, ООО	ОТРАДААГРОИНВЕСТ, ООО
НОВКОСТРОМА, ООО	ПАО «ВЫСОЧАЙШИЙ»
НОВОСИБАРЗ, ОАО	ПАО «КОКС»
НОВОСИБИРСК ЭНЕРГО-КОМПЛЕКС, ООО	ПАО «КОРШУНОВСКИЙ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫЙ КОМБИНАТ»
НОВОСИБИРСКИЙ АФФИНАЖНЫЙ ЗАВОД, АО	ПАО «НЗХК»
НОВОСИБИРСКИЙ ЗАВОД РАДИОДЕТАЛЕЙ «ОКСИД», АО	ПАО «НОВОСИБИРСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД ИМ. КУЗЬМИНА»
НОВОСИБИРСКИЙ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ ЗАВОД, АО	ПАО «СИБЛИТМАШ»
НОВОСИБИРСКИЙ КАБЕЛЬНЫЙ ЗАВОД	ПАО «МРСК ЦЕНТРА» — «ОРЕЛЭНЕРГО»
НОВОСИБИРСКИЙ МЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД «ИСКРА», АО	ПАО «НАЗ ИМЕНИ В. П. ЧКАЛОВА»
НОВОСИБИРСКИЙ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД, АО	ПАО «НОВОСИБИРСКИЙ ЗАВОД ХИМКОНЦЕНТРАТОВ»
НОВОСИБИРСКИЙ ЭЛЕКТРОВАКУУМНЫЙ ЗАВОД СОЮЗ ХОЛДИНГОВАЯ КОМПАНИЯ, ОАО	ПАО «РОССЕТИ ЦЕНТР ВОРОНЕЖЭНЕРГО»
НОВОСИБИРСКИЙ ЭЛЕКТРОВАЗОРЕМОНТНЫЙ ЗАВОД, ООО	ПАО «РОССЕТИ ЦЕНТР ЛИПЕЦКЭНЕРГО»
НОВОСИБИРСКИЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД ЗАО	ПАО «РОССЕТИ ЦЕНТР СМОЛЕНСКЭНЕРГО»
НОВОСИБИРСКСТРОЙМОНТАЖ, ООО	ПАО «РОССЕТИ ЦЕНТР» — «БЕЛГОРОДЭНЕРГО»
НОВОСИБИРСКЭНЕРГОСБЫТ, АО	ПАО «РОССЕТИ ЦЕНТР» — «БРЯНСКЭНЕРГО»
НОРИЛЬСКНИКЕЛЬРЕМОНТ, ООО	ПАО «РОССЕТИ ЦЕНТР» — «КОСТРОМАЭНЕРГО»
НОРМА-КАБЕЛЬ	ПАО «РОССЕТИ ЦЕНТР» — «КУРСКЭНЕРГО»
НОРМОГРАНД, ООО	ПАО «РОССЕТИ ЦЕНТР» — «ТВЕРЬЭНЕРГО»
НОРТЕК, ООО	ПАО «РОССЕТИ ЦЕНТР» — «ЯРЭНЕРГО»
	ПАО «РОССЕТИ ЦЕНТР» — «ТАМБОВЭНЕРГО»

РАЗМЕЩАЙТЕ ОБЪЯВЛЕНИЯ КОМПАНИЙ

НА ОТРАСЛЕВОМ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОМ ПОРТАЛЕ
marketelectro.ru



