

# Открытые системы

СУБД

№02  
2016

ISSN 1028-7493

ИТ для бизнеса —  
архитекторам  
информационных систем

[www.osmag.ru](http://www.osmag.ru)



## ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ

О языке Kotlin от первого лица

- Будущее флеш-памяти
- Как защитить цифровой бизнес
- Системы хранения для Больших Данных
- СУБД технологической независимости



**Главный редактор**  
Дмитрий Волков, с.н.с., ИИМ РАН

**Научный редактор**  
Наталья Дубова

**Редакционный совет:**

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

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

Михаил Горбунов-Посадов, д.физ.-мат.н.,  
зав. отделом ИИМ РАН, доцент, МГУ;

Юрий Зеленков, д.т.н., зав. кафедрой прикладной  
информатики, Финансовый университет  
при Правительстве РФ;

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

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, к.т.н., профессор, МЭСИ;

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

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

**Корректор Ирина Карпушина**

**Верстка и графика Мария Рыжкова**

**Дизайн обложки Денис Кириков**

**Адрес для корреспонденции:**

127254, г. Москва, а/я 42

**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» (МАП)

72773 — Объединенный каталог «Пресса России» АПР

59869 — «Каталог. Издания органов научно-технической  
информации»



**ОТКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ**  
Open Systems Publications

© 2016 Издательство «Открытые системы»

Журнал зарегистрирован  
в Министерстве РФ по делам печати,  
телерадиовещания и средств массовых коммуникаций  
03.07.2015  
Свидетельство ПИ № ФС 77-62328

Журнал выходит 4 раза в год

Цена свободная

Выпуск издания осуществлен  
при финансовой поддержке  
Федерального агентства по печати  
и массовым коммуникациям

**Учредитель и издатель:**

000 «Издательство «Открытые системы»  
Россия, 127254, Москва,  
проезд Добролюбова, дом 3, комн.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 000 «Богородский  
полиграфический комбинат»  
142400, Московская область,  
г. Ногинск,

ул. Индустриальная, д. 40б  
(495) 783-9366, (49651) 73179

Тираж 4 000 экз.

## НОВОСТИ. ФАКТЫ. ТЕНДЕНЦИИ.

«Ангара» для суперкомпьютеров  
3D Xpoint Optane — «колонны» памяти  
IBM и SAP создают совместные решения  
Atos построит экзафлопсный суперкомпьютер  
Опубликован стандарт на состав ядра Hadoop  
HANA Vora соединит Hadoop и традиционные  
хранилища  
PostgreSQL протестировали на платформе HDS  
Intel выпускает процессор Xeon с 22 ядрами  
Microsoft приняли в Eclipse Foundation  
Hortonworks и HP Labs ускорят Spark  
Слишком поздно  
«Гербарий» для инженерного ПО  
Квантовый компьютер стал реальнее  
Эрик Шмидт: машинное обучение  
ждет большое будущее  
Java 9 будет автоматически  
распознавать зависимости  
Watson распознает изображения  
Программисты опасаются конкуренции  
с искусственным интеллектом

## ПЛАТФОРМЫ

### 10 Как преуспеть в условиях экономки изобилия памяти?

Кирк Бресникер, Шарад Сингхал,  
Стэнли Вильямс

Технологии памяти последние 60 лет разви-  
вались «в тени» микропроцессоров, которые  
уже подошли к пределам роста своих воз-  
можностей. Чтобы «перезагрузить» мир вы-  
числений, его центром надо сделать память,  
которой будет вдоволь, и тогда можно будет  
вывести на новый уровень производитель-  
ность вычислений, связи и работы с памятью.  
Но при этом появятся и новые угрозы.

## В ФОКУСЕ: ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ

### 16 Цифровая трансформация в цифрах

Александр Прохоров

Цифровая трансформация все чаще называ-  
ется в числе важнейших условий успешного  
развития предприятий, однако до сих пор нет  
ни четкого понимания этого явления, ни его  
согласованных количественных оценок, как и  
нет границ самого этого понятия.

### 22 Архитектура хранения для цифрового предприятия

Василий Кострюков

Рост объемов информации, повышенные тре-  
бования к ее доступности, эффективности  
накопления и использования вызывают необ-  
ходимость в системах хранения, которые долж-  
ны быть одновременно емкими, надежными,  
практически безгранично масштабируемыми  
и недорогими. Традиционные архитектуры  
таким требованиям уже не удовлетворяют.

### 25 Интеллектуальная защита ресурсов цифрового бизнеса

Алексей Семеняка

Цифровой бизнес меняет бизнес-процессы и  
модели, неминуемо увеличивая риски, свя-  
занные с информационной безопасностью.  
Как следствие, сегодня появляются новые  
виды масштабных атак, для борьбы с кото-  
рыми методы, запрограммированные в рас-  
чете на конкретные схемы атак, оказываются  
бесполезными.

### 28 Agile и DevOps на службе крупного бизнеса

Андрей Косыгин

Облака, Большие Данные и Интернет вещей  
способны предоставить цифровому бизнесу  
конкурентные преимущества, однако тради-  
ционные ИТ уже не могут обеспечить подде-  
рку новых бизнес-моделей, своевременную  
разработку новых сервисов и приложений или  
изменение уже имеющихся.

## МЕНЕДЖМЕНТ ИТ

### 30 Автоматическое выявление архитектуры бизнес-процессов

Евгений Смирных

При проектировании корпоративных ИТ-  
систем архитекторы сталкиваются с пробле-  
мой сложности, которая часто решается путем  
разделения системы на подсистемы, однако  
сделать это вручную весьма затруднительно.  
Автоматизация формирования групп бизнес-  
процессов помогает построить ИТ-архитектуру  
предприятия и сформулировать требования к  
системам ее поддержки.

## ИНТЕГРАЦИЯ

### 32 Инструмент для стартапа

Тамара Лебедева

Для реализации своих идей стартапы сегодня  
уже не нуждаются в непомерных средствах,  
однако им требуются инструменты, позволяю-  
щие быстро вывести продукт на рынок, чтобы  
продемонстрировать его возможности инве-  
сторам и сразу получать прибыль. В этом им  
могут помочь хорошо себя зарекомендовавшие  
готовые средства интеграции.

## ОПЫТ

### 34 Кластерный анализ

против нештатных ситуаций

Андрей Егоров, Александр Смирнов

Неполадки в работе телекоммуникационной  
сети часто возникают в результате нештатных  
ситуаций, которые не вызывают нарушений и  
остаются незамеченными, что впоследствии мож-  
жет привести к ухудшению качества сервисов  
или к сбоям. Обнаружение таких ситуаций дает  
возможность принимать превентивные меры.

## ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 36 Судьбы твердотельной памяти

Леонид Черняк

Флеш не панацея, а всего лишь первый опыт  
замены жестких дисков. Развитие электронной  
твердотельной постоянной памяти в ближай-  
шие годы будет диктоваться протоколом NVMe.

## МИР

### 38 Сила в сообществе

Дмитрий Волков

В чем состоит истинная задача достижения  
технологической независимости и что нужно  
для ее решения?

### 42 Пять лет на Kotlin

Дмитрий Волков

Разработчикам ПО сегодня необходимо вы-  
пускать не «национальные», а востребован-  
ные и качественные программы, для создания  
которых нужны эффективные инструменты.

## ИТ-УНИВЕРСИТЕТЫ

### 44 Информационные системы через призму научных публикаций

Юрий Зеленков

Количественный анализ научных публикаций  
позволяет определить актуальные направления  
исследований в конкретных областях. Не стал  
исключением и наукометрический анализ в об-  
ласти корпоративных информационных систем,  
позволивший сформулировать представление о  
ситуации в этой сфере.

## БИБЛИОТЕКА

### 47 Надзор и Большие Данные

Александр Тьренко

Темы мартовского и апрельского номеров  
журнала компьютер (IEEE Computer Society,  
Vol. 49, No. 3, 4, 2016) — электронная слежка  
и обработка Больших Данных.

# ОТКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ СЕГОДНЯ

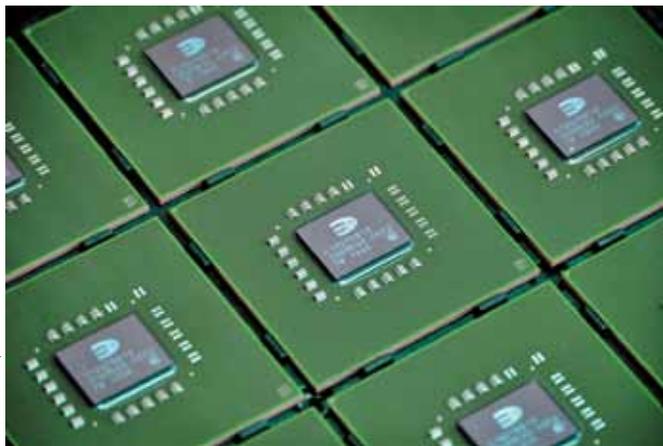
## «Ангара» для суперкомпьютеров

В Научно-исследовательском центре электронной вычислительной техники (входит в состав Объединенной приборостроительной корпорации) разработали сетевой коммуникационный адаптер «Ангара», объединяющий в единую сеть суперкомпьютерные ресурсы. Такая сеть способна концентрировать значительные вычислительные мощности для обработки больших массивов данных для аналитики, прогнозирования различных явлений и событий, проектирования сложной техники. С ее помощью можно будет, например, точно прогнозировать метеорологическую обстановку или развитие чрезвычайных ситуаций. Кроме того, новая разработка поможет без дорогостоящих испытаний моделировать запуск космических объектов, производить расчеты траектории ракет или перспективных бо-

еиприпасов. «Ангара» призвана решить проблему дефицита вычислительных мощностей, актуальную для ряда сфер российской экономики. Сеть позволяет объединять вычислительные ресурсы (до 32 тыс. узлов различной производительности) без огромных вложений в строительство новых суперкомпьютерных объектов. Все компоненты платы разработаны в России, а ее производство осуществляет НИЦЭВТ по технологии 65 нм.

## 3D Xpoint Optane — «колонны» памяти

На форуме Intel Developer Forum в Китае состоялась демонстрация возможностей 3D Xpoint Optane — энергонезависимой памяти нового типа, разрабатываемой Intel совместно с Micron. На сцене присутствовали два компьютера, соединенных с внешними накопителями интерфейсом Thunderbolt 3. Первая пара устройств содержала SSD на флеш-памяти NAND, вторая — на памяти Optane. Передача файла размером 25 Гбайт от ПК к накопителю в первом случае заняла 15 секунд, во втором — 60 секунд. Правда, как пишет PC World, в ПК с NAND накопитель подключался по шине SATA, а вот какой интерфейс использовался для Optane, неизвестно. В Intel рассказали о конструкции Optane: ячейки-«колонны» из двух частей — сам бит и селекторный элемент, «стоящие» на проводниках такой же ширины и покрытые проводниками, проложенными перпендикулярно нижним; для выбора конкретной ячейки используется соответствующая пара проводников сверху и снизу; запись и считывание выполняются путем приложения разного напряжения. Правда, материал и конкретный принцип действия памяти в корпорации не уточнили. В Intel также объявили, что ее память 3D NAND, подготавливаемая к выпуску, позволит создавать SSD такой плотности, что стоечный «одноюнитовый» сервер получит пространство хранения 1 Пбайт.



Источник: НИЦЭВТ

## IBM и SAP создают совместные решения

IBM и SAP объявили о широкой программе партнерства в сфере локальных и облачных отраслевых ИТ-решений для бизнеса на основе программной системы S/4HANA и когнитивных технологий с пользовательскими интерфейсами в стиле популярных потребительских сервисов. Сообщается, что партнеры обеспечат масштабирование облачной платформы IBM для выполнения непредсказуемых требований инициатив цифровой трансформации и расширят набор сервисов SAP HANA Enterprise Cloud, добавив услуги непрерывного сопровождения и поддержки приложений. Партнеры также будут предлагать комплексы SAP HANA на системах IBM Power для локального применения заказчиками. В IBM для SAP S/4HANA и совместных отраслевых решений разработают когнитивные механизмы, с помощью которых бизнес-пользователи и топ-менеджеры смогут принимать более обоснованные решения. Подразделения IBM Interactive Experience и SAP Global Design займутся проектированием пользовательских интерфейсов, в том числе мобильных, и адаптацией их для конкретных заказчиков. Наряду с этим компании будут сотрудничать в подготовке консалтинговых услуг по планированию цифровой трансформации для предприятий из различных отраслей.

## Atos построит экзафлопсный суперкомпьютер

Комиссариат по атомной и альтернативным видам энергии Франции заказал компании Atos постройку суперкомпьютера по проекту Bull sequana. В компании полагают, что производительность суперкомпьютеров этой серии к 2020 году можно будет довести до экзафлопса. Последний из построенных компанией Atos по заказу комиссариата суперкомпьютеров Tera 100 начал работу в 2010 году и обладает производительностью 1,25 PFLOPS. Суперкомпьютеры Bull sequana строятся из «ячеек», представляющих собой две соединенные коммутатором полноразмерные стойки, в которых размещается 288 вычислительных узлов. В предыдущих моделях, как правило, использовались процессоры Intel Xeon и сопроцессоры Xeon Phi. В компании заявляют, что новый суперкомпьютер будет в десять раз превосходить современные по соотношению потребления энергии и производительности. Правда, за счет чего — не сообщается.



Источник: Atos

## Опубликован стандарт на состав ядра Hadoop

В рамках инициативы Open Data Platform Initiative опубликована спецификация ODPi Runtime и соответствующий тестовый комплект, призванные стандартизовать модель развертывания приложений Больших Данных поверх различных дистрибутивов Hadoop. ODPi была учреждена в прошлом году в целях сдерживания фрагментации рынка Hadoop. В рамках инициативы планировалось подготовить стандарт ядра Hadoop — ODPi Core, включив в него проверенные технологии из числа проектов Apache Software Foundation. По замыслу, приложение, сертифицированное на совместимость с ODPi Core, должно одинаково работать на любых дистрибутивах, отвечающих стандарту. С осени прошлого года инициатива стала проектом Linux Foundation. Опубликованная версия стандарта основана на Apache Hadoop 2.7 и включает в себя компоненты HDFS, YARN и MapReduce. Различные тесты из сертификационного пакета проверяют дистрибутивы на соответствие конкретным разделам спецификации. В последней также приведены рекомендации по включению в ODPi-совместимые дистрибутивы дополнительных функций без нарушения стандарта. Следующим этапом станет планируемая на лето публикация стандарта ODPi Operations Specification, касающегося процессов инсталляции и администрирования Hadoop и приложений Больших Данных.

## HANA Vora соединит Hadoop и традиционные хранилища

В SAP объявили о выпуске работающего в памяти механизма запросов HANA Vora, который позволяет выполнять контекстный анализ данных, хранимых в Hadoop, корпоративных системах и в других распределенных источниках. Особенность Vora — возможность использования традиционных методов оперативной аналитической обработки и языков программирования для анализа всех доступных на предприятии данных. Механизм, в частности, позволяет извлекать полезные сведения из традиционных хранилищ данных, а также озер данных и информации, поступающей от датчиков Интернета вещей. Для интерактивного анализа данных Hadoop в Vora используется фреймворк распределенной обработки Apache Spark. В числе возможностей механизма — корреляция данных для оперативного принятия решений, возможность локальной обработки данных на кластере Hadoop и поддержка OLAP в применении к данным Hadoop. Код Vora частично передан проекту Apache Spark с расчетом на ускорение развития механизма запросов.

## PostgreSQL протестировали на платформе HDS

Российская компания «Постгрес Профессиональный» провела тестирование СУБД PostgreSQL на аппаратной платформе Hitachi Data Systems для проверки производительности и адаптивности СУБД к возможностям многоядерных серверов x86-архитектуры. Установка в шасси Compute Blade 2500 четырех лезвийных серверов HDS CB520X на базе процессоров Intel позволила создать восьмипроцессорный сервер со 144 вычислительными ядрами и 2 Тбайт оперативной памяти. Результаты тестирования показали: PostgreSQL на аппаратном оборудовании HDS работает при высоких нагрузках, не теряя производительности. В HDS, комментируя свой интерес к сотрудничеству с российским производителем СУБД, отметили быстрый рост популярности PostgreSQL среди отечественных заказчиков, который подогревают не только курс на технологическую независимость, но и высокая надежность, скорость и привлекательная стоимость решений на ее базе.

## Intel выпускает процессор Xeon с 22 ядрами

Самый мощный из процессоров Intel Xeon семейства E5-2600 v4 состоит из 22 процессорных ядер архитектуры Broadwell. Таким образом, при поддержке технологии Hyper-Threading один такой процессор может выполнять параллельно 44 потока команд.



Источник: Intel

Пока в семействе E5-2600 v4 имеется только одна модель с 22 ядрами — процессор Xeon E5-2699 v4. Базовая тактовая частота у него составляет 2,2 ГГц, объем кэш-памяти — 55 Мбайт, а среднее потребление энергии (TDP) — 145 Вт. Восьмиядерный процессор Haswell-E потребляет 140 Вт, но работает на частоте 3 ГГц и поддерживает разгон. Цена Xeon E5-2699 v4 составляет 4115 долл., то есть 187 долл. за ядро. Восьмиядерный процессор Core i7-5960X стоит 1059 долл. (132 долл. за ядро). Процессоры Xeon предназначены в первую очередь для серверов, но иногда применяются и в системах потребительского класса. В прошлом году Falcon Northwest выпустила игровой компьютер Tiki с процессором Xeon E5-2699 v3 с 18 ядрами, а Voxh — с двумя такими процессорами. Процессоры Xeon использовались и в компьютерах Apple MacPro. AMD планирует вскоре выпустить процессоры Zen, в которых может быть до 32 ядер. Впрочем, аналитик Moor Insights & Strategy уверен, что соревнование по числу ядер между Intel и AMD ограничится серверным сегментом.

## Microsoft выпускает версию SQL Server для Linux

Одна из самых популярных в мире систем управления базами данных — Microsoft SQL Server — выйдет в версии для операционной системы Linux.

Нынешний генеральный директор корпорации Microsoft Сатья Наделла признался в любви к операционной системе Linux еще осенью 2014 года, когда в облаке Azure было реализовано несколько новых сервисов на базе Linux. Однако заявление о выпуске версии SQL Server 2016 для Linux все-таки стало неожиданностью. В середине марта началось закрытое бета-тестирование пакета, а в середине 2017 года в компании планируют выпустить финальную версию. В ней будут реализованы все основные функции СУБД, говорится в сообщении исполнительного вице-президента Microsoft Скотта Гатри в официальном блоге компании, в том числе сервис Stretch Database, предоставляющий возможность размещения данных в облаке Azure с сохранением доступа приложений к таблицам базы. Вместе с бета-версией для Linux выпущена первая версия-кандидат на финальную SQL Server 2016 для Windows.

Решение о выпуске версии SQL Server для Linux имеет огромное значение, считают в IDC. Тем самым Microsoft подтверждает свое намерение быть поставщиком кросс-платформенных решений.

## «Цифровые дворники»

Хотя для устройства на должность специалиста по данным обычно требуется профильное образование, в действительности большую часть времени им приходится заниматься подготовкой, очисткой и организацией данных. Так ответили 60% участников опроса, проведенного краудсорсинговой компанией CrowdFlower. Для совершенствования алгоритмов или построения обучающих выборок времени почти не остается. Тратить время специалиста одной из самых дефицитных профессий на подготовку данных — большое расточительство, считают в CrowdFlower. Дефицит специалистов по обработке данных усилился. В прошлом году о нем говорили 79% опрошенных, а в этом — 83%. Наиболее востребованы специалисты по SQL, Hadoop, Python, Java, R, Hive, MapReduce, NoSQL, Pig и SAS. Но особенно важными более половины участников опроса называют методы машинного обучения. А следовательно, главам компаний, интересовавшимся в последние годы в основном технологиями Больших Данных, пора обратить внимание на эту область.

## Международный фестиваль: от науки к практике

В рамках VI Всероссийского фестиваля науки в Елецком государственном университете им. И. А. Бунина 22 апреля прошел Международный научный фестиваль для детей и взрослых по информатике и ИКТ «INFO-эксперт — 2016». Цели фестиваля — популяризация информатики как науки, демонстрация ее места и роли в современном мире, привлечение талантливой молодежи. Организаторами и партнерами «INFO-эксперта» выступили Центр ОИТ ЕГУ им. И. А. Бунина, лаборатория ОИТ факультета ВМК МГУ им. М. В. Ломоносова, факультет ПМ-ПУ СПбГУ, ведущие научно-образовательные центры Казахстана, Белоруссии, Латвии, Португалии, Саудовской Аравии, научные и научно-производственные компании России, реализующие проекты в области ИКТ. Фестиваль объединил ученых, педагогов, студентов, учащихся школ, лицеев, гимназий, колледжей и других образовательных учреждений из многих регионов России, а также Китая, Кореи, Белоруссии и Казахстана.

В рамках фестиваля прошли: II Международная научно-исследовательская конференция учащихся по информатике и ИКТ «INFO-эксперт»; Международная научно-практическая конференция-конкурс для педагогов по информатике и ИКТ «INFO-эксперт»; Интеллектуальный марафон для школьников на базе платформы «Якласс»; Межрегиональный образовательный форум «Мобильная среда обучения»; Международная олимпиада по информатике и ИКТ «INFO-эксперт». По итогам фестиваля издательство «ИНТУИТ» подготовило сборник лучших ученических и студенческих трудов.

