

## «ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ.

### Передача и распределение»

Издатель и учредитель журнала — ООО «КАБЕЛЬ»  
№ 3 (48), май—июнь 2018

**Директор издательства** Екатерина Гусева,  
член секции «Технологии и оборудование  
линий электропередачи» НТС ПАО «Россети»,  
e-mail: info@eepir.ru

**Главный редактор** Владимир Тульский, к.т.н.,  
доцент, e-mail: chief@eepir.ru

**Заместитель главного редактора**  
Наталья Салтыкова, e-mail: editor@eepir.ru

**Научный редактор** Михаил Дмитриев, к.т.н.,  
e-mail: mvdmd@yandex.ru

**Ведущий эксперт** Сергей Шумахер,  
Заслуженный энергетик РФ,  
e-mail: ssa1291@mail.ru

**Директор по стратегическим проектам**  
Александр Павлов, e-mail: pavlov@eepir.ru

**Технический переводчик** Максим Силаев

**Обозреватель** Илья Семенов

**Корректор** Ольга Ашмарина

**Дизайн и верстка** Евгения Ханова

**Фотокорреспондент** Алексей Котов

**Руководитель отдела рекламы  
и подписки** Марина Ефремова,  
e-mail: reklama@eepir.ru

**Менеджер по работе с клиентами**  
Евгения Яковлева, e-mail: office@eepir.ru

**Адрес редакции:** 111123, Москва,  
Электродный проезд, д. 6, оф. 14  
**Тел./факс:** +7 (495) 645-12-41  
**E-mail:** mail@eepir.ru  
www.EEPIR.ru

Издается при поддержке Группы компаний «Россети».

Входит в Перечень рецензируемых научных изданий,  
в которых должны быть опубликованы основные  
научные результаты диссертаций на соискание  
ученых степеней кандидата и доктора наук,  
утвержденный ВАК Минобрнауки России.

Включен в реферативную базу данных  
«Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ).

Подписной индекс в каталоге «Роспечать»:  
на полугодие — **36859**; на год — **36861**.

Периодичность — 6 раз в год. Тираж 15000 экз.

Свидетельство о регистрации средства массовой  
информации ПИ № ФС77-40297 от 25 июня 2010 г.

Подписано в печать 18.06.2018.

Цена свободная.

Отпечатано в типографии ООО «Принт Легаси»,  
115516, Москва, ул. Промышленная, д. 11, стр. 3, оф. 419.

© Фото на обложке: МИА «Россия Сегодня».  
24 апреля 2018 года. Председатель правительства РФ  
Дмитрий Медведев во время посещения технопарка  
«Слава» в Москве. Справа — председатель совета  
директоров «СуперОкс» Андрей Вавилов,  
слева направо: генеральный директор технопарка  
«Слава» Виктор Шкредов, министр промышленности  
и торговли РФ Денис Мантуров,  
мэр Москвы Сергей Собянин.

Издательство не несет ответственности  
за содержание рекламных материалов — **Р**.

Мнение редакции может не совпадать  
с мнением авторов статей.

Перепечатка или копирование материалов,  
опубликованных в журнале, допускаются только  
с письменного разрешения редакции.

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Шишкин А.Н.**, вице-президент по энергетике, локализации  
и инновациям ПАО «НК «Роснефть», председатель  
редакционного совета

**Черезов А.В.**, заместитель Министра энергетики РФ  
**Голубев П.В.**, генеральный директор АО «Техническая  
инспекция ЕЭС»

**Лысцев С.В.**, генеральный директор СРО СОЮЗ  
«ЭНЕРГОСТРОЙ»

**Маслов А.Н.**, президент Ассоциации электроснабжения  
городов России «ПРОГРЕССЭЛЕКТРО»

**Медведев Д.Б.**, начальник производственно-технического  
управления ПАО «МОЭСК»

**Механошин Б.И.**, руководитель комитета по технической  
политике АО «Институт «Энергосетьпроект»

**Мишин В.И.**, председатель Правления Ассоциации  
«Электросетьизоляция»

**Павлушко С.А.**, заместитель председателя Правления  
АО «СО ЕЭС»

**Рогоцкий В.В.**, председатель Наблюдательного совета  
Ассоциации «Надежный партнер», советник губернатора  
Ярославской области по вопросам энергетики

**Фролов Д.И.**, к.э.н., начальник Управления  
государственного энергетического надзора Ростехнадзора

**Чегодаев А.В.**, директор МВС — филиала ПАО «МОЭСК»

**Шульгинов Н.Г.**, к.т.н., председатель Правления —  
генеральный директор ПАО «РусГидро»

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Воропай Н.И.**, д.т.н., профессор, член-корреспондент РАН,  
научный руководитель Института систем энергетики  
им. Л.А. Мелентьева СО РАН