**НОВОСТИ
ЭНЕРГЕТИКИ**

отраслевой энергетический портал

www.novostienergetiki.ru

ПАО «ТЯЖСТАНКОГИДРОПРЕСС»	ПРОТЭКТ, НПК, ООО
ПАРУС ЭЛЕКТРО, ООО	ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ, ООО
ПАУЛИГ РУС, ООО	ПРОФЭЛЕКТРО, ООО
ПАУЭР ТЕХНОЛОДЖИС	ПСК ВАС, ООО
ПЕЛСИ, ООО	ПСК ПРОФИ
ПЕРВАЯ ГРУЗОВАЯ КОМПАНИЯ, АО	ПУМОС, АО
ПЕРГАМ-ИНЖИНИРИНГ, АО	РАЗК, ХП
ПЕРЕСВЕТ, ООО	РЕИЛГО, ООО
ПИРУН, ООО	РЕЛСИС, ПАО
ПК «АЗИМУТ», ООО	РЕЛЭКС, НПП, ЗАО
ПК КРАСИВЫЙ, ООО	РЕМЕР, ПГ, ООО
ПК СКБМ	РЕСУРС-БАЗИС, ООО
ПКК МИЛАНДР, АО	РЕСУРСЭНЕРГО, ООО
ПКО ЭЛЕКТРОЩИТ, ООО	РЕЭСК, ООО
ПКП-ЭНЕРГОПЛАСТ, ООО	РИМЕРА, ЗАО
ПКФ АЙСБЕРГ	РИТТАЛ, ООО
ПКФ ВОРОНЕЖКАБЕЛЬ, ООО	РКБ, ООО
ПЛАСТИК, ОАО	РОКСТЭК РУ, ООО
ПЛАСТМАСС ГРУПП, ООО	РОССЕТИ ЦЕНТР, ПАО
ПО «ГЗ ЭЛЕКТРОПРИВОД», ООО	РОССЕТЬЭНЕРГО
ПО «КОМПЛЕКС», ООО	РОСЭКОСВЕТ
ПО «ТРУБНЫЕ РЕШЕНИЯ»	РОСЭКОСВЕТ
ПО РОСЭНЕРГОРЕСУРС, ООО	РТК-ЭЛЕКТРО-М
ПОЗИТ, ОАО	РУ ЭЛЕКТРОНИКС, ООО
ПОЛИМАГНИТ, ООО	РУВОЛЬТ
ПОЛИПЛАСТИК ЦЕНТР, ООО	РУСАГРОТРАНС, АО
ПОЛИПРОФ ЭТК, ООО	РУСГАЗБУРЕНИЕ, ООО
ПОЛЮС ВЕРНИНСКОЕ, АО	РУСИМПУЛЬС, ООО
ПОТЕНЦИАЛ, ПРОМЫШЛЕННАЯ КОМПАНИЯ	РУССАЛ, ОБЪЕДИНЕННАЯ КОМПАНИЯ
ПРАКТИК ЭТПО, ООО	РУССКАЯ АССОЦИАЦИЯ МЭМС
ПРЕМЬЕР	РУССКАЯ КАБЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ, ОАО
ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ, ЗАО	РУССКИЙ ТРАНСФОРМАТОР, ЭТК
ПРИЗМИАН РУС, ООО	РУССКИЙ ЦЕНТР ТОКОПРОВОДОВ, ООО
ПРОВЕНТО ГРУППА КОМПАНИЙ, ООО	РУСЭКСПОРТ, ООО
ПРОГРЕССАВТОМАТИКА, ООО	РУСЭЛПРОМ, ООО
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ГРУППА РЕМЕР, ООО	РУСЭЛТ, ЗАО
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ ЗАВОД» АО	РУСЭНЕРГОСБЫТ, ООО
ПРОИНСТРУМЕНТ, ООО	РЭЛТЕК, ООО
ПРОКОМ-ХОЛДИНГ, ООО	РЭНЕРА, ООО
ПРОКОПЬЕВСКИЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД, ООО	РЯЗАНСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА
ПРОЛАЙН, ООО	РЯЗАНСКАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СБЫТОВАЯ КОМПАНИЯ, ПАО
ПРОМЕТЕЙ, ООО	РЯЗАНСКИЙ ЗАВОД КАБЕЛЬНОЙ АРМАТУРЫ, ООО
ПРОМНОВАЦИЯ, ООО	РЯЗАНЬМАСТЕР
ПРОМРУКАВ	САН ЛАЙТ ЭЛЕКТРО, ООО
ПРОМЫШЛЕННАЯ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНАЯ КОМПАНИЯ, ООО	САТУРН, НПО
ПРОМЭЛЕКТРИКА, ООО	САЯНСХИМПЛАСТ, АО
ПРОСВЕТМОНТАЖ, ООО	СВЕТ92, ООО
ПРОСОФТ	СВЕТОТЕХНИКА, ГК
ПРОСОФТ-СИСТЕМЫ, ООО	СВЕТОТЕХНИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ UNIEL
ПРО-ТОК, ООО	СВЕТЭЛЕКТРОСНАБ, ООО
ПРОТОН-ЭЛЕКТРОТЕКС, ПО	СВИТЧ ЭЛЕКТРИК, ООО

ПОКУПАЙТЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

НА ОТРАСЛЕВОМ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОМ ПОРТАЛЕ
marketelectro.ru



СВЯЗЬ ИНЖИНИРИНГ М, АО	СОЭМИ, ОАО
СЕВЕРНАЯ ПРИГОРОДНАЯ ПАССАЖИРСКАЯ КОМПАНИЯ, АО	СОЮЗ «КУЗБАССКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА»
СЕВЕРНОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ, ЗАО (ЗАО «ДЦВ»)	СОЮЗ «НОВОСИБИРСКАЯ ГОРОДСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА»
СЕВЕРНЫЙ КАБЕЛЬ	СОЮЗ «ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ (ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ)»
СЕЙЛИТ-ТУЛА, КОМПАНИЯ	СОЮЗ «ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА ОМСКОЙ ОБЛАСТИ»
СЕРВИС ДЕВАЙСЕС, ООО	СОЮЗ «ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ»
СЕРВОТЕХНИКА, ЗАО	СОЮЗ «ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ»
СЕТЬСВЕТ, ООО	СОЮЗ «МОСКОВСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА»
СЕТЬСВЕТ, ООО	СОЮЗ «НОГИНСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА»
СИБАРИТ, ТПК	СОЮЗ «ОБНИНСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА»
СИБГОРМАШ, ООО	СОЮЗ «ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ»
СИБИРСКАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ КОМПАНИЯ, ООО	СОЮЗ «ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
СИБИРСКАЯ СЕРВИСНАЯ КОМПАНИЯ, ООО	СОЮЗ «ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ»
СИБИРСКАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ, ООО	СОЮЗ «ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ»
СИБИРСКИЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ, ФГУП	СОЮЗ «ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ»
СИБИРСКИЕ ЦИФРОВЫЕ ПРИБОРЫ, СДД, ООО	СОЮЗ «ТПП ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ»
СИБИРЬ-ТЕХНИКА, ООО	СОЮЗ «ТУЛЬСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА»
СИБИРЬЭЛЕКТРОСЕТЬСЕРВИС, АО	СОЮЗ-ПРИБОР, ООО
СИБКАБЕЛЬ, АО	СП ГРУПП, ООО
СИБТЕНЗОПРИБОР	СПЕЦИАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ООО
СИБТЕХНОСЕРВИС, ООО	СПЕЦИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ, ГК
СИБЭКО, АО	СПЕЦИНСТРУМЕНТ МАСТЕР, ООО
СИБЭНЕРГО-СЕРВИС ПФ, ООО	СПЕЦМАШ, ООО
СИЛА СВЕТА, ООО	СПЕЦСЕРВИС СТК, ООО
СИЛОВЫЕ МАШИНЫ	СПЕЦТЕХКОМПЛЕКТ, ООО
СИММЕТРИЯ, ООО	СПЕЦЭЛЕКТРОПОСТАВКА, ООО
СИММЕТРОН, ГК	СПЕЦЭНЕРГОПУСК, ООО
СИММЕТРОН-СИБИРЬ, ЗАО	СПКБ ТЕХНО, ЗАО
СИМПЛЕКС, ООО	СПК-ЭЛЕКТРИК
СИНАР, АО	СРС-ЭЛЕКТРО, ООО
СИСТЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ, ООО	ССТ КРАСНОЯРСК, ООО
СИСТЕМЫ, ОАО (ФСК ЕЭС, ОАО)	ССТ, ГК
СИТИГЕН, ООО	СТАНКОКОМПЛЕКТ, ООО
СК АГРОСТРОЙ	СТАНКОСИБ, ОАО
СКБ «АТИК» – АВИАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И КОМОИТЫ «(СПЕЦРЕМТЕКС)»	СТБ (СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО), ООО
СЛАВРОС, ТД ООО	СТЕЛЛА-ГРУПП, ООО
СЛАВЭНЕРГО, ООО	СТОИК ЛТД
СЛЮДЯНАЯ ФАБРИКА, ООО	СТРОЙГЕОТЕХНОЛОГИИ, ООО
СМАРТ ЭЛЕКТРО, ООО	СТРОЙКОМПЛЕКТ, ООО
СМИС ЭКСПЕРТ, ООО	СТРОЙПРОЕКТСЕРВИС, СТРОИТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ
СМОЛЕНСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА	СТРОЙСЕРВИС, АО
СМС-АВТОМАТИЗАЦИЯ, ЗАО	СТРОИТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ «ГОРИЗОНТ», ООО
СНАБЭЛ, ООО	СТРОИТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ «ТОЗЕЛЕШ», ООО
СНЕЖЕТЬ ЗАВОД, ОАО	СТРОИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
СОВРЕМЕННЫЕ ГОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ООО	СТРОИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ – ОМСК
СОВРУДНИК, ООО	СТРОИТЕЛЬНЫЙ СЕЗОН, ООО
СОВТЕСТ АТЕ, ООО	СТУПИНСКАЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ, ОАО (СМК)
СОЛНЕЧНЫЕ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ, ООО	Т ПЛЮС, ПАО
СОНЕТ ИНВЕСТ, ООО	ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК ЦЕНТР
СОНЭЛ, ООО	
СОЦСФЕРА, АО	

