

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

Верстка и графика Дмитрий Войтов

Дизайн обложки Денис Кирков

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

Подписной индекс:

99482 — «Каталог российской прессы»

72733 — Объединенный каталог «Пресса России»

П2324 — Каталог ГФУП «Почта России»



© 2018 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: 18.09.18 г.

Цена свободная

Учредитель и издатель:

000 «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: 000 «Издательство «Открытые  
системы» и IEEE Computer Society.

Отпечатано в типографии 000 «Антарес»

107113, 2-я Рыбинская улица, 13,

офис 42

Тираж:

4000 экз. — печатная версия

1062 экз. — PDF-версия

# Содержание №3 (221) 2018

## НОВОСТИ. ФАКТЫ. ТЕНДЕНЦИИ.

Ведущие суперкомпьютеры мира используют  
ускорители Nvidia

Руководители уверены в пользе искусственного  
интеллекта

Система машинного обучения угадывает стиль  
музыки по двухсекундному фрагменту

Docker предлагает шаблоны контейнеров

Microsoft тестирует подводный ЦОД

АФК «Система» и Alibaba инвестируют

в оборудование для больших данных

Минобороны создает облачное хранилище

НРЕ приобретает разработчика SDN

В Hortonworks подготовили новую корпоративную  
версию Hadoop

В России разработали международный стандарт  
для умного производства

ICANN предлагает разрешить регистрацию  
однобуквенных доменов

Искусственный интеллект поспорит с человеком

## МИКРОСЕРВИСЫ

### 10 Микросервисы

Хавьер Ларрусеа, Изабел Сантамария, Рикардо  
Коломо-Паласьос, Кристоф Эберт

Технологии микросервисов развиваются сегодня  
весьма стремительно, однако для микросерви-  
сов требуется культура DevOps, поэтому и на-  
чинать нужно с нее, что быстро станет прино-  
сить пользу благодаря интеграции процессов  
разработки и эксплуатации.

### 13 Миграция унаследованных корпоративных приложений на микросервисы

Андрей Фурда, Колин Фидж, Олаф Циммерманн,  
Уэйн Келли, Алистер Баррос

Переход на микросервисы — многообещающая  
технология поэтапной модернизации унаследо-  
ванных монолитных корпоративных приложе-  
ний, позволяющая использовать преимущества  
облачных сред. В этой статье рассматриваются  
три проблемы перехода на микросервисы —  
мультиарендность, сохранения информации  
текущего состояния и согласованности данных.

### 17 Микросервисы: пройденный путь и дальнейшие цели

Пуян Джамшиди, Джеймс Льюис, Клаус Паль,  
Набор Мендонча, Стефан Тилков

Микросервисы — новая тенденция в области  
проектирования, разработки и предоставле-  
ния программных сервисов, метод построения  
архитектуры программных систем, уделяющий  
особое внимание автономности модулей для  
повышения гибкости ПО. Как эволюциониро-  
вала эта концепция, какие таит проблемы и чего  
следует ожидать от микросервисов в будущем?

## МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ

### 22 Машинное обучение в промышленности — формула успеха

Ольга Плоская

Машинное обучение как инструмент работы  
с большими объемами данных зачастую при-  
нимается за «серебряную пулю» для достижения  
заявленных бизнес-целей. Неудивительно, что  
промышленные предприятия присматриваются  
к подобным методам, активно иницируя «пи-  
лоты». Однако подобные проекты сопровож-  
даются множеством ограничений, большими  
рисками и зачастую терпят неудачу.

### 25 Семантический анализ в подготовке обучающих выборок

Максим Ковалев

При решении лингвистических задач сегодня  
применяются технологии машинного обучения,  
однако их широкому использованию мешает ряд  
нерешенных проблем — например, слабая раз-  
меченность текстов, используемых в качестве  
обучающих выборок, что не позволяет в полной  
мере справиться со многими задачами поиска  
и интерпретации лексических единиц.

## СЕМАНТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 28 Управление данными на основе графов знаний

Евгений Хлызов

Компании, способные с помощью графов зна-  
ний управлять сложностью своих информаци-  
онных систем, получат преимущества в условиях  
цифровой экономики.

## ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ

### 30 Улучшение цикла автоматизации

Сергей Соболев

Традиционный подход к автоматизации сегодня  
уже не дает стратегического эффекта — процес-  
сы, автоматизированные «как есть», порождают  
«цифровой хаос», не упрощая, а усложняя ра-  
боту. Как показал опыт НПО «Искра», для циф-  
ровой трансформации требуется улучшенный  
цикл автоматизации.

## ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙНА

### 32 Десять барьеров на пути распределенных реестров

Сара Мейклджен

В числе основных препятствий на пути массо-  
вого применения распределенных реестров —  
сложности с выбором конкретного типа реестра  
и разработкой масштабируемых протоколов  
консенсуса, способных надежно обеспечить  
публичную верифицируемость.

## СУБД

### 36 Иерархические битовые индексы

Илья Труб

Иерархические битовые индексы строятся на  
основе обычных битовых индексов — стан-  
дартного инструмента промышленных СУБД —  
и позволяют ускорить обработку интерваль-  
ных запросов для больших таблиц. Однако для  
кратного повышения производительности вы-  
полнения запросов требуется оптимизация.

## ИТ-УНИВЕРСИТЕТЫ

### 39 Цифровизация: пусть меня научат

Ирина Шеян

Запуск в России программы «Цифровая эконо-  
мика» мгновенно привлек внимание обществен-  
ности к теме цифровой трансформации. Но когда  
дело дошло до ее практического воплощения,  
возникло множество вопросов, для поиска от-  
ветов на которые придется учиться — напри-  
мер, на факультете цифровой трансформации  
в Московской школе продвинутых коммуникаций.

## МИР

### 42 Ольга Крамер: из вычислителей в программисты

Ирина Крайнева

В различных вычислительных бюро, принимав-  
ших участие в атомном проекте СССР, было не-  
мало женщин. Среди них была и Ольга Павловна  
Крамер — программист первых ЭВМ, прошед-  
шая нелегкий путь до признанного специалиста  
в области вычислительной математики и про-  
граммирования.

### 44 Машина Цетлина — конкурент нейронным сетям?

Леонид Черняк

Норвежский исследователь предложил новый  
подход к машинному обучению, основываясь на  
работах советского ученого, теоретические иссле-  
дования которого на полвека опередили свое время.

## БИБЛИОТЕКА

### 46 ИТ умнеют: от обучаемых «вещей» до цифровых инструкторов по отказу от курения

Александр Тыренко

Темы майского, июньского, июльского и августов-  
ского номеров журнала Computer (IEEE Computer  
Society, Vol. 51, No. 5–8, 2018) — средства ма-  
шинного обучения для мобильных и встроен-  
ных систем, «наука о Всемирной паутине», про-  
блема доверия устройствам Интернета вещей  
и цифровые консультанты в сфере медицины.