

**Главный редактор**

Владимир Олегович Никифоров |  
vladimir.nikiforov@fsmedia.ru

**Выпускающий редактор**

Алина Жилина  
alina.zhilina@fsmedia.ru

**Новостной редактор**

Наталья Новикова

**Технические консультанты**

Алексей Платунов  
Сергей Колдобин  
Игорь Гуров  
Александр Микеров  
Танасис Рахман

**Отдел рекламы**

Ольга Зайцева | olga.zaytseva@fsmedia.ru  
Татьяна Ильиних | tatyana.ilinykh@fsmedia.ru  
Ирина Миленина | irina@fsmedia.ru

**Дизайн**

Игорь Домрачев

**Верстка**

Дмитрий Никаноров

**Отдел подписки**

podpiska@fsmedia.ru

**Директор**

Екатерина Косарева | Ekaterina.Kosareva@fsmedia.ru

**Заместитель директора**

Павел Правосудов | pavel@fsmedia.ru

**Санкт-Петербург**

190 121, Санкт-Петербург, Садовая ул., 122  
Тел./факс: +7 (812) 438-1538

**Москва**

115088, Москва, ул. Южнопортовая, д.7, стр. Д, этаж 2  
Тел./факс: +7 (495) 987-37-20

www.controleng.ru

**Издатель**

ООО «Электроникс Паблшинг»  
197 101, Санкт-Петербург,  
Петроградская набережная, д. 34, лит. Б  
Тел./факс: +7 (812) 438-1538

Журнал «Control Engineering Россия» зарегистрирован  
Федеральной службой по надзору в сфере связи  
и массовых коммуникаций. Свидетельство от 24.05.2013 г.  
ПМ №СС 77-54248

Учредитель ООО «Электроникс Паблшинг»  
Журнал печатается по лицензии издательства  
CFT Media.

Control Engineering Россия является торговой маркой  
CFT Media LLC. Все права защищены.

Дата выхода в свет 28.02.2020  
Тираж 7000 экз.  
Свободная цена

Отпечатано в типографии «Премиум Пресс»  
197374, Санкт-Петербург, ул. Оптиков, 4.

Журнал включен в Российский индекс научного  
цитирования (РИНЦ).  
На сайте Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU  
(www.elibrary.ru) доступны полные тексты статей.  
Редакция не несет ответственности за информацию,  
приведенную в рекламных материалах.  
Полное или частичное воспроизведение материалов  
допускается с разрешения ООО «Электроникс Паблшинг».

# СОДЕРЖАНИЕ

## 8 НОВОСТИ

### РЫНОК

## 12 КАЛЕНДАРЬ ВЫСТАВОК И КОНФЕРЕНЦИЙ НА ВЕСНУ

## 14 ВСЕМИРНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПАРТНЕРОВ ADVANTECH EMBEDDED IoT 2020

## 16 ПЛАТФОРМА WISE-PAAS — ЕЩЕ ОДИН ШАГ В РАЗВИТИИ IoT



Тенденции и перспективы в сфере встраиваемых систем для IoT мы обсудили с Миллером Чангом (Miller Chang), президентом направления Embedded IoT компании Advantech.

### АВТОМАТИЗАЦИЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

## 18 КОНТРОЛЛЕР FX5 MITSUBISHI ELECTRIC ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ КУСТОВОЙ ТЕЛЕМЕХАНИКИ

Система телемеханики нефтедобывающих скважин — важнейший элемент в управлении производственным процессом добычи нефти.

## 22 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УСКОРЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ

## 25 ЭЛЕКТРОПРИВОД РЕГУЛИРУЮЩЕЙ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ «ГУСАР»

### АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

## 28 ДРОССЕЛИ ПРОИЗВОДСТВА КЕМЕТ ДЛЯ РАБОТЫ ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

### 30 КОМПАКТНЫЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ПРИВОД СЕРИИ IMA ОТ КОМПАНИИ TOLOMATIC

### СИСТЕМЫ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ И РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ

### 32 ВАЖНОСТЬ НАДЕЖНЫХ КАБЕЛЕЙ И РАЗЪЕМОВ ДЛЯ СИСТЕМ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ

Кабели передачи данных используются, прежде всего, для пересылки изображения без потери качества, в то время как кабели ввода/вывода предназначены для точного управления камерой.

