

Главный редактор  
Волков Д. В., с.н.с., ИПМ РАН

Научный редактор  
Дубова Н. А.

Редакционный совет:

Валерий Аджиев, к.т.н., с.н.с.,  
Национальный центр компьютерной анимации,  
Университет Борнмута (Великобритания);

Фуад Алескерев, д.т.н., профессор, НИУ ВШЭ;

Михаил Горбунов-Посадов, д.физ.-мат.н.,  
зав. отделом ИПМ РАН;

Юрий Зеленков, д.т.н., профессор, НИУ ВШЭ;

Сергей Д. Кузнецов, д.физ.-мат.н., профессор, МГУ;

Сергей О. Кузнецов, д.физ.-мат.н., профессор, НИУ ВШЭ;

Михаил Кузьминский, к.хим.н., с.н.с., ИОХ РАН;

Александр Легалов, д.т.н., профессор, СФУ;

Владимир Сухомлин, д.т.н., профессор, МГУ;

Павел Храмов, к.т.н., доцент, МИФИ;

Игорь Федоров, д.э.н., профессор, РЭУ;

Виктор Шнитман, д.т.н., профессор, МФТИ;

Леонид Эйсымонт, к.физ.-мат.н.,  
научный консультант, НИИ «Квант»

Дизайн обложки Денис Кирков

Верстка и графика Дмитрий Войтов

Адрес для корреспонденции:

123056, Москва, а/я 82

Телефоны:

+7 495 725-4780/84, +7 499 703-1854  
+7 495 725-4785 (распространение, подписка)

Факс: +7 495 725-4783

E-mail: osmag@osp.ru

Сайт: www.osmag.ru

Подписной индекс:

П2324 — Каталог ГУП «Почта России»



© 2020 Издательство «Открытые системы»

Журнал зарегистрирован в Роскомнадзоре 03.07.2015  
Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС 77-62328  
Журнал выходит 4 раза в год  
Дата выхода в свет: 24.03.20 г.  
Цена свободная

Учредитель и издатель:

ООО «Издательство «Открытые системы»

Адрес редакции и издателя:

127254, Москва,  
пр-д Добролюбова, д.3, стр.3, каб. 13

Президент Михаил Борисов

Генеральный директор Галина Герасина

Директор ИТ-направления Павел Христов

Коммерческий директор Татьяна Филина

Все права защищены.

При использовании материалов  
необходимо разрешение редакции и авторов.

В номере использованы иллюстрации  
и фотографии: ООО «Издательство «Открытые  
системы» и IEEE Computer Society.

Отпечатано в типографии

ОАО «Альянс "Югполиграфиздат"»,  
г. Волгоград, ул. КИМ, 6  
Тел.: (8442) 26-60-10

Тираж:

4000 экз. — печатная версия  
1062 экз. — PDF-версия

12+

# Содержание №1 (227) 2020

## НОВОСТИ. ФАКТЫ. ТЕНДЕНЦИИ.

Анонсировано создание суперкомпьютера мощностью два экзафлопса  
IBM расширяет альянс исследователей квантовых вычислений  
Intel скупает стартапы ради «железного» искусственного интеллекта  
Tardigrade хранит данные на компьютерах пользователей  
Специалистам по DevOps — ноутбук с семью экранами  
«Качество данных — 2020» — горячая тема  
«Умные контракты» повышают качество данных  
Swift становится языком для машинного обучения  
Си — язык года  
Для C# 9.0 составлен перечень предлагаемых новшеств  
Arista покупает пионера технологий SDN

## ПЛАТФОРМЫ

### 8 OpenGL для критически важных систем

Борис Барладян, Алексей Волобой,  
Владимир Галактионов, Лев Шапиро  
Применение зарубежного программного обеспечения в авионике создает реальную угрозу национальной безопасности, что делает, в частности, актуальной задачу программной реализации библиотеки OpenGL, используемой для визуализации информации в системах бортового оборудования авиалайнеров. Однако такая реализация не всегда позволяет обеспечить требуемую производительность.

### 11 Вон из облака: умная периферия

Марк Кэмпбелл  
Данные, вычисления и аналитика перемещаются сегодня от облаков на периферию. Почему и как это происходит? Каковы последствия такой миграции?