РАЗМЕЩАЙТЕ ОБЪЯВЛЕНИЯ КОМПАНИЙ

НА ОТРАСЛЕВОМ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОМ ПОРТАЛЕ
marketelectro.ru



**НОВОСТИ
ЭНЕРГЕТИКИ**

отраслевой энергетический портал

www.novostienergetiki.ru

ТАЙМЫРСКАЯ ТОПЛИВНАЯ КОМПАНИЯ, АО	ТРИУМФ-ИНЖИНИРИНГ, ООО
ТАМБОВСКАЯ ОБЛАСТНАЯ СБЫТОВАЯ КОМПАНИЯ, ОАО	ТРУБНАЯ ГРУЗОВАЯ КОМПАНИЯ, АО
ТАМБОВСКАЯ ЭНЕРГОСБЫТОВАЯ КОМПАНИЯ, ПАО	ТСРК, ООО
ТАУН-ЭНЕРГО, ООО	ТСРК, ТОРГОВО СТРОИТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ ООО
ТВЕРСКАЯ ГЕНЕРАЦИЯ, ООО	ТУЛАЧЕРМЕТ, ПАО
ТВЭЛ, АО	ТУЛЬСКИЙ АРМАТУРНО-ИЗОЛЯТОРНЫЙ ЗАВОД, ЗАО
ТЕЛЕКОМ-ЗАПАД, АО	ТУЛЬСКЭКСПОКАБЕЛЬ, ПОДОЛЬСКИЙ ОПЫТНО- ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ КАБЕЛЬНЫЙ ЗАВОД, ОАОИИ АРМАТУРНО-ИЗОЛЯТОРНЫЙ ЗАВОД, ЗАО
ТЕПЛОДОМЕР, ЗАО	ТУШИНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД
ТЕПЛОСКАТ, НТЦ ООО	ТЫВАЭНЕРГО, АО
ТЕРМОКУЛ	ТЫВАЭНЕРГОСБЫТ, АО
ТЕРМОТРОН-ЗАВОД, ЗАО	УГОЛЬНАЯ КОМПАНИЯ СИБИРСКАЯ, АО
ТЕРМОТРОН-ЗАВОД, ООО	УГОЛЬ-ТРАНС, АО
ТЕСЛИ, АО	УЛАН-УДЭНСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ЗАВОД, АО
ТЕСО, ООО	УЛАН-УДЭНСКОЕ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНОЕ ПО, ОАО
ТЕХИНДУСТРИЯ-М, ЗАО	УЛЬТРА ЛАЙТ, ООО
ТЕХКОМЭЛЕКТРО, ООО	УРАЛ АТОМИЗАЦИЯ, ООО
ТЕХНИКА, ООО	ФАСТВЕЛ, ООО
ТЕХНИКЭЛЕКТРО, КОМПАНИЯ	ФГУП ВЭИ
ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ВИНДЭК», ООО	ФЕНИКС-ГАЗ
ТЕХНОБИОР, НПП	ФЕРРУМ, ООО
ТЕХНОКОМПЛЕКТ, МОК, ЗАО	ФИЛИАЛ КОМПАНИИ «РОССЕТИ СИБИРЬ» В АЛТАЙСКОМ КРАЕ
ТЕХНОЛОГИЯ, ООО	ФИЛИАЛ КОМПАНИИ «РОССЕТИ СИБИРЬ» В ЗАБАЙКАЛЬСКОМ КРАЕ
