

СОДЕРЖАНИЕ

КОМПЕТЕНТНОЕ МНЕНИЕ

- 14 В. Шпак
СТАРТ ДАН. ТЕПЕРЬ НУЖНО НАБИРАТЬ СКОРОСТЬ
- П. Куцько
- 22 **ПРИМЕНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЭКБ
ДОЛЖНО СТАТЬ УДОБНЫМ И ПРОСТЫМ**
- М. Поляничко
- 30 **ЧТОБЫ НАЗЫВАТЬСЯ КОНТРАКТНЫМ ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ,
НЕДОСТАТОЧНО КУПИТЬ И ЗАПУСТИТЬ ЛИНИЮ
ПОВЕРХНОСТНОГО МОНТАЖА**
- В. Терёшкин
- 34 **ДОРОГУ ОСИЛИТ ИДУЩИЙ**
- В. Кочемасов
- 40 **МЫ ДЕЛАЕМ СТАВКУ
НА РАЗВИТИЕ СОБСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

МНЕНИЕ ЭКСПЕРТОВ

- 46 **МЕРЫ ПОДДЕРЖКИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДИТЕЛЯ:
ОЦЕНКА И ПЕРСПЕКТИВЫ**
- 52 **КОМПОНЕНТНАЯ БАЗА ДЛЯ СВЧ-ЭЛЕКТРОНИКИ:
ГДЕ НАХОДИМСЯ СЕГОДНЯ, КУДА ПОЙДЕМ ЗАВТРА?**
- 54 **ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА:
В ПОИСКАХ ОПТИМАЛЬНОЙ АРХИТЕКТУРЫ**
- 60 **ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ:
ОТ ХАЙПА К ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ**
- 64 **СИСТЕМЫ ПОМОЩИ ВОДИТЕЛЮ И БЕСПИЛОТНЫЙ
ТРАНСПОРТ: ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ

- А. Федонин
- 68 **НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ И ПРОЕКТЫ НИИ МОЛЕКУЛЯРНОЙ
ЭЛЕКТРОНИКИ**

С. Синяков

- 70 **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ
НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ АППАРАТНЫХ
И ПРОГРАММНЫХ РЕШЕНИЙ**

А. Плаксин

- 72 **ОТЕЧЕСТВЕННАЯ САПР КАК ЭФФЕКТИВНАЯ АЛЬТЕРНАТИВА
ЗАРУБЕЖНЫМ СИСТЕМАМ**

Д. Поцелуев

- 74 **УДАЛЯЕМ ВЛАГОЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ –
БЫСТРО, ТОЧНО, БЕЗОПАСНО**

Е. Виноградов

- 76 **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И КОМПОНЕНТЫ
ИЗ КИТАЯ: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ РОССИЙСКОЙ
МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ**

- 80 **МИНПРОМТОРГ РОССИИ АНОНСИРУЕТ ПРОВЕДЕНИЕ
НОВОГО ЕЖЕГОДНОГО МЕЖДУНАРОДНОГО
ПРОМЫШЛЕННОГО ФОРУМА «ИНТЕЛЛЕКТ МАШИН
И МЕХАНИЗМОВ»**

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

В. Ежов

- 82 **НЕЙРОМОРФНЫЕ СИСТЕМЫ КАК ИНСТРУМЕНТ
РЕАЛИЗАЦИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Проектирование нейроморфных систем, способных имитировать биологические нейроны и синапсы, моделировать когнитивные процессы человеческого мозга, рассматривается как одно из ключевых направлений в области искусственного интеллекта. В статье рассмотрены общие принципы построения нейроморфных систем и способы реализации нейронных сетей, представлен обзор перспективных проектов в области нейроморфных вычислений.

Ключевые слова: нейроморфная система, спайковая нейронная сеть, глубинное обучение, синапс, мемристор, пластичность, нейронный процессор, TrueNorth, Neurogrid, Loihi

ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Ю. Ковалевский

94 ПОТЕНЦИАЛ СОЗДАНИЯ РОССИЙСКИХ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ ДЛЯ СЕТЕЙ 5G

Рассматриваются некоторые особенности сетей 5G с точки зрения их влияния на создание российских базовых станций. Приводятся ряд реализованных в России пилотных проектов сетей 5G и ведущихся разработок базовых станций.

