

App Store



Google play



<http://www.lanmag.ru> ИЮНЬ 2017

# ЖУРНАЛ СЕТЕВЫХ РЕШЕНИЙ

# LAN

## Высоко- скоростная оптика

ISSN 1027086-8

17006



771027 086001

Выбираем оптическое волокно  
Модернизируем старый ЦОД  
Определяем производительность СХД



<http://www.lanmag.ru>

ЖУРНАЛ  
СЕТЕВЫХ  
РЕШЕНИЙ

# LAN

ИЮНЬ 2017  
ТОМ 23  
НОМЕР 6 (240)



Читайте нас на Facebook



Читайте нас в Twitter



1

## КОЛОНКА РЕДАКТОРА

Оптика: параллельно или фиолетово?

Дмитрий Ганьжа

2

## НОВОСТИ

NEC Display Solutions: от экранов к решениям  
Polysom анонсировала инструмент Rapo  
для простого обмена контентом  
ИБП из Владивостока

6

## ИНТЕРВЬЮ

Интервью с Реджисом Луисом,  
вице-президентом по развитию продуктов,  
Oracle Cloud Platform

Дмитрий Ганьжа

9

Интервью с Владимиром Колгановым,  
руководителем направления «Системы  
хранения данных» компании «КРОК»

Дмитрий Ганьжа

11

Интервью с Виктором Дьячковым,  
генеральным директором группы компаний ICL

Дмитрий Ганьжа

14

## ТЕМА НОМЕРА

Расширение функциональных возможностей  
40- и 100-гигабитных сетевых интерфейсов  
малого радиуса действия

Андрей Семенов

19

Выбор оптического волокна для Интернета  
вещей и Больших Данных

Николай Ефимов

24

## ИТ-ИНФРАСТРУКТУРА

Производительность СХД:  
как определить, какая система  
подходит бизнесу?

Алексей Силин

27

## МИР ЦОД

Российский рынок коммерческих ЦОДов:  
стабильный рост

Александр Барсков

32

Модернизация центра обработки данных,  
или Даем старому ЦОДу вторую жизнь

Олег Сорокин

36

## НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

NVMe — в массы

Сергей Орлов

42

Не изобретать велосипед,  
или Как ускорить реализацию IoT-проектов  
с помощью умных терминалов

Нейл Босуорт

45

## ОБЛАЧНЫЕ СЕРВИСЫ

Время облаков

Сергей Орлов

48

## НОВШЕСТВА

Новый массив класса All-Flash VMAX 950F

Компактные управляемые коммутаторы

CentreCOM GS970M

Новая версия гиперконвергентного  
инфраструктурного ПО Virtuozzo

# Оптика: параллельно или фиолетово?

Согласно прогнозам аналитиков, потребность в пропускной способности в центрах обработки данных будет ежегодно расти на 25–35%. Выступая на конференции Optical Fiber Communications 2017 в Лос-Анджелесе, Урс Холцле, вице-президент Google, заявил, что в связи с этим уже через несколько лет оптические технологии должны обеспечивать в десять раз большую пропускную способность, чем сегодня, причем при двукратном снижении стоимости.

Изменение архитектуры сетей с трехуровневой на топологию Leaf-Spine ведет к увеличению требований к скорости соединений между коммутаторами. Как показало недавнее исследование Dell'Oro, объемы поставок коммутаторов Ethernet продолжат расти до конца десятилетия, при этом наибольшим спросом будет пользоваться оборудование 25G и 100G. Скорости 10 Гбит/с порой оказываются недостаточно для подключения серверов, не говоря уже о соединениях между коммутаторами, где широко используется техника 40 и 100 Гбит/с. Впрочем, продажи портов 40 Гбит/с, по-видимому, достигли своего пика и начнут снижаться, уступая место решениям 25 и 50 Гбит/с.

Переход на скорости свыше 10 Гбит/с зачастую предполагает замену кабельной системы в связи с необходимостью применения схемы параллельной передачи по нескольким (многомодовым) волокнам. Чтобы этого избежать, в последнее время было разработано несколько решений для обеспечения передачи по двум волокнам, что достигается за счет использования таких технологий, как SWDM. Обзор различных решений для двухволоконных трактов передачи представлен в статье нашего постоянного автора Андрея Семенова «Расширение функциональных возможностей 40- и 100-гигабитных сетевых интерфейсов малого радиуса действия».

Предпочтительным выбором для центров обработки данных остается многомодовое волокно, так как на данный момент оно обеспечивает наиболее привлекательное соотношение цена/качество. Для лучшей поддержки таких технологий, как спектральное уплотнение, в 2015 году компания CommScope предложила широкополосное многомодовое волокно WDMF, которое недавно было одобрено в качестве волокна OM5 в ANSI/TIA-492AAAE. При использовании технологии SWDM доступная полоса пропускания увеличивается по меньшей мере в четыре раза: OM5 поддерживает передачу в диапазоне длин волн 850–950 нм.

Появление новой разновидности многомодового волокна еще более усложнило выбор решений для поддержки текущих и будущих приложений: многомодовое или одномодовое волокно, последовательная или параллельная передача, соединители MPO на 8, 12 или 24 волокна? Обзор различных стандартов, как принятых, так и разрабатываемых, дается в статье Николая Ефимова «Выбор оптического волокна для Интернета вещей и Больших Данных». Однако, указывает автор, IEEE пока не ведет разработку стандарта, где в качестве среды передачи использовалось бы волокно OM5. Его появление будет зависеть от того, насколько широкое распространение получит данный вид волокна.

Впрочем, вопросы выбора кабельной системы, кажется, мало волнуют владельцев российских ЦОДов. Как отмечает Олег Сорокин в статье «Модернизация центра обработки данных, или Даем старому ЦОДу вторую жизнь», «многие заказчики до сих пор считают, что проложить индивидуальные кабели до оборудования дешевле, чем сразу сделать полноценную СКС ЦОДа». LAN



Дмитрий Ганьжа

http://www.lanmag.ru  
ЖУРНАЛ  
СЕТЕВЫХ  
РЕШЕНИЙ

**LAN**

12+

№ 6, июнь 2017

## РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА

Чекалина Е. В. [lena@osp.ru](mailto:lena@osp.ru)

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Ганьжа Д. Х. [diga@lanmag.ru](mailto:diga@lanmag.ru)

## ВЕДУЩИЙ РЕДАКТОР

Барсков А.

## ЛИТЕРАТУРНЫЙ РЕДАКТОР

Качинская Т.

## КОРРЕКТОР

Карпушина И.

## КОМПЬЮТЕРНАЯ ВЕРСТКА

Рыжкова М.

## МАРКЕТИНГ И КОММУНИКАЦИИ

Данильченко Е.

## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ОТДЕЛ

Блохина Г.

## УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ

ООО «Издательство «Открытые системы»

Адрес издателя и редакции:

Россия, 127254, г. Москва,

проезд Добролюбова, дом 3, строение 3, каб. 13

Адрес для корреспонденции:

123056, г. Москва, а/я 82, [lan@lanmag.ru](mailto:lan@lanmag.ru),

Тел.: +7 495 725-4780/83, +7 499 703-1854

Факс: +7 495 725-4783

© 2017 ООО «Издательство «Открытые системы»

Все права защищены.  
Запрещается полное  
или частичное воспроизведение статей  
и фотоматериалов  
без письменного разрешения редакции.

В номере использованы иллюстрации  
и фотографии издательства  
«Открытые системы», [123rf.com](http://123rf.com).

Журнал зарегистрирован в Роскомнадзоре.

Свидетельство о регистрации СМИ

ПИ №ФС77-63550 от 30 октября 2015 г.

Отпечатано в ООО

«Богородский полиграфический комбинат»,  
142400, Московская обл., г. Ногинск,  
ул. Индустриальная, д. 406

Журнал выходит 10 раз в год.  
Общий тираж 13000 экз.  
(включая 3000 экз. PDF-версии)

Цена свободная.

Редакция не несет ответственности  
за содержание рекламных материалов.

Дата выхода в свет:  
27.06.17 г.



**ОТКРЫТЫЕ  
СИСТЕМЫ**  
Open Systems Publications

## ПРЕЗИДЕНТ

Михаил Борисов

## ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР

Галина Герасина

## ДИРЕКТОР ИТ-НАПРАВЛЕНИЯ

Павел Христов

## КОММЕРЧЕСКИЙ ДИРЕКТОР

Татьяна Филина

## NEC Display Solutions: от экранов к решениям

В середине июня компания представила в Москве новые продукты.



Фото: Александр Барсков

**Антонио Зулианелло:**  
«Главным источником информации становятся визуальные образы: графика, изображения и видео приходят на смену долгое время доминировавшим текстовым форматам»

Как отметил Антонио Зулианелло, вице-президент NEC Display Solutions по продажам в регионе EMEA, мы живем в эпоху быстрых изменений, одно из них заключается в том, что главным источником информации становятся визуальные образы: графика, изображения и видео приходят на смену долгое время доминировавшим текстовым форматам. В этих условиях экраны и другие средства визуализации — ключевой инструмент для донесения информации. «Часто одна картинка может сказать гораздо больше, чем многословный текст», — пояснил он.

Эта тенденция, естественно, стимулирует спрос на продукцию NEC Display Solutions. Согласно данным, которые привела Инна Сорокина, глава представительства NEC Display Solutions в России, бизнес этого подразделения корпорации NEC в нашей стране в прошлом году вырос на 21%. При этом продажи широкоформатных экранов увеличились на 5%, решений для видеостен — почти на 8%, проекторов — на 5,5%. Планы на текущий год более амбициозные: команда московского офиса планирует увеличить продажи широкоформатных экранов и проекторов на 30%.

На рынке проекторов на смену традиционным ламповым изделиям приходят лазерные устройства, обладающие массой преимуществ: большой ресурс, отсутствие необходимости в обслуживании, низкое энергопотребление, хорошая цветопередача, возможность точной настройки яркости от 20 до 100%, мгновенное включение и выключение (при использовании ламповых проекторов надо ждать, когда лампа охладится) и т. д. Одна из новинок в этой области — проектор PX803UL. Как рассказал Максим Прохоров, менеджер корпоративных продаж NEC Display Solutions в России, лазерно-светодиодный источник света (синий лазер) в сочетании с уникальным высококачественным фосфорным диском и отсутствием необходимости замены фильтров позволяет гарантировать бесперебойную работу проектора PX803UL на протяжении 20 тыс. часов.

Компания обновила свое предложение в области широкоформатных дисплеев, представив панели серий P и V четвертого поколения. Эти дисплеи

характеризуются новым дизайном и существенным расширением функций при сохранении простоты использования. Дисплеи предоставляют гибкие возможности по использованию вычислительных ресурсов. Так, они содержат встроенный медиаплеер и оснащены слотом, куда можно устанавливать компьютеры, соответствующие спецификации OPS (Open Pluggable Specification). Кроме того, в эти дисплеи можно легко встраивать вычислительные модули Raspberry Pi. Как пояснил Максим Прохоров, Raspberry Pi более функционален, чем медиаплеер, но стоит дешевле, чем компьютер OPS. Важно и то, что, в отличие от медиаплеера, Raspberry Pi имеет открытую архитектуру, для этого решения уже написано много приложений.

Еще одна представленная новинка — беспроводное решение для презентаций MultiPresenter Stick MP10RX. Небольшое устройство, напоминающее USB-флешку, присоединяется к порту HDMI дисплея или проектора и позволяет пользователям проводить презентации со своих личных устройств (смартфонов, планшетов, ноутбуков), не подключая никаких кабелей. MultiPresenter Stick MP10RX поддерживает до 50 конечных устройств на базе Windows, OS X, Android или iOS, причем изображения с 16 устройств могут одновременно выводиться на общий экран.