ТЕХНОЦЕНТР	ФИЛИАЛ КОМПАНИИ «РОССЕТИ СИБИРЬ» В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ТЕХЭЛЕКТРОКОМПЛЕКТ, ООО	ФИЛИАЛ КОМПАНИИ «РОССЕТИ СИБИРЬ» В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ
ТЕХЭНЕРГО МФК, ООО	ФИЛИАЛ КОМПАНИИ «РОССЕТИ СИБИРЬ» В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ
ТЗВА, ТК	ФИЛИАЛ КОМПАНИИ «РОССЕТИ СИБИРЬ» В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ
ТК ПРОФЭНЕРДЖИ, ООО	ФИЛИАЛ КОМПАНИИ «РОССЕТИ СИБИРЬ» В РЕСПУБЛИКЕ ХАКАСИЯ
ТМ-ЭЛЕКТРО, ООО	ФИРМА «АВГУСТ», АО
ТНМК, АО	ФИРМА АЛЬФА-ПЛЮС, ОАО
ТНС ЭНЕРГО ВОРОНЕЖ, ПАО	ФИРМА ОРГРЭС, ОАО
ТНС ЭНЕРГО ТУЛА, АО	ФЛС НЕЛСОН РУС, ООО
ТНС ЭНЕРГО ЯРОСЛАВЛЬ, ПАО	ФОРТУМ, ПАО
ТОМЛЕСДРЕВ, ООО	ФОСАГРО, ПАО
ТОМСКИЙ ЭЛЕКТРОЛАМОНЫЙ ЗАВОД, ОАО	ХОЛЛЕЙ ТЕХНОЛОДЖИ ЕВРАЗИЯ, ООО
ТОМСКИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЗАВОД, ФГУП	ХОРОЗ ЭЛЕКТРИК
ТОМСКНЕФТЕХИМ, ООО	ЦЕНТРАЛЬНО-СИБИРСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА
ТОП ЭНЕРГО, АО	ЦЕНТРОПОЛИМЕР, ООО
ТОП ЭНЕРГО, ЗАО	ЦЕНТРОСВАРМАШ, ОАО
ТОРГОВЫЙ ДОМ «УНКОМТЕХ», ООО	ЦЕНТРСТРОЙСВЕТ, ЗАО
ТПД ПАРИТЕТ	ЦЕНТРСТРОЙСВЕТ, ЗАО (CSVT)
ТРАНСКОМ, ООО	ЦИОН, ООО
ТРАНСКОНТЕЙНЕР, ПАО	ЦНИИ ВОЛНА, ЗАО
ТРАНСНЕФТЬ - ВОСТОК, ООО	ЦУП ЧЭАЗ, ООО
ТРАНСНЕФТЬЭНЕРГО, ООО	ЧЕЛЭНЕРГОПРИБОР, ООО
ТРАНССЕРВИСЭНЕРГО, ЗАО	ЧИТАЭНЕРГОСБЫТ, АО
ТРАНСФОРМАТОРЕН, ООО, АСГ	ШЕГ – ПОЛИМЕР, ООО
ТРАНСФОРМЕР, ООО	ШЕЛЛНЕФТЬ, ЗАО
ТРАСКОН ТЕКНОЛОДЖИ, ЗАО	ЩЕКИНОАЗОТ, АО
ТРЕНАЖЕРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ И СЕТЕЙ, АО	ЩИТМОНТАЖ, ГК
ТРИДАН, ООО	ЩИТЭЛЕКТРОКОМПЛЕКТ, ООО

ПОКУПАЙТЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

НА ОТРАСЛЕВОМ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОМ ПОРТАЛЕ
marketelectro.ru


**НОВОСТИ
ЭНЕРГЕТИКИ**

отраслевой энергетический портал

www.novostienergetiki.ru

ЭКИПАЖ, ООО	ЭЛКОМ-ЭЛЕКТРО
ЭКО СВЕТ	ЭЛКОМ-ЭНЕРГО, ООО
ЭКОЛЬ, ООО	ЭЛМАГ, ООО
ЭКОСТЭП СИБИРЬ, ООО	ЭЛПА, ОАО
ЭКСПОНЕНТА, ООО	ЭЛПРОМ, ООО
ЭКТ, ООО	ЭЛСИ СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ, ЗАО
ЭЛАВИС, ООО	ЭЛСНАБ, ООО
ЭЛВЕК	ЭЛТЕЗА, ОАО
ЭЛЕКАР, ООО	ЭЛТИ, ООО
ЭЛЕКОН, ООО	ЭМ-КАБЕЛЬ, ООО
ЭЛЕКТРЕЙД-М, ООО	ЭМНА, ООО
ЭЛЕКТРО XXI ВЕК АВС	ЭМХО, ООО
ЭЛЕКТРО МАРКЕТИНГ-СЕРВИС, ООО	ЭНА, ОАО
ЭЛЕКТРОАГРЕГАТ, АО	ЭНЕЛ РОССИЯ, ПАО
ЭЛЕКТРОАППАРАТ, ОАО	ЭНЕРГЕТИКА, МИКРОЭЛЕКТРОНИКА, АВТОМАТИКА, ООО
ЭЛЕКТРОГАММА-НОВОСИБИРСК, ООО	ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СТАНДАРТ, ООО
ЭЛЕКТРОДЕТАЛЬ КАРАЧЕВСКИЙ ЗАВОД, ФГУП	ЭНЕРГО СИСТЕМС, ООО
ЭЛЕКТРОЗАВОД, ОАО	ЭНЕРГОКОМ, ООО
ЭЛЕКТРОИЗОЛИТ, ПАО	ЭНЕРГОЛАВКА
ЭЛЕКТРОИНЖЕНЕР, ООО	ЭНЕРГОМЕТРИКА
ЭЛЕКТРОКЕРАМИКА, ООО	ЭНЕРГОНАЛАДКА 2000, ООО
ЭЛЕКТРОКОМПЛЕКТСЕРВИС, ЗАО	ЭНЕРГОПРОЕКТЫ, ООО
ЭЛЕКТРОКОНТАКТ КРАСНОЯРСК, ООО	ЭНЕРГОРЕСУРС, ООО
ЭЛЕКТРОКОНТАКТ, ЗАО	ЭНЕРГОСБЫТОВАЯ КОМПАНИЯ «ВОСТОК», АО
ЭЛЕКТРОЛИДЕР, ООО	ЭНЕРГОСБЫТОВАЯ КОМПАНИЯ ГАРАНТ, ООО
ЭЛЕКТРОМИР, ООО	ЭНЕРГОСБЫТОВАЯ КОМПАНИЯ КУЗБАССА, ООО
ЭЛЕКТРОН-КОМПЛЕКТ, ООО	ЭНЕРГОСЕРВИС, ООО
ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ, ЗАО	ЭНЕРГОСЕТЬ ИНВЕСТ, ООО
ЭЛЕКТРОНЩИК ДКО, ООО	ЭНЕРГОСИЛА, ООО
ЭЛЕКТРОПРИБОР, ООО	ЭНЕРГОСИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ, АО
ЭЛЕКТРОПРОМ, ООО	ЭНЕРГОСТРОЙХОЛДИНГ, ООО
ЭЛЕКТРОРЕМСЕРВИС, ООО	ЭНЕРГОТЕХ-ИЖИНИРИНГ, ГК
ЭЛЕКТРОСЕРВИС - К	ЭНЕРГОУСЛУГИ, ООО
ЭЛЕКТРОСЕТЬ, ООО	ЭННОВА, АО
ЭЛЕКТРОСЕТЬКОМПЛЕКТ, ООО	ЭНРОН ЭНЕРГО, ООО
ЭЛЕКТРОСИСТЕМ, ООО	ЭРА – СВЕТОТЕХНИКА
ЭЛЕКТРОСТАРТ	ЭРАСИБ, ЗАО
ЭЛЕКТРОСФЕРА, ЗАО	ЭРГА, НПО
ЭЛЕКТРОТЕХМОНТАЖ-М, ООО	ЭСГ, ООО
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА ПЛЮС, ООО	ЭСК СИБИРИ, АО
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННАЯ КОМПАНИЯ, ООО	ЭСМ, ООО
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ, ООО	ЭТЕЛЬ, ООО
ЭЛЕКТРОЩИТМОНТАЖ, ООО	ЭТК «ЭНЕРГИЯ»
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА НПК	ЭТК ЭНГАРД, ООО
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА, НПФ	ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ООО
ЭЛИЗ, ООО	ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД
ЭЛКАБ-ТРАНС, ООО	ЮЖНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ
ЭЛКАП, ООО	ЮНИТЕЛ ИНЖИНИРИНГ, ООО
ЭЛКО ЭП РУС, ПО	ЯРОСЛАВСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА
ЭЛ-КОМПЛЕКС, ООО	ЯРОСЛАВСКАЯ ЭЛЕКТРОСЕТЕВАЯ КОМПАНИЯ, ОАО