**Гольдштейн В.Г.**, д.т.н., действительный член АЭН РФ,  
профессор СамГТУ

**Дарьян Л.А.**, д.т.н., профессор НИУ «МЭИ»,  
Заслуженный член СИГРЭ, директор по научно-техническому  
сопровождению АО «Техническая инспекция ЕЭС»

**Джангиров В.А.**, к.э.н., доктор электротехники, заместитель  
председателя Комитета ТПП РФ по энергетической стратегии  
и развитию ТЭК

**Дементьев Ю.А.**, председатель научно-технического  
совета, советник генерального директора АО «НТЦ ФСК ЕЭС»

**Кондратьева О.Е.**, д.т.н., доцент, заведующая кафедрой  
Инженерной экологии и охраны труда НИУ «МЭИ»,  
член экспертного совета комиссии по экологической  
политике Мосгордумы

**Кудрявцев И.Е.**, к.э.н., исполнительный директор  
АО «НПО ВЭИ Электроизоляция»

**Кужеков С.Л.**, д.т.н., профессор ЮРГТУ (НПИ)

**Линт М.Г.**, к.т.н., член секции «Технологии и оборудование  
подстанций» НТС ПАО «Россети»

**Липатов Ю.А.**, к.э.н., заместитель председателя Комитета  
Совета Федерации ФС РФ по экономической политике

**Мисриханов М.Ш.**, д.т.н., профессор, академик РАЕН,  
советник председателя Правления ПАО «ФСК ЕЭС»

**Нагай В.И.**, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой  
«Электрические станции» ЮРГТУ (НПИ)

**Назарычев А.Н.**, д.т.н., профессор, ректор ПЭИПК  
Министерства энергетики РФ

**Нудельман Г.С.**, к.т.н., профессор, академик АЭН,  
заведующий кафедрой ТОЭ и РЗАиА ЧГУ им. И.Н. Ульянова,  
председатель Совета директоров ОАО «ВНИИР», президент  
АЭН Чувашской республики

**Пухальский А.А.**, к.т.н., эксперт, член правления ассо-  
циации «Энергетики топливно-энергетического комплекса»

**Смелков Г.И.**, д.т.н., профессор, заслуженный деятель  
науки, г.н.с. ФГБУ ВНИИПО МЧС РФ

**Смоловик С.В.**, д.т.н., профессор, заместитель  
заведующего Отдела проектирования и развития  
энергосистем АО «НТЦ ЕЭС»

**Халилов Ф.Х.**, д.т.н., профессор СПбГПУ, действительный  
член АЭН РФ, Заслуженный деятель науки РФ

**Шкапцов В.А.**, к.т.н., старший научный сотрудник,  
руководитель проекта АО «Электросетьстройпроект»

# СОДЕРЖАНИЕ

## АКЦЕНТ

- 4 Концептуальный подход к внедрению в отрасли риск-ориентированной системы мониторинга и оценки готовности субъектов электроэнергетики к работе в отопительный сезон**  
Грабчак Е.П., директор Департамента оперативного контроля и управления в электроэнергетике Минэнерго России

## СОБЫТИЯ

- 12 Заседание президиума Совета при Президенте России по модернизации экономики и инновационному развитию**
- 14 Цифровизация в электросетевом комплексе. Цели и задачи. Подходы и мнения**  
Обзор стратегической сессии (организаторы — АО «Институт «ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ», Компания «Россети» и НИУ «МЭИ»)
- 19 Проект МРСК Северо-Запада по цифровизации сетей представлен на ПМЭФ-2018**
- 20 Сергей Собянин открыл первую в Московском регионе цифровую подстанцию**
- 22 Только вперед! МРСК Центра и Приволжья: 11 лет надежности и устойчивого развития**

## УПРАВЛЕНИЕ СЕТЯМИ

- 24 Современные управляемые источники реактивной мощности и их применение в электроэнергетических системах. Часть I (УДК 621.3.016.25:621.316.72.001.24)**  
Мисриханов М.Ш., Рябченко В.Н., Гаджиев М.Г.
- 36 Задачи комплексной автоматизации и оптимизации режимов работы распределительных сетей**  
ПАО «МОЭСК», ФГБОУ ВО «НИУ МЭИ»

## ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ И СВЯЗЬ

- 42 Построение сетей связи в распределительном электросетевом комплексе**  
ПАО «МРСК Центра»

## КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

- 46 Оценка влияния потребителей на искажение напряжения в электрической сети (УДК 621.311)**  
Висящев А.Н., Федосов Д.С.
- 52 Исследование влияния крупной СЭС на переходные процессы при возмущениях во внешней сети (УДК 620.9:621.316)**  
Скурихина К.А., Тягунов М.Г., Чумаченко В.В., Субботин А.В.