В целом, подчеркнул Антонио Зулианелло, от поставок отдельных экранов и проекторов NEC Display Solutions переходит к предложению комплексных решений. Так, например, для образовательных учреждений компания предлагает решение на базе электронной доски, которое позволяет транслировать записываемую учителем на доске информацию на смартфоны и планшеты учеников. Для заказчиков, заинтересованных в анализе Больших Данных, предлагается решение для создания комнат управления (control room), в которое, помимо экранов, включено ПО для управления выводом и анализом данных. Для систем Digital Signage разработаны решения с использованием различных датчиков и видеокамер, что позволяет от скучной картинки перейти к визуализации, которая действительно поразит потенциального покупателя.

Александр Барсков



## Polysom анонсировала инструмент Rapo для простого обмена контентом

С помощью Rapo участники деловой встречи могут выводить одновременно до четырех потоков контента с любых устройств без путаницы с проводами и дополнительными модулями.

Каждый участник сеансов видео-конференц-связи хотел бы иметь возможность быстро и легко обмениваться презентациями и электронными таблицами. Теперь достаточно подключить Polysom Rapo к любому экрану, чтобы свободно обмениваться контентом с компьютеров на базе Windows и MacOS, планшетов и смартфонов или даже вести видеотрансляцию, не используя провода. Встроенные средства безопасности допускают передачу контента только на выбранный монитор и ограничивают доступ к данным после завершения встречи.



Источник: Polysom

**При использовании Polysom Rapo для демонстрации контента не надо тратить время на поиски нужных адаптеров и кабелей для подключения ноутбука, планшета, смартфона**

«Многие клиенты жаловались нам на трудности при обмене контентом во время видео-конференц-связи. Участникам встреч приходилось тратить лишнее время на поиск нужного адаптера или кабеля для компьютера или другого устройства, которое требовалось подключить, — говорит Эми Барздукас, директор по маркетингу компании Polysom. — Совместная работа становится более насыщенной



Источник: Polysom

**Благодаря Polysom Rapo участники сеансов видео-конференц-связи получили возможность быстро и легко обмениваться презентациями и электронными таблицами**

и продуктивной, если ее участники вместе обсуждают и развивают свои идеи в режиме реального времени. Polysom Rapo упрощает обмен контентом и легко интегрируется в любую инфраструктуру».

Если использовать Polysom Rapo в комплексе с сенсорным экраном, это открывает дополнительный набор возможностей, недоступных при работе с другими средствами беспроводного обмена контентом, включая функции расширенного комментирования и совместного редактирования, а также интерактивной белой доски. Подключение к монитору с разрешением 4K позволяет добиться еще большего эффекта. Polysom Rapo совместим со всеми видами видеоборудования и потому легко встраивается в любой комплекс технического оснащения переговорной комнаты.



## JaCarta-2 ГОСТ

Новые токены для электронной подписи с поддержкой криптоалгоритмов ГОСТ 2001 и 2012 гг.

- Усиленная квалифицированная электронная подпись с неизвлекаемым ключом ЭП
- Строгая двухфакторная аутентификация пользователей
- Безопасное хранение ключей, паролей и сертификатов
- Поддержка Microsoft Windows, GNU/Linux и Apple macOS
- Защищенные микроконтроллеры и операционная система
- Сертификат ФСБ России на средство электронной подписи

ЗАО "Аладдин Р.Д."  
Тел.: +7 (495) 223-00-01

aladdin@aladdin-rd.ru  
www.aladdin-rd.ru



## ИБП из Владивостока

На Дальнем Востоке открыто производство высокотехнологичных систем бесперебойного электропитания.



Источник: «Ланит»

**Евгений Вирцер:**  
«Мы пришли на Дальний Восток не только производить ИБП — хотим сделать большой инжиниринговый центр и выпускать широкий спектр инженерного оборудования»

В середине мая 2017 года компания «Инсистемс» (входит в группу «Ланит») и Legrand объявили о начале выпуска источников бесперебойного питания (ИБП) во Владивостоке. Непосредственно производством занимается специально созданная компания «ДВ-инжиниринг» — резидент зоны «Свободный порт Владивосток». На этой территории действуют особые режимы таможенного, налогового, инвестиционного и смежного регулирования, что способствовало выбору места производства. Инвестиции в проект на первом этапе составят 25 млн рублей.

Как рассказал Евгений Вирцер, генеральный директор «Инсистемс», компания давно и плодотворно работает на Дальнем Востоке. В числе ее заказчиков — завод «Звезда», космодром «Восточный», Якутская ГРЭС-2, газопровод «Сила Сибири», Амурский ГПЗ и др. Однако удаленность этого региона от центра страны создает серьезные логистические проблемы при поставках оборудования из европейской части. Поэтому год назад и возникла идея организовать производство непосредственно на Дальнем Востоке. Предполагается, что выпускаемые во Владивостоке ИБП будут поставляться сначала заказчикам в Сибири и на Дальнем Востоке (в том числе использоваться в проектах упомянутых выше предприятий), затем возможна организация поставок и в другие регионы.

На производственной площадке во Владивостоке, помимо сборки ИБП, будут осуществляться их калибровка, установка и обновление ПО, проверка систем удаленного мониторинга и синхронизации ИБП и выходной контроль качества каждого изделия



Источник: «Ланит»

Группа Legrand изначально выбрала в качестве места для локализации своих изделий площадку в Ульяновской области, где уже производится почти треть всей продаваемой в России продукции. Там же было налажено производство ИБП KEOR T мощностью от 10 до 120 кВА. Однако, получив предложение «Инсистемс» по организации выпуска ИБП во Владивостоке, руководство Legrand сразу же согласилось на этот проект. «Нам важно быть ближе к заказчикам, — подчеркнул Алексис Конан, генеральный директор группы Legrand в России и СНГ. — Только производя оборудование в России, можно рассчитывать на развитие бизнеса и увеличение доли на российском рынке».

На первом этапе во Владивостоке будут выпускаться те же модели KEOR T, что и в Ульяновске. Более того, комплектующие будут поставляться из Ульяновска. Но при этом, помимо сборки оборудования, во Владивостоке будут осуществляться его калибровка, установка (обновление) программного обеспечения, проверка систем удаленного мониторинга и синхронизации ИБП, тестирование его работоспособности и выходной контроль качества каждого изделия. Таким образом, совместное предприятие представляет собой пример реализации современного высокотехнологичного производства.

Как уже говорилось, для локализации производства ИБП в России группа Legrand из большого портфеля источников бесперебойного питания выбрала модели KEOR T. Это классические моноблочные трехфазные ИБП. Поясняя этот выбор, Алексис Конан рассказал, что общие правила локализации, принятые в компании, рекомендуют начинать с выпуска тех продуктов, которые пользуются наибольшим спросом в стране. Именно к таковым относятся ИБП KEOR T, которые к тому же являются достаточно универсальными и могут успешно применяться у заказчиков из различных отраслей экономики. Что касается модульных ИБП, которые также присутствуют в портфеле продуктов Legrand, то они, хотя, возможно, и перспективнее в технологическом плане, имеют более ограниченное применение. Впрочем, руководство Legrand намерено расширять линейку выпускаемого в России оборудования.

«Мы пришли на Дальний Восток не только производить ИБП — хотим сделать большой инжиниринговый центр и выпускать широкий спектр инженерного оборудования», — поделился планами компании Евгений Вирцер.



**Panasonic**  
BUSINESS

# ДАЙТЕ МНЕ UC-ПЛАТФОРМУ, И Я ПЕРЕВЕРНУ МИР



## Унифицированные коммуникации. Передовые технологии. Оптимизация расходов.

UC-платформа KX-NSX – это переворот в представлении о традиционных офисных коммуникациях от Panasonic. Современные IP-технологии и все необходимые сервисы позволят сотруднику работать из любой точки мира.

- Высокая надежность системы за счет «горячего» резервирования
- Возможность подключения до 2000 IP-абонентов
- Поддержка всех существующих коммуникационных сервисов

Мы создаем платформу для вашего бизнеса, чтобы вы перевернули этот мир!

[www.panasonic.com](http://www.panasonic.com) [b2b.panasonic.ru](http://b2b.panasonic.ru)

Информационный Центр Panasonic: для Москвы 8-495-725-05-65, для регионов РФ 8-800-200-21-00 (звонок бесплатный)  
На правах рекламы ООО «Панасоник Рус» – уполномоченного представителя компании Panasonic Corporation Ltd. на территории России



UC-платформа KX-NSX2000/1000  
SIP-видеотелефон KX-HDV430



Реджис Луис,  
вице-президент  
по развитию продуктов,  
Oracle Cloud Platform



Фото: Oracle

Oracle значительно активизировала свои усилия по реализации облачных сервисов, стремясь отвоювать лидирующие позиции у конкурентов, которые раньше пришли на этот рынок. Как отметил в своем выступлении на Oracle OpenWorld 2016 Марк Херд, исполнительный директор компании, 90% корпоративных рабочих нагрузок пока не перемещены в облака, поэтому вся борьба за заказчиков еще впереди. Oracle Cloud Platform предоставляет облачные инструменты для мобильной разработки, заказного программирования и модернизации имеющихся приложений. Хотя Oracle Cloud поддерживает все типы облачных сервисов: IaaS, PaaS и SaaS, — важное значение придается взаимодействию с разработчиками, для которых организована серия мероприятий Oracle Code по всему миру. Во время Oracle Code в Москве мы поговорили об облачных решениях и стратегии Oracle с Реджисом Луисом, вице-президентом по развитию продуктов Oracle Cloud Platform.

Дмитрий Ганьжа

# Какой должна быть облачная платформа?

**Журнал сетевых решений/LAN:** Различия между разными типами облаков, в частности PaaS и IaaS, размываются. Насколько они существенны?

**Реджис Луис:** Как вы, наверное, заметили, в своем выступлении я говорил об облачной платформе, не проводя различий между PaaS и IaaS. И такого взгляда придерживаются сегодня многие заказчики, когда хотят перейти в облако.

Различия между инфраструктурой как сервисом и платформой как сервисом можно определять по-разному. Говоря с заказчиками, я обычно не акцентирую на этом их внимание. Однако определенная — небольшая — разница сохраняется. Ключевое слово — автоматизация. В случае IaaS заказчик имеет возможность большего контроля, но и оставляет за собой большую ответственность. Например, он должен сам установить и сконфигурировать ПО, которое собирается перенести в облачную инфраструктуру.

При использовании же PaaS (во всяком случае, это справедливо в отношении Oracle Cloud Platform) обеспечивается высокая степень автоматизации предоставления ресурсов, среды разработки и процессов. Автоматизация развертывания приложений, установки обновлений, резервного копирования, восстановления и масштабирования — все это атрибуты платформы как сервиса, которые далеко не всегда применимы к IaaS.

**LAN:** Oracle Cloud Platform ориентирована на разработчиков?

**Луис:** Oracle Cloud Platform рассчитана на разные категории клиентов. Очевидно, что разработчики — одна из них, но целевым сегментом являются также ИТ-менеджеры, интеграторы приложений и другие пользователи.

Если говорить по порядку, разработчикам нужна гибкость при реализации проектов за счет использования преимуществ передовых решений, воплощенных в облаке. Они хотят получить их без необходимости устанавливать, конфигурировать и обслуживать все требуемые

процессы и технологии. Руководители ИТ-подразделений заинтересованы в переходе от модели собственного ЦОДа к модели ЦОДа, функционирующего в облаке. При этом приложения переносятся в облако Oracle для повышения их динамичности, сокращения расходов и ускорения инноваций. Кроме того, многие заказчики берут на вооружение облачную платформу для интеграции приложений, а аналитикам данных Oracle Cloud предлагает средства для интеллектуального анализа данных и технологии Больших Данных прямо из облака.

Еще одна категория — сотрудники службы безопасности, которые никак к разработчикам не относятся. Им необходимы инструменты для консолидации фрагментированной идентификационной информации. Каждое приложение работает со своими идентификационными данными: Oracle SaaS — с одними, внутрикорпоративные приложения — с другими, а облачные от сторонних поставщиков — с третьими. Службе безопасности нужно консолидировать все эти разрозненные идентичности в одной унифицированной модели, и наше облако им будет полезно.