Ключевые слова: сети 5G, частотные диапазоны 5G, mMIMO, базовые станции сотовой связи

АВТОМОБИЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Н. Елисеев

102 СИСТЕМЫ ADAS – УДОБСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ

Рассмотрены усовершенствованные системы помощи водителю (Advanced driver-assistance systems, ADAS). Приведена информация о структуре и функциях систем ADAS, а также примеры решений, предлагаемых для них рядом ведущих производителей.

Ключевые слова: ADAS, безопасность, видеокамеры, радары, лидары, ультразвуковые датчики

МИКРОМОДУЛИ И МИКРОБЛОКИ

В. Мейлицев

108 СИСТЕМЫ В КОРПУСЕ. КРАТКИЙ ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ

Описаны возможности и ограничения концепций «система на кристалле» и «система в корпусе». Приведен вариант классификации систем в корпусе и основные типы технологий, применяющихся при их сборке и монтаже

Ключевые слова: микроэлектроника, 3D-технологии, гетероинтеграция, система в корпусе, SiP

ЭКОНОМИКА + БИЗНЕС

М. Макушин

114 БИТВА ЗА БУДУЩЕЕ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

Ускоренное создание национальной микроэлектроники КНР в рамках государственных программ с привлечением огромных ресурсов бросает вызов лидерству США. Рассматриваются некоторые аспекты «Холодной технологической войны» США и КНР в области микроэлектроники

Ключевые слова: США, КНР, «Холодная технологическая война»

СРЕДСТВА ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

В. Куклев

128 ПУТИ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЗАХОДА НА ПОСАДКУ И ПОСАДКИ ЛА В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ ВИДИМОСТИ

Рассматриваются недостатки применяемых в настоящее время курсо-глиссадных систем, предлагаются пути создания автоматизированных систем захода на посадку и посадки летательных аппаратов в сложных условиях видимости в том числе на необорудованные площадки с применением навигационной системы ГЛОНАСС и стереоскопических систем совмещенной (дополненной) виртуальной реальности.

Ключевые слова: посадка в сложных условиях видимости, курсо-глиссадные системы, категории ИКАО, система ГЛОНАСС, системы стереоскопического видения, виртуальная реальность

ЭЛЕКТРОННАЯ КОМПОНЕНТНАЯ БАЗА

Ю. Фетисов

132 МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОНИКИ И ИНФОРМАТИКИ НА ОСНОВЕ МУЛЬТИФЕРРОИДНЫХ ГЕТЕРОСТРУКТУР

Рассмотрены магнитоэлектрические (МЭ) устройства электроники и информатики на основе мультиферроидных гетероструктур. Описаны принципы работы МЭ-устройств, приведены их основные характеристики и возможные области применений.

Ключевые слова: магнитоэлектрические эффекты, мультиферроидные гетероструктуры, пьезоэффект, магнитострикция, акустический резонанс

СХЕМОТЕХНИКА

А. Воронин

150 МОДЕЛИРОВАНИЕ СИГНАЛОВ ГОЛОВНОЙ ЧАСТИ СЧИТЫВАЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОНИКИ КРЕМНИЕВЫХ ДЕТЕКТОРОВ

Комплексный подход к моделированию головной части считывающей электроники кремниевых детекторов позволяет изучить форму сигналов и оценить влияние помех из соседних каналов. В статье описана методика моделирования сигналов системы «кремниевый детектор – зарядочувствительный усилитель (ЗЧУ) – шейпер», проведен анализ полученных результатов, выполнена оценка точности используемых моделей.

Ключевые слова: кремниевый детектор, считывающая электроника, зарядочувствительный усилитель, шейпер, моделирование, Virtuoso AMS, SystemVerilog