

№ 1 (37) март 2017 года

# ЭнергоStyle

Наполним жизнь энергией!



**Саморегулирование и теплоснабжение городов**

**Управление документами в информационной системе ТОиР**

**Энергоэффективный подход к освещению**

**Метаморфозы:  
пункт коммерческого учета I-TOR-110**

**ЭнергоStyle**



# Содержание

- 4 стр. **News**
- 8 стр. **О главном**  
Саморегулирование  
и теплоснабжение городов
- 12 стр. **Актуально**  
Энергоэффективный подход  
к освещению помещений  
и городской среды
- 20 стр. **Метаморфозы**  
Фотосессия.  
Пункт коммерческого учета  
I-TOR-110
- 28 стр. **Технологии**  
Сквозь огонь, воду  
и электрическую дугу
- 30 стр. **Автоматизация**  
Информационная система ТОиР  
как средство управления  
документами
- 36 стр. **Что. Где. Когда**  
Мир энергетики в экспозиции
- 38 стр. **Культпросвет**  
«Травиата» в новом свете



# ЭнергоStyle

март 2017 № 1 (37)

**Учредитель:**

ООО «УРАЛПРОМ ПЛЮС»

**Издатель:**

ООО «УРАЛПРОМ ПЛЮС»

**Главный редактор:**

Мария В. Лупанова  
m.lupanova@locus.ru

**Корректор:**

Светлана Галинова

**Фото:**

Евгений Ланкин

**Дизайн, верстка:**

Олеся Акулова  
akulova\_oa@mail.ru

**Предпечатная подготовка:**

Виталий Носкевич

**Авторы:**

Игорь Антоненко, Дарья Балаян, Борис Кац, Мария Лупанова, Яков Щелоков, Николай Щепетков

**Адрес редакции:**

620062, Екатеринбург, ул. Генеральская, 7, оф. 412  
тел./факс: (343) 375-87-87, 375-88-06, 375-88-09

Информация о журнале на [www.locus.ru/energostyle](http://www.locus.ru/energostyle)

**Отпечатано:**

Издательско-полиграфический холдинг АМБ  
620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 12, строение 2, оф. 410  
тел. (343) 311-30-91, amb@amb.ur.ru

Периодичность выхода: 1 раз в три месяца

Тираж: 4000 экз.

Заказ: № 0179, подписано в печать 27.03.2017 г.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № **ФС77-49255**

от **04 апреля 2012 г.** выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Перепечатка и цитирование материалов издания возможны только с письменного разрешения редакции. Ссылка на журнал «ЭнергоStyle» обязательна. За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет. Мнение авторов может не совпадать с точкой зрения редакции. Журнал распространяется по всей территории России.



Весна помимо пробуждения природы всегда радует ежедневным увеличением светового дня. И просыпаться легче, и постоянное отодвигание темноты создает иллюзию, что в сутках становится больше часов, которые можно потратить с приятной пользой и просто горы своротить. Свет, все-таки, — большой источник оптимизма! Это утверждение верно как для натурального, так и искусственного освещения. Лично меня тусклые лампы просто с ума сводят, от них возникает ощущение неблагополучия... А то, что сегодня можно грамотно, комфортно и при этом вполне экономно осветить любое помещение или участок окружающей среды — вообще не вопрос, было бы желание! Энергоэффективность и энергосбережение в тренде, но далеко не у всех в моде, касается это теплоснабжения или освещения, коммерческого учета электроэнергии или управления документами в информационной системе (от которой, кстати, существенно зависит эффективность разных служб). Впрочем, мода преходяща. Надо стремиться к тому, чтобы эти понятия стали базовыми ценностями не только для профессионалов-энергетиков, а каждого человека, только тогда система заработает. Давайте лучше не будем экономить на человеческом отношении друг к другу. Будем щедры на хорошие слова и поощрения, в повседневном общении — почаще включать улыбки и вовремя отключать раздражение, стараться понимать других и не забывать поставить себя на их место. Вот для энергетиков есть защитные костюмы из арамидных тканей, которым не страшна даже электрическая дуга. Но это только на работе. В жизни мы во многом чувствуем себя беззащитными. Так пусть ваши эмоции искрят и коротят только от просмотренных кино, спектаклей, концертов, спортивных состязаний, которые делают жизнь каждого более интересной и разнообразной. Желаю вам этой весной ярких впечатлений, гармонии с собой и окружающими, а также чтобы «лед кризиса тронулся», а дела предприятий и организаций повсеместно «расцвели» и дали хорошие «плоды»!

*Мария Лупанова, главный редактор*



# ЗАЗЕМЛЕНИЕ СУМОМ



**Бипрон**

*инновационные технологии  
электрозащиты*

НПО "Бипрон" Московская область, Солнечногорский район, д. Соколово  
Тел.: +7 (495) 988-19-16

[WWW.БИПРОН.РФ](http://WWW.БИПРОН.РФ)

e-mail: [pro@bipron.com](mailto:pro@bipron.com)

# Энергосистемы, объединяйтесь!

Новый диспетчерский центр с 21 марта объединил управление энергосистемами Красноярского края и Республики Тува. Перевод управления режимом энергосистемы производился в соответствии с программой, разработанной Красноярским РДУ совместно с Филиалом АО «СО ЕЭС» «Объединенное диспетчерское управление энергосистемы Сибири» (ОДУ Сибири).

В новом здании установлен диспетчерский щит на основе 18 видеопроекторных кубов, который позволяет отображать схему операционной зоны Красноярского РДУ в масштабе, оптимальном для восприятия диспетчерами, а его эргономические характеристики обеспечивают диспетчерскому персоналу комфортную работу с отображаемой информацией в любое время суток. Центр оборудован интегрированной системой безопасности и системой мониторинга функционирования инженерного оборудования. Надежность диспетчерской связи и передачи данных обеспечивают волоконно-оптические линии связи. Для бесперебойной работы предусмотрено энергоснабжение от автономного источника питания.

Управление режимами работы Красноярской энергосистемы из нового высокотехнологичного диспетчерского центра позволит расширить наблюдаемость текущего состояния объектов диспетчеризации, ускорить принятие диспетчерами оперативных решений, добиться большей эффективности планирования и управления режимами.

По материалам [www.energyland.info](http://www.energyland.info)

## Не укради

Для борьбы с одним из самых распространенных способов хищения электроэнергии — применением мощных магнитов — филиал ПАО «МРСК Центра и Приволжья» — «Калугаэнерго» уже несколько лет применяет знаки визуального контроля (ЗВК) или антимагнитные пломбы. Экономический эффект от установки антимагнитных пломб в 2016 году в филиале «Калугаэнерго» составил более 247 тыс. кВт·ч или более одного миллиона рублей. Там, где были применены ЗВК, полезный отпуск (то есть объем учтенной электроэнергии) увеличился до 250%. Подобный результат дает выявление за счет срабатывания антимагнитных пломб фактов безучетного пользования электроэнергией. Свою роль играет и психологический момент: абоненты, на приборы которых нанесены ЗВК, попросту прекращают воровать электроэнергию.

— *Незаконное потребление электроэнергии наносит ущерб электросетевой организации, в результате чего электросетевая компания из-за потерь электроэнергии недополучает часть средств, которые могли быть направлены на развитие и модернизацию электросетевой инфраструктуры. Кроме того, незаконное потребление электроэнергии негативно влияет на качество и надежность электроснабжения социальных и коммунальных объектов, детских и лечебных учреждений, тысяч бытовых потребителей. Поэтому мы используем целый комплекс мер в борьбе с этой проблемой,* — отмечает заместитель директора по реализации и развитию услуг филиала «Калугаэнерго» Владимир Сверчков.



## Морской ветряк в Карелии

В Кемском районе Карелии будет построена морская ветроэлектростанция. Двухстороннее соглашение в ноябре 2016 года было подписано между правительством Республики и китайской корпорацией «Синомек». Предполагаемая мощность энергетического комплекса составит 60 МВт. В строительстве комплекса будет использовано около 65% российского оборудования, создано более 200 рабочих мест для строительства и около 30 рабочих мест на время эксплуатации станции. Размер финансирования не превысит отметку в 9 млрд рублей. Сроки строительства и ввода в эксплуатацию — 2017–2020 гг. Китайская корпорация «Синомек» играет роль основного инвестора и заказчика совместно с Российским Фондом Прямых инвестиций. Соглашение о строительстве морской ветроэлектростанции демонстрирует, что в регионе создан благоприятный климат для крупных инвестиционных проектов.

По материалам [www.novostienergetiki.ru](http://www.novostienergetiki.ru)



# РМЭФ

Российский Международный  
Энергетический Форум

25–28  
АПРЕЛЯ | 2017  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

XXIV  
МЕЖДУНАРОДНАЯ  
ВЫСТАВКА



## ЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА



ОРГАНИЗАТОРЫ

[ENERGETIKA.EXPOFORUM.RU](http://ENERGETIKA.EXPOFORUM.RU)  
[RIEF.EXPOFORUM.RU](http://RIEF.EXPOFORUM.RU)

[energetika@expoforum.ru](mailto:energetika@expoforum.ru)  
[rief@expoforum.ru](mailto:rief@expoforum.ru)  
+7 (812) 240 40 40, доб. 2154

**EXPOFORUM**

[ENERGETIKA-RETEC.RU](http://ENERGETIKA-RETEC.RU)  
[energo@restec.ru](mailto:energo@restec.ru)  
+7 (812) 303 88 68

Выставочное объединение  
**РЕСТЭК®**

12+

КОНГРЕССНО-  
ВЫСТАВОЧНЫЙ  
ЦЕНТР  
**ЭКСПОФОРУМ**  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
ПЕТЕРБУРГСКОЕ  
ШОССЕ, 64/1

# Большое оптическое кольцо

Начиная с 2014 года ООО «Башкирэнерго» (дочерняя компания АО «БЭСК») вкладывает большие средства в строительство волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) и приобретение доли (оптических волокон) в оптических кабелях сторонних организаций. Это необходимо для устройств релейной защиты и автоматики, создания системы обмена технологической информацией и развития сети передачи данных.

Важным этапом стало строительство 13,5 км ВОЛС от ПС 110 кВ «Шкапово» до ПС 35 кВ «Бижбуляк». Приобретенные и построенные каналы оптической связи дополнили уже существующую коммуникационную инфраструктуру в производственном отделении, которая состоит из ВОЛС «Шкапово» — ПО «БЭС» и ВЧ-каналов, обеспечивающих передачу телеметрии и телесигнализации с отдельных энергообъектов на ПС «Шкапово» и на центральную базу Белебеевских электрических сетей. По существующим каналам связи уже оттуда осуществляется оперативная и бесперебойная передача всего объема телеметрических данных и телесигнализации в ООО «Башкирэнерго» и в филиал «СО ЕЭС» — Башкирское РДУ.

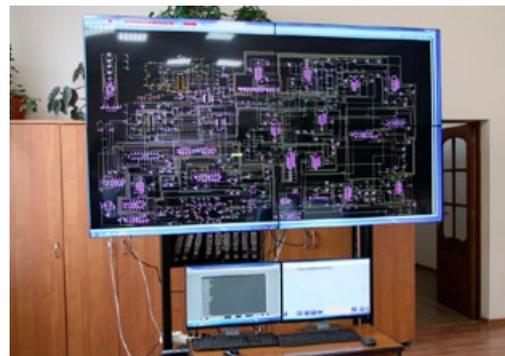
В перспективе энергетики планируют строительство резервной ВОЛС из ПО «БЭС» в ПО «ОЭС». В результате будет создано «большое оптическое кольцо»: Уфа (Центр обработки данных ООО «Башкирэнерго») — ПО «Ишимбайские электрические сети» — ПО «Белебеевские электрические сети» — ПО «Октябрьские электрические сети» — Уфа. Будет достигнут синергетический эффект резервирования каналов передачи телеметрической информации.

## Диспетчеризация энергообъектов к ЧМ-2018

Филиал «Нижновэнерго» ПАО «МРСК Центра и Приволжья» приступил к внедрению «Системы коллективного отображения» в программный комплекс Центра управления сетями (ЦУС). Реализация проекта позволит повысить контроль над работой энергооборудования, обеспечивающего электроснабжение объектов к будущему мундиалю, и значительно сократить время реагирования в случае возникновения внештатных ситуаций.

Запуску системы будет предшествовать выполнение комплекса мероприятий, рассчитанных на 2017–2018 гг. и включающих в себя создание ситуационно-аналитического центра по контролю электроснабжения строящихся к Чемпионату мира-2018 объектов и инфраструктуры. Специалисты «Нижновэнерго» уже собрали и смонтировали ряд элементов будущей системы, выполнены отрисовка схемы Сормовского РЭС, детализация и привязка телеметрии. Предстоит отрисовка схем нагорной и заречной частей Нижнего Новгорода.

В течение 2017 года специалисты энергокомпании отремонтируют 4 подстанции (ПС) 110 кВ: «Канавинскую», «Спутник», «Ковалиху», «Мызу». Будет осуществлен ремонт 118 трансформаторных подстанций (ТП) и распределительных пунктов (РП), в частности: фасады энергообъектов, заменены выключатели 6–10 кВ и 10,4 км кабельных линий электропередачи 6 кВ (КЛ). Для ускорения поиска мест замыканий на землю в сети 6–10 кВ и времени ликвидации технологических нарушений на шести ПС и в 19 РП установят современные устройства сигнализации.





**1.4**  
**ИЮНЯ**

межрегиональные  
специализированные  
выставки

# ЭНЕРГЕТИКА ДВ РЕГИОНА -2017 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ



• Производство • Транспортировка • Альтернатива • ЖКХ



# АВТОМАТИЗАЦИЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СВЯЗЬ - 2017

• Системы автоматизации, связи и безопасности  
• IT - технологии



# Саморегулирование и теплоснабжение городов

**Яков Щелоков**, председатель коллегии СПО «СоюзЭнергоэффективность» (Екатеринбург), кандидат технических наук, доцент, заслуженный энергетик РСФСР, лауреат премии Совета министров СССР

**Ключевой проблемой устойчивого развития городских округов, поселений в наших климатических условиях являются энергетические системы жизнеобеспечения. Три основных условия поддерживали прежде эффективность систем теплоэнергоснабжения: централизация и рост поселений, активное развитие теплофикации (когенерации), использование для отопления городских округов тепла промышленности.**

В связи с происходящими перекосами в рыночных изменениях системы жизнеобеспечения начинают работать в нерасчетных режимах, генерируя неэффективность и аварии. Отсюда более половины внутреннего топлива в РФ (до 560 млн т/год) — это энергоснабжение зданий. Одним из очевидных итогов сложившейся ситуации стало то, что централизованное теплоснабжение является самой крупной социальной проблемой современной России, особенно по масштабам происходящих и еще возможных последствий. Пожалуй, вряд ли где-то еще, как в нашей стране, так часто не соблюдаются требования стандарта ценности, т.е. соблюдения качества жизни человека. Регулярно звучат оценки о масштабах проблем в сфере теплоснабжения, например: «Сегодня плата за тепло составляет более половины всего тарифа за коммунальные услуги, и если не поменять *модель регулирования*, то эта составляющая будет только увеличиваться, причем ускоренными темпами». Отметим, что в теории регулирования есть правило без исключений: самая совершенная модель регулирования не может исправить недостатки технологически несовершенной технической системы. Тот факт, что существующие в РФ системы теплоснабжения многоквартирных домов (МКД) остаются технологически несовершенными, а режимы, показатели их управления пребывают в формате хронического банкротства в миллиардном исчислении, вряд ли можно аргументированно оспорить. Называют массу причин этому: законодательство, тарифы, программы комплексного развития... Обратим внимание на следующие причины. Все, что касается теплоснабжения МКД, правительство ответственность передает в регионы, те далее в управляющие компании, например. То есть, профессиональный уровень со стороны потребителей тепловой энергии остается в целом низким. С другой стороны, согласно ФЗ от 27.08.2010 г. № 190 «О теплоснабжении», введены «Правила организации теплоснабжения»,

постановление Правительства РФ от 08.08.2012 г. № 808. Цель — навести порядок в организации теплоснабжения потребителей. Например, теперь в договоре теплоснабжения должны быть подробно прописаны *обязательства* теплоснабжающей организации по обеспечению надежности теплоснабжения в соответствии с требованиями *технических регламентов, иными обязательными требованиями* по обеспечению надежности теплоснабжения и требованиями настоящих Правил, а также соответствующие *обязательства потребителя* тепловой энергии. Результаты энергетических обследований показывают, что ответственность сторон в договорах теплоснабжения прописана до 7–8 пунктов. Как правило, теплоснабжающая организация несет ответственность без какой-либо ссылки на конкретные обязательные требования, а потребителю ответственность указана в 6–7 пунктах с конкретностью чуть ли не до тысячных долей. В итоге поставщик нередко занижает в 2–3 раза от нормы перепад давления теплоносителя в прямом и обратном трубопроводах теплосети. Занижает, соответственно, и расход теплоносителя и др. В сложившихся условиях в ответ на современные вызовы необходимо искать новые решения для обеспечения устойчивого развития энергетики городских округов, поселений.