РАЗМЕЩАЙТЕ ОБЪЯВЛЕНИЯ КОМПАНИЙ

 НА ОТРАСЛЕВОМ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОМ ПОРТАЛЕ
marketelectro.ru

Если вы хотите регулярно получать с доставкой в офис новости и аналитические материалы о ситуации в электротехнической отрасли, справочную информацию и интервью с экспертами рынка, **подпишитесь на журнал-справочник «Рынок Электротехники».**

Для этого вам необходимо заполнить заявку подписчика, оплатить прилагаемый счет и отправить нам в редакцию данную заявку и подтверждение оплаты по почте reklama@marketelectro.ru



Заявка подписчика на журнал-справочник «Рынок Электротехники»

Наименование организации: _____

Вид деятельности: _____

Юридический адрес: _____

Почтовый (фактический) адрес: _____

Телефон с кодом города: _____

e-mail: _____

Контактное лицо: _____

Должность: _____

ИНН _____ КПП _____

расчетный счет: _____

корреспондентский счет: _____ БИК: _____

Выберите вид подписки:

Печатная версия журнала

Электронная версия журнала

Счет за подписку на год

Поставщик	ООО «Нормедиа», ИНН 9701090129 КПП 770101001 Р/с 4070 2810 0100 0023 8020аО «Тинькофф Банк» г. Москва К/с 3010 1810 1452 5000 0974 БИК 0445 2597 4		Сч. №
			Код
СЧЕТ №РЭ-2024			
Плательщик ИНН/КПП Расчетный счет Банк Корр. Счет №			ВСЕГО
Дата и способ отправки Квитанция/ Накладная	Отметка об оплате	Отметка об оплате	Шифр
Предмет счета	Количество	Цена	Сумма
За подписку на журнал «Рынок электротехники» на 1 год	4	1 130-00	4552-00
		Стоимость с учетом скидки 5 %	4324-40
		НДС не облагается	0
		ВСЕГО К ОПЛАТЕ	4324-40

Всего к оплате: Четыре тысячи триста двадцать четыре рубля 40 коп.