Таким образом, среди потенциальных клиентов Oracle Cloud Platform не только разработчики, но и другие категории пользователей, которые видят выгоду от применения облачных решений. Я не упомянул еще предприятия из различных сфер деятельности, не связанных с ИТ. Многие компании хотят иметь инструменты, с помощью которых они могли бы создавать приложения, даже если у них нет команды программистов.

**LAN:** Как Oracle Cloud позиционируется в сравнении с Azure и AWS?

**Луис:** Azure и AWS — это по сути IaaS. Мы вышли на этот рынок позже, и это дало нам немалые преимущества, в том числе позволило оценить состояние технологий и определить пути создания инфраструктуры следующего поколения. Вместо того чтобы повторять сделанное другими, мы постарались понять, что должны реализовать в качестве IaaS и как этого достичь. Если это сделать,



мы получим инфраструктуру как сервис следующего поколения с момента запуска — с современной сетевой инфраструктурой, полностью отличной от той, что есть у AWS или Azure.

Сетевая инфраструктура позволяет обеспечить предсказуемые производительность и сетевую задержку. Она реализована таким образом, что между любыми двумя ее вычислительными элементами имеются только два транзитных узла. В случае AWS или Azure такой уровень предсказуемости недостижим, и это сказывается на производительности.

Мы немало инвестировали в обеспечение заказчику возможности выбора вариантов использования инфраструктуры. Это могут быть виртуальная машина, как в AWS или Azure, или выделенная среда, предназначенная исключительно для конкретного клиента, или «голый» сервер (bare metal) без какого-либо предустановленного ПО Oracle. Иначе говоря, заказчик может установить любую ОС либо воспользоваться всей вычислительной мощностью этой «железной» инфраструктуры.

Мы инвестировали в построение совершенно новой инфраструктуры хранения данных. Накопители NVMe, подключаемые напрямую к системной плате, обеспечивают лучшую производительность и меньшую задержку при доступе к данным. Таким образом, с помощью передовых решений в области вычислений, хранения и передачи данных мы уже создали инфраструктуру следующего поколения. У нас очень агрессивная политика увеличения количества ЦОДов. В настоящее время их насчитывается более 20, в ближайший год появятся еще несколько.

Мы не допускаем переподписки на вычислительные ресурсы, поэтому заказчик получает предсказуемую производительность. Кроме того, как я уже говорил, заказчик может использовать инфраструктуру по своему усмотрению. Одна из этих степеней свободы, что уникально для Oracle Cloud, — возможность использовать инфраструктуру и/или платформу как в публичном облаке, так и на своей территории. Концепция «облако у клиента» (Cloud at Customer) предполагает, что все преимущества нашего предложения инфраструктуры как сервиса доступны в ЦОДе заказчика. И он может использовать те же самые сервисы и технологии,

которые доступны в публичном облаке, но при этом они находятся за межсетевым экраном заказчика. Это уникальное предложение на рынке, у конкурентов такой реализации нет. Поскольку в публичном и частном облаках технологии одинаковы, заказчик может выбирать, что он хочет сохранить у себя и какие данные перенести в облако, а затем беспрепятственно перемещать их туда и обратно.

**LAN:** Вы превосходили мой следующий вопрос: какая инфраструктура необходима для развертывания Oracle Cloud в ЦОДе и можно ли использовать его независимо от публичного облака Oracle?

**Луис:** Я уже говорил, что заказчики могут потреблять инфраструктуру как сервис и платформу как сервис либо из публичного облака, либо из своего ЦОДа. В последнем случае мы предоставляем в аренду все необходимое оборудование и управляем сервисами точно так же, как в публичном облаке, то есть заказчик получает те же самые ресурсы и функции у себя в ЦОДе.

Портфолио Cloud at Customer включает несколько реализаций. Например, Oracle Cloud Machine предоставляет инфраструктуру и платформу как сервис. Если заказчик хочет получить Exadata как сервис, мы предлагаем ему Exadata Cloud Machine и предоставляем полный контроль над этими сервисами. С помощью защищенного шлюза инженеры могут устанавливать необходимые обновления, но данные клиентов им не видны. Вся информация в нашем облаке шифруется (при хранении, при передаче или в памяти), а ключи шифрования известны только заказчику.

Несмотря на то что у инженеров нет доступа к данным, некоторые предприятия не хотят, чтобы к их среде можно было подключиться извне. По этой причине мы предлагаем поддержку так называемого отключенного режима (disconnected mode). Это означает, что региональный инженер Oracle регулярно посещает заказчика для установки обновлений, то есть вместо проведения операций удаленно наши инженеры выполняют их на месте. Очевидно, что такая услуга обходится дороже.

**LAN:** Какова стратегия Oracle в отношении отраслевых облаков?

**Луис:** Все зависит от того, что понимать под отраслевым облаком. Если речь

идет о специфической разновидности приложений, то мы очень много делаем в этом направлении. Oracle предлагает самое разное программное обеспечение в виде сервиса, предназначенное для конкретных отраслей: телекоммуникационных компаний, розничного и финансового секторов, а также для ряда других направлений.

Иной подход — скорее всего, вы имели в виду именно его — предусматривает наличие отдельного ЦОДа для конкретной отрасли. У нас есть, например, правительственное облако, которое соответствует требованиям государственных организаций. Есть финансовое облако, построенное с учетом соответствующих стандартов, в частности PCI DSS.

Выбор технологий зависит от особенностей законодательства той или иной страны. Например, в США государственный сектор очень жестко регулируется такими нормами, как FedRAMP, поэтому мы должны были создать отдельный ЦОД для соответствия этим требованиям. Так же мы поступаем и в других регионах, где правительственное регулирование очень жесткое и имеется критическая масса пользователей, достаточная для создания отдельного облака.

**LAN:** Какое влияние оказывает на облака Интернет вещей?

**Луис:** Многообразное. От других технологий Интернет вещей отличается прежде всего объемом данных. Их обработка в реальном времени требует огромных вычислительных мощностей.

Для Интернета вещей Oracle предлагает различные решения. Так, разработан облачный сервис Oracle IoT Cloud Service, с помощью которого можно регистрировать различные устройства, осуществлять безопасные коммуникации с ними и управлять двусторонним взаимодействием, а кроме того, в реальном времени обрабатывать всю поступающую от них информацию. Можно анализировать эти данные, извлекать из них важные сведения и управлять с их помощью бизнес-процессами.

С учетом генерируемого объема данных и событий вместе с IoT часто используются технологии Больших Данных, а значит, помимо обработки в реальном времени, нужна возможность помещать информацию в конкретные озера данных.

Соответствующую среду очень трудно правильно масштабировать, тогда как эластичность облака позволяет начинать с малого и наращивать ресурсы по мере необходимости. Мы предлагаем целый спектр облачных сервисов для Больших Данных. Так, Oracle Big Data Preparation Cloud Service позволяет подготовить данные для переноса в среду Больших Данных, а Oracle Big Data Discovery Cloud Service — извлечь всю полезную информацию.

Интернет вещей предъявляет высокие требования к интеграции с внутренними системами. Событий происходит много, а реагировать на них надо своевременно. Однако для этого необходимо запустить бизнес-процесс, который с большой степенью вероятности будет задействовать различные внутренние системы, то есть IoT-среда должна быть тесно взаимосвязана с ними. Мы предоставляем сервисы интеграции в облако, чтобы можно было запускать необходимые бизнес-процессы при наступлении события.

Таким образом, IoT нельзя рассматривать отдельно. Интернет вещей порождает множество сопутствующих задач в таких областях, как управление данными, интеграция с внутренними системами, информационная безопасность и управление ИТ.

**LAN:** Для повышения скорости реакции IoT нужны небольшие центры обработки данных как можно ближе к заказчику. Как пограничные вычисления скажутся на облачной парадигме?

**Луис:** Действительно, о пограничных вычислениях говорят все больше и больше. Однако возможны разные сценарии. Некоторые устройства, обладая достаточными интеллектуальными возможностями и необходимой вычислительной мощностью, осуществляют обработку событий в автоматическом режиме, но при этом требуется контролировать, какие данные они используют. Целостное представление о том, что происходит на таких устройствах, предполагает агрегирование и централизацию данных, а для этого необходимо облако.

Маятник развития качается туда и обратно. Сначала всё объединяется, затем распределяется, потом снова объединяется и т. д. Облако — это прежде всего централизация. Пограничные же

вычисления предполагают значительную децентрализацию. Потребность будет сохраняться и в том и в другом. Данных и событий столько, а потребность в их обработке растет так стремительно, что перенос части вычислений на границу весьма желателен, но облака при этом не рассеются, потому что в одних сценариях предпочтительна децентрализация, в других — централизация.

**LAN:** В своей презентации вы уделили особое внимание контейнерам. Oracle делает ставку на эту технологию в противовес виртуальным машинам?

**Луис:** Контейнеры, безусловно, оказывают все большее влияние на то, как заказчики разрабатывают и внедряют новые приложения. Применение контейнеров повышает гибкость решения, и вдобавок приложения изолируются от платформы, на которой они будут функционировать. Контейнеры можно развернуть в собственном ЦОДе, облаке Oracle или любом другом. Гибкость — одна из причин того, почему контейнеры используются все чаще.

Oracle активно инвестирует в контейнерные технологии. И опять речь идет о свободе выбора. В наши дни возможность выбора чрезвычайно важна, поскольку универсального решения не существует. Я могу выделить три разных подхода к применению контейнеров. Один из них предполагает полный контроль: заказчик сам создает контейнеры, развертывает их в облаке Oracle и управляет ими. Мы поддерживаем эту опцию: Docker, Swarm и другие технологии, базирующиеся на Docker, Kubernetes и т. д., можно развернуть в облаке Oracle и использовать самостоятельно. Но такой контроль требует от заказчика больших усилий.

Другой подход представлен Oracle Container Cloud Service. Заказчик сам создает образы контейнеров и размещает их в облаке Oracle посредством этого сервиса. Облако Oracle отвечает за оркестрацию, размещение образов, мониторинг и контроль образов Docker. Таким образом, заказчику нет необходимости осваивать все необходимые технологии оркестрации.

Третий рассчитан на тех, кто хотел бы воспользоваться всеми преимуществами контейнеров, но не знаком с технологией. Для них мы предлагаем Application Container Cloud Service. Заказчик может

написать приложение и развернуть его в контейнерной среде, при этом ему не придется иметь дело с образами Docker. Приложения могут создаваться с помощью различных языков программирования и сред разработки: node, Java SE, Ruby, Python. Все среды работают на Docker, но разработчик даже не знает, что он использует контейнеры.

Таким образом, в зависимости от того, что заказчику необходимо, он может выбрать любой из трех сценариев использования. Мы считаем, что Docker отлично подходит для создания новых приложений. Но, кроме того, нельзя не отметить потребность в контейнеризации имеющихся приложений. Все продукты, которые поддерживает Oracle, могут быть развернуты в контейнерной среде.

Oracle продолжает инвестировать в развитие контейнерных технологий. Мы приобрели компанию Wercker, разработчика программного обеспечения, позволяющего автоматизировать весь цикл компоновки образов Docker и развертывания их в облаке. Недавно в Docker Store стали доступны Oracle DataBase, Oracle Web Logic, Oracle Coherence и Java в виде образов, полностью сертифицированных Oracle.

**LAN:** Насколько справедливо утверждение о том, что скоро всем компаниям придется заниматься программными разработками?

**Луис:** Каждый из заказчиков, с кем мне доводилось встречаться, занимается разработками программного обеспечения в той или иной мере, поскольку оно лежит в самом сердце инноваций и позволяет компании выделиться среди конкурентов. Разработчиков может быть немного, но тем, что есть, необходимо сфокусироваться на инновациях.