## Саморегулирование

Есть № 315-ФЗ от 01.12.2007 г. «О саморегулируемых организациях». Данный ФЗ регулирует отношения, возникающие в связи с приобретением и прекращением статуса саморегулируемых организаций (СРО), деятельностью саморегулируемых организаций, объединяющих субъектов предпринимательской или профессиональной деятельности, осуществлением взаимодействия саморегулируемых организаций и их членов, потребителей произведенных ими товаров (работ, услуг), федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления.

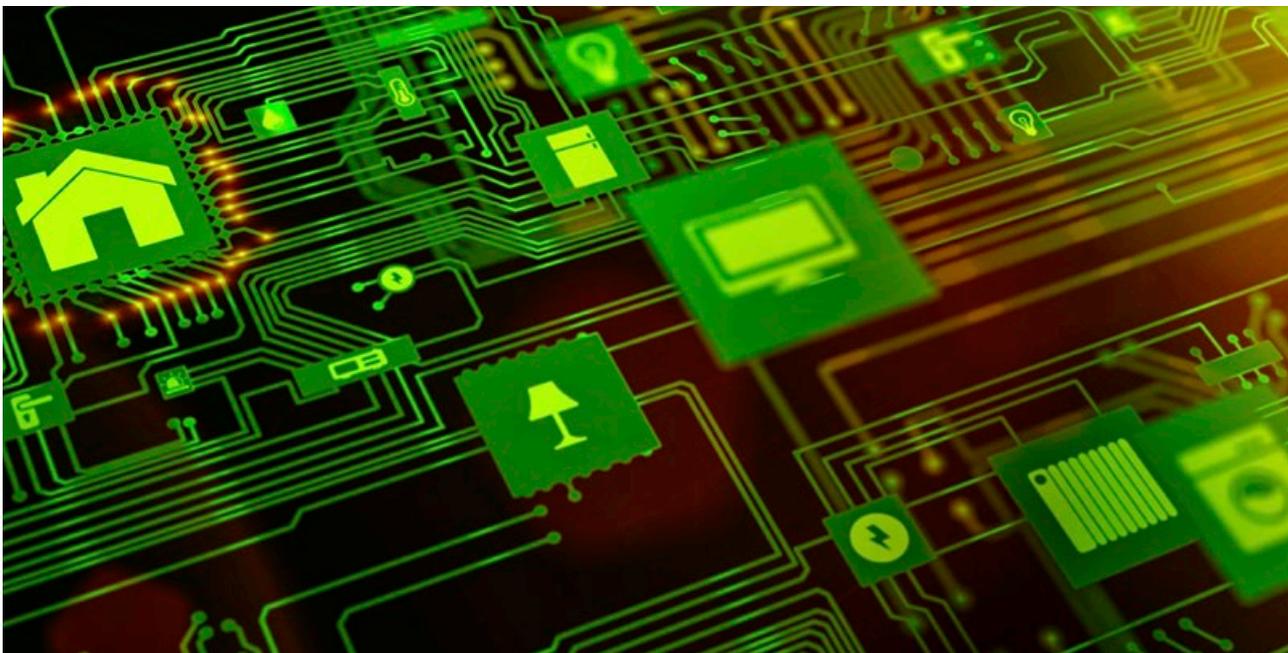
К настоящему времени таким образом в мировой практике регулируется много видов деятельности, есть такое и у нас в градостроении, в сфере финансового рынка и др. Чтобы понять с правовой точки зрения, допустимо ли саморегулирование в энергетике, надо вначале убедиться, что создаваемые СРО соответствуют требованиям № 315-ФЗ. Статья № 3 ФЗ: саморегулируемыми организациями признаются некоммерческие организации, созданные в целях, предусмотренных настоящим Федеральным законом и другими федеральными законами. СРО объединяет субъектов предпринимательской деятельности, исходя из единства отрасли производства товаров (работ, услуг) или рынка произведенных товаров (работ, услуг), либо объединяет субъектов профессиональной деятельности определенного вида. Здесь, применительно к нашему случаю, в первую очередь, речь идет о «субъектах профессиональной деятельности определенного вида».

## Саморегулирование в теплоснабжении

В № 315-ФЗ пока нет прямого упоминания о теплоснабжении. В № 190-ФЗ есть глава 6 «Саморегулируемые организации в сфере теплоснабжения». Она пока не работала, так как не было нормативного документа по ведению государственного реестра саморегулируемых организаций в сфере теплоснабжения. В главе 6 есть достаточный набор требований, которые уже давно определяют обязательное саморегулирование в теплоснабжении. Это статья 27 в № 190-ФЗ «Допуск к осуществлению видов деятельности в сфере теплоснабжения», часть 1: теплоснабжающая организация и (или) теплосетевая организация, являющиеся членами саморегулируемой организации в сфере теплоснабжения, вправе осуществлять деятельность в сфере теплоснабжения только при наличии выданного этой саморегулируемой организацией свидетельства о допуске к осуществлению определенного вида или видов деятельности в сфере теплоснабжения. Обратите внимание: только при наличии... А если нет членства? Ответ есть в статье 27, часть 8: лицо, которому отказано в выдаче свидетельства о допуске, совместно с органом местного самоуправления поселения или городского округа, на территории которого данное лицо осуществляет деятельность в сфере теплоснабжения, должно составить план обеспечения надежности теплоснабжения в условиях отсутствия свидетельства о допуске.

А госконтроль? Это статья 6: к полномочиям органов местного самоуправления (ОМС) поселений, городских округов по организации теплоснабжения на соответствующих территориях относятся: организация обеспечения надежного теплоснабжения потребителей на территориях поселений, городских округов, в том числе принятие мер по организации обеспечения теплоснабжения потребителей в случае неисполнения теплоснабжающими организациями или теплосетевыми организациями своих обязательств либо отказа указанных организаций от исполнения своих обязательств. То есть, ОМС един во всех инстанциях? Это не так. Статья 4.1 «Федеральный государственный энергетический надзор». Под федеральным государственным энергетическим надзором в сфере теплоснабжения понимаются деятельность уполномоченных федеральных органов исполнительной власти, в рамках, предусмотренных настоящим Федеральным законом, нормативными правовыми актами Российской Федерации в сфере теплоснабжения полномочий, которая направлена на предупреждение, выявление и пресечение нарушений теплоснабжающими организациями и теплосетевыми организациями требований безопасности в сфере теплоснабжения, установленных настоящим Федеральным законом, техническими регламентами, правилами технической эксплуатации объектов теплоснабжения и теплопотребляющих установок (далее в настоящей статье — обязательные требования), и осуществляется посредством организации и проведения проверок, принятия предусмотренных законодательством Российской Федерации мер по пресечению и (или) устранению последствий выявленных нарушений, привлечению нарушивших обязательные требования лиц к ответственности, и деятельность указанных уполномоченных органов по систематическому наблюдению за исполнением обязательных требований, анализу и прогнозированию состояния исполнения обязательных требований.

Следовательно, саморегулирование в теплоснабжении по № 190-ФЗ обязательно, но уровень требований к саморегулируемым организациям будет в какой-то мере зависеть и от органов местного самоуправления поселений, городских округов и федерального энергонадзора. Но это уже их ответственность.



Введение саморегулирования в сфере теплоснабжения позволит создать систему ответственности теплоснабжающих, теплосетевых организаций за соблюдением требований стандарта ценности в сфере теплоснабжения. Сюда следует отнести выполнение показателей «качество тепловой энергии», «качество теплоносителя», а также «контроль за режимными и технологическими показателями работы теплосети».

### Что дает саморегулирование?

Вновь следует обратиться к № 315-ФЗ. Под саморегулированием понимается самостоятельная и инициативная деятельность, которая осуществляется субъектами предпринимательской или профессиональной деятельности и содержанием которой являются разработка и установление стандартов и правил указанной деятельности, а также контроль за соблюдением требований указанных стандартов и правил. То есть, руководство и персонал каждой теплоснабжающей организации будут обязаны регулярно проходить обучение. Выполнение ими профессиональных обязанностей будет контролироваться СРО в сфере теплоснабжения. Будет установлена система мер дисциплинарного воздействия за несоблюдение членами саморегулируемой организации в сфере теплоснабжения требований к выдаче свидетельств о допуске, правил контроля в области саморегулирования, требований технических регламентов, требований стандартов саморегулируемых организаций и правил саморегулирования, вплоть до материальной ответственности и/или исключения из состава СРО. Очевидно, по этой причине сейчас нередко участниками сферы теплоснабжения ставится вопрос «допустимо ли саморегулирование в теплоснабжении». Такую постановку вопроса следует считать некорректной. Поэтому сейчас полномочным органам государственной власти в сфере теплоснабжения — это Минстрою РФ, в субъектах Российской Федерации надо выдать предписания органам местного самоуправления, так как, наконец, принят Минстроем РФ Регламент по предоставлению государственной услуги по ведению государственного реестра СРО в сфере теплоснабжения, см. приказ Минстрою РФ от 16.05.2016 г. № 329. И также теплоснабжающим организациям о том, что им пришла пора получить допуск к осуществлению определенных вида или видов деятельности в сфере теплоснабжения.

### Энергоэффективность в теплоснабжении

Следует подчеркнуть, что теплоснабжающие организации ответственны не только за надежность теплоснабжения, но и за энергоэффективность. Согласно «Правил организации теплоснабжения» теперь договор теплоснабжения содержит следующие существенные условия: *ответственность* Сторон за *несоблюдение* требований к *параметрам качества* теплоснабжения, нарушение режима потребления тепловой энергии и (или) теплоносителя и т.д. Теплоснабжающие организации для выполнения этих работ должны привлекать энергоаудиторские организации или сами вступать в СРО в области энергетических обследований.

Введение саморегулирования в сфере теплоснабжения позволит создать систему ответственности теплоснабжающих, теплосетевых организаций за соблюдением требований стандарта ценности в сфере теплоснабжения. Сюда следует отнести выполнение показателей «качество тепловой энергии», «качество теплоносителя», а также «контроль за режимными и технологическими показателями работы теплосети». Именно это та модель регулирования, которая обеспечит взаимное соблюдение требований к *параметрам качества* теплоснабжения, повысит доверие инвесторов, что может стать основой для создания технологически совершенных городских систем теплоснабжения. А инвестиции в сфере теплоснабжения нужны в первую очередь.

19-я специализированная выставка с международным участием

# ЭЭНЕРГЕТИКА. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ. 2017



**ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА:**  
Министерство промышленности и энергетики Саратовской области  
Администрация МО «Город Саратов»  
Торгово-промышленная палата Саратовской области  
ГАУ «Агентство по повышению эффективности использования имущественного комплекса Саратовской области»

**7 - 9  
ИЮНЯ  
САРАТОВ**  
**ЛДС «КРИСТАЛЛ»**  
ул. Чернышевского, 63 а

- **ПРОИЗВОДСТВО, ПЕРЕДАЧА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**
- **ПРОИЗВОДСТВО ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В ТЕПЛОСНАБЖЕНИИ И КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ**
- **ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ. АВТОМАТИЗАЦИЯ**
- **БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ В ЭНЕРГЕТИКЕ**
- **СВЕТОТЕХНИКА**



**ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР  
СОФИТ-ЭКСПО**  
Тел.: (8452) 227-247, 227-248  
<http://expo.sofit.ru>  
<http://vk.com/sofit.expo>

# Энергоэффективный ПОДХОД

## к освещению помещений и городской среды

Статья печатается с разрешения журнала «Энергосбережение». [https://www.abok.ru/for\\_spec/articles.php?nid=6399](https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=6399)

**Николай Щелетков**, профессор, доктор архитектуры, заведующий кафедрой «Архитектурная физика» Московского архитектурного института (Государственная академия), лауреат Государственной премии РФ

**Сегодня нельзя представить современный город в ночные часы и тем более интерьер помещений без использования множества разнообразных осветительных приборов. Поэтому вопросы энергоэффективности архитектуры и ее составной части — энергосбережения — в искусственном освещении зданий и городской среды выходят на первый план. Они могут успешно решаться лишь комплексом архитектурно-строительных, электротехнических и технологических мероприятий, что приведет и к новым образным решениям в архитектуре и светодизайне.**

Можно утверждать, что именно свет делает архитектуру образным искусством, если объемно-пространственная форма отвечает требованиям гармонии при этом свете. Создаваемые естественным светом зрительные образы архитектуры не требуют затрат. Искусственный свет, масштабы потребления которого растут во времени и пространстве, стоит денег. Однако нередко расходы на освещение считаются обособленно, например, без учета взаимосвязи и возможностей совместного использования природного и электрического света в дневное время.

К этому надо добавить экономически не менее важный и тесно связанный с первым вопрос теплоустойчивости зданий: чем шире корпус здания, тем он устойчивее к климатическим воздействиям. Однако помещения внутри такого здания требуют искусственного освещения в дневное время, что совсем не рационально; чем больше площадь остекления в ограждающих поверхностях с целью обеспечить помещения дневным светом, тем больше хлопот и расходов на отопление и кондиционирование («стекломания» до сих пор в моде [1, 2]) и т. д.

Современные технологии архитектуры умного дома ориентируются главным образом на дорогостоящее техническое «нашиповывание» его объема управляемыми инженерными системами и эффективными тепло- и шумозащитными материалами в ограждающих конструкциях, а также автономными системами альтернативно-экологичного энергоснабжения. При этом нередко отходят на второй план задачи выбора собственно энергосберегающей архитектурной формы:

- с необходимым минимумом остекления на фасадах и кровле;
- с учетом ориентации по сторонам горизонта и розе ветров;
- с минимумом угловых изломов фасадных поверхностей;
- с рациональным соотношением площади наружных ограждений и заключаемого в них отапливаемого объема и т. п.

