

## КОМПЕТЕНТНОЕ МНЕНИЕ

Д. Иванов

- 18 **ТЕХНОЛОГИИ УСПЕШНОГО БИЗНЕСА: РАЗРАБОТКА, ИНТЕГРАЦИЯ, ВНЕДРЕНИЕ**

В. Ковенский

- 28 **«СДЕЛАНО НАМИ»: СОВРЕМЕННЫЕ РОССИЙСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПАЙКИ И ПРОИЗВОДСТВА РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ**

Н. Бабинов

- 34 **ОСНОВНОЙ ФАКТОР НАШЕГО УСПЕХА – СОЧЕТАНИЕ НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ И ИНЖЕНЕРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ**

Р. Тюкаев

- 40 **ПРОИЗВОДИТЬСЯ ПОД МАРКОЙ «АКМЕТЕХ» – ЭТО ПРИВИЛЕГИЯ, КОТОРУЮ НУЖНО ЗАСЛУЖИТЬ**

О. Квашенкина

- 48 **РЫНОК КОНТРАКТНОЙ РАЗРАБОТКИ В РОССИИ ЕСТЬ, ОН ИНТЕРЕСНЫЙ И РАСТУЩИЙ**

Д. Махин

- 54 **НАШИ ПРИОРИТЕТЫ – МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И РАСШИРЕНИЕ ЛИНЕЙКИ ПРОДУКЦИИ**

М. Гурбашков

- 58 **СЕГОДНЯ РОБОТОТЕХНИКА СТАНОВИТСЯ ДРАЙВЕРОМ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭКОНОМИКИ**

- 64 **КОЛОНКА ДЕПАРТАМЕНТА РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

- 66 **НОВОСТИ**

## ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ

А. Кищинский, В. Миннебаев

- 92 **РАДИОЭЛЕКТРОНИКА СВЧ – ДВИЖЕНИЕ ВПЕРЕД**  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «РЭСВЧ-2024».  
ЧАСТЬ 2

Во второй части статьи обобщены материалы секций 3–5 конференции. Докладчики обсуждали вопросы разработки и эксплуатации СВЧ-усилителей различного назначения, многофункциональных СВЧ-приборов и изделий твердотельной электроники в составе радиотехнических комплексов СВЧ-диапазона.

**Ключевые слова:** СВЧ-электроника, МИС СВЧ, анализатор спектра, нефостеровские элементы, ПЛИС

## ИСТОРИЯ УСПЕХА

- 102 **ОБЪЕДИНЯЯ УСИЛИЯ: КАК РОЖДАЮТСЯ**  
**НЕСТАНДАРТНЫЕ РЕШЕНИЯ**

## РЕПОРТАЖ С ПРЕДПРИЯТИЯ

Ю. Ковалевский

- 108  **ГИБКОСТЬ, ОПЕРАТИВНОСТЬ,**  
**КЛИЕНТООРИЕНТИРОВАННОСТЬ И, КОНЕЧНО,**  
**ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНОЛОГИЙ**  
ВИЗИТ НА ПРОИЗВОДСТВО АО «КРАСНОЗНАМЕНСКИЙ ЗАВОД  
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ «АРСЕНАЛ»

## ПОРТРЕТ ФИРМЫ

И. Малышев

- 118 **ТЕХНОПАРК ЭРКОН БЕРЕТ КУРС**  
**НА ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ**

С. Смирновский, Ю. Анджановская

- 124 **АО «ЗАВОД «РЕКОНД»: ФОКУС НА ДИНАМИЧНОЕ РАЗВИТИЕ**

## ПОДГОТОВКА КАДРОВ

А. Переверзев, И. Осадчий,  
М. Махиборода, О. Крюкова, А. Балашов

### 128 **КООРДИНАЦИОННЫЙ ЦЕНТР «КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ»: ИТОГИ 2024 ГОДА И ГОРИЗОНТЫ РАЗВИТИЯ**

В статье представлены итоги исследования кадровой потребности отрасли, проведенного Координационным центром «Кадровое обеспечение микроэлектроники», намечены первоочередные задачи, которые планирует решать координационный центр в ближайшее время.

**Ключевые слова:** исследование кадровой потребности отрасли, опрос предприятий, рынок труда

А. Блинов

### 132 **ПОДДЕРЖКА РНФ СПОСОБСТВУЕТ ФОРМИРОВАНИЮ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ, СПОСОБНЫХ РЕШАТЬ СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ В ОБЛАСТИ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ**

Обсуждаются меры поддержки Российским научным фондом прикладных исследований с участием студентов и молодых ученых, направленных на создание инновационных технологий в области микроэлектроники, востребованных промышленностью и готовых к внедрению в производство.

**Ключевые слова:** прикладные исследования, микроэлектроника, конкурсы, экспертиза

А. Заблоцкий

## 134 ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. ВЗГЛЯД ФОНДА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Рассматриваются актуальные технологические направления исследований, проводимые в рамках Фонда перспективных исследований, в которых могут участвовать студенты и аспиранты.