## КАЧЕСТВО ДАННЫХ

### 14 Качество данных: от стратегии к практике

Дмитрий Волков, Алексей Незнанов  
Ни большой объем данных, ни технологии искусственного интеллекта не принесут пользы компаниям и организациям, если они опираются на грязные данные. Для превращения терабайтов сырых сведений в бизнес-активы или востребованные сервисы требуется построить систему управления качеством корпоративных данных.

### 19 Реструктуризация нормативно-справочной информации

Константин Рыбаков, Алла Токарева  
Комплексные проекты по нормативно-справочной информации играют ключевую роль в обеспечении эффективности материально-технического обеспечения бизнеса, весьма чувствительного к потерям из-за некачественных справочников. Такие проекты позволяют улучшить оборачиваемость и снизить запасы на 10–15%, однако выполнение нормализации больших массивов данных невозможно без автоматизации для параллельного выполнения работ и обеспечения единой среды взаимодействия.

## МЕНЕДЖМЕНТ ИТ

### 23 Оценка зрелости системы управления бизнес-процессами

Владимир Репин  
Успех цифровой трансформации невозможен без отлаженной системы управления бизнес-процессами, причем в равных конкурентных условиях побеждает организация, процессы которой эффективнее. Предлагаемая методика оценки зрелости системы управления бизнес-процессами позволяет бизнесу целенаправленно и быстро развивать свою практику работы с процессами.

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

### 26 Видеоаналитика для измерения качества обслуживания

Владимир Соловьев  
Успех построения цифрового государства во многом определяется оценкой его гражданами качества предоставляемых им услуг, что сделало актуальной задачу автоматического получения объективной информации об уровне удовлетворенности обслуживания посетителей многофункциональных центров.

## ИНТЕГРАЦИЯ

### 28 Excel vs бизнес-аналитика

Иван Вахмянин  
Работать ли с системой бизнес-аналитики или полагаться лишь на Excel? Вопрос не праздный: несмотря на успехи применения систем бизнес-аналитики для обработки корпоративных данных, электронные таблицы не теряют популярности. Как можно построить инфраструктуру работы с аналитикой, чтобы решить большинство задач без лишних затрат?

## БЕЗОПАСНОСТЬ

### 30 Умный и опасный Интернет вещей

Дмитрий Пудов, Никита Андреянов  
Интернет вещей стал лакомой добычей хакеров, превратившись в источник новых угроз безопасности, что требует дополнительных усилий по минимизации рисков и по разработке серии стандартов обеспечения безопасности.

## ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

### 32 Как Data Science помогает

повышать качество ПО  
Кристоф Эберт, Йенс Хейдрих, Сильверьо Мартинес-Фернандес, Адам Трендович  
Методы исследования данных быстро набирают популярность в среде разработчиков программного обеспечения, позволяя анализировать и прогнозировать качество программных продуктов и процессов их разработки путем объединения результатов, полученных из систем версионного контроля, отслеживания ошибок, статического анализа кода и других.

### 36 Как выбирать компоненты Open Source

Диомидис Спинеллис  
На GitHub и других подобных сайтах доступны миллионы проектов с открытым кодом, что затрудняет выбор из них программ, наиболее подходящих для конкретных задач.

## АКАДЕМИЯ ДАННЫХ

### 39 Корпоративный университет эпохи цифровизации

Ирина Шеян  
Обучение и развитие — важная составляющая жизни каждого человека, убеждена Оксана Фетисова, директор корпоративного университета МТС.

## МНЕНИЕ

### 42 RPA: что, где, кому?

Александр Бейдер  
Повышенный интерес к средствам роботизации бизнес-процессов порождает проблемы как с объективным позиционированием данной технологии с точки зрения интересов пользователей, так и с выбором способа решения конкретных задач бизнеса. Где и как лучше всего применять RPA, что ждет эту технологию и каковы ее перспективы в России?

## БИБЛИОТЕКА

### 44 Что было и что будет:

обзоры и прогнозы  
Андрей Николаенко  
Темы декабрьского, январского и февральского выпусков журнала Computer — технологические прогнозы, технологическое разнообразие и цифровое здравоохранение.