Это и есть сущностный «хлеб» профессии. Забывается исторический опыт предков: строить компактные и далеко не безобразные здания в условиях непростого климата, не особенно увлекаясь композиционными поисками модной, экстравагантной формы.

## Стратегия энергосбережения в освещении

Энергоэффективность в архитектуре — это разумный, просчитанный синтез архитектурной формы, строительных материалов и инженерно-технологических систем. Данная триада целиком относится и к освещению зданий — естественному, искусственному и смешанному. Их неразумно рассматривать отдельно. Например, сегодня в информационном поле и на практике продавливается идея о всемогуществе светодиодного освещения как панацее энергосбережения. На самом деле это лишь часть, хотя и перспективная, общей стратегии энергосбережения в искусственном освещении, на которой нельзя заикливаться. Проблема гораздо сложнее и многограннее; комплекс определенных мероприятий в ходе ее решения сулит большой экономический эффект.

Где и как можно сэкономить электроэнергию на освещении, не нарушая норм? По опубликованным в начале XXI века данным, в развитых странах на искусственное освещение интерьеров шло 35% потребляемой электроэнергии, а на наружное освещение — лишь около 1,5%. Возможно, это соотношение сегодня изменилось в связи с бурным развитием архитектурно-художественного освещения в городах, но вряд ли эти изменения принципиальны. Значит, сэкономить на освещении в абсолютном исчислении можно в первую очередь за счет светодизайна интерьера. Для этого многое делается. Например, динамично растет выпуск все более новых и разнообразных светодиодных

ламп и светильников. Да и наиболее распространенные и выпускаемые массовыми тиражами приборы с люминесцентными лампами последнего поколения (Т 5) для производственных и общественных помещений обладают достаточно высокими характеристиками.

## Управление освещением — инструмент экономии энергии

Существенно отстает лишь внедрение современных систем управления освещением, также являющихся важным инструментом экономии электроэнергии. Например, сотни тысяч люминесцентных ламп круглосуточно освещают холлы лестнично-лифтовых клеток многоквартирных жилых домов, когда в этих холлах никого нет и свет не нужен. А нужна такая мелочь, давно применяемая в коридорах, холлах, туалетах отелей, жилых домов, офисов за рубежом, — реагирующие на появление и движение человека приборы автоматического включения и выключения света, всего или большей его части. Компания LEGRAND в 2015 году выпустила на рынок довольно простое и доступное устройство управления освещением нового поколения — переключатель «Celian Smart» с функциями обычного выключателя и инфракрасного датчика движения. Встроенный датчик автоматически отключает освещение через 10 мин после того, как люди покинут помещение. Повсеместная замена старых выключателей на новые в любых зданиях сразу дала бы ощутимый эффект.

## Применение световодов

Одним из перспективных способов энергосбережения в дневное время, особенно в регионах с преобладанием солнечной погоды, является применение трубчатых полых световодов (рис. 1) в глубоких помещениях с широким корпусом, в подземных и иных помещениях с недостатком или отсутствием естественного света (автостоянки, склады, транспортные платформы, подземные переходы и т. п.). Эти световоды, получившие распространение в Италии, Англии, США, Канаде, Германии, Австрии и других странах, обладают рядом свето-, звуко- и теплотехнических, а также эксплуатационных преимуществ перед традиционными системами естественного освещения зданий [3].

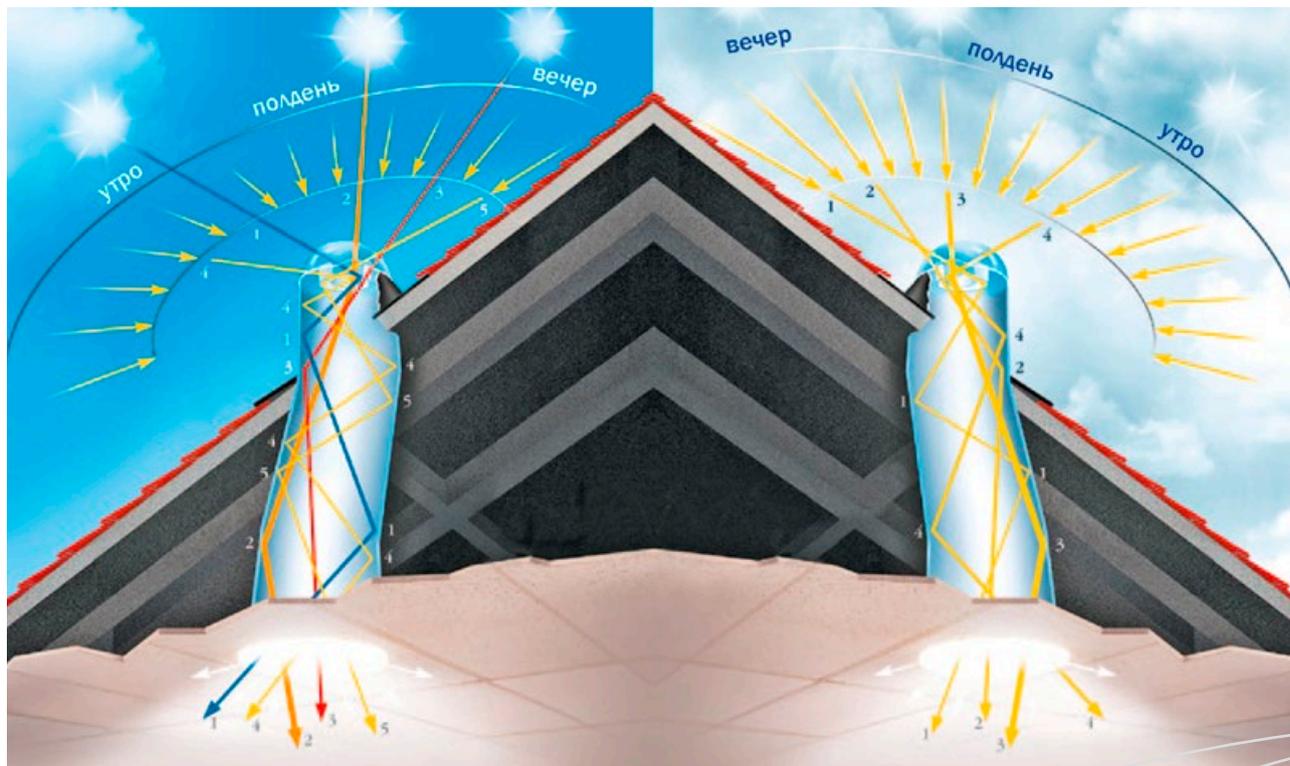


Рис. 1. Пример схемы устройства полых световодов

Наружная часть конструкции



Подземная часть конструкции

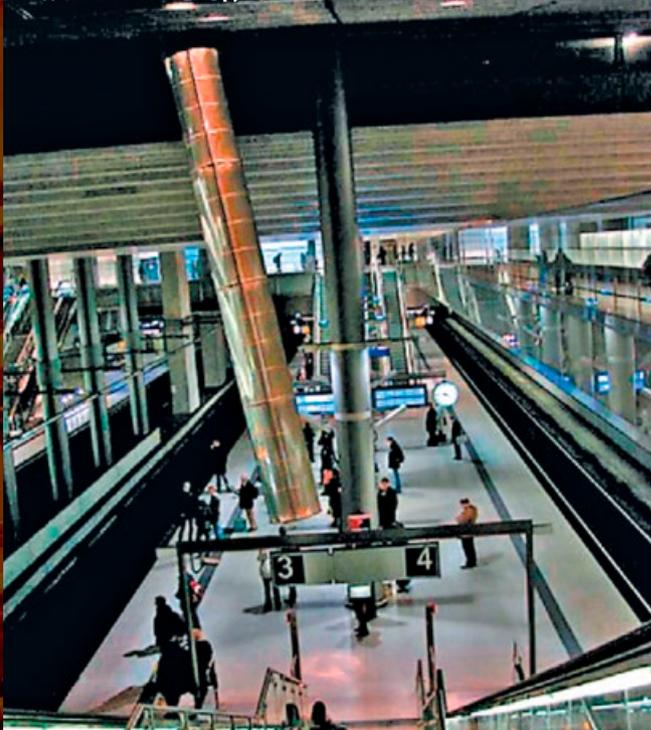


Рис. 2. Полые световоды на площади Потсдамерплац в Берлине, днем частично освещающие платформу подземного зала метро и служащие наземными малыми архитектурными формами, а вечером — световыми скульптурами

Улавливаемый приемными оптическими устройствами вне здания (на кровле, фасаде) дневной свет почти без потерь транслируется по зеркалированным внутри трубам в различные темные помещения на десятки метров по вертикали и горизонтали. По пути он может при необходимости дробиться, «отстегиваться», концентрироваться, рассеиваться, менять направление и спектр благодаря различным техническим устройствам. Этот свет в помещении — живой, он пропорционально отражает все изменения, происходящие со светом под открытым небом, что особенно интересно для световой атмосферы в интерьере в облачно-ясный день.

В конструкцию полого световода можно вмонтировать установку искусственного освещения, которая ликвидирует недостаток естественного света в пасмурный зимний день или в любой день в сумерки и обеспечит освещение в темное время суток (это так называемая интегрированная система). Если венчающая часть такого световода возвышается, например, над землей в экстерьерной пешеходной зоне, вечером она смотрится как световая скульптура, локально освещающая прилегающий участок территории (рис. 2).

В отечественных проектах эта экологически безупречная система, к сожалению, практически не встречается: все рассчитывают на солнечные батареи, превращающие энергию дневного излучения в электричество, а потом, в частности, в свет. КПД таких систем двойного преобразования низок. Лучше пожертвовать минимумом внутреннего объема для полых световодов, как мы это делаем для систем воздухообмена, чтобы доставить в помещение бесплатный живой свет в оригинале. Безусловно, внедрение этого способа естественного освещения окажет определенное влияние на объемно-планировочные решения зданий.

### Световые колодцы и светопроницаемые покрытия

В каких-то случаях при большой площади застройки одно-, двух-, трехэтажных корпусов могут быть энергоэффективными грамотно решенные световые колодцы как промежуточный элемент объемно-планировочного решения между дворами-колодцами и атриумами. В любом случае, главный лейтмотив таких решений — экономия электроэнергии на освещение помещений в дневное время, обеспечиваемая архитектурной формой. Эти решения могут быть оригинальными и в образном плане.

Для освещения подземных помещений не менее убедителен прием светопроницаемых эксплуатируемых покрытий в уровне земли. Тротуар, пересекающий сквер перед железнодорожным вокзалом в городе Тур во Франции, вечером светится «бесплатным» светом: он выполнен из стеклоблоков для дневного освещения подземного паркинга, а ночью искусственное освещение паркинга бесплатно создает эффективную световую аллею на вокзальной площади.

# Э

19-я специализированная выставка  
**ЭНЕРГЕТИКА.  
ЛЕКТРОТЕХНИКА.**  
Энерго- и ресурсосбережение.

ПРОЕКТ ФОРУМА  
"ВЕЛИКИЕ РЕКИ" / ICEF  
**ICEF**



МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ  
"ВЕЛИКИЕ РЕКИ"  
РОССИЯ, НИЖНИЙ НОВГОРОД, МАЙ 2017

**РОССИЯ НИЖНИЙ НОВГОРОД НИЖЕГОРОДСКАЯ ЯРМАРКА**

## ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ:

Высоковольтное оборудование,  
трансформаторы.

Кабели, провода, электрокерамические  
изделия, светотехническое оборудование,  
низковольтная электроустановочная  
аппаратура.

Котельное и вспомогательное  
оборудование, теплообменные аппараты.  
Турбогенераторы, турбины, насосы,  
компрессоры.

Электрические машины,  
электроприводы, аккумуляторы.  
Измерительное оборудование,  
диагностика.

Комплексная автоматизация  
технологических процессов.

Новые технологии в производстве  
и сбережении электроэнергии.

Услуги по проектированию,  
установке, обслуживанию  
энергетического оборудования.

Альтернативная энергетика.

Технологии и оборудование  
для ликвидации аварийных ситуаций.



# 16-19

мая 2017 года



603086, г. Нижний Новгород, ул. Совнаркомовская, 13  
Телефоны: (831) 277-56-90, 277-55-95  
e-mail: [irina@yarmarka.ru](mailto:irina@yarmarka.ru)  
[www.yarmarka.ru](http://www.yarmarka.ru)



## Адресное электрическое освещение

В городской среде существуют свои резервы и приемы энергосбережения. Главным приемом является адресное электрическое освещение. Оно создает в окружающей темноте оптически конечную световую среду города как систему дискретных разномасштабных гетерогенных светопространств (в пределах фотометрических тел светильников), принципиально отличную от гомогенного глобального дневного светопространства (от горизонта через зенит до горизонта).

Адресность освещения объектов и пространств экстерьерной среды — основной резерв экономии электроэнергии в населенных пунктах и на загородных территориях — там, где свет в определенных количествах нужен лишь в обитаемых пешеходных и транспортных пространствах (на дорожных покрытиях, на лицах и фигурах пешеходов) для функциональных целей и определенного количества эстетических потребностей (на фасадах объектов). Эти требования частично отражены в действующих нормах, частично известны науке. Они реализуются с помощью грамотного выбора и расположения осветительных приборов ограниченного светораспределения.

Светящиеся шары и подобные им светильники должны быть исключены из ассортимента изделий для наружного освещения как визуально неэкологичные и энергорасточительные. Наиболее перспективным способом решения проблемы энергоэффективности является комплексное проектирование осветительных систем, интегрированных в архитектурные формы и материальные объекты городской среды. Это делает последние в той или иной степени светонесущими и позволит использовать в том числе и вторичный, по существу бесплатный, свет. Например, для освещения городских пешеходных пространств используют дежурный свет витрин и интерьеров, проходящий через светопроемы.

### Энергоэффективный светодизайн

#### Интерьер (внутреннее освещение)

- Рациональное объемно-планировочное решение здания — максимальное использование (свободный доступ) дневного света в помещениях, в т. ч. в условиях плотной застройки.
- Новые технологии естественного освещения (полые световоды, световые колодцы, светопреломляющие стекла, регулируемые СЗУ, качественное совмещенное освещение и др.).

#### Город (наружное освещение)

- Комплексное проектирование осветительных установок и элементов городской среды (световой генплан города и его фрагментов с прогнозируемыми техникоэкономическими параметрами освещения).
- Обеспечение и учет комплексного действия стационарных осветительных установок в городском пространстве (уличное + архитектурное + светоинформационное освещение).

- Совершенствование нормирования, методов расчета и проектирования естественного и искусственного освещения (научные исследования и экспериментальные разработки).
- Инновационные средства и технологии искусственного освещения пространств и объектов (светодиоды и др.).
- Эффективные системы управления (многорежимные, программируемые, интерактивные).
- Качественная эксплуатация осветительных установок (своевременная замена вышедших из строя элементов осветительных установок, чистка и юстировка осветительных приборов, соблюдение энергоэкономичных режимов освещения и т. п.).

Энергоэффективность в архитектуре не сводится только к экономии электроэнергии в системах искусственного освещения или даже к электротехническим мероприятиям в целом. Энергоэффективный светодизайн начинается и развивается в архитектурной среде и органически связан как с ее материально-пространственной и функциональной структурой, а также ее образными качествами, так и с другими мероприятиями, средствами и технологиями.