В некоторых отраслях (розничная торговля, финансы, телекоммуникации) потребность в дифференциации выше, чем в остальных. Перечисленные отрасли претерпевают серьезную трансформацию, и программная разработка лежит в ее основе. Но преобразования происходят повсюду. Например, государственные институты разрабатывают множество приложений для предоставления лучших сервисов гражданам с использованием новых технологий и мобильных устройств. **LAN**



Владимир Колганов,  
руководитель направления  
«Системы хранения  
данных», компания «КРОК»

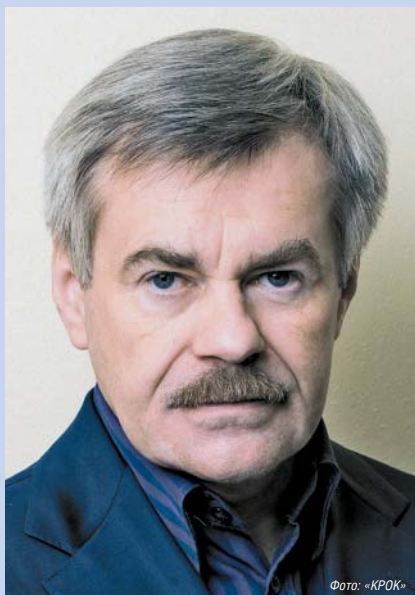


Фото: «КРОК»

**Р**аспространение инструментов для анализа Больших Данных открывает новые возможности для разносторонней работы с информацией и ее широкого использования с целью получения дополнительных бизнес-преимуществ. Чтобы накопленные массивы данных не лежали мертвым грузом, системный интегратор «КРОК» предложил концепцию «умного хранения», при реализации которой расходы на эксплуатацию инфраструктуры хранения сокращаются за счет комплексного подхода, объединившего бизнес-сервисы и широкий пул решений (от горизонтально масштабируемых хранилищ до облачных услуг хранения). Умное хранение призвано обеспечить быстрый доступ к данным для оперативного принятия управленческих решений и ускорить вывод новых продуктов на рынок. Кроме того, оно предоставляет необходимые данные для выявления и анализа долгосрочных тенденций. О концепции умного хранения мы поговорили с Владимиром Колгановым, руководителем направления «Системы хранения данных» компании «КРОК».

Дмитрий Ганжа

## Умное хранение в интерпретации «КРОК»

**Журнал сетевых решений/LAN:** Что собой представляет «умное хранение»?

**Колганов:** Сегодня важно не просто хранить данные, а делать это эффективно. Под эффективностью понимается прежде всего экономическая отдача при решении задач бизнеса.

Умное хранение — это концепция, в соответствии с которой хранение данных организуется с учетом их дальнейшего использования и извлечения из них максимума полезной информации. По мере все более широкого распространения средств обработки Больших Данных и систем бизнес-аналитики умное хранение позволяет получить дополнительные возможности для использования информации на разных уровнях с целью получения бизнес-преимуществ.

Концепция умного хранения данных разрабатывалась таким образом, чтобы она была максимально понятна как для сотрудников ИТ-департаментов, так и для руководителей бизнес-подразделений. С точки зрения ИТ данные должны храниться надежно и безопасно. С увеличением объемов хранения и числа потребителей информации производительность их обработки должна пропорционально повышаться. В этом контексте выделяется потребность в обработке больших массивов неструктурированных данных.

Для бизнеса же важны минимизация затрат и простоев, а также возможность использования различных финансовых инструментов, начиная от лизинга и заканчивая сервисной моделью. Причем это не самоцель, а стремление наиболее эффективно извлечь выгоду из накапливаемых данных. Кроме того, встраивание умного хранения в ежедневные рабочие процессы способствует повышению их надежности, так как информация хранится и обрабатывается в единой защищенной от сбоев среде.

Таким образом, под умным хранением подразумевается экономически эффективное использование полученных данных — не только их текущее хранение, но и последующее изучение с помощью аналитических систем. Хранить данные мно-

гие более-менее научились, а вот извлечь из них пользу способны далеко не все.

**LAN:** Каким образом умное хранение позволяет оптимизировать работу с данными?

**Колганов:** Требования к хранению зависят от регламента. Одно дело, когда речь идет о 30 днях, и другое — о 60. Если емкость основной СХД нецелесообразно использовать для длительного хранения данных, то в этом случае имеет смысл перенести их на архивную систему. Обычно информация перемещается в архив после 15–30 дней.

В качестве основного хранилища целесообразно использовать горизонтально масштабируемые (scale-out) системы, которые в контексте данной задачи обладают определенными преимуществами, поскольку оснащены и быстрыми накопителями, и большими емкостями. Они не имеют узких мест, поддерживают разнообразный функционал и хорошо масштабируются. В качестве архива можно использовать объектное хранилище и программно определяемое хранилище (Software-Defined Storage, SDS).

Таким образом, умное хранение достигается за счет того, что данные с более быстрых носителей переносятся на медленные. Это позволяет уменьшить общую стоимость владения и обеспечить постоянный доступ к информации. К тому же старые, невостребованные данные могут быть быстро извлечены для решения текущих задач и выявления тенденций.

**LAN:** Насколько широко при этом используется облачное хранение?

**Колганов:** Хранение данных в облаке позволяет снизить расходы на собственную инфраструктуру и перевести капитальные затраты в операционные. Этот важный аспект умного хранения данных гибко реализуется с помощью решений класса BaaS/DRaaS.

Впрочем, многое зависит от предпочтений заказчика — что для него удобнее и дешевле. Так, в одном из реализованных нами проектов для интернет-магазина используется облачный архив для хранения накопленных медиаданных. Помимо требований регулирующих органов, важное значение

имеет регламент службы безопасности — например, любые данные, касающиеся охраны периметра, никогда не передаются за пределы организации.

В качестве конкретного примера могу привести проект электронного хранилища бухгалтерских документов в «М-Видео», где акцент был сделан на аутсорсинге. В какой-то момент компания столкнулась с тем, что поиск необходимых документов стал занимать слишком много времени — иногда до нескольких недель или даже месяцев. Мы предложили реализовать хранение как услугу.

Для перевода входящих документов в электронную форму было организовано их сканирование, после чего они передавались в облако, где происходило их распознавание. Затем данные передавались в систему SAP. Заказчику не пришлось устанавливать никаких дополнительных систем — вся работа осуществлялась через Web. По расчетам, затраты на использование такой управляемой услуги в течение 5 лет ниже, чем стоимость построения собственного электронного хранилища.

**LAN:** Какова роль интегратора в проектах по созданию инфраструктуры для умного хранения?

**Колганов:** Умное хранение — это комплексный подход, который мы разработали, чтобы помочь компаниям справляться с постоянно растущими объемами данных и извлекать из них максимальную пользу. Этот бизнес-подход объединяет нашу экспертизу как интегратора в области эффективного управления данными и широкий спектр используемых решений — от архива как услуги до сложных комбинированных систем аналитики.

Наша задача — правильно оценить потребности заказчика и помочь ему сделать обоснованный выбор не по каким-то отдельным продуктам, а по проекту в целом, чтобы инфраструктуру предложенного решения можно было использовать для решения как текущих, так и будущих задач. При этом мы должны суметь убедить его в необходимости умного хранения, поскольку часто выбор определяется стремлением к максимальной экономии, но, как говорится, скупой платит дважды.

Важно подобрать оптимальное количество камер, программное обеспечение видеоаналитики, один или несколько серверов, которые будут обрабатывать видеопотоки, сетевое оборудование, рассчитать СХД с учетом требований к регламенту хранения и возможности ее дальнейшего масштабирования. Финальная задача — провести установку, обучить персонал заказчика и обеспечить техническое сопровождение комплекса. Все это требует серьезного изучения особенностей деятельности предприятия, что в конечном итоге позволяет разработать индивидуальное решение, позволяющее осуществлять любые бизнес-операции с использованием имеющихся данных.

Интегратор, естественно, несет ответственность за выбранное решение.

**LAN:** Какие конкретно бизнес-преимущества дает умное хранение?

**Колганов:** Одна из наиболее «благодарных» отраслей с точки зрения отдачи от умного хранения — розничная торговля, поэтому преимущества проще всего продемонстрировать на ее примере. Ретейлерам приходится оперировать множеством самых разнообразных данных о составе покупателей, совершенных покупках, складских запасах и т. д. Сопоставление и анализ данных, поступающих из различных приложений, записей видеонаблюдения и результатов распознавания, позволяют выявить скрытые закономерности и тенденции изменения предпочтений покупателей.

В частности, можно спрогнозировать продажи на основе анализа реального потока посетителей/покупателей; оценить эффективность торговли для конкретного магазина исходя из статистических данных о его посещаемости; проанализировать качество использования мощностей торговой площади и продуктивность работы персонала; рассчитать эффективность рекламных кампаний и вложений в PR и маркетинг, изучив статистику посещаемости магазина.

В случае возникновения конфликтных ситуаций можно воспроизвести действия персонала на основании записей видеонаблюдения, помещенных в видеоархив. Организация контроля кассовых зон, складских помещений, зон приемки товаров и т. п. — хорошее средство профилактики хищений денежных средств и товаров. Кроме того, это позволяет оперативно управлять работой кассиров в пиковые часы, регулируя в режиме реального времени количество свободных касс. Анализ активности посетителей/

покупателей магазина по выбранным зонам позволяет оценить эффективность выкладки товара на полках и упростить работу мерчендайзеров.

В конечном счете извлекаемая информация способствует повышению операционной эффективности бизнеса, позволяя принимать взвешенные управленческие решения, подкрепленные качественной аналитикой. В частности, снизить издержки на оплату труда персонала путем корректировки количества сотрудников в смене и графика работы объекта в соответствии с интенсивностью потока посетителей.

Умное хранение позволяет получить значительный бизнес-эффект компаниям, работающим в банковской сфере, на транспорте, в здравоохранении и других областях. Порой анализ даже типовых данных может принести нетривиальные бизнес-результаты...

**LAN:** Возможно, имеет смысл показать на примере, какого рода результаты могут быть достигнуты?

**Колганов:** Недавно от одного из заказчиков поступил необычный запрос: он хотел бы выявить «засланных казачков» от конкурентов по доступным шаблонам поведения сотрудников. Прежде чем что-то предлагать, мы решили провести опыт на себе. Собрали данные почтового сервера о том, кто, когда и кому писал (при этом содержимое писем игнорировалось), извлекли из телефонной системы информацию о том, кто, когда и кому звонил, проанализировали содержимое системы контроля доступа о проходе/выходе из здания, корпоративной социальной сети и т. д.

Это позволило составить граф формальных и неформальных связей, например, кто с кем ходит на обед. Но что это дает? Мы наложили на этот граф данные о сотрудниках, покинувших компанию. Обычно, если сотрудник планирует уйти к конкурентам, прихватив с собой корпоративные данные, он начинает их бесконтрольно копировать. Это легко отслеживается службой безопасности. Анализ графа личных связей показал, что хорошим индикатором такого намерения является резкое сужение неформального общения.

Таким образом, мы научились распознавать момент, когда человек собирается уволиться и пришла пора принять все необходимые меры по защите корпоративной информации. **LAN**



Виктор Дьячков,  
генеральный директор,  
группа компаний ICL



Источник: ICL

В прошлом году группа компаний ICL отметила юбилей: четверть века со дня своего основания. Одним из фокусных направлений ее деятельности является информационная безопасность, а в последнее время повышенное внимание уделяется направлению промышленной кибербезопасности. IT&Security Forum, который проводится компанией вот уже 11 лет, начинался как конференция по ИБ, и до сих пор это главная тема форума. Однако ее интересы намного шире. Как отмечает Виктор Дьячков, генеральный директор группы компаний ICL, в ИТ-отрасли в текущих экономических условиях добиться роста бизнеса способны только те, кто работает в нескольких сегментах. В прошлом году оборот группы компаний ICL вырос на 33%. О том, каким образом удалось этого добиться и как развиваются компании группы, мы поговорили с Виктором Дьячковым во время IT&Security Forum 2017.

Дмитрий Ганжа

## «На успех могут рассчитывать только те, кто работает в нескольких сегментах»

**Журнал сетевых решений/LAN:** У группы компаний ICL разные направления деятельности: системная интеграция, сборочное и контрактное производство, разработка программного обеспечения и т. д. Что собой представляет группа компаний ICL в настоящее время?