**Ключевые слова:** перспективные технологические направления, студенты, аспиранты, практический опыт

С. Поляков

## 136 ПОДДЕРЖКА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ КАК МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ НОВЫХ КАДРОВ В КЛЮЧЕВЫХ СФЕРАХ: ОПЫТ ФОНДА СОДЕЙСТВИЯ ИННОВАЦИЯМ

Обсуждаются ключевые программы Фонда содействия инновациям в области поддержки молодежного технологического предпринимательства.

**Ключевые слова:** поддержка молодых ученых, программа «Студенческий стартап», программа «УМНИК»

Е. Артемьева

## 140 ОСОБЕННОСТИ И ТРЕНДЫ РЫНКА ТРУДА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ В РФ

На основании исследований портала «Работа.ру» и данных Росстата в статье анализируется современное состояние рынка труда на примере электротехнической отрасли, рассматриваются тренды и перспективы развития рынка на ближайшие годы.

**Ключевые слова:** рынок труда, дефицит кадров, обновление кадров, корпоративная культура, бренд работодателя, соцпакет

М. Воротилин, С. Феофилов, О. Фомичева, Е. Янов

## **148 ФОРМИРОВАНИЕ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ИНЖЕНЕРОВ В ТУЛЬСКОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЕ – РЕШЕНИЕ КАДРОВЫХ ПРОБЛЕМ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

ПИШ Тульская инженерная школа «Интеллектуальные оборонные системы» ТулГУ создана в рамках федерального проекта «Передовые инженерные школы» с целью подготовки высококвалифицированных инженеров для ОПК. В статье рассматриваются инновационные образовательные программы, предлагаемые в ПИШ ТулГУ.

**Ключевые слова:** ПИШ, подготовка кадров для оборонно-промышленного комплекса, бакалавриат, магистратура, командно-проектный подход

Д. Рубай

## **152 УЧЕНИЕ – СВЕТ И ПРИБЫЛЬ, А НЕУЧЕНИЕ – ТЬМА И ПОТЕРИ**

Обсуждаются актуальные вопросы обеспечения инженерными кадрами предприятий электронной отрасли и пути решения проблемы нехватки квалифицированных специалистов, которые предлагает компания «Солидус».

**Ключевые слова:** инженерные кадры, курсы повышения квалификации

Е. Петрова

## **156 КАК ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПАНИИ МОГУТ ПОМОЧЬ ВУЗАМ В ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ**

В статье обсуждаются формы сотрудничества бизнеса и системы высшего образования в области подготовки специалистов для электронной отрасли.

**Ключевые слова:** подготовка инженеров, учебные программы, стажировки, специализированные школы, инженерные чемпионаты

## КОНТРОЛЬ И ИЗМЕРЕНИЯ

М. Калашникова

### 164 ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА РАДОНООПАСНОСТЬ ТЕРРИТОРИИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

В статье рассматривается влияние факторов среды на содержание радона в воздухе жилых помещений, а также анализируется радиационная обстановка в Санкт-Петербурге. Исследуется динамика вклада различных источников ионизирующего излучения в общую дозу облучения населения Санкт-Петербурга на основе статистических данных за 2015–2022 годы.

**Ключевые слова:** радон, радиационный фон, источники ионизирующего излучения, удельная эффективная активность радионуклидов

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Е. Старовойтов, З. Кондрашов, В. Игнатенко

### 168 ВЛИЯНИЕ ПРЯМОЙ СОЛНЕЧНОЙ ЗАСВЕТКИ НА 3D FLASH LADAR ДАТЧИКИ ДЛЯ ВЫСОКОАВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Проведена оценка влияния прямой солнечной засветки на фотодетекторы ЛЛС на базе 3D Flash Ladar технологии, что позволит определить работоспособность датчиков в условиях прямой солнечной засветки, необходимый динамический диапазон, а также оценить их пороговую чувствительность.

**Ключевые слова:** фотодетекторы, чувствительность, солнечная засветка, спектральная плотность, поток солнечной энергии

## ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА И ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ

А. Голубков, С. Мелюков, А. Фомичев

### 174 ПОЛЕТНЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ ДЛЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ МУЛЬТИРОТОРНОГО КЛАССА

Рассмотрено создание полетных контроллеров на базе открытого программного обеспечения для беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) мультироторного класса, отвечающих требованиям надежности и обеспечивающих высокую степень гибкости.

**Ключевые слова:** БПЛА, полетный контроллер, программное обеспечение

## ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ

Д. Аверичев

### 180 BLITZMOTOR: ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ БПЛА

В статье рассматриваются современные решения для беспилотных летательных аппаратов различного назначения марки BLITZMotor, в том числе винтовые двигатели, контроллеры двигателей, полетные контроллеры и другие системы.