Адресное освещение в значительной степени (но не целиком, ибо это возможно лишь при полном отказе от искусственного освещения, т. е. при возвращении в средневековье и далее) снимает остроту довольно спекулятивной экологической проблемы «светового загрязнения неба» [4]. Энергосберегающие светодиодные технологии, которые все шире используются в различных группах стационарных осветительных установок: в утилитарном уличном, фасадном и ландшафтном архитектурно-художественном и информационно-рекламном освещении, не говоря уже о временных (праздничных, сезонных, ярмарочных, выставочных) осветительных системах, — также вносят все более весомую лепту в решение этой актуальной проблемы.

Таким образом, энергоэффективность в архитектуре не сводится только к экономии электроэнергии в системах искусственного освещения или даже к электротехническим мероприятиям в целом. Энергоэффективный светодизайн (см. табл.) начинается и развивается в архитектурной среде и органически связан как с ее материально-пространственной и функциональной структурой, а также ее образными качествами, так и с другими мероприятиями, средствами и технологиями. **ЭС**

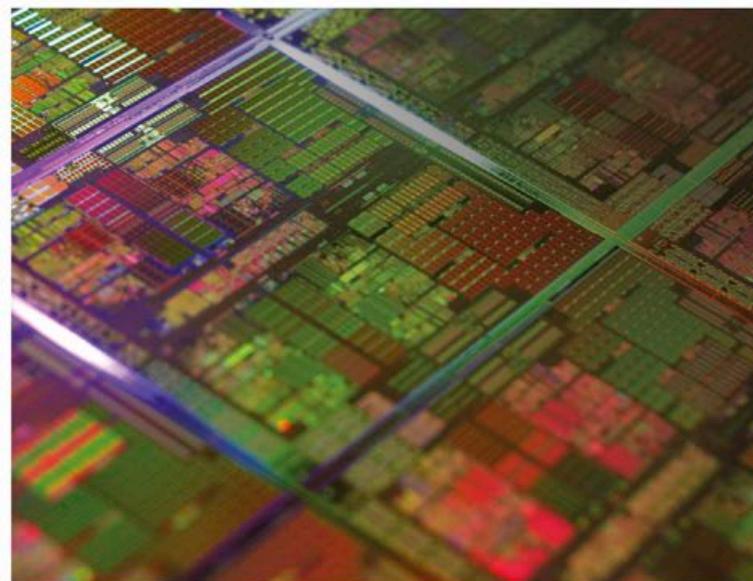
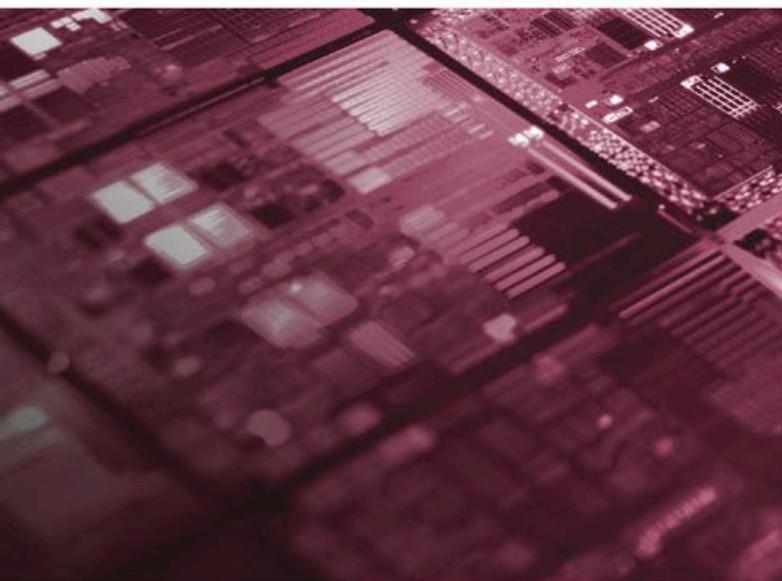
#### Литература

1. Харкнесс Е., Мехта М. Регулирование солнечной радиации в зданиях. М.: Стройиздат, 1984.
2. Оболенский Н. В. Архитектура и солнце. М.: Стройиздат, 1988.
3. Справочная книга по светотехнике / под ред. Ю. Б. Айзенберга. 3-е изд. М.: Знак, 2006.
4. Щепетков Н. И. Экология и эстетика световой среды города // Светотехника. 1993. № 5–6.

# SEMIEXPO RUSSIA



**7- 8 июня 2017**  
Экспоцентр  
Москва, Россия



**Ведущий форум индустрии микроэлектроники  
и полупроводников в России**

[semiexpo.ru](http://semiexpo.ru)

# Современный свет для качественной жизни

Освещение в нашей жизни играет колоссальную роль. От него зависит наша безопасность и комфортность передвижения на улицах, наша работоспособность и психологическое состояние. Когда свет «правильный», он практически «незаметен» человеку, поскольку не вызывает беспокойства. Зато при грамотном выборе и распределении осветительных приборов он дает ощутимую экономию для бюджета городов, районов, предприятий, жилых домов.

На сегодняшний день самыми надежными, качественными и экономичными источниками света являются LED-светильники. Их использование позволяет минимизировать не только энергопотребление, но и остальные составляющие эксплуатационных расходов. Сокращаются траты на приобретение новых ламп. Качественные светильники и крепежные элементы, сделанные из хороших материалов, проще обслуживаются и требуют менее серьезного контроля в течение всего срока эксплуатации. За счет всех этих особенностей интервал между работами по массовому обслуживанию светильников может быть увеличен вдвое.

## Группа компаний «Л2»

Продукция многих российских производителей выпускается сегодня на уровне мировых стандартов и способна полностью заместить импортные аналоги, к тому же с преимуществом по цене. К таковым бесспорно относятся светодиодные светильники под торговой маркой «Tetralux» Группы компаний «Л2», которые успешно эксплуатируются уже более 7 лет. Специализируясь на проектировании, разработке и производстве эффективных светодиодных светильников и систем для промышленного и уличного освещения, а также освещения коммерческих и административных зданий, Группа компаний «Л2» уверенно идет в ногу со временем и активно способствует внедрению и развитию энергоэффективных программ для предприятий и учреждений России.

Наличие собственных производственных цехов, конструкторского отдела, прямых контрактов с поставщиками комплектующих позволяют представить светильники «Tetralux» с лучшим на российском рынке

соотношением «цена-качество». На сегодняшний день это осветительное оборудование без нареканий эксплуатируется в разных климатических условиях ведущими предприятиями нефтегазоперерабатывающего комплекса России при температурах от  $-60^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ , на предприятиях, где требуется высокая виброустойчивость светильника, и в условиях агрессивных сред.

Помимо производства, компания предоставляет следующие услуги:

- бесплатный выезд специалистов до объектов в черте Свердловской области (демонстрация работы светильников, предоставление полной информации, проведение замеров освещенности существующего освещения);
- разработка проекта освещения с использованием светодиодных светильников в специализированной программе по расчету освещенности «DIALux»;
- предоставление Технико-экономического обоснования (ТЭО) с расчетом окупаемости затрат на приобретение нового светотехнического оборудования;
- демонтаж существующего освещения и установка светодиодного освещения.

## Конструкции светильников «Tetralux»

Конструкция светильников разработана таким образом, чтобы обеспечивать надежность и стабильность их работы в течение максимально длительного времени.

Уникальность в корпусе светильников:

- радиатор изготовлен методом экструзии, вследствие чего корпус-радиатор получается стабильно высокого качества (без пустот);
- поверхность теплообмена с внешней средой максимально оптимизирована — применение микрорельефа на внешних стенках корпуса-радиатора, а так же оребрение позволило увеличить площадь теплоотвода в 60 раз, тем самым позволив создать легкий, совершенный светильник;
- печатные платы изготовлены из алюминия с теплопроводностью изолирующего слоя 1 Вт/мм<sup>2</sup>. Использование данной технологии позволяет максимально быстро отвести мгновенное тепло от светодиодов на внешнюю сторону корпуса-радиатора;
- коэффициент теплопередачи у платы 1,2 (это очень хороший показатель).

Уникальность в блоке питания:

- блок питания находится в оптическом отсеке, что обеспечивает максимально комфортную среду для работы электронных компонентов, имеет повышенный уровень защиты от скачков напряжения (до 2 кВ). Применение прецизионных элементов гарантирует стабильность показателей;
- защита от коротких замыканий в сети электропитания, что позволяет сохранить работоспособность светильника;
- для долговечной работы светильника без пульсаций необходим стабилизированный постоянный ток для питания светодиодов — наши светильники оборудованы блоком, который имеет КПД 95% и соответствует всем ГОСТам Таможенного союза;
- для обеспечения оптимальной производительности светодиодов и увеличения срока их службы уровень тока не превышает 350 мА;
- светильник может стабильно работать и при просадке напряжения, а встроенный варистор гасит импульсные скачки напряжения до 2 кВ;
- активный корректор обеспечивает  $\cos \phi$  0,98, а работа управляющей микросхемы происходит в КГц диапазоне, что позволяет добиться полного отсутствия пульсации светодиодов (0,12%).

Светодиоды

- светодиоды имеют 3-кратный запас мощности, что обеспечивает долгий срок службы, а также устанавливается система защиты, предотвращающая отключение светильника из-за выхода из строя одного или нескольких светодиодов «Шунтирование группы светодиодов».

Вся продукция изготовлена в соответствии с ТУ 3461-001-04221436-2016. Соответствует ГОСТ Р МЭК 60598-1-2003, ГОСТ Р 51318.15-99, ГОСТ 3 51514-99, ГОСТ Р 51317.3.2-2006 разд.6,7, ГОСТ Р 51317.3.3-2008.

## Светильники серии TLS, TLP, TLW

Светильники данных серий имеют превосходные светотехнические характеристики, обладают герметичным корпусом, изготовленным из анодированного алюминия, обеспечивающего прямой отвод тепла от светодиодов, уплотнение на основе гибридного MS-полимера гарантирует степень защиты от пыли и влаги IP66, фотометрическое устройство защищено ударопрочным светостабилизированным поликарбонатом толщиной 3 мм, виброустойчивы, экологичны и могут эксплуатироваться при температуре окружающей среды от -60 до +50 °С.

**TLS.** Предназначены для установки на металлические кронштейны с диаметром трубы до 50 мм. Модульная конструкция позволяет конфигурировать светильник под ваши требования. Гарантия на производимое нами осветительное оборудование 5 лет.

**TLP.** Светильник с поворотным потолочным креплением. Возможна установка на потолки, осветительные мачты, фасады зданий.

**TLW.** Светильник с регулируемым креплением. Возможна установка на стены, осветительные мачты, фасады зданий.

Светильники серий LTS, LTW оснащаются вторичной оптикой для освещения городских зон, где в соответствии с ГОСТами необходима широкая диаграмма светораспределения. Фотометрическое устройство Signatum герметично, закрыто ударопрочным светостабилизированным поликарбонатом толщиной 3 мм, которое обеспечивает хорошее пропускание светового потока. Также возможна дополнительная комплектация линзами с иными углами светораспределения: 8°, 15°, 25°, 45°, 20° x 50°.

Выбирая светильники «Tetralux», вы выбираете современное энергосберегающее освещение, которое будет надежно и эффективно служить продолжительное время.



TLS



TLP



TLW



LTS, LTW



ГРУППА КОМПАНИЙ «Л2»

ООО «ТЕТРАЛЮКС»

620010, Свердловская область,

г. Екатеринбург, ул. Черняховского, 86, литер Е, корпус 6, оф. 206

Отдел продаж: (343) 278-66-96, e-mail: [pervosvet-ek@mail.ru](mailto:pervosvet-ek@mail.ru)

Отдел по работе с дилерами в регионах: +7 (922) 206-70-59,

e-mail: [alfasvet.ek@mail.ru](mailto:alfasvet.ek@mail.ru), [www.alfasvet.info](http://www.alfasvet.info)



## **Нестандартный взгляд на привычное**

**ООО «МК «Локус»  
представляет  
пункт коммерческого  
учета I-TOR-110 кВ**

Фото: Евгений Ланкин  
Постановка и дизайн: Олеся Акулова  
Визажист: Юлия Маслова  
Модель: Софья Эрист











# Точно просто

Слаженная, бесперебойная работа энергетической отрасли зависит не только от грамотных комплексных решений при строительстве, реконструкции и ремонте электроподстанций и линий электропередачи. Сделать их энергоэффективными — задача первостепенной важности. Компания «МК «Локус» внимательно следит за появлением новинок в сфере электроэнергетики и старается донести все их преимущества до своих клиентов. Среди подобных новшеств — I-TOR-110 — первый пункт коммерческого учета электроэнергии для воздушных линий 110 кВ, разработанный уральскими инженерами на основе богатого опыта и инновационных технологий.

## Высокая точность измерений

Пункт коммерческого учета I-TOR-110 — инновационное устройство, позволяющее организовать учет электроэнергии с точностью, пригодной для коммерческих взаиморасчетов, непосредственно на границе балансовой принадлежности различных субъектов рынка электроэнергии. Функционально он представляет собой аналог комплекта традиционных электромагнитных трансформаторов тока и напряжения, но, в отличие от них, измеряет ток и напряжение в высоковольтной сети с отменной точностью: 0,2S и 0,2. Применение I-TOR-110 позволяет исключить расчетные методы определения потерь, повысить наблюдаемость сети и обеспечить более эффективные режимы управления электро-сетевым комплексом.

## Учет в реально нужном месте

Действующее законодательство предписывает установку узлов учета электроэнергии непосредственно на границе балансовой принадлежности между разными субъектами рынка. Граница эта может проходить не только на подстанциях, но и по опорам ЛЭП-110 кВ. Классические трансформаторы тока и напряжения громоздкие, тяжелые и при установке их на земле требуются существенные дополнительные затраты. Зато I-TOR-110 позволяет реализовать узел учета не только на подстанциях, но и там, где он действительно нужен, — на любой анкерной опоре ЛЭП. И все благодаря уникальным характеристикам: для оборудования этого класса напряжения у него уникальный вес — всего 60 кг и очень небольшие габариты, кроме того, высокая устойчивость к внешним факторам среды.

## Автономность

Для своей работы I-TOR использует энергию высоковольтной сети, параметры которой измеряет. Это позволяет сделать узел учета автономным и независимым от внешнего питания. Сигнал в систему АИСКУЭЭ от счетчика передается любым приемлемым способом — по ВОЛС, радиоканалу, GSM и др. I-TOR на выходе выдает вторичные значения тока и напряжения, пропорциональные первичным и отвечающие требованиям ГОСТа для измерительных трансформаторов, поэтому к нему может быть подключен любой счетчик электроэнергии, который можно интегрировать в систему АИСКУЭЭ.

## Низкие затраты на организацию учета

Установка I-TOR не требует применения тяжелой грузоподъемной техники, обустройства сложных фундаментов и применения дополнительных защитных аппаратов. Это позволяет организовать узел учета на базе I-TOR вдвое дешевле, чем на традиционных трансформаторах тока (выводы сделаны на основании экономического анализа стоимости реализации проекта). Этот вариант обеспечивает срок окупаемости проекта 11,5 месяцев (традиционные трансформаторы — 19,5 месяцев). Более предпочтителен I-TOR-110 и с точки зрения сроков реализации проекта, которые вдвое меньше, чем строительство наземных пунктов коммерческого учета вблизи от опор ЛЭП, так как не требует работ по землеотводу и изысканиям.