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ 20 КВ

- 60 Повышение надежности электрических сетей 20 кВ в системах электроснабжения мегаполисов (УДК 621.311)**  
Майоров А.В.

## ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ

- 68 Утвержден национальный стандарт паспорта ВЛ 35 кВ и выше**  
Интервью с генеральным директором АО «Техническая инспекция ЕЭС» П.В. Голубевым



14



82



- 72** **СТО ПАО «Россети» по птицезащитным устройствам. Опыт применения**  
Ассоциация «Электросети-изоляция»
- 78** **Комплексные решения для ВЛЗ 6–35 кВ.** ПО «Форэнерго»
- 82** **Надежность и ресурсные возможности грозозащитных тросов различных типов.** «ЭМ-КАБЕЛЬ»

## КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ

- 84** **Тепловой режим кабельной линии в полимерной трубе**  
(УДК 621.315.2.016.2)  
Лубков А.Н., Титков В.В., Тукаев П.Д.
- 92** **Что нужно знать о полимерных кабельных трубах**  
Интервью с генеральным директором Ассоциации производителей трубопроводных систем (АПТС) В.С. Ткаченко
- 94** **Селективное автоматическое повторное включение кабельно-воздушных линий электропередачи напряжением 110 кВ и выше** (УДК 621.315)  
Алексеев В.Г., Арутюнов С.А., Балашов С.В., Ерохин Е.Ю., Ильин М.Д., Митрофанов Н.Н., Нудельман Г.С., Сдобин А.В., Смекалов В.В., Шапеев А.А.

## ОБОРУДОВАНИЕ

- 102** **Система контроля состояния электрической изоляции в сетях напряжением до 1000 В с глухозаземленной нейтралью** (УДК 621.314)  
Фоминич Э.Н., Колесник И.В., Тишков А.А., Курьяков Е.А.
- 107** **Инновационное электротехническое оборудование для атомных электростанций** (УДК 621.314)  
Ковалев В.Д., Ивакин В.Н., Андрианов А.Ю., Сульдин Н.В.
- 112** **Комплексные решения ЗАО «ЗЭТО» для строительства и модернизации электрических станций и подстанций**

## ДИАГНОСТИКА И МОНИТОРИНГ

- 114** **Исследование метрологических характеристик пробоотборников трансформаторного масла** (УДК 621.3.088.6)  
Дарьян Л.А., Ле Х.Л.

## ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

- 120** **Проблемы применения кабельных изделий с токопроводящими жилами из сплавов алюминия в жилых и общественных зданиях** (УДК 621.31:614.84)  
Смелков Г.И., Пехотилов В.А., Рябиков А.И., Назаров А.А., Каменский М.К.  
**Комментарий:** Грабчак Е.П., директор Департамента оперативного контроля и управления в электроэнергетике Минэнерго России

## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ

- 128** **Уроки, извлеченные из несчастных случаев**  
Ростехнадзор

## ОХРАНА ТРУДА

- 132** **Вопросы обеспечения безопасности работ под наведенным напряжением** (УДК 331.453:621.31)  
Кондратьева О.Е., Королев И.В., Щербачева О.С., Звонкова Н.В.

## ВЫСТАВКИ, КОНФЕРЕНЦИИ

- 138** **Новые технологии для надежного электроснабжения**  
27-я международная выставка электрооборудования, светотехники, автоматизации зданий и сооружений «ЭЛЕКТРО-2018»
- 140** **Силовые и распределительные трансформаторы. Реакторы. Системы диагностики**  
XXVII Международная научно-техническая и практическая конференция ТРАВЭК
- 142** **VI Российский международный энергетический форум**
- 145** **«Россети»: рисуют дети!**  
Итоги всероссийского конкурса детского рисунка

## КАДРЫ

- 146** **Финал чемпионата «CASE-IN» назвал лучшие студенческие инженерные команды 2018 года**

## ПУТЕШЕСТВИЕ В ПРОШЛОЕ

- 148** **«В энергетике страны сложилась очень серьезная обстановка...»**  
Неизвестные факты и подробности энергетического кризиса в СССР. 1960–1980-е годы



84



107



120



148