НДС не облагается

При оплате счета в назначении платежа просьба указать: адрес доставки журнала, телефон (с кодом города), ФИО контактного лица.

При оплате счета доверенными лицами или другими организациями просьба указать в основании платежа за кого производится оплата, и уведомлять письменным сообщением.

Генеральный директор

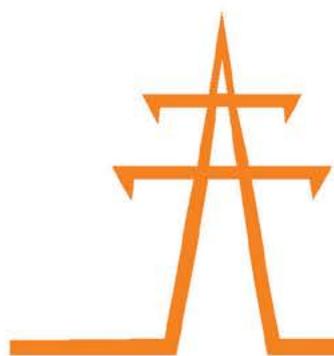


Корчагина Г.В.

* Оплата данного счета- оферты (ст.432гК РФ) свидетельствует о заключении сделки купли-продажи в письменной форме (п.3 ст. 434 и п.3 ст.438гК РФ)

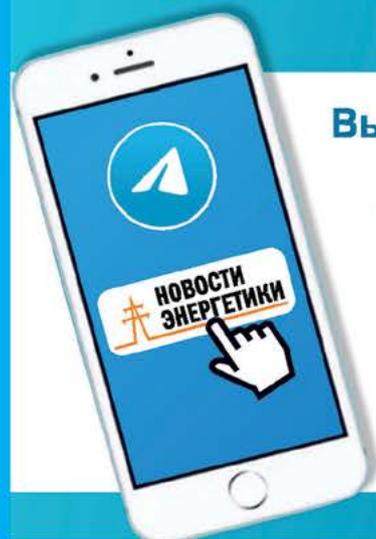


ПОДПИШИСЬ
на Telegram-канал
<https://teleg.one/novenergy>



НОВОСТИ ЭНЕРГЕТИКИ

«НОВОСТИ ЭНЕРГЕТИКИ» – отраслевое информационное агентство, являющееся поставщиком актуальной и оперативной информации обо всем, что происходит энергетическом рынке, позволяющий узнавать обо всех событиях в отрасли в режиме онлайн и максимально объективно.



Вы получите самые свежие новости из мира энергетики: будь то новости атомной энергетики, новости об электроэнергии, новости теплоснабжения, альтернативная энергетика, энергосбережение, люди в энергетике, энергетика и фондовый рынок, нефть, газ, уголь, вопросы коммунальных тарифов и ЖКХ, изменения в действующем законодательстве, касающиеся энергетических вопросов и т. д.

«НОВОСТИ ЭНЕРГЕТИКИ» – это объёмный и объективный тематический информационный ресурс, всесторонне освещающий самые различные стороны энергетической отрасли.



ЭЛЕКТРО



32-я международная выставка
«Электрооборудование. Светотехника.
Автоматизация зданий и сооружений»

4-7 ИЮНЯ 2024

Россия, Москва, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР» • WWW.ELEKTRO-EXPO.RU

- Электроснабжение
- Высоковольтное оборудование
- Низковольтное оборудование
- Светотехника

- Кабельно-проводниковая продукция
- Электромонтажные изделия и инструменты
- Электроустановочные изделия
- Приборы учета, контроля и измерений

- Автоматизация зданий и сооружений. Энергоэффективность
- Промышленная автоматизация и диспетчеризация.



330+ компаний-участников

14 000+ посетителей

20 мероприятий деловой программы

Присоединяйтесь!
Сканируйте QR-код и переходите на сайт выставки

12+

65 ЭКСПОЦЕНТР



Реклама