## Снижение издержек

Снижение издержек при транспортировке электроэнергии реально при точном коммерческом учете, который гарантирует I-TOR-110. Он обеспечит получение адекватной картины потерь, защитит от недоотпуска электроэнергии, станет серьезным аргументом в судебных спорах (так как реальная ситуация контролируется инструментальными методами, а не расчетными, как раньше) и позволит повысить прибыльность бизнеса.

Линии 110 кВ обладают большой протяженностью и сложной конфигурацией. Процессы, происходящие в них, являются сложными и многофакторными. I-TOR-110 кВ дает возможность получать объективные данные о работе сети в режиме реального времени даже на трудно контролируемых участках сети и выстраивать максимально актуальную топологию сети на основании реальных данных инструментального учета (такого в отечественной и мировой энергетике еще не было).

Важно знать, что I-TOR-110 кВ является эффективным инструментом модернизации ОРУ-110 кВ на отделителях и короткозамыкателях. Комбинированный аппарат позволяет провести модернизацию без перепланировки подстанции и с минимальными затратами.



### ПРЕИМУЩЕСТВА I-TOR-110

- Объединение в одном аппарате функций измерения тока и напряжения.
- Малые габариты и масса.
- Возможность работы в любом пространственном положении.
- Высокая точность измерений.
- Возможность работы с любым типом счетчиков.
- Интеграция в любые автоматизированные системы коммерческого учета.
- Отсутствие в конструкции газовой и масляной изоляции.
- Надежная и бесперебойная система автономного оперативного питания.
- Невосприимчивость к феррорезонансным явлениям.
- Необслуживаемость.

## Просто инновация

При разработке I-TOR-110 кВ использовались инновационные материалы и технологии. Было получено два патента на изобретение, оформлено несколько патентных заявок. При этом в ходе работы над конструкцией разработчики максимально упростили схему измерения и отказались от сложных электронных преобразований. В итоге аппарат получился компактным и легким, максимально простым и надежным. К тому же сопоставимым по стоимости с классическими электромагнитными трансформаторами тока и напряжения.

## Универсал

I-TOR-110 кВ может взаимодействовать с любым типом счетчика и УСПД для максимальной простой интеграции в существующие системы АИС КУЭ. Кроме того, может использоваться как узел коммерческого учета на подстанции или в любой точке ЛЭП-110 кВ, обеспечивая как коммерческий, так и технический учет или мониторинг сети.

Прежде получение актуальной информации о режимах работы сети в реальном времени было задачей сложной. Сейчас, благодаря I-TOR-110 кВ, она решена. Создание систем диспетчерского управления режимами на основании информации в режиме on-line совершенно реально. Современные средства управления позволяют осуществлять переконфигурацию сети в реальном времени для достижения максимальной эффективности работы системы.

I-TOR-110 кВ прошел все необходимые испытания и внесен в Государственный реестр средств измерения, а также в инновационную продукцию ПАО «Россети». Это позволяет применять его в проектах организации узлов коммерческого учета на территории Российской Федерации. Повышайте качество коммерческого учета с инновационным I-TOR-110!



ООО «Локус»  
620062, г. Екатеринбург,  
ул. Генеральская, 7, оф. 4  
тел.: (343) 375-87-87, 375-88-06, 375-88-09,  
факс 375-87-86  
e-mail: locus@locus.ru, www.locus.ru

# Сквозь огонь, воду и электрическую дугу

Дарья Балаян, ГК «Энергоконтракт»

Электрическая дуга — один из самых опасных профессиональных рисков электроперсонала не только в энергетике, но и на других промышленных объектах. Дуга чаще всего результат неосторожности, халатности или стечения обстоятельств. К сожалению, человеческий фактор, который на 100% исключить из рабочего процесса невозможно, регулярно становится причиной возникновения электрической дуги. И в этой ситуации спасти здоровье и жизнь могут надежные и корректно применяемые термостойкие средства индивидуальной защиты. Зачастую люди не осознают степень опасности и возможные последствия, да и многим просто сложно поверить в то, что ткань может спасти от теплового удара в 3000 °С. Мы собрали информацию об испытаниях, через которые успешно проходят только самые стойкие защитные комплекты.

Синтетические ткани из арамидных волокон еще на стадии разработок первого российского дугостойкого костюма в конце 1990-х зарекомендовали себя как эффективное решение. Арамидные ткани не горят и не воспламеняются, достаточно износостойкие и прочные, при этом отвечают требованиям гигроскопичности и воздухопроницаемости. Основной защитный механизм, не допускающий сильных ожогов, заложен на молекулярном уровне самих волокон. При температуре выше 380 градусов верхний слой ткани карбонизируется, образуя плотный углеродистый слой, который препятствует проникновению тепла. Такой термостойкий костюм, даже если будет повреждена его внешняя часть, не пропустит тепловой поток в пододёжное пространство, выражаясь языком специалистов. Для того, чтобы удостовериться в эффективности защиты, производители проводят обязательные сертификационные испытания. В некоторых случаях разработчики тестируют и ткани и костюмы дополнительно — для того, чтобы подтвердить защитные свойства комплектов после стирок, сушек, активной носки.

## Испытания дугой

Электрическая дуга, мощный электрический разряд в газе, образует энергию с экстремально высокой температурой в 3000–4000 °С. Для сравнения, пламя свечи — это «всего лишь» 750–800 °С. В России единственная лаборатория, аккредитованная для сертификации термостойкой спецодежды, расположена в Москве. В испытательном центре АО «НТЦ ФСК ЕЭС» высоковольтное оборудование предназначено для создания электрической дуги различной мощности. В специальной установке (рис. 1) манекен размещают в контуре, внутри которого по электродам подают электрический разряд с уровнем энергии от 5 до 100 кал/см<sup>2</sup>. В этот момент происходит мощнейший взрыв с искрением. Имитируется наиболее распространенная ситуация, когда эпицентр воздействия дуги приходится на область грудной клетки. На манекене расположены датчики, которые показывают изменение температуры на поверхности костюма и под костюмом. Полученные замеры сопоставляются с кривой Столл, этот эталонный график показывает физиологический предел кожи человека, выше которого возникает ожог 2-й и 3-й степени (рис. 2).

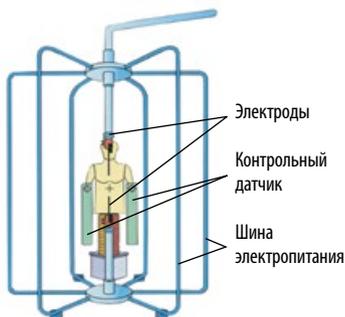


Рис. 1. Испытательная установка для воздействия электрической дугой



Рис. 2. Кривая «Столл»



Рис. 3. Этапы испытания термостойкой куртки электрической дугой (архив «Энергоконtrakта»)

После воздействия электрической дугой специалисты лаборатории детально изучают показатели аппаратуры и проводят визуальный осмотр тканей верхнего и внутреннего слоев. На рис. 3 последовательно показаны этапы испытаний. На снимке справа видно, что верхний слой арамидных материалов карбонизировался (температура была выше 380 °С), а застежка осталась функциональной. Человек в аналогичной ситуации не получил бы сильного ожога и смог бы самостоятельно освободиться от верхней одежды.

В частности, в ходе последних испытаний специалисты проверяли дугостойкую куртку летнего костюма после 26 месяцев эксплуатации и 52 стирок в сетевой компании. Манекен в этой куртке подвергся тепловому воздействию электрической дуги в 8 кал/см<sup>2</sup>. При аналогичной ситуации человек без специальной защиты получил бы ожог 3-й степени. Свитер из волокна «Термол», постиранный 59 раз за два года эксплуатации, надетый поверх х/б белья, подвергся термическому воздействию электрической дуги в 19,9 кал/см<sup>2</sup>. А куртка зимнего костюма после 32 месяцев эксплуатации (35 стирок) — в 45,5 кал/см<sup>2</sup>. Во всех перечисленных экспериментах арамидные ткани подтвердили свои защитные свойства по установленным нормативам.

### Открытое пламя

Это необязательное испытание для дугостойкой одежды. Но если производитель намерен всерьез отвечать за здоровье и жизнь людей, которые работают в его спецодежде, то непременно проведет испытания на специальной установке, например, на установке Thermo-Map. Метод испытания открытым пламенем комплекта целиком, «в полный рост», для прогнозирования площади и степени ожогов наиболее показателен. Ведь траектория дуги всегда хаотична и непредсказуема, необходима равная степень надежности защиты всей конструкции костюма, включая швы и фурнитуру (липучки, пуговицы, молнии).

Манекен, одетый в защитный комплект, в течение 4 секунд подвергается воздействию открытого пламени из 12 газовых горелок. Более 100 датчиков, расположенных под защитным материалом, фиксируют изменение температуры на протяжении этих 4 секунд и еще 56 секунд после. Длительный замер позволяет оценить так называемый «остаточный» ожог. Именно он, а не само пламя часто наносит смертельные травмы.



вид спереди вид сзади костюм после испытаний

Рис. 4. Красным отмечена площадь вероятных ожогов 2-й степени после воздействия открытым пламенем на манекен в термостойком комплекте из арамидных тканей на установке Thermo-Map (архив «Энергоконtrakта»)



Рис. 5. Процесс дождевания для оценки водоотталкивающих свойств

### Дождевание и смачивание

Помимо специальных защитных свойств, спецодежда должна быть долговечной и легкой в уходе. Эти характеристики тканям придают с помощью дополнительной обработки особыми составами, благодаря чему материал не пропускает влагу и не пачкается. В случае с арамидными материалами, которые имеют особо плотную молекулярную структуру, надежно закрепить масло-водоотталкивающие составы довольно сложно. Требуется скрупулезная работа технологов над составом веществ, чтобы они придавали необходимые свойства, не нарушая защитных функций. Еще одно требование — эти составы не должны вымываться в ходе стирок, что проверяется на установках дождевания. На закрепленную подготовленную ткань подается вода под определенным углом и напором, после чего оценивается степень намокания ткани. А специальными масляными составами лаборанты смачивают ткани для проверки маслоотталкивающих свойств. Такие тесты проводятся на материалах и после цикла стирок.

### Опытные н6ски

И коротко о настоящей «проверке» боем. Ни один манекен не может быть таким строгим судьей для защитных комплектов, как собственно специалист, которому необходимо ежедневно выполнять различные виды работ в полной экипировке согласно Типовым Отраслевым Нормам. В процессе опытных н6сок пользователи СИЗ имеют возможность оценить все качества: удобство, долговечность, а также внести предложения по доработке каких-то элементов с учетом нестандартных условий труда или особенностей рабочего процесса. Так, например, в результате совместной работы со специалистами РЖД была продумана и сконструирована специальная амортизирующая вкладка в плечевой зоне, так как работники, как выяснилось, часто носят тяжелые кабели именно на плече. Но главное, опытные н6ски показывают, как ведет себя костюм в режиме ежедневного испытания рабочим процессом. Ведь комфорт и прочность костюма — непременное условие для того, чтобы работник правильно применял защиту.

Создание костюма, который способен наилучшим образом выдержать все эти испытания, это крайне длительный и технологически сложный процесс. За 20 лет непрекращающихся научных изысканий российских специалистов отечественный дугостойкий костюм по всем параметрам достиг уровня зарубежных аналогов, а в чем-то смог и превзойти их. В том числе благодаря тому, что российское законодательство в области СИЗ по некоторым пунктам жестче, а российские ученые и технологи не спешат останавливаться на достигнутом. **ЭС**

# Информационная система ТОиР как средство управления документами

**Игорь Антоненко**, начальник отдела маркетинга ООО НПП «СпецТек»;  
**Борис Кац**, ведущий специалист НПП «СпецТек»

**Одной из важных сторон деятельности сервисных и ремонтных служб является работа с документами — эксплуатационными и ремонтными. Причем какие-то из этих документов используются в качестве источника информации (паспорт, руководство по эксплуатации, нормы расхода запасных частей, стандарты, чертежи), а какие-то необходимо вести, то есть вносить в них информацию (пример — формуляр) или даже формировать «с нуля» (акты, графики и т.д.).**

Многие документы обязательны в соответствии с нормативными актами, и их отсутствие является правонарушением. В этой связи руководителям технических служб известны проблемы, связанные с документационным обеспечением эксплуатации, технического обслуживания и ремонта. Прежде всего, это высокая трудоемкость подготовки, ведения и актуализации документов.

Существует также противоречие между доступностью документа и его сохранностью. Если документ доступен тем, кому он непосредственно необходим, и хранится в тумбочке в цеху, то однажды он исчезает вместе с тумбочкой. Если он хранится в фонде (архиве) технической документации, то возникает вопрос, как получить к нему доступ. Здесь появляются различные процедуры с подачей заявок и ожиданием их удовлетворения. Если ожидание затягивается, специалисты цехов начинают пользоваться документацией, получаемой из сомнительных источников и содержащей зачастую недостоверную или устаревшую информацию.

Дополнительные трудности возникают с ведением документов, например, как формуляр, куда необходимо периодически вносить эксплуатационные и ремонтные записи. Используются промежуточные носители информации — разнообразные журналы, в которые вносятся первоначальные записи непосредственно в производственной зоне. Затем информация из них переносится в документ работниками производственно-технического отдела. Мало того, что выполняется двойная работа и трудоемкость ведения документов возрастает. Переписывание с одного носителя на другой неизбежно сопровождается потерей и искажением информации, а оперативность такой процедуры оставляет желать лучшего.

Частичным решением представляется использование персоналом электронных копий документов. Однако очень быстро после появления первой копии наступает хаос, когда невозможно сказать, кто какую копию использует. А актуализация копий, при кажущейся простоте (всем разослал — и порядок), становится невыполнимой задачей — поскольку далеко не все могут адекватно управлять своими копиями, и корректно заменить один документ на другой многие не в состоянии. В этой связи эффективная работа с эксплуатационными и ремонтными документами на более-менее крупном предприятии возможна только в системе управления документацией, которая является, в свою очередь, неотъемлемой частью информационной системы управления техническим обслуживанием и ремонтами (ИСУ ТОиР).

Стоит отметить, что задачи управления ремонтной и эксплуатационной документацией не могут быть решены с помощью традиционных систем

документооборота. Цель последних — поддержка общего документооборота предприятия, тогда как для обеспечения процессов технической эксплуатации необходимы принципиально важные дополнительные свойства. В их числе — поддержка создания и использования ряда типовых документов специфического вида (ремонтные ведомости, ведомости дефектов, формуляры, наряды и т.п.), а также необходимость увязки документов с такими объектами, как оборудование, работы, дефекты, отказы и т.п. Системы ИСУ ТОиР строятся на основе специального программного обеспечения (ПО). Рассмотрим, как средствами ИСУ ТОиР решаются проблемы работы с документами. Для иллюстрации будем опираться на возможности программного обеспечения TRIM, из числа перечисленных в таблице программных продуктов.