**Виктор Дьячков:** Основной костяк управления — выходцы из Казанского производственного объединения вычислительных систем (КПО ВС). В советский период объединение производило «мозги» компьютерной системы: процессор, управление памятью, управление внешними устройствами. Но самое главное — мы отвечали перед конечным пользователем за то, чтобы система работала. У нас было больше 120 поставщиков: дисковые подсистемы поставлялись из Загорска и Каменец-Подольского, подсистемы хранения на магнитной ленте — из Белоруссии и т. д. Мышление, ориентированное на пользователя, культивируется в компании еще с советских времен.

К тому же требовалось обладать знаниями в самых разных областях: в производстве, в программном обеспечении (как в системном, так и в прикладном), в защите информации. Таким образом, наше стремление охватить практически все компетенции в области информационных технологий с фокусом на информационной безопасности уходит корнями в доперестроечные времена. В 1991 году именно на базе КПО ВС совместно с британской ИТ-компанией ICL было создано совместное предприятие. КПО ВС — это основа того, что мы сегодня имеем.

Мы по-прежнему осуществляем производство оборудования — от планшетов до систем хранения и серверов. Очень внимательно следим за разработками отечественных процессоров и надеемся на то, что в скором времени среди них появятся изделия, на базе которых мы

сможем производить свою линейку оборудования. Сейчас, естественно, всё строится на платформе Intel. У нас прямые контакты с заводом Intel в Ирландии, откуда мы получаем новые системные платы. Более того, мы участвуем в их бета-тестировании.

Что касается операционных систем, то наша версия Linux зарегистрирована как российский продукт. Мы ее поддерживаем, и вся внутренняя сеть работает на ICLinux. Это направление тоже будет развиваться. Еще одно направление — создание прикладных программных продуктов, и прежде всего разработка заказного программного обеспечения. Кроме того, мы занимаемся кастомизацией пакетного ПО других вендоров, в первую очередь компании «1С», партнером которой являемся: более 60 наших высококвалифицированных специалистов создают комплексные решения для управления хозяйственной деятельностью крупных предприятий.

Направление информационной безопасности тесно связано с деятельностью по созданию комплексных заказных решений. IT&Security Forum начинался именно как конференция по ИБ. Если пройти по выставке, можно увидеть, что тема информационной безопасности присутствует везде. Системы безопасности должны соответствовать тенденциям в области технологических решений.

Системная интеграция базируется как раз на обладании глубокими знаниями в области операционных систем, аппаратных платформ, телекоммуникаций и защиты информации. Совокупность этих знаний делает наши услуги привлекательными для заказчиков, так как мы помогаем спроектировать новую или модернизировать существующую систему. Последняя задача все более актуальна, поскольку сегодня найти предпри-

ятие, у которого нет хотя бы простейшей ИТ-инфраструктуры, практически невозможно. Поэтому чаще всего речь идет о модернизации существующих систем, причем это надо сделать таким образом, чтобы переход на новое решение был максимально простым.

В нашей деятельности мы охватываем едва ли не все сегменты в области ИТ, фокусируясь на инфраструктурных решениях и информационной безопасности.

**LAN:** А как развивается направление аутсорсинга?

**Дьячков:** У нас есть большой и постоянно расширяющийся набор предложений по предоставлению сервисов и поддержке информационных систем заказчика. Оказание таких услуг предполагает наличие множества компетенций, которые раньше не были столь востребованы, — в частности, удаленное управление инфраструктурой заказчика, включая серверы и телекоммуникационные системы, а также управление системами и сервисами.

В подразделении, которое занимается обслуживанием крупных компаний из разных стран мира, трудятся 1100 человек, в том числе 470–480 системных администраторов. Из Казани осуществляются мониторинг инфраструктуры и обновление ПО на 26 тыс. рабочих мест — в основном для заказчиков из стран ЕС. Это новое направление, и оно активно расширяется: в прошлом году из 230 новых сотрудников 200 принято в штат по экспорту услуг. Практически весь наш экспорт составляют услуги аутсорсинга.

Аутсорсинг тесно связан с системным программированием. Если заказчик хочет удаленно изменить программное обеспечение на своих рабочих местах, он присылает нам обновление. Наша команда тестировщиков проверяет его, а затем другая команда упаковывает, то есть создает специализированный инсталляционный пакет. Созданный пакет (для каждой операционной системы он свой) готов для автоматизированного развертывания на рабочих местах пользователей, что и выполняется либо нами как сервис, либо специалистами клиента. Когда утром сотрудники клиента приходят на работу, программное обеспечение уже обнов-

лено. Тестированием занимаются около 50 человек, пакетированием — примерно столько же.

Это направление интересно еще и тем, что, в отличие от внутреннего рынка, минимальный срок договора на обслуживание составляет три года. Крупные заказчики — это стабильная работа, возможность планировать деятельность и кадровые ресурсы.

**LAN:** В прошлом году общий рост бизнеса компаний группы составил 33%. За счет чего достигнут такой успех?

**Дьячков:** В группу компаний входят девять юридических лиц, и внутренние контракты при определении цифры роста мы не учитывали. Если же арифметически сложить обороты всех компаний, входящих в группу, то рост превысит 40%.

За счет чего достигнут рост? Экспорт услуг увеличился на 15%, а системная интеграция — почти на 50%. Сегмент системной интеграции вырос больше, чем другие. В какой-то мере это стало возможным благодаря возвращению отложенного спроса. Многие заказчики откладывали обновление своих платформенных решений и ЦОДов, но нарастающее количество сбоев вынудило их выделить средства на модернизацию. И в Татарстане, и в других российских регионах нами реализовано много проектов по обновлению оборудования в ЦОДах и проектированию систем для ЦОДов. Активно обновляли свое оборудование и банки. Рост спроса на услуги системной интеграции отметили не только мы, но и другие участники ассоциации АПКИТ.

Производство вышло на показатели 2013 года с оборотом 1 млрд 700 млн руб., тогда как в предшествующий год наблюдалось колоссальное падение — больше чем на 60% от достигнутого максимума. Помимо отложенного спроса, восстановлению объемов производства помогла победа в важном для нас конкурсе по поставкам ноутбуков для учителей. Семь лет назад в Республике Татарстан было принято решение о предоставлении каждому учителю персонального рабочего ноутбука. В свое время мы осуществили крупную поставку для школ — 55 тыс. ноутбуков, но с тех пор прошло больше пяти лет, и их пора было обновлять.

Рынок серверов подрос не так сильно. У нас около 90 региональных партнеров по обслуживанию оборудования, и серверы обычно продавались через них. Мы выиграли контракт Министерства обороны по поставке телемедицинских комплексов для войсковых частей, расположенных в удаленных районах.

Системная интеграция, услуги (последние в основном за счет экспорта) и производство — вот источники основного роста.

**LAN:** У ICL есть и собственное производство, и контрактное производство. Если говорить о последнем, то оно заведомо невыгодно в том смысле, что обходится дороже, чем в Китае. Чем для вас является производство? Наследие, от которого трудно отказаться?

**Дьячков:** Спасибо за вопрос. В какой-то мере это действительно желание сохранить традиции. И я готов подтвердить, что конкурировать с китайскими производителями очень сложно. Более того, боюсь, что в массовых сегментах это невозможно. Мы не можем воспроизвести такую же структуру затрат, когда завод производит элементную базу, изготавливает системные платы и сам же выпускает готовые к использованию изделия.

Наш завод работает в нишевых сегментах. Что это за сегменты? Один из них — решения для образования. Это комплексы с интегрированным программным обеспечением. Наиболее востребованным является мобильный компьютерный класс, представляющий собой тележку-сейф. Данное решение пользовалось популярностью, когда компьютеры были экзотикой и их могли украсть. Такая тележка хранилась на складе, а преподаватель забирал ее утром. В классе тележка раскладывалась и превращалась в стол для преподавателя, на котором размещались его ноутбук и проектор; остальные ноутбуки раздавались ученикам. Установленное программное обеспечение позволяло учителю эффективно готовиться к урокам и контролировать действия учеников.

Мы поставили несколько тысяч таких комплексов. Сейчас они используются в Южно-Сахалинске, на Камчатке, по всей стране. Выполнен ряд поставок в Казахстан. Наш партнер Fujitsu предлагал даже организовать поставку



в Польшу, но для этого надо было получить разрешение на экспорт. Поскольку данные технологии до сих пор считаются технологиями двойного назначения, требовалось одобрение ФСБ. В результате проект так и не состоялся. Мы до сих пор производим такие комплексы, которые представлены несколькими модификациями.

Другой нишевый рынок — розничная торговля. Для этой отрасли мы выпускаем готовые рабочие места с предустановленным программным обеспечением. Продукты адаптированы к решаемым задачам и в зависимости от назначения имеют, например, небольшой или, наоборот, увеличенный объем оперативной памяти. Благодаря такому подходу удается снизить цену изделия по сравнению с предложениями для массового сегмента. У нас есть и тонкие клиенты, в свое время мы поставили несколько десятков тысяч подобных устройств для медицинских учреждений. Наши цены оказались вне конкуренции в том числе благодаря тому, что на оборудовании установлена собственная операционная система ICLinux.

Как видите, наша продукция востребована в узких сегментах, и полагаю, спрос на нее будет сохраняться долго.

**LAN:** В каких областях, на ваш взгляд, реально обеспечить импортозамещение?

**Дьячков:** Мы участвуем в инициативе Министерства связи по формированию пакета программ российского производства. Уже получены сертификаты для нескольких программ, подтверждающие, что они являются отечественным продуктом. Для Министерства обороны, безусловно, это вопрос номер один. Соответствующие процессы там идут, и это только начало — работы не остановятся. В крупных нефтегазовых компаниях процессы идут медленнее, но динамика положительная.

На выставке вы можете увидеть программу для управления автоналивом углеводородов «СМАРТ-Налив», которую мы разработали для нефтеперерабатывающего завода «ТАНЕКО». Эта программа была установлена вместо аналогичной немецкой, использовавшейся ранее. Причем наше решение более функциональное: оно интегрировано с общей системой хозяйственного управления заводом, то есть увязывает

договоры на поставку углеводородов с системой отгрузки. Все происходит автоматически: программа дает задание контроллерам на налив автомобильной или железнодорожной цистерны. Очень непростая была разработка.

Шума вокруг импортозамещения, конечно, больше, чем реальных дел, но работа ведется. Может быть, медленнее, чем нам хотелось бы, но ведется. Что касается импортозамещения всего стека технологий, то это вряд ли разумно и возможно. Какие-то критические, важные технологии будут переводиться на отечественные программные продукты, но возводить импортозамещение в абсолют не стоит — ни одна страна в мире не способна производить в области ИТ все, что необходимо.

**LAN:** Есть ли у ваших заказчиков потребность в цифровой трансформации их деятельности?

**Дьячков:** Безусловно, мы ощущаем такую потребность. Крупные мировые компании давно уже не содержат собственные службы по поддержке инфраструктурных решений. Они переходят на аутсорсинг. Однако российские компании по-прежнему предпочитают, чтобы как можно больше сервисов и услуг предоставляли их собственные специалисты.

Яркий пример — Сбербанк. В «Сбертехе» работают около 10 тыс. специалистов. Как вы помните, год-полтора назад Герман Греф в одном из своих выступлений заявил, что Сбербанк потратил 10 млрд рублей на разработку информационной системы, но, как оказалось, все было сделано неправильно. С точки зрения функциональности система получилась хорошей, но она создавалась без учета необходимости постоянных обновлений. Иначе говоря, требовалась иная архитектура системы.

На мой взгляд, принципиальный недостаток сложившейся на российском рынке ситуации заключается в том, что крупные компании предпочитают содержать собственные крупные ИТ-подразделения. С одной стороны, они не могут, как наша компания, весь спектр компетенций обеспечить своими силами, с другой — содержание большой команды специалистов снижает их совокупную эффективность, потому что, действуя в неконкурентной среде,

команда пытается взять на себя максимум работ.

Принципиальное отличие российского рынка от западного состоит в наличии большого количества инсорсинговых компаний. Для рынка это плохо, хотя ИТ-компании приспособились к такой ситуации. Они ищут ниши, которые предприятия не могут закрыть своими силами и потому передают на рынок.