**Ключевые слова:** BLITZMotor, беспилотный летательный аппарат, винтовой двигатель, контроллер двигателя, полетный контроллер, пропеллер, датчик Холла

С. Галинович

### 182 ВЫСОКОНАДЕЖНЫЕ СОЕДИНИТЕЛИ СЕРИИ РП15 – ПРОДУКЦИЯ АО «ЗАВОД АТЛАНТ»

АО «Завод Атлант», разработчик и производитель электрических соединителей, предлагает к применению и поставкам соединители серии РП15. Качество и надежность выпускаемой продукции гарантируется отработанной технологией и сертифицированной системой контроля качества продукции.

**Ключевые слова:** соединители, интерфейсы, сигнальные разъемы, комбинированные разъемы

В. Шаломанов, Д. Баканин, Э. Шадронов

### 186 СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК ВЫСОКОСКОРОСТНОГО СОЕДИНИТЕЛЯ MULTIGIG RT2 (США) И ОТЕЧЕСТВЕННОГО АНАЛОГА ПРОИЗВОДСТВА АО «РАДИАНТ-ЭК»

В статье обсуждаются результаты измерения вносимых потерь и скорости передачи данных нового отечественного модульного высокоскоростного соединителя в сравнении с зарубежным аналогом Multigig RT2 производства TE Connectivity (США).

**Ключевые слова:** высокоскоростной соединитель, вносимые потери, частотная характеристика, импеданс, скорость передачи данных

## СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

А.В. Строгонов, К. Гопенко, А.И. Строгонов

### 192 ПРОГРАММНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ САПР VTR 8.1.0 ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ НОВЫХ АРХИТЕКТУР ПЛИС

В статье рассмотрены программные инструменты САПР VTR (Verilog-to-Routing) версии 8.1.0 с открытым исходным кодом, разработанные международным научным сообществом для исследования перспективных архитектур ПЛИС по нанопроектным нормам и алгоритмов САПР, таких как логический синтез, упаковка, размещение, трассировка.

**Ключевые слова:** программные инструменты, САПР VTR 8.1.0, ПЛИС, синтезатор Yosys, логический синтез, размещение, трассировка

## СРЕДСТВА ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

А. Павленко

### 200 ДИСПЛЕЙНАЯ ПРОДУКЦИЯ КОМПАНИИ UJ LIGHT TECHNOLOGIES

Тайваньская компания UJ Light Technologies предлагает широкий спектр инновационных дисплейных решений для современного рынка электроники. Продукция отличается высокими качеством изображения, яркостью и контрастностью, широкими углами обзора и надежной работой в различных условиях эксплуатации.

**Ключевые слова:** TFT-дисплеи, диагонали от 3,5 до 10,1 дюймов, символьные и графические дисплеи, OLED-дисплеи

## ЦИФРОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

С. Роднов, Е. Кузнецова

### 208 УСПЕШНОЕ ЗАВЕРШЕНИЕ ВНЕДРЕНИЯ 1С:ERP. СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ИТОГИ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЛЯ КОНТРАКТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В статье обсуждаются итоги реализации проекта внедрения 1С:ERP в компании «МикроЭМ Технологии», показано, сколько стоило внедрение и каких результатов удалось достичь, предложены рекомендации, как можно минимизировать риски и затраты.

**Ключевые слова:** система 1С:ERP, бюджет внедрения, Agile-методология, операционная эффективность, смена подрядчика

## НАДЕЖНОСТЬ И ИСПЫТАНИЯ

П. Моисеев

### 212 КЛИМАТИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПЕЧАТНЫЕ УЗЛЫ

Рассмотрены различные виды климатических воздействий и влияние, которое они оказывают на печатные узлы, а также приведена информация о разных типах влагозащитных покрытий.

**Ключевые слова:** климатические воздействия, печатный узел, влагозащитное покрытие

А. Росляков

### 214 КАК ПОВЫСИТЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПРИ КОНТРОЛЕ ИЗОЛЯЦИИ ЖГУТОВ

В статье рассмотрены методы проверки диэлектрической прочности изоляции жгутов и пути повышения эффективности автоматизированной системы контроля.

**Ключевые слова:** диэлектрическая прочность изоляции жгутов, комбинаторный метод, автоматизированная система контроля

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

Ю. Коваль

### 220 УНИКАЛЬНЫЕ РОССИЙСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ЖГУТОВОГО ЦЕХА ПОД ЛИТЕРНУЮ КД

ООО «Протех» реализует проект по модернизации и автоматизации жгутового производства. В статье рассматриваются решения для комплексной обработки провода, которые позволяют ускорить процесс производства, минимизировать ошибки, повысить повторяемость процесса.

**Ключевые слова:** жгутовый цех, линия комплексной обработки провода, автоматическая раскладка провода

## МИКРОМОДУЛИ И МИКРОБЛОКИ

Д. Суханов

### 224 ТЕХНОЛОГИИ НАНЕСЕНИЯ ЭКРАНИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭМС КОМПОНЕНТОВ В МИКРОСБОРКАХ

Рассмотрены технологии нанесения экранирующих материалов на компоненты микросборок посредством распыления (в том числе под наклоном) с применением спреевых головок.

**Ключевые слова:** микросборка, компонент, экранирующий материал