## Единство документа

Документ, однажды введенный в базу данных ИСУ ТОиР, в дальнейшем становится доступен во всех местах его использования, и при этом экземпляры документа не множатся — фактически на местах используют единственный электронный экземпляр. Например, пользователь, которому даны на это права, загрузил в общедоступную папку документ «Руководство по эксплуатации насоса...» (рис. 1). Такой документ впоследствии может быть привязан к соответствующему оборудованию (рис. 2). В древовидной структуре оборудования при этом появляется не сам документ, а ссылка на него, ведущая в папку с документами. Это означает, что все занятые в процессе эксплуатации данного насоса специалисты смогут по этой ссылке открывать один и тот же документ, но не смогут изменить его. Если таких однотипных насосов несколько, то один документ может быть привязан к каждому из них.

Документы, загруженные в соответствующую папку, могут быть также привязаны к работе (рис. 3). Например, это может быть таблица с predeterminedенными полями для заполнения данными замеров. После привязки к работе «Текущий ремонт насоса» ссылка на этот документ появляется на вкладке «Документы» (рис. 4) в описании работы. Благодаря этому весь персонал, выполняющий данную работу, обращается к единообразному шаблону, который после заполнения привязывается к отчету по выполненной работе. Если документ привязан к типовой работе, то его используют все, кто выполняет данную работу на соответствующем оборудовании. К оборудованию, узлам и запасным частям могут быть также привязаны отсканированные копии схем, чертежей, фотографии и другие графические документы.

### Централизованная актуализация

Если документ устарел и необходимо заменить его актуальной версией или необходимо внести в него изменения, то это делается один раз и в одном месте — в папках с документами, где создается новая редакция документа (рис. 5, 6). Для реализации полномочий по внесению изменений назначается владелец документа или его редакции. После сохранения изменений в новой редакции, закрытия документа на изменение и установки статуса «текущая» новая версия документа мгновенно появляется во всех местах, где этот документ был ранее привязан к оборудованию или работам. Это позволяет своевременно и централизованно распространять изменения документов, обеспечивать их наличие в местах применения и эффективно контролировать их версии.

### Согласование и утверждение

Согласование и утверждение документа от начала и до конца в электронной форме не всегда возможно. С принятием законодательных актов, регламентирующих использование электронной подписи, это стало возможным в принципе. Однако практика говорит о том, что исключить документ с живыми подписями и печатями во многих случаях не удается. Но и в этих случаях основную работу по согласованию и утверждению можно провести в электронной форме, с минимальными издержками взаимодействия, а создание «твердой копии» документа и сбор подписей отложить на завершающий этап.

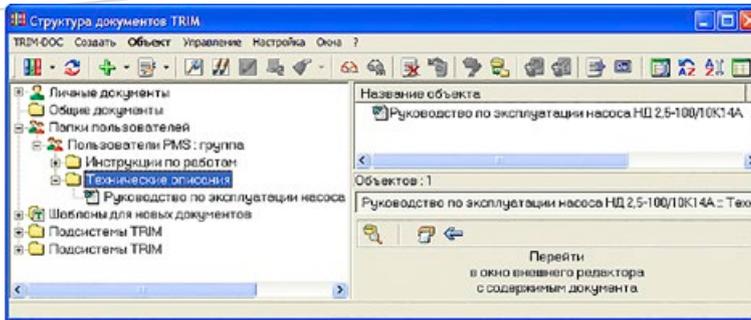


Рис. 1. Документ для привязки к оборудованию

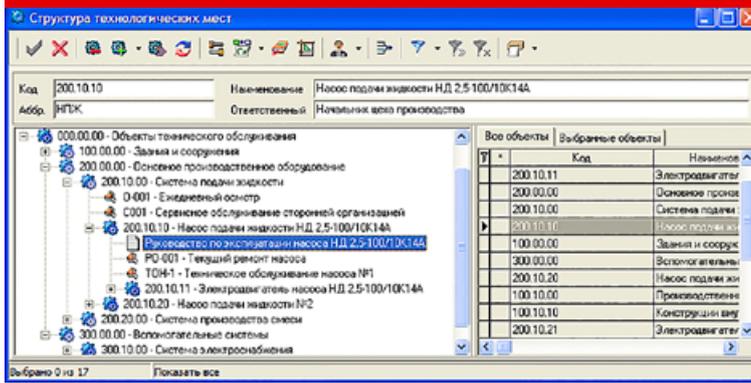


Рис. 2. Документ в структуре оборудования

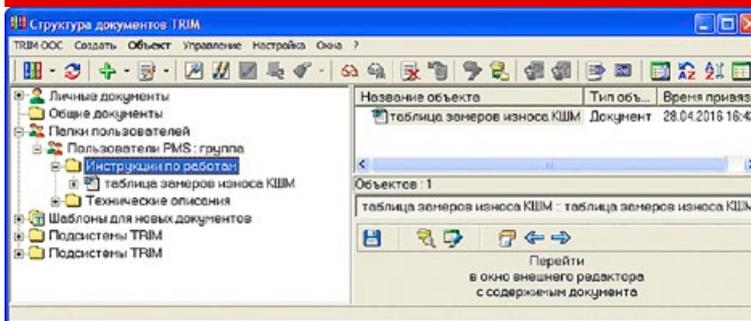


Рис. 3. Документ для привязки к работе

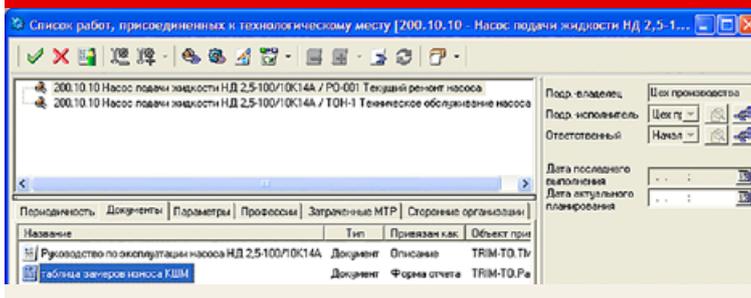


Рис. 4. Документ в описании работы

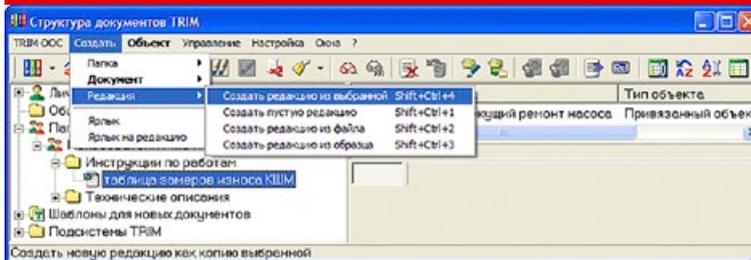


Рис. 5. Создание новой редакции документа

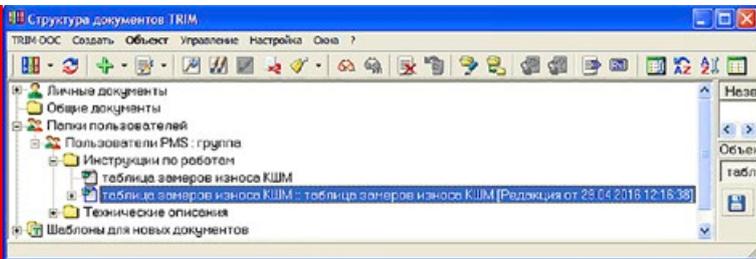


Рис. 6. Новая редакция документа

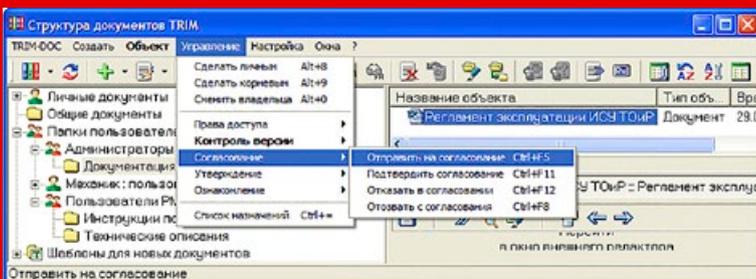


Рис. 7. Начало процедуры согласования документа

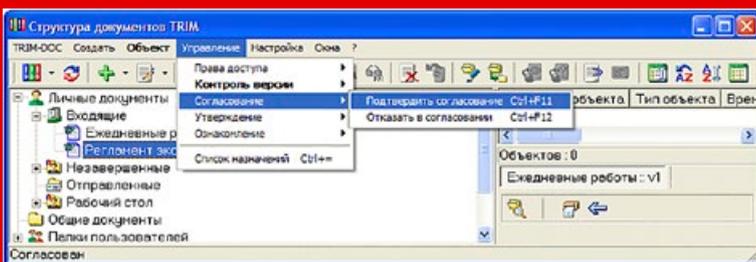


Рис. 8. Согласование документа адресатом

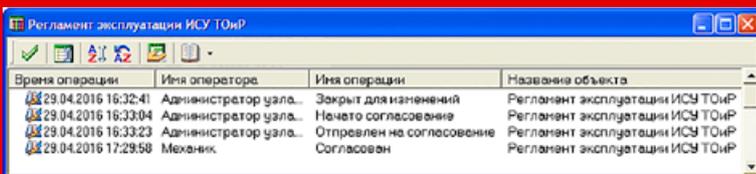


Рис. 9. Протокол операций с документом

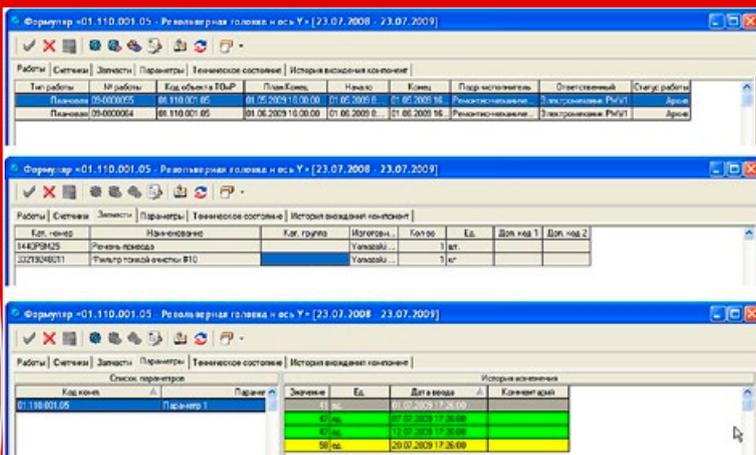


Рис. 10. Формуляр

Например, в ИСУ ТОиР может быть начата процедура согласования документа «Регламент эксплуатации ИСУ ТОиР», как показано на рис. 7. Согласование может проводиться путем раскрытия документа по горизонтальному списку согласования. Тогда у инициатора согласования документ окажется в папке «Отправленные», а у адресата — в папке «Входящие» (рис. 8). Последний может подтвердить согласие или отказать в согласовании. После подтверждения согласования у адресата документ перемещается в папку «Отправленные», а у инициатора в папку «Входящие». У инициатора согласования документа автоматически формируется протокол (рис. 9), в котором отражаются все операции и результат процедуры согласования.

Согласование возможно также по вертикальному (иерархическому) списку, когда предварительно настраивается цепочка согласования документа (последовательность визирования). Это особенно востребовано в случаях, когда документ имеет отношение к процедурам распоряжения товарно-материальными ценностями (ТМЦ) — например, если это план закупки или ведомость выдачи ТМЦ. Согласование документов в электронном виде дает возможность ответственным лицам оперативно получить всю необходимую справку по ТМЦ, содержащимся в документе. Для документов на списание это может быть перечень работ, при выполнении которых были использованы данные ТМЦ, для документов на перемещение это могут быть заявки на получение ТМЦ и остатки по данной позиции ТМЦ по всем складам компании и т.д.

### Автоматическое заполнение

Ведение некоторых документов связано с накоплением разнородной информации за весь период эксплуатации оборудования. В частности, ведение формуляра предусматривает периодическое внесение множества ремонтных и эксплуатационных записей. Если формуляр ведется исключительно на бумажном носителе, это сопряжено с проблемами, указанными выше — в частности, появляется «посредник», который непосредственно и вносит записи за всех участников процесса эксплуатации.

При наличии информационной системы эти проблемы решаются за счет прямого ввода данных в электронный формуляр непосредственно теми, кто является источниками этих данных. Формуляр можно условно разделить на постоянную и переменную часть. При этом постоянная может находиться на бумажном носителе, а переменная может заполняться в информационной системе, при необходимости выводиться на печать и прикладываться к постоянной части.

**17-19 мая**  
**/ Волгоград /**



**Организаторы:**



Администрация Волгоградской области,  
ВЦ "Царицынская ярмарка"

**XX межрегиональная специализированная выставка  
энергетических и электротехнических предприятий**

# "ЭНЕРГО-VOLGA-2017"

**Выставочный центр  
"ЦАРИЦЫНСКАЯ ЯРМАРКА"**

**Контакты:**



[marina@zarexpo.ru](mailto:marina@zarexpo.ru)



[www.zarexpo.ru](http://www.zarexpo.ru)



(8442) 26-50-34



На рис. 10 показан вид ремонтных и эксплуатационных записей, которыми они имеют в ИСУ ТОиР. На различных вкладках видны записи о выполненных работах, использованных запчастях, измеренных значениях параметров, наработке и т.д. Причем эти данные не вводятся отдельно в формуляры, а попадают туда автоматически при первичном вводе в систему. Например, запись о работе и использованных запчастях появляется в формуляре после внесения в ИСУ ТОиР отчета о выполненной работе непосредственно самим исполнителем работы. Запись о параметрах — после внесения ее в журнал параметров специалистом службы технической диагностики или иным специалистом, ответственным за проведение измерений. Если ИСУ ТОиР интегрирована с автоматизированной системой технической диагностики, то записи о параметрах автоматически поступают в формуляр из этой системы.

Таким образом, исключается повторное внесение одних и тех же данных, сокращается количество ошибок, обеспечивается заполнение формуляра в масштабе реального времени. Вывод накопленной информации на печать обеспечивается нажатием соответствующей кнопки в пользовательском интерфейсе ИСУ ТОиР.

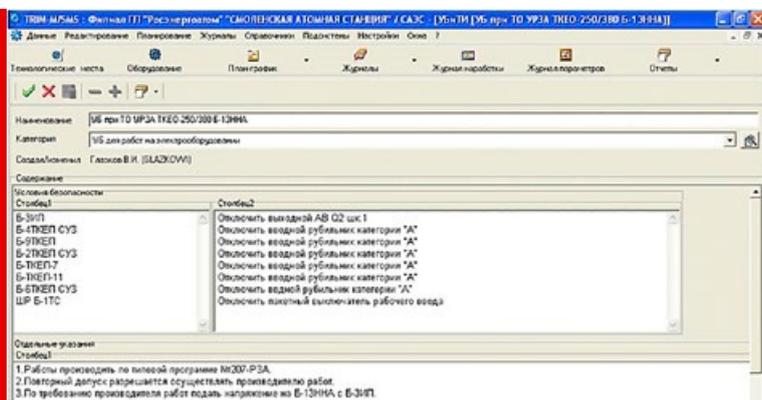


Рис. 11. Накопление условий безопасного выполнения работ

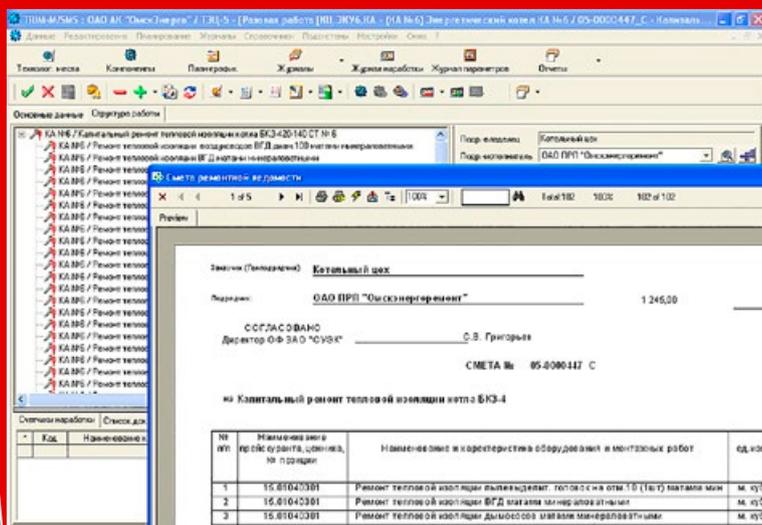


Рис. 12. Смета на капитальный ремонт

В качестве примера автоматического заполнения документа можно также привести формирование наряда на работы. В информационной системе ведется и накапливается база знаний по условиям безопасного выполнения работ (рис. 11). Эти условия привязываются к соответствующей работе. В последующем, при выдаче наряда на работу, раздел безопасных условий автоматически заполняется соответствующими данными и выводится на печать в составе бланка наряда.