**LAN:** Регионы всегда были источником ИТ-кадров для столичных компаний. С кризисом наметился обратный отток. Какова сейчас ситуация с квалифицированными специалистами?

**Дьячков:** Кадровый рынок, я считаю, перегрет. Людей, стремящихся поменять компанию, становится все больше. Конечно, это связано с ситуацией на рынке, где много небольших компаний, которым каким-то образом удалось получить проект, но собственных ресурсов на его реализацию у них нет. Они сулят высокую зарплату, а после завершения проекта их бывшие сотрудники опять оказываются на рынке. Пять-семь лет назад текучесть кадров составляла 2–3%, а в прошлом году уже почти 10%, что вызывает тревогу.

Тех, кто переезжает в Москву, не удержат. Меня не столько беспокоит эта тенденция, сколько число уезжающих за границу. Да, был момент, когда ранее покинувшие страну стали возвращаться из Америки и Европы, но высокий спрос на специалистов за рубежом ведет к тому, что уезжают все чаще. Это отмечают практически все российские ИТ-компании, с представителями которых я общался. В Казани этот процесс еще не так сильно выражен, как в Москве и Санкт-Петербурге.

Чтобы изменить ситуацию, мы реализуем социальную программу. Помогаем молодым специалистам и молодым семьям получить жилье, строим ИТ-поселок, где уже живут 70 семей. Планируется строительство еще сотни таунхаусов, так что, думаю, через три-пять лет в поселке будут жить около 1000 человек, или 350 семей. Напротив жилой зоны располагается промышленная площадка, где уже введен в эксплуатацию завод и находится инженерный центр. В этом году мы завершим возведение нового здания технопарка. Надеюсь, это поможет уменьшить отток кадров. **LAN**

# Расширение функциональных возможностей 40- и 100-гигабитных сетевых интерфейсов малого радиуса действия

Внедрение новой телекоммуникационной техники осложняется тем, что при скоростях в 40 и 100 Гбит/с перестает работать традиционный подход к реализации нижних уровней ИТС, когда было достаточно обновить только активное сетевое оборудование, не меняя кабельные тракты. Переход же на схему параллельной передачи при наращивании скорости свыше 10 Гбит/с вынуждает пересматривать всю схему организации связи, чего по возможности хотелось бы избежать.

Андрей Семенов,  
директор по развитию СУПР, профессор МТУСИ

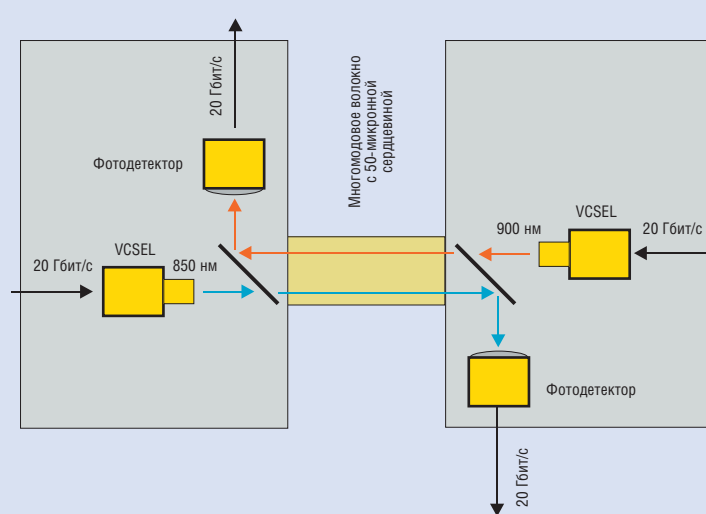
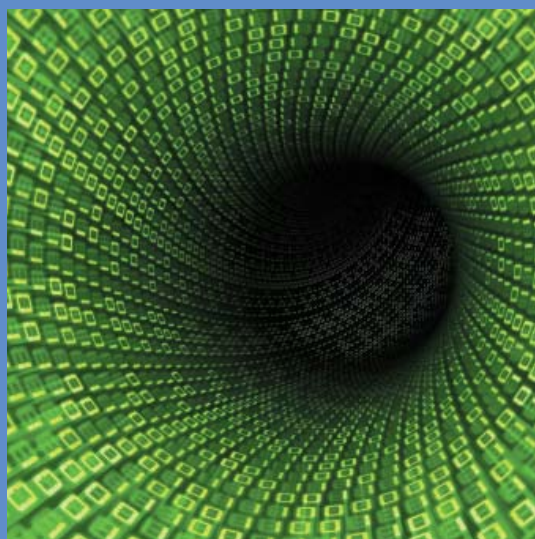


Рис. 1. Структурная схема одного плеча модуля BiDi (второе имеет аналогичную конструкцию, но с иным направлением передачи несущих 850 и 900 нм)



Характерный для современных ЦОДов рост скорости передачи данных обуславливает постоянное обновление используемой аппаратуры. Как свидетельствует статистика, объемы внедрения сетевых интерфейсов 10 и 40 Гбит/с уже сравнялись, а в ближайшие два-три года следует ожидать начала массового распространения 100-гигабитной техники.

Переход на схему параллельной передачи при наращивании скорости свыше 10 Гбит/с вынуждает пересматривать всю схему организации связи. Существующие схемы основаны на разработках IEEE и вполне работоспособны. Соответствующее серийное оборудование выпускается множеством производителей, однако стандартная техника имеет ряд серьезных недостатков. Стремление устранить их привело к появлению многочисленных фирменных решений, которые позволяют:

- сохранить двухволоконную схему организации информационного обмена;
- увеличить дальность действия интерфейсов свыше значения 100–150 м, гарантируемого стандартной техникой.

Ниже представлены наиболее интересные — с технической точки зрения — решения, доступные для заказа и коммерческого использования.

### ТЕХНОЛОГИЯ BiDi

«Двунаправленная» технология BiDi (от англ. Bi-Directional) разрабатывалась по заказу компании Cisco и была официально анонсирована в июне 2012 года. В течение первых двух лет с момента завершения разработки Cisco как заказчик имела эксклюзивные права на коммерческое использование этого решения. По окончании срока действия лицензионного договора технологию стали активно предлагать другие производители.

Разработчики BiDi стремились предельно упростить процедуру миграции от 10-гигабитных каналов связи к 40-гигабитным. Эта цель была достигнута за счет применения следующих мер:

- использование оптических несущих экономически выгодного спектрального диапазона 850 нм;
- обеспечение возможности работы по двухволоконным трактам передачи информации, аналогичным по структуре и параметрам линиям для 10-гига-

битной передачи и реализуемым на основе световодов категорий OM3 или OM4 с 50-микронной сердцевиной;

- исполнение приемопередатчика с тем же форм-фактором QSFP+, что и у модуля 40GBase-SR4 с типовым дизайном оптического интерфейса, реализованного на основе розетки MPO/MTP.

Поставленная задача была успешно решена благодаря применению технологических приемов, используемых при построении линий абонентского доступа в сетях связи общего пользования.

Как элемент сетевых интерфейсов пара модулей BiDi представляет собой полный функциональный аналог стандарт-

ных 40-гигабитных модулей, в основе которых лежит технология 40GBase-SR4. Визуально модули BiDi отличаются от них лишь реализацией оптического интерфейса на основе розетки LC вместо MPO/MTP. Применение розетки иного типа является эффективным средством механической защиты от некорректного подключения несовместимых типов интерфейсов.

Обеспечиваются типовые для 40GBase-SR4 дальности связи в 100 м на волокне категории OM3 и 150 м на волокне категории OM4. Лабораторное тестирование линий, собранных с использованием волокна категории OM5, показало, что гарантированная дальность связи составляет 200 м за счет контролируемого коэффициента широкополосности световода на верхней по спектру рабочей длине волны 900 нм.

При формировании канала связи используются два волокна с одновременной двунаправленной (встречной) передачей двух информационных потоков по каждому из них (рис. 1). Подобная технология уникальна для техники локальных сетей на базе Ethernet, что дополнительно подчеркивается фирменным наименованием изделия.

Чтобы упростить цепи развязки прямого и обратного направлений передачи данных, в них используются оптические несущие с центральными длинами волн 850 и 900 нм. Таким образом,

они разнесены одна от другой заметно дальше, чем в типовой схеме коротковолнового спектрального уплотнения SWDM. Таким образом, двухканальная передача реализуется методом спектрального уплотнения волокна в коротковолновом диапазоне первого окна прозрачности.

По аналогии с остальными разновидностями WDM данный вариант спектрального мультиплексирования можно назвать двухволновым первого окна прозрачности. Столь длинное название помогает отличать этот вид мульти-

---

**Многочисленные фирменные решения позволяют сохранить двухволоконную схему организации информационного обмена и увеличить дальность действия интерфейсов свыше значения 100–150 м.**

---

плексирования от классического двухволнового спектрального уплотнения на длинах волн 1310 и 1550 нм, которое применяется на сетях доступа. Основные параметры систем WDM приведены в табл. 1.

Для излучателей, которые устанавливаются в модулях BiDi, дополнительно введено ограничение на ширину линии излучения в 0,5 нм. Это объясняется стремлением ограничить влияние хроматической дисперсии на частотные свойства многомодового тракта передачи информации, при формировании которого используются стандартные световоды. Кроме того, данное ограничение упрощает выполнение норм в отношении развязки отдельных спектральных каналов — необходимость такого контроля вызвана неизбежными вариациями центральной длины волны оптической несущей.

Дополнительным стимулом для использования в проектах модулей BiDi стала сравнительно небольшая мощность потребления: для 40-гигабитных устройств она составляет примерно 3,5 Вт.

В настоящее время выпуском модулей по технологии BiDi занимаются многие компании, в их числе Avago Technologies, Arista и AscentOptics. Среди производителей активного оборудования, помимо Cisco, модули BiDi активно использует Brocade.

| Наименование            | HDWDM      | DWDM      | CWDM      | LAN CWDM  | SWDM    | BiDi      | Двухволновое |
|-------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|--------------|
| Диапазон между каналами | 50 ГГц     | 100 ГГц   | 20 нм     | 20 нм     | 40 нм   | 50 нм     | 240 нм       |
| Рабочие длины волн, нм  | 1530–1565  | 1530–1565 | 1271–1611 | 1271–1331 | 850–950 | 850 и 900 | 1310 и 1550  |
| Количество каналов      | 64 и более | 40        | 20        | 4         | 4       | 2         | 2            |

Таблица 1. Параметры различных систем спектрального уплотнения

Область действия технологии BiDi предлагалось распространить и на скорость 100 Гбит/с, увеличив при этом канальную скорость в 2,5 раза (до 50 Гбит/с) без изменения длин оптических несущих. Идея не получила дальнейшего развития, так как достижение сопоставимой дальности связи, как в случае стандартизованных схем параллельной передачи, оказалось очень сложным.

#### СРЕДНЕВОЛНОВОЙ ВАРИАНТ СХЕМЫ ПРОСТРАНСТВЕННОГО УПЛОТНЕНИЯ

Полномасштабное решение на базе средневолнового варианта схемы пространственного уплотнения для окна прозрачности 1300 нм было анонсировано в начале сентября 2013 года компаниями Intel и Corning. Решение интересно в первую очередь большим количеством новых разработок, использованных в процессе его создания.

Использование SWDM4, как и BiDi, привлекательно в первую очередь тем, что не требует внесения изменений в структуру кабельной системы при переходе от скорости 10 Гбит/с к 40 Гбит/с, а впоследствии к 100 Гбит/с.

Вклад Intel в новый продукт заключается в разработке оптоэлектронного модуля по КМОП-технологиям Silicon Photonics и Silicon Laser. Corning предоставила специально созданное для этой цели изгибостойкое многомодовое волокно ClearCurve LX с 50-микронной сердцевинной и числовой апертурой 0,2, которое оптимизировано для передачи на длине волны 1310 нм.

Необходимость применения изгибостойкого волокна с допустимым радиусом изгиба 7,5 мм обусловлена ограниченностью пространства ЦОДа. Выбор указанных значений диаметра сердцевинной и числовой апертуры обеспечивает полную обратную совместимость ClearCurve

LX с существующими типами оптических волокон.