### 36 АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОБРАБОТКА МУСОРА С ПОМОЩЬЮ ИИ

### 38 МАШИННОЕ ЗРЕНИЕ В 3D: ToF-СИСТЕМЫ КОМПАНИИ SICK



### «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ»

### 45 РЕШЕНИЯ КОМПАНИИ KEYSIGHT ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ IoT-УСТРОЙСТВ. ЧАСТЬ 2

### 50 IoT НОВОГО МАСШТАБА: ОБЛАЧНЫЕ СЕРВИСЫ ARM Mbed В РЕШЕНИЯХ ADVANTECH

В 2017 г. компания Advantech объявила об интеграции своих IoT-решений с облачными сервисами Arm Mbed, основанными на одноименной программно-аппаратной платформе. Рассмотрим несколько примеров таких решений.

### ПЕРСПЕКТИВА

### 54 FACEBOOK TERRAGRAPH — ПРОЕКТ ГОРОДСКИХ ЯЧЕЙСТЫХ СЕТЕЙ НА 60 ГГц

Больше года назад Facebook громко заявила о пилотных инсталляциях Terragraph — масштабного проекта по широкополосному доступу к Интернету для жителей регионов с неразвитой сетевой инфраструктурой.

#### Chief editor

Vladimir Nikiforov | vladimir.nikiforov@fsmedia.ru

#### Publishing editor

Alina Zhilina  
alina.zhilina@fsmedia.ru

#### News editor

Natalia Novikova | natalia.novikova@fsmedia.ru

#### Technical consultants

Aleksey Platonov  
Sergey Kolyubin  
Igor Gurov  
Alexander Mikerov  
Tanasia Rahman

#### Advertising Department

Olga Zaytseva | olga.zaytseva@fsmedia.ru  
Tatyana Ilinykh | tatyana.ilinykh@fsmedia.ru  
Irina Milenina | irina@fsmedia.ru

#### Design

Igor Domrachev

#### Page-proofs

Dmitry Nikanorov

#### Subscription Department

podpiska@fsmedia.ru

#### CEO

Ekaterina Kosareva | ekaterina.kosareva@fsmedia.ru

#### Deputy Director

Pavel Pravosudov | pavel@fsmedia.ru

#### Saint Petersburg

190121, St. Petersburg,  
Sadovaya str., b.122  
t/f: +7 (812) 438-1538

#### Moscow

115088, Moscow  
7, building D, floor 2, Yuzhnoportov str.,  
Tel. +7 (495) 987-3720

www.controleng.ru

#### Publisher

LLC Electronics Publishing  
197101, St. Petersburg,  
Petrogradskaya nab., b.34B  
t/f: +7 (812) 438-1538

Control Engineering Russia Magazine is registered by Federal Service on Surveillance in the Sphere of communication media.  
License # CC 77-54248 from 24.05.2013

Full or part rewriting is allowed after LLC Electronics Publishing permission.

Journal is published by license from CFT Media.

Control Engineering Russia is a trademark of CFE Media LLC.  
All rights reserved

# СОДЕРЖАНИЕ

А

## 59 ИСТОРИЯ СБЛИЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ И ОПЕРАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

---

## 62 «АЛГОРИТМЫ И ЕЩЕ РАЗ АЛГОРИТМЫ»: РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРЕДИКТИВНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ



## 64 КОЛЛАБОРАЦИЯ ИТ И ОТ КАК ДРАЙВЕР ЦИФРОВИЗАЦИИ

---

### ПРИМЕНЕНИЯ И ПРОЕКТЫ

## 68 АВТОМАТИЗАЦИЯ МОСТОВЫХ И БАШЕННЫХ КРАНОВ: ОПЫТ ПО «ПРИВОД-АВТОМАТИКА»

---

### РЕТРОСПЕКТИВА

## 72 ПОЯВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ

Аудион, задуманный Ли де Форестом как линейный электронный усилитель, стал таковым только после усовершенствований, внесенных Лебедем, Арнольдом и Ловенштейном при создании телефонных регистров.

---

### РУБРИКАТОР

## 76 ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ЖУРНАЛА CONTROL ENGINEERING РОССИЯ ЗА 2019 ГОД

А