## Автоматизированное формирование

Множество документов формируется многократно — на заданный период, на подразделение, на исполнителей и т.д. К ним относятся планы-графики работ, задания на работы, сметы на капитальные ремонты и другие. Все эти документы могут многократно формироваться из данных, однократно введенных в ИСУ ТОиР. Например (см. рис. 12), весь объем работ капитального ремонта может быть подготовлен в ИСУ ТОиР, включая необходимые ресурсы, в виде электронной ремонтной ведомости (РВ). В электронном виде РВ может быть отправлена для калькуляции подрядчику. Если у подрядчика установлено рабочее место ИСУ ТОиР, то фактически отправка выглядит как доступ к РВ. Если у подрядчика нет рабочего места ИСУ ТОиР, то РВ может быть выгружена в промежуточный формат (например, Excel), и отправлена по электронной почте. В обоих случаях РВ после калькуляции, нагруженная трудозатратами, запчастями, инструментами, оснасткой, квалификацией исполнителей, со всеми расценками автоматически возвращается в ИСУ ТОиР.

После этого заказчик может сравнить полученную РВ по стоимости с такой же РВ, полученной от другого подрядчика. При необходимости можно скорректировать объем работ и отправить повторно подрядчикам, разбить одну РВ на несколько частей, чтобы те или иные работы из РВ отдать разным подрядчикам, где это выгоднее. Такое взаимодействие с подрядчиками многократно ускоряет процесс согласования объема и стоимости работ. Если весь объем работ и стоимость согласованы, то из подготовленной РВ может быть автоматически сформирована и распечатана смета на работы (рис. 12). Данная РВ может быть сохранена как типовая и использована повторно при следующем капитальном ремонте, в нее также могут быть внесены изменения.

Аналогичным образом автоматически из подготовленных в ИСУ ТОиР данных формируются документы материально-технического снабжения и складского учета — заявки от подразделений на закупку ТМЦ, сводные заявки, планы закупок, приходные и расходные накладные и т.д. Они могут быть выведены на печать, при необходимости оперативно исправлены в информационной системе и вновь распечатаны. Особенно важно здесь то, что каждая ТМЦ в документе имеет информационную связь с конкретной работой, для которой будет закуплена данная ТМЦ или при выполнении которой была использована данная ТМЦ.

Формирование годовой потребности в ТМЦ часто носит итеративный характер, когда подразделениям приходится «вписываться» в бюджет, корректируя заявку. Благодаря указанной выше связи, эту корректировку удобно делать, редактируя объем работ. Если какая-то работа исключается из плана-графика, то соответствующая ТМЦ автоматически изымается из потребности с соответствующей коррекцией цены заявки. Здесь также важно то, что расценка заявок происходит автоматически, с использованием единого справочника цен в ИСУ ТООИР — таким образом, в подразделениях нет необходимости заниматься поиском цен. Такая работа с документами снабжения возможна только в информационной системе.

### Электронный архив документов

Эксплуатация оборудования связана с использованием большого объема технической документации — схем, чертежей, руководств, правил, инструкций. Технический архив электронных документов позволяет обеспечить ими всех, кому эти документы нужны, и предоставить еще ряд возможностей, недоступных при «бумажном» документообороте. В числе таких возможностей — автоматизированный поиск по атрибутам, по названию, по контексту.

Еще одна важная особенность электронного архива — возможность установить информационную связь между изображением узла или детали на электронной схеме (чертеже) и другими данными по объекту. Эта связь устанавливается путем своеобразной разметки чертежа активными зонами (hot spots), которые выполняют функцию ссылок на соответствующие данные.

Таким образом, активные зоны на схемах и чертежах могут быть использованы для перехода к другим данным по объекту — в том числе к другим схемам и чертежам, а также к формуляру, паспорту, узлам и запчастям, типовым работам ТООИР, истории выполненных работ, результатам испытаний и осмотров, параметрам состояния, условиям эксплуатации и другой документации по объекту. Это позволяет организовать электронные каталоги сложных объектов, сочетающие графический и текстовый материал.

Одной из востребованных является также возможность установить с помощью hot spots информационную связь между изображением узла или детали на электронной схеме (чертеже) и позицией этого объекта в электронном каталоге (рис. 13).

Если в какой-либо схеме произошли изменения, новая схема оперативно вводится в ИСУ ТООИР, привязывается к соответствующему объекту и к ней предоставляется доступ в местах ее применения. Таким образом, информация об изменениях не теряется, а накапливается и становится доступной.

### Начальное наполнение и ведение электронного архива

Следует обратить особое внимание на вопросы организации работ с электронным архивом. На начальном этапе требуется осуществить так называемый «залповый» ввод документации. Начальное заполнение электронного архива своими силами — дело долгое и хлопотное. Для этого желательно привлечь специализированные организации, имеющие опыт проведения подобных работ. Потребуется и соответствующие технические и программные средства, в том числе для потокового сканирования большого объема документов, сканирования и «очистки» чертежей и схем большого формата, распознавания (в случае необходимости) текстовых документов.

В качестве примера подобных работ приведем данные поначальному наполнению электронного архива, которое мы провели на Северо-Западной ТЭЦ. Количество отсканированных и введенных в архив документов — более 2 тыс., общим объемом более 20 тыс. страниц. Количество распознанных документов (технических решений) около 500.

Дальнейшее ведение электронного архива обычно не вызывает проблем, если разработан и введен в действие регламент использования такого архива. Если регламента нет, то со временем ведение архива становится эпизодическим, он теряет актуальность. При начальном наполнении архива зачастую возникает вопрос, хранить ли утвержденные документы в виде не редактируемых образов с подписями и печатями или же в виде, допускающем редактирование. По нашему мнению, целесообразно иметь в архиве и тот, и другой варианты. Первый используется для того, чтобы пользователи были уверены в аутентичности документа, второй — для возможности создания на его основе последующих редакций документа.

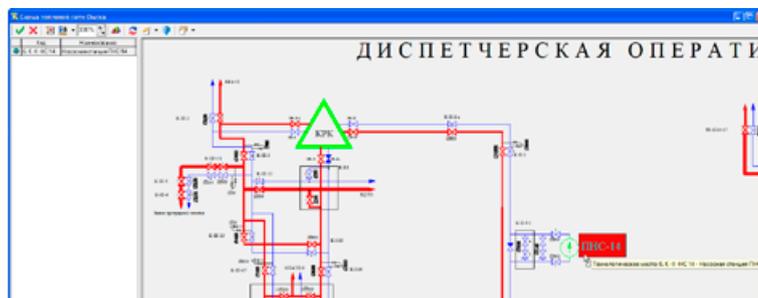


Рис. 13. Активные зоны на чертеже

### Доступ к документам из производственной зоны

Для того чтобы качественно повысить оперативность и качество работы с документацией, необходимо обеспечить ее доступность в режиме «24 часа в сутки, 7 дней в неделю» непосредственно в тех местах, где проводятся работы по эксплуатации и ремонту оборудования. ИСУ ТООИР позволяет это сделать при использовании мобильных устройств (ноутбуки, планшеты, смартфоны). При этом появляются качественно новые возможности по реализации ранее описанных функций. В частности, оказывается возможным с помощью мобильных устройств во время проведения работ просматривать схемы и чертежи, заносить результаты диагностики и различного вида измерений, вводить заявки на устранение дефектов и отказов, фиксировать результаты обходов и осмотров. Помогает в этом и использование различных меток на оборудовании: штрих-кодов и RFID. Так, с помощью RFID можно фиксировать моменты прохождения персоналом тех или иных единиц оборудования и тем самым контролировать полноту и своевременность проведения обходов и осмотров.

Таким образом, управление документами в информационной системе ТООИР (управления активами) является важной и востребованной функцией, от которой существенно зависит эффективность деятельности сервисных и ремонтных служб. Использование информационных технологий позволяет сократить потери времени на рутинные операции заполнения и формирования документов, обеспечивает управляемость документооборота, доступность документов при их сохранности. ЭС

# МИР ЭНЕРГЕТИКИ В ЭКСПОЗИЦИИ Выставки Апрель/Май/ Июнь

**Германия, Лейпциг/05.04–06.04**  
«New energy world-2017»  
Конференция и выставка

**Санкт-Петербург/05.04–07.04**  
«ЖКХ России-2017»  
Международная специализированная выставка и конференция

**Казахстан, Алматы/05.04–07.04**  
«Central Asia Electricity World»  
Международная выставка

**Волгоград/17.05–19.05**  
«Энерго-Volga / Энергосбережение  
и энергоэффективность. Волгоград-2017»  
20-я специализированная выставка

**Южная Корея, Дэгу/05.04–07.04**  
«International Green Energy Expo Korea-2017»  
Международная выставка

**Москва/06.04–07.04**  
«ТЭК России в XXI веке»  
Московский международный энергетический форум

**Нидерланды, Роттердам/11.04–13.04**  
«Maintenance Next-2017»  
Международная выставка

**Сочи/11.04–14.04**  
«SAPE-2017»  
8-я Международная выставка и конференция

**Москва/17.04–20.04**  
«Электро-2017»  
Международная выставка

**Минск/18.04–20.04**  
«АТОМЭКСПО-Беларусь-2017»  
9-я Международная выставка и конференция

**Китай, Шанхай/19.04–21.04**  
«PV Power Expo (SNEC)-2017»  
Международная выставка-конференция

**Германия, Ганновер/24.04–28.04**  
«Hannover Messe-2017»  
Международная выставка

**Бразилия, Сан-Паулу/25.04–27.04**  
«Power-Gen Brazil-2017»  
Выставка и конференция

**Санкт-Петербург/25.04–28.04**  
«Российский международный  
энергетический форум-2017»  
Международный форум

«Энергетика и электротехника-2017»  
Международная специализированная выставка

«Релейная защита и автоматика энергосистем-2017»  
Международная научно-техническая конференция и выставка

**Казахстан, Астана/26.04–27.04**  
«KazAtomExpo-2017»  
Международная выставка и конференция

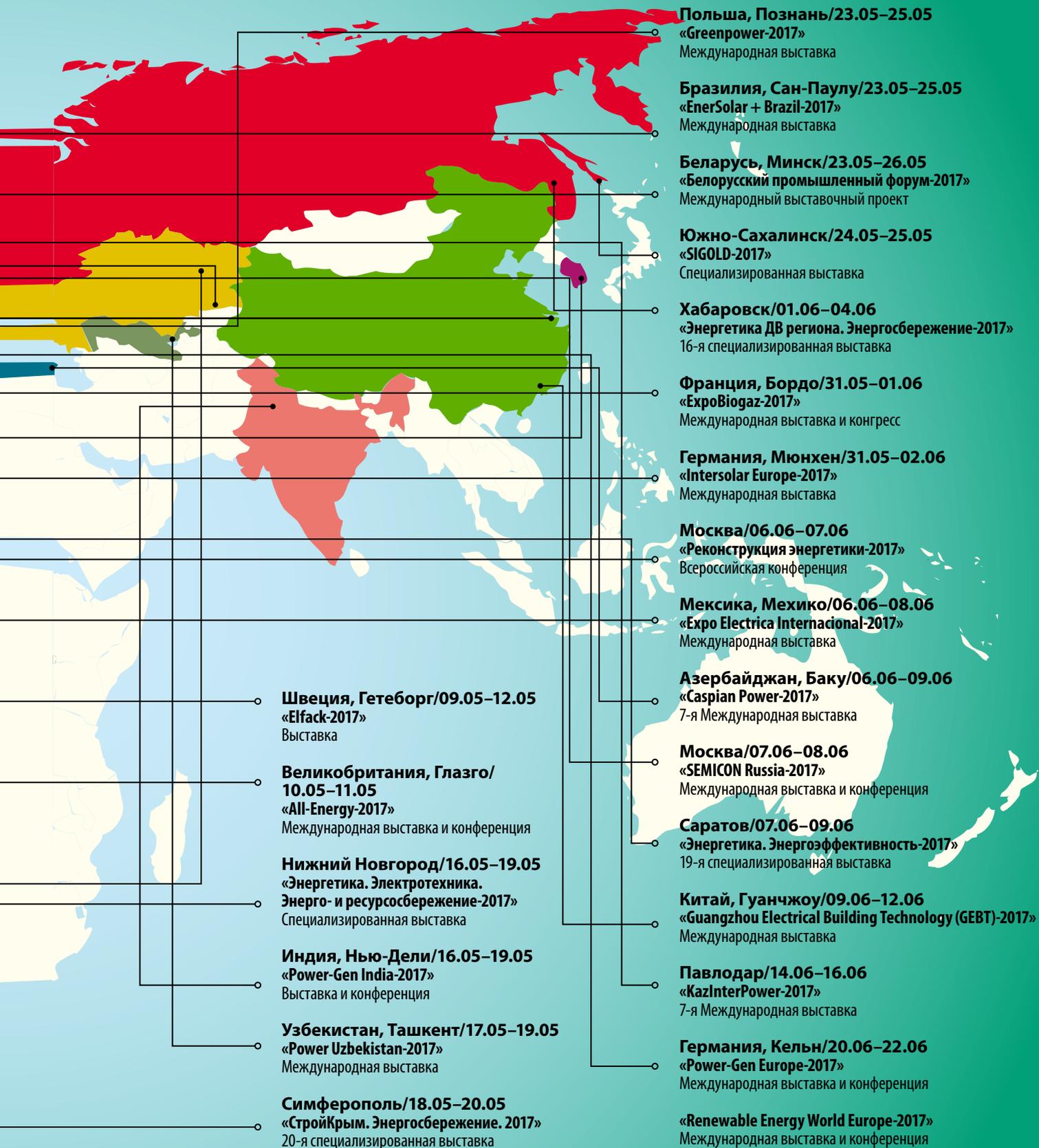
«Power Astana-2017»  
Международная выставка

**Турция, Стамбул/03.05–05.05**  
«ICCI-2017»  
Международная выставка

**Китай, Шанхай/04.05–06.05**  
«W-Power-2017»  
Международная выставка и конференция

«China GPower-2017»  
Международная выставка

**Чехия, Прага/09.05–12.05**  
«For energo Smart-2017»  
6-я Международная выставка





# «Травиата» В НОВОМ СВЕТЕ

Мария Лупанова  
Фото Люси Янш

В июне 2016 года в Перми состоялась сенсационная премьера «Травиаты», на которую съезжались оперные «гурманы» со всей России и даже из-за рубежа. Казалось бы, ни один оперный театр не обходится без этого названия. Так чем сегодня можно удивить искушенного зрителя, видевшего вживую или в записи сотни разных постановок известнейшей оперы? «Виновниками» этого театрального переполоха стали культовые личности — российский дирижер греческого происхождения Теодор Курентзис (с 2011 года — художественный руководитель Пермского театра оперы и балета им. П. И. Чайковского) и режиссер, сценограф и автор светового решения в одном лице — Роберт Уилсон (США). В их интерпретации любую оперу, даже самую «заезженную» из-за ее популярности, вдруг начинаешь слушать и смотреть, как впервые!

## «Заблудшая» на все времена

В основу оперного «хита» Джузеппе Верди — «Травиата» — лег роман Александра Дюма (сына) «Дама с камелиями», где повествуется о трагической любви парижской куртизанки к романтическому молодому человеку из высшего общества. Оперу корректно озаглавили «Заблудшая» («Травиата»). Сюжет был абсолютно современный (т.е. действие происходило в эпоху, когда создавалось произведение — середина XIX века), и композитор ожидал в постановке соответствующие костюмы и декорации. Однако дирекция венецианского оперного театра La Fenice (именно по его заказу писалась опера) настояла на том, чтобы на сцене все происходило на сто лет раньше. И главной причиной был риск разочаровать публику, которая ждала роскоши старинных костюмов. (Публика во все времена была консервативной...)

Премьера состоялась 6 марта 1853 года. Триумфальной ее не назывешь, но катастрофы провала, как это воспринял композитор, не было.

«L'arte» писала: «Премьере «Травиаты» очень не повезло. Столь утонченная музыка не была понята во многом потому, что публика ожидала услышать нечто в блестящей манере «Риголетто», которая не подходит к сюжету этой драмы. ... В то же время венецианская публика очень строга, и не разглядела многих красот, которыми Верди наполнил свою новую партитуру». Зато их очень быстро увидели и оценили в других театрах. Уже через год «Травиата» вознеслась на вершину оперного Олимпа и больше с него не спускалась. Мировая оперная статистика (есть и такая!) констатирует — в XXI веке это произведение Верди входит в первую десятку самых популярных опер, идущих на мировых сценах!

1. Из письма одного из исполнителей партии Жермона — баритона Феличе Варези секретарю театра: «Откуда сюжет, о котором ты мне рассказал, я понимаю, это новелла Дюма «Дама с камелиями», в которой главная героиня — содержанка, или точнее, «знаменитая шлюха» нашего времени, которая умерла в Париже не так давно».



### Золотая маска

Вернемся из далекого прошлого в нашу действительность. Пермская постановка «Травиаты» 2016 года вошла в претенденты на Российскую национальную театральную премию «Золотая Маска» в рекордных семи номинациях из девяти существующих. Церемония награждения состоится в апреле (на время выхода журнала результаты еще не были известны), а ей предшествует фестивальный показ. Обычно театры привозят свои спектакли в Москву. В этот раз члены жюри сами приехали в Пермь, поскольку декорации настолько сложны, что доставить спектакль в столицу просто невозможно. Почему? Режиссер Роберт Уилсон известен в театральных кругах своими невероятно красивыми, внешне очень лаконичными, но технически невероятно изощренными постановками. Свет в них, по высказыванию самого Уилсона, «имеет собственную роль, как актер». И невозможность переезда объяснялась не столько количеством оборудования, сколько сложностью его установки. В частности, в период репетиций перед премьерой «Травиаты» световая настройка заняла почти 8 месяцев!

### Роберт Уилсон

Кто он? Культовый режиссер, «самая влиятельная фигура в мире экспериментального театра» (по версии «New York Times»), талантливый художник, скульптор, дизайнер, фотохудожник, драматург, сценарист, основатель и художественный директор Уотермилл-центра (лаборатории искусств и гуманитарных наук, созданной для творческого сотрудничества студентов и художников-профессионалов).

Постановки этого режиссера не спутать ни с чем. Он шел к ним долгим, извилистым путем, забредая в разные сферы искусства и жизни, получая всевозможные знания, умения и опыт, которые выкристаллизовались в его уникальный стиль. Начать с того, что в детстве и юности Уилсон страдал сильным заиканием. Спасла его от недуга танцовщица Бёрд Хоффман, научив сбрасывать напряжение с помощью простых повторяющихся движений — «просто расслабиться» и дать «энергии протекать сквозь меня таким образом, чтобы я не зажимался», вспоминал Уилсон. Этот метод снятия спазмов, ведущих к нарушению речи, настолько глубоко в нем укоренился, что режиссер впоследствии говорил: «Все, что я делаю, можно считать танцем».

Роберт учился в Техасском университете на факультете «Административное дело», бросив, перешел в Институт Пратт в Нью Йорке, где изучал архитектурный дизайн. Делал сценографию для студенческих танцевальных вечеров. А на жизнь зарабатывал инструктором в департаменте социальной защиты населения, терпеливо обучая умственно отсталых детей. После окончания вуза поработал ассистентом Джерома Роббинса (хореографа «Вестсайдской истории» и последователя Баланчина — одного из кумиров Уилсона), сделал несколько проектов в танцевальном театре.

В 1967 году создал свою театральную студию (существовала до середины 1970-х), где ставил авангардные спектакли. Начал с коротких, а затем время не имело значения, например, «Жизнь и время Иосифа Сталина» (1973) длился 12 часов! «Профессиональным стартом» Роберта Уилсона считаются спектакли «Король Испании» и «Жизнь и времена Зигмунда Фрейда» (1969). Но известность Уилсону принесла постановка «Взгляд глухого» (1970). На ее создание режиссера вдохновил глухонемой чернокожий мальчик, случайно встретившийся ему на улице. Общение с парнем укрепило веру Уилсона в силу визуальных образов и иной, чем вербальный, способ передачи любой информации. Так глухонемой Раймонд Эндрюс (кстати, режиссер его усыновил) исполнил главную роль в этом 7-часовом действе.

Столь же впечатляющим был спектакль «Письмо королеве Виктории» (1974), в котором соавтором и главным героем стал 13-летний аутист Кристофер Кноулс (а также вторым приемным сыном режиссера). Подросток печатал бесконечные абстрактные, звукописные стихи, выстраивая их конструкции с математической точностью, создавая в них свои логические цепочки и вариации, отличные от общепринятых. Они-то и легли в основу спектакля.

Первым успешным опытом в музыкальном театре стал спектакль «Эйнштейн на пляже», созданный совместно с композитором Филиппом Глассом. С тех пор Роберт Уилсон создал более 140 театральных постановок. Он дает новую жизнь шедеврам мировой музыки и литературы, интерпретируя на свой лад: направляет вглубь их содержания свою особенную «оптику», и вниманию зрителя открывается прежде невиданное. Сейчас ему 75 лет, он полон энергии и творческих планов.

### Метод

Есть несколько составляющих, без которых немислимы спектакли Уилсона. Прежде всего, для него «нет ничего более прекрасного, чем пустое пространство». Декорации абстрактны («когда видишь абстракцию, ты можешь либо не думать ни о чем, либо увидеть много ассоциаций»). Спектакль Уилсона — это очень большая машинерия и очень сложный свет, являющийся главным формообразующим элементом пространства (по определению российского историка театра Виктора Березкина, «музыку света он слышит внутренним слухом... и добивается исключительной точности и филигранности в исполнении каждой световой мелодии, аккорда, ноты»). Гармонично, геометрически четко выстроенные мизансцены, статуарные позы актеров, подчеркнута «не бытовая» кукольно-механическая пластика актеров с повторами движений (которая терапевтически действует теперь уже на зрителя). Важно, что хореография не дублирует словесное содержание, а ведет свою смысловую линию. Внешняя холодность и отстраненность визуального ряда контрастно оттеняет живой, полный эмоций музыкальный поток. К слову, в начале работы над спектаклем режиссер всегда рисует свою «визуальную книгу», партитуру сценического света, проектирует декорации, сочиняет графику движений, жестов, поз персонажей. Только после освоения всего этого (и чтобы не было никаких отклонений от придуманного!) актеры приступают к вокальным репетициям.



### Пермская «Травиата»

«Мне нравится музыка Верди, но я никогда не видел постановку «Травиаты», которая бы мне понравилась. Обычно это очень сентиментальный китч, — отмечает Роберт Уилсон. — Сложность заключается в том, чтобы найти глубину эмоций в музыке, не быть поверхностным, но и слишком экспрессивным тоже. Когда что-то переживается глубоко, экспрессия не нужна. Эмоция — это не то, что должно быть описано. Если она истинна, она не очевидна».

И вот на сцене Пермского оперного театра появляется уилсоновская внешне отстраненная и остраненная (от слова «странная») «Травиата», с такой внутренней музыкальной наполненностью (и это, конечно, заслуга Теодора Курентзиса!), что публика 20 минут аплодирует стоя и неистово кричит «Браво!». Сама там была — от спектакля ощущение невероятного счастья!

В чем странность постановки, а если точнее — непривычность для обычного зрителя? Хотя бы в том, что отсутствует время и пространство. Нет никаких указаний на эпоху и географию. История может произойти везде, в любое время, потому уже переходит в разряд мифологических. Режиссер помещает героев в пустое пространство на фоне мерцающего фирменного уилсоновского темно-синего задника сцены, будто в бесконечной вселенной. В зависимости от ситуации свет то обволакивает, то заливает все невероятно ярким цветом, то выхватывает из темноты отдельные фигуры, то переливается сложными оттенками. Разного рода «неопознанные объекты» в виде светящихся трубок, панелей, «кристаллов» во всех сценах вливаются и зависают «над душой», как в невесомости, и потом исчезают. Их обжигающе холодный свет, колкость хаотичных скоплений (но мы-то помним, что режиссером это очень точно выверено и прорисовано...), их перемещения, умножения или большая рассредоточенность будто дают некий образец бесстрастной жизни космоса, со своими объективными законами, где все случайное закономерно, и составляют тот тревожный абстрактный фон для разворачивающейся истории. Вдруг появляющиеся обычные уличные светильники и лампы воспринимаются как раз странно, впрочем, они-то и «возвращают нас на Землю». В последней сцене, где Травиата умирает, прямоугольник «окна», будто залитого луной, светящийся почти под потолком, вызывает такое щемящее чувство невозможности дотянуться и заглянуть туда, где кипит жизнь (по содержанию оперы на улице идет карнавал), потому что героиня обречена.

В этом бесстрастном Космосе существуют живые души, спрятавшиеся под масками. У актеров очень сложный грим в стиле масок японского традиционного театра Но, при котором лицо выбелено, но не по-клоунски грубо, а так, чтобы просвечивала кожа, очень длинные ресницы и высокие брови. Пластика тоже отчасти заимствована оттуда (прямая спина, руки опущены вниз и немного вытянуты вперед, локти чуть согнуты). Фиксированные красивые позы, застыв в которых поют герои. Марионеточные движения — будто некий кукловод бесстрастно разыгрывает известную историю трагической любви. Его персонажи одеты узнаваемо для нас (мужчины во фраках с бабочками или обычные костюмы, женщины в длинных вечерних платьях), но это лишь оболочка. Они совершенно inferнально не отбрасывают теней (так поставлен свет)! Роль души, проживающей здесь невероятные страсти, отведена музыке. И ее исполнение великолепно! Теодор Курентзис с оркестром Music Aeterna, хормейстер Виталий Полонский с хором «очистили» эту до боли знакомую музыку от шелухи штампов и налета обыденности, которая «замыливает» восприятие прекрасного, дав заново засиять россыпи самоцветов бессмертной партитуры. Не было ни одного проходного момента, каждая нота, а не только известные выходные арии и хоры, имела значение. И, конечно, опера не состоялась бы без главной героини. Здесь открытием стала солистка пермского оперного театра Надежда Павлова, которая так провела роль Виолетты Валери, что (да простят меня мировые оперные Дивы!) просто захватывало дух от ее чистого, богатого различными оттенками голоса и невероятной интонационно событийной жизни. Радость, смятение, горе, самопожертвование, светлая печаль у грани жизни — все это передавалось через такие тонкие вибрации души нам, зрителям, и заставляло, как никогда, сопереживать Травиате! Сочетание «льда» постановки и «пламени» музыкального воплощения растопило сердца всех, кто был на этом театральном событии.

Невольно вспоминается пара фрагментов из фильма «Красотка», где героиня Джули Робертс («коллега» Травиаты «по цеху»), впервые посмотрев эту оперу, на вопрос дамы в бриллиантах: «Милочка, вам понравилось?», отвечает: «Да, я чуть не описалась!» С такой непосредственностью, конечно, никто не реагировал. Но больше хочется процитировать замечание героя Ричарда Гира: «Знаешь, когда люди первый раз слушают оперу — это нечто необыкновенное. Она им сразу нравится или нет. Если им сразу нравится — они всю жизнь будут любить оперу. А если нет — они потом смогут научиться ценить ее, но опера никогда не станет частью их души». Желаю вам проверить это на себе. И если такой постановкой будет пермская «Травиата» — любовь к опере на всю жизнь будет гарантирована.

**СТИЛЬНЫЙ  
отраслевой  
журнал**

# ЭнергоStyle

# ЭS



**О важнейшей отрасли,  
от которой напрямую  
зависят жизнь и развитие  
экономики страны**



**МЫ  
ГОВОРИМ:**

**о профессиональном —  
ДОСТУПНО**

**об очевидном —  
НЕСТАНДАРТНО**

**о важном —  
АВТОРИТЕТНО**

**о наблевшем —  
ОТКРОВЕННО**

# ЭS

620062, Екатеринбург, ул. Генеральская, 7  
тел./факс: (343) 375-87-87, 375-88-06, 375-88-09  
e-mail: m.lupanova@locus.ru  
[www.locus.ru/energostyle](http://www.locus.ru/energostyle)

ИЗОЛЯТОРЫ  
ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ  
СПИРАЛЬНАЯ АРМАТУРА  
АРМАТУРА ДЛЯ ЛЭП  
АРМАТУРА СИП  
ПРОВОД СИП  
МОЛНИЕЗАЩИТА  
КАБЕЛЬНАЯ ПРОДУКЦИЯ  
ОПОРЫ  
МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ  
НАТЯЖНОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ



# ГОТОВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ



on-line  
заказ  
[WWW.locus.ru](http://www.locus.ru)

## АДРЕСА ОФИСОВ:

Локус. Екатеринбург:  
620062, г. Екатеринбург, ул. Генеральская, 7  
тел./факс: (343) 375-87-87, 375-88-06  
e-mail: locus@locus.ru

Локус. Новосибирск:  
630083, г. Новосибирск, ул. Большевистская, 177, оф. 425  
тел./факс: (383) 227-82-58, 227-82-66, 227-82-79  
e-mail: locus-nsk@locus.ru

Региональный представитель по ХМАО и ЯНАО:  
тел.: +7 (912) 048-10-84  
e-mail: bobrov@locus.ru