В качестве полноправного компонента тракта передачи использован появившийся к этому времени 64-канальный разъемный соединитель MXC линзового типа. В решениях Corning-Intel применяются отдельные оптические несущие с теми же длинами волн, что и в системе 100G-CLR4.

Выбор рабочей длины волны из второго окна прозрачности и ее близость к области нулевой дисперсии позволяют эффективно минимизировать величину дисперсионного штрафа, столь значимого для многомодовой техники, и заметно снизить затухание тракта передачи. Все это позволяет значительно увеличить предельную дальность связи, довести ее паспортное значение до 300 м, а при необходимости существенно превысить его. Экспериментально подтверждена возможность достижения дальности связи в 820 м при скорости в отдельном субканале 25 Гбит/с. Предельная пропуск-

ная способность системы в полнодуплексном режиме составляет 1,6 Тбит/с.

#### ТЕХНОЛОГИЯ SWDM4

Аббревиатура SWDM4 представляет собой зарегистрированную торговую марку компании Finisar. Техника, реализующая эту технологию, впервые была анонсирована в 2015 году сразу в двух вариантах — для скоростей 40 и 100 Гбит/с. Решение SWDM4 можно рассматривать как полномасштабный функциональный аналог BiDi.

Использование SWDM4, как и BiDi, привлекательно в первую очередь тем, что не требует внесения изменений в струк-

туру кабельной системы при переходе от скорости 10 Гбит/с к 40 Гбит/с, а впоследствии к 100 Гбит/с. От своего прямого конкурента SWDM4 выгодно отличается следующим:

- более широкими возможностями в части наращивания скорости, то есть не только поддержкой 40 Гбит/с, но и возможностью достижения 100 Гбит/с с очень умеренными ограничениями на предельную протяженность тракта;
- отсутствием необходимости выполнения масштабных НИОКР, что потенциально ускоряет и облегчает вывод продукта на рынок;
- реализацией на базе простых серийных компонентов, удешевляющей решение в целом.

Указанные преимущества определяются выбранной схемой организации связи, в основу которой положено применение технологии коротковолнового спектрального уплотнения SWDM (Shortwave WDM) в первом окне прозрачности, что прямо отражается в названии торговой марки. При передаче задействуются все четыре стандартизованные длины волны. Обращение к такому решению не требует переработки оптической части интерфейса и позволяет воспользоваться уже доступной техникой.

40-гигабитный вариант решения реализован в виде модуля в корпусе QSFP+, который имеет стандартный электрический 38-контактный двухрядный интерфейс и использует те же два волокна существующей многомодовой проводки. 100-гигабитные интерфейсные модули, разработанные совместно с компанией Lumentum, выполнены в форм-факторе QSFP28.

Достижение 40 Гбит/с обеспечивается в том случае, если скорость отдельных субканалов составляет 10 Гбит/с; увеличение скорости передачи до 100 Гбит/с требует наращивания пропускной спо-



способности отдельного субканала до 25 Гбит/с и перехода на линейное кодирование PAM-4. Обе скорости являются стандартной величиной для волоконно-оптических телекоммуникационных систем, поэтому для их поддержки можно заимствовать имеющиеся схемные решения в части электроники.

Де-факто технология SWDM4 представляет собой обычную SWDM, в которой граница внедрения техники спектрального мультиплексирования сдвинута в сторону меньших скоростей. Преимущество такого подхода состоит в том, что необходимость применения схемы пространственного уплотнения возникает при превышении 100 Гбит/с. Тем самым введение неудобной в эксплуатации схемы пространственного мультиплексирования пока откладывается.

Уменьшение скорости передачи в отдельных субканалах положительно сказалось на дальности действия устройств: для 40 Гбит/с она составляет 400 м в случае волокон категории OM4, а при увеличении скорости до 100 Гбит/с гарантированная дальность действия по стандартным световодам уменьшается вдвое, значительно превышая, тем не менее, те 100–150 м, которые являются типовыми для первого окна прозрачности.

Как сильную сторону техники SWDM4 следует рассматривать довольно низкую потребляемую мощность (до 1,5 Вт на скорости 40 Гбит/с и не выше 3,5 Вт в 100-гигабитном варианте).

Отметим, что решение Finisar, несмотря на очевидные технические преимущества, менее популярно, чем BiDi. В качестве возможных назовем две причины:

- высокая стоимость модулей формата QSFP+ из-за необходимости применения дорогих оптических фильтров;
- запоздалый вывод решения на рынок.

| Категория волокна | Дальность действия, м | Допустимые потери в тракте, дБ          |
|-------------------|-----------------------|---|
| OM3               | 150                   | 2,1 (разъемы 1,95 дБ + волокно 0,15 дБ) |
| OM4               |                       |   |
| OS1, OS2          | 500                   | 3,7 (разъемы 5,5 дБ + волокно 0,2 дБ)   |

Таблица 2. Гарантированная дальность действия и энергетический потенциал интерфейсов QSFP-40G-UNIV

### ТЕХНОЛОГИЯ QSFP-40G-UNIV

Технология QSFP-40G-UNIV активно продвигается с начала 2017 года ее создателем — американской компанией Arista Networks в содружестве с компанией Corning. Основной задачей разработки было упрощение перехода со скорости 10 Гбит/с на 40 Гбит/с. Поставленная цель достигнута благодаря реализации следующих возможностей:

- сохранение двухволоконной структуры тракта при увеличении скорости информационного обмена;
- поддержка работы активного сетевого оборудования как по многомодовому, так и по одномодовому тракту.

В свою очередь, инвариантность по отношению к разновидности волокна обеспечена:

- обращением к четырехволновой схеме неплотного спектрального уплотнения LAN CWDM (рабочие длины волн 1270, 1290, 1310 и 1330 нм), что позволило сохранить дуплексную структуру тракта при увеличении скорости (рис. 2);
- использованием в составе передающей части интерфейсных модулей одномодовых лазерных излучателей, которые достаточно эффективны при работе как по многомодовому, так и по одномодовому кабелю.

Последнее свойство предопределило введение в фирменное название технологии сокращения UNIV (от англ. universal).

Модуль QSFP-40G-UNIV выполнен в стандартном форм-факторе QSFP, в канале связи всегда устанавливается пара таких модулей. В качестве физического интерфейса использована дуплексная розетка LC. В каждом из четырех спектральных субканалов обеспечивается независимая дуплексная передача с информационной скоростью 10 Гбит/с (фактическое значение скорости составляет 10,3125 Гбит/с).

Работа в диапазоне длин волн нулевой дисперсии 1310 нм в сочетании с использованием одномодового излучателя позволяет заметно улучшить частотные свойства формируемого тракта передачи и добиться гарантированного увеличения дальности передачи. Это происходит за счет того, что одномодовые излучатели, установленные в передатчиках модуля QSFP-40G-UNIV, обеспечивают направленный ввод излучения в многомодовое ОВ. В результате на передающем конце тракта передачи излучение не заполняет всю сердцевину, что сопровождается уменьшением разброса задержек наиболее «быстрых» и «медленных» мод, то есть наблюдаются улучшение частотных свойств тракта и снижение дисперсионного штрафа.

В многомодовых волокнах для лазерной передачи процессы модовой конверсии выражены достаточно слабо благодаря тщательной проработке профиля показателя преломления сердцевины

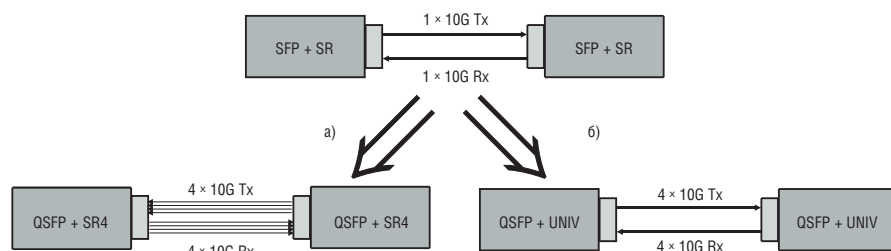


Рис. 2. Возможные сценарии наращивания скорости информационного обмена с 10 до 40 Гбит/с: а — схема 40GBase-SR4 (традиционная); б — схема QSFP-40G-UNIV

| Параметр                        | IEEE 802.3ba | 40GBase-CSR4 и 40GBase-eSR4 |
|---------------------------------|--------------|-----------------------------|
| Излучаемая мощность, дБм        |              |                             |
| максимальная                    | 2,4          | 0                           |
| минимальная                     | -7,6         | -7,3                        |
| Чувствительность приемника, дБм |              |                             |
| максимальная                    | 2,4          | 0                           |
| минимальная                     | -9,5         | -9,9                        |
| Энергетический потенциал, дБм   | 1,9          | 2,6                         |
| Ширина линии излучения, нм      | 0,65         | 0,45                        |
| Дальность связи, м              |              |                             |
| по волокну категории OM3        | 100          | 300                         |
| по волокну категории OM4        | 150          | 400                         |
| Вероятность ошибки              | 10–15        | 10–15                       |

Таблица 3. Параметры 40-гигабитных параллельных модулей IEEE 802.3ba и 40GBase-CSR4 (40GBase-eSR4)

и области перехода от сердцевины к оболочке. В сочетании со снижением хроматической дисперсии за счет работы в окрестности длины волны 1300 нм это приводит к достижению гарантированной дальности связи в 150 м по волокнам «лазерных» категорий OM3 и OM4 (табл. 2).

Преимущество модуля QSFP-40G-UNIV состоит в том, что при реализации информационной проводки на многомодовой элементной базе не требуется обязательно применять многомодовые оптические кабели категории OM5. Между тем их использование критически важно в случае обращения к схеме коротковолнового разреженного спектрального уплотнения SWDM.

При переходе на одномодовую кабельную технику минимальная дальность связи определяется характеристиками стандартной пары излучатель-светодиод и составляет не менее 500 м.

Поскольку дисперсионный штраф у QSFP-40G-UNIV меньше, чем у модуля 40GBase-SR4, увеличивается и допустимое затухание в тракте (табл. 2).

Таким образом, в случае использования технологии QSFP-40G-UNIV для повышения скорости передачи требуется только заменить интерфейсные модули. Конфигурация физического уровня информационной системы не меняется.

ТЕХНОЛОГИИ 40GBASE-CSR И 40GBASE-ESR

Технологии 40GBase-CSR4 и 40GBase-ESR4 были призваны увеличить дальность действия стандартных коротковолновых 40-гигабитных сетевых интерфейсов IEEE 802.3ba, при этом разработчики стремились сохранить экономическую привлекательность прототипа. Цель была достигнута за счет применения следующих приемов:

- сохранение схемы четырехканального пространственного уплотнения и рабочей длины волны 850 нм для отдельных субканалов;
- увеличение энергетического потенциала интерфейса;
- уменьшение хроматической составляющей дисперсии за счет 1,5-кратного уменьшения ширины линии излучения.

Параметры стандартных по IEEE 802.3ba интерфейсов 40GBase-SR4 и новых разработок приведены в табл. 3.

Предлагаемые решения, хотя и базируются на типовой технике, относятся к проприетарным. Реализующие их трансиверы имеют форм-фактор QSFP, причем ключевые спецификационные параметры одинаковы. Компания Cisco обозначает подобные «дальнобойные» изделия как 40GBase-CSR4, а Juniper Network и Huawei пользуются обозначениями 40GBase-ESR4 или 40GBase-eSR4 (символ «е» в данном случае является сокращением от extended).

Приведенные в табл. 3 значения для максимальной протяженности линии связи достигаются только в случае работы модулей в паре. Энергетический потенциал модулей 40GBase-CSR4 и 40GBase-eSR4 составляет 2,6 дБ, что на 0,7 дБ превышает аналогичный параметр стандартных интерфейсов IEEE 802.3ba. Полученный выигрыш направляется на увеличение дальности связи.

С учетом того, что  $P_{пер} < P_{пр_{max}}$ , модули 40GBase-CSR4 и 40GBase-eSR4 не требуют использования аттенуаторов, то есть по эксплуатационным характеристикам они не отличаются от изделий стандарта IEEE 802.3ba.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, основными направлениями расширения функциональных возможностей 40- и 100-гигабитных волоконно-оптических сетевых интерфейсов являются обеспечение возможности работы по двухволоконным кабельным трактам и наращивание гарантированной дальности действия.

Двухволновая схема мультиплексирования по длинам волн применима на скорости 40 Гбит/с, но не пригодна для 100 Гбит/с из-за слишком сильных дисперсионных искажений стандартных типов многомодовых световодов. Обращение же к технике спектрального уплотнения позволяет эффективно осуществить бесшовный переход от скорости 10 Гбит/с к 40 Гбит/с с перспективой дальнейшего увеличения до 100 Гбит/с при сохранении двухволоконной структуры тракта.

Основной способ упрощения перехода — использование недавно стандартизированной схемы четырехволнового спектрального уплотнения SWDM. Поэтому при проектировании информационной проводки во вновь создаваемых ЦОДах имеет смысл закладывать оптические кабели на основе волокон категории OM5 с учетом последующего применения схемы SWDM.

Дальность связи наращивается за счет применения в сетевых интерфейсах более качественной оптоэлектронной элементной базы и работы в окрестности длины волны 1300 нм. LAN



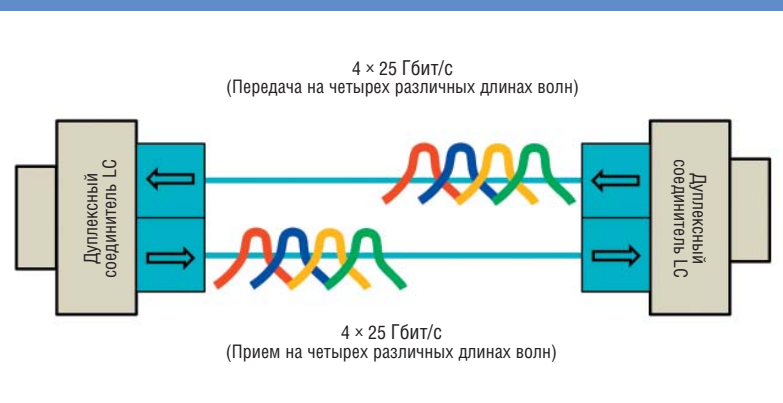
# Выбор оптического волокна для Интернета вещей и Больших Данных

Огромный объем Больших Данных, генерируемых Интернетом вещей, оказывает весьма существенное воздействие на работу ЦОДов. Магистральные линии, проложенные между коммутаторами и отвечающие за связь с ядром и сетью хранения, должны справляться с колоссальными объемами данных. Эту часть ЦОДа, без сомнения, лучше реализовать на базе волоконно-оптического кабеля, но, ввиду существования достаточно широкого спектра приложений, стандартов и технологий, выбор конкретного волокна может стать непростой задачей.

Николай Ефимов,  
технический менеджер Siemon в России и СНГ



Источник: Siemon



Для организации волоконных каналов OM5 с пропускной способностью 100 Гбит/с и поддержкой технологии WDM при использовании спецификаций 25GBase-SR понадобится всего два волокна

Чтобы построить надежные соединения с низкими задержками и высокой пропускной способностью, администраторы ЦОДов должны четко ориентироваться в вариантах решений, как предлагаемых сегодня, так и тех, которые появятся в будущем. Только при таком условии организации смогут извлечь из Больших Данных и Интернета вещей максимум пользы.

## ВАРИАНТЫ ВЫБОРА

В условиях стремительного увеличения объемов данных и быстрого перехода от 10-гигабитных соединений между коммутаторами к соединениям с пропускной способностью 40 и 100 Гбит/с или даже выше, наличие множества различных приложений и типов оптического волокна может привести к еще большей путанице.

При модернизации магистральной кабельной системы прежде всего необходимо сделать выбор между многомодовым и одномодовым кабелем. По сравнению с многомодовым, одномодовый кабель предоставляет более широкие возможности, но активное оборудование, к которому он подключается, стоит сегодня дороже.

Одномодовый кабель поддерживает передачу данных на скорости от 40 до 400 Гбит/с на расстояние до 10 км. О таких расстояниях даже в мега-ЦОДах речи пока не идет, но вместе с тем длина магистралей здесь зачастую превышает те 100 м, которыми ограничены возможности многомодового оборудования. И хотя многомодовое волокно по-прежнему преобладает, новые оптимизированные одномодовые решения протяженностью 500 м все чаще способствуют внесению изменений в архитектуру ЦОДов. Впрочем, выбор многомодового волокна тоже усложняется в преддверии появления третьей редакции стандарта ISO/IEC 11801, куда будет включен новый тип широкополосного многомодового волокна OM5.

И если спецификации существующего многомодового волокна OM3 и OM4 предусматривают использование волн в диапазоне от 840 до 860 нм (оптимальной длиной волны считается значение 850 нм), то новое широкополосное многомодовое волокно OM5 рассчитано на поддержку технологии спектрального уплотнения (Wavelength Division

Multiplexing, WDM), а потому и, соответственно, на более широкий диапазон — от 840 до 953 нм. Технология WDM обеспечивает передачу нескольких сигналов по одному волокну за счет использования волн разной длины.

Обладая полной обратной совместимостью с существующими спецификациями OM4, волокно OM5 вместе с технологией WDM предоставляют теоретическую возможность увеличения скорости передачи или уменьшения количества волокон в кабеле в четыре раза. К примеру, при использовании стандартного многомодового волокна OM3 или OM4 для достижения пропускной способности 100 Гбит/с в приложении 100GBase-SR4 потребуется восемь волокон (четыре волокна для передачи данных на скорости 25 Гбит/с и столько же для приема).

Как показано на рисунке, при использовании приложения 25GBase-SR с одной линией (lane) пропускной способностью 25 Гбит/с, благодаря технологии WDM, для достижения пропускной способности 100 Гбит/с понадобится всего два волокна OM5 (передача данных осуществляется на четырех волнах разной длины по одному волокну со скоростью 25 Гбит/с, а прием по второму волокну тоже на четырех различных волнах с той же скоростью). Аналогичным образом при использовании спецификаций 100GBase-SR4 канал 400 Гбит/с по волокну OM5 может быть организован на базе восьмиволоконных разъемов MPO/MTP, при этом передача и прием данных осуществляются на четырех волнах разной длины со скоростью 100 Гбит/с каждая.

Может показаться, что применение OM5 сулит очень весомую выгоду с точки зрения уменьшения числа волокон, но в настоящее время Institute of Electrical and Electronics Engineers не занимается разработкой приложений, способных функционировать в указанной среде. Поэтому у нас нет никакой информации о реальной скорости передачи данных, протяженности канала и количестве волокон, на которую можно было бы ориентироваться при создании кабельной системы. А поскольку IEEE обычно разрабатывает приложения при наличии существенной инсталлированной базы, сроки появления таких приложений прогнозировать довольно сложно.

Кроме того, кабель OM5 будет стоить значительно дороже OM4 и для него потребуется более дорогое передающее оборудование. В таких условиях, при построении кабельной системы в расчете на поддержку пропускной способности 400 Гбит/с в будущем, выбор одного из разрабатываемых приложений на базе одномодового волокна может оказаться более выгодным решением. Готовящийся стандарт IEEE P802.3bs (400GBase-DR4) сулит очень хорошее соотношение между стоимостью и эффективностью при организации 500-метрового одномодового канала на базе восьмиволоконных решений MPO/MTP с четырьмя волокнами для передачи данных на скорости 100 Гбит/с и таким же числом волокон для приема.

Стандарт IEEE P802.3cd (50GBase-SR), принятие которого планируется в 2018 году, будет поддерживать линии с пропускной способностью 50 Гбит/с. Таким образом, мы видим стремление IEEE разрабатывать приложения более высокой плотности в расчете на уже имеющуюся инсталлированную базу многомодовых волокон OM3 и OM4. Кроме того, в рамках незавершенных стандартов IEEE P802.3cd (100GBase-DR) и IEEE P802.3bs (200GBase-DR4/400GBase-DR4) создаются одномодовые технологии короткого радиуса действия (500 м). Таким образом, в ближайшее время можно ожидать появления новых сценариев с использованием одномодового волокна.

## ПУТИ РАЗВИТИЯ: ДВУХ- И ВОСЬМИВОЛОКОННЫЕ РЕШЕНИЯ

При рассмотрении существующих и перспективных приложений — как многомодовых, так и одномодовых — резонно предположить, что в обозримом будущем доминирующее положение займут двух- и восьмиволоконные решения. В таблице показано, что планы Ethernet Optical Transceiver Roadmap предусматривают создание приложений для двух или восьми волокон. Какое значение это имеет для существующих 12-волоконных соединений MPO/MTP?

Для приложений с пропускной способностью 40 Гбит/с (40GBase-SR4) и 100 Гбит/с (100GBase-SR4), построенных на базе восьми многомодовых оптических волокон, а также для будущих 400-гигабитных приложений использования решений MPO/MTP с 12 волокнами



| Скорость, Гбит/с | Приложение IEEE              | Тип волокна          | Число волокон  | Интерфейс     | Расстояние, м |
|------------------|------------------------------|----------------------|----------------|---------------|---------------|
| 10               | 10GBase-SR                   | Многомодовое OM3/OM4 | 2 (1f × 10G)   | Duplex LC     | 300/400       |
| 25               | 25GBase-SR                   | Многомодовое OM3/OM4 | 2 (1f × 25G)   | Duplex LC     | 70/100        |
| 40               | 40GBase-SR4                  | Многомодовое OM3/OM4 | 8 (4f × 10G)   | 8/12F MPO (8) | 100/150       |
| 50               | 50GBase-SR <sup>1</sup>      | Многомодовое OM3/OM4 | 2 (1f × 50G)   | Duplex LC     | 70/100        |
| 100              | 100GBase-SR2 <sup>1</sup>    | Многомодовое OM3/OM4 | 4 (2f × 50G)   | 2 × Duplex LC | 70/100        |
| 100              | 100GBase-SR4                 | Многомодовое OM3/OM4 | 8 (4f × 25G)   | 8/12F MPO (8) | 70/100        |
| 200              | 200GBase-SR4 <sup>1</sup>    | Многомодовое OM3/OM4 | 8 (4f × 50G)   | 8/12F MPO (8) | 70/100        |
| 400              | 400GBase-SR16 <sup>1,2</sup> | Многомодовое OM3/OM4 | 32 (16f × 25G) | 32F MPO (32)  | 70/100        |
| 100              | 100GBase-DR <sup>1</sup>     | Одномодовое OS1/OS2  | 2 (1f × 100G)  | Duplex LC     | 500           |
| 200              | 200GBase-DR4 <sup>1</sup>    | Одномодовое OS1/OS2  | 8 (4f × 50G)   | 8/12F MPO (8) | 500           |
| 400              | 400GBase-DR4 <sup>1</sup>    | Одномодовое OS1/OS2  | 8 (4f × 100G)  | 8/12F MPO (8) | 500           |

<sup>1</sup> Стандарты в разработке.

<sup>2</sup> Экономически обоснованное внедрение маловероятно.

Планы стандартизации приложений для многомодового и одномодового волокон в соответствии с Ethernet Optical Transceiver Roadmap

будет означать, что 33% оптических волокон останутся незадействованными. Стопроцентную загрузку оптических волокон в решениях MPO/MTP с 12 волокнами администраторы ЦОДов могут обеспечить лишь с помощью переходников или модулей, преобразующих два 12-волоконных или один 24-волоконный тракт магистрального кабеля в три восьмиволоконных решения MPO/MTP, чтобы обеспечить последующее подключение к 40- или 100-гигабитному оборудованию. Такой вариант идеален для ЦОДов, уже успевших развернуть у себя 12- или 24-волоконные кабели на магистральных трактах.

Однако восьмиволоконные решения MPO, начинающие заполнять рынок, считаются более эффективными, поскольку поддерживают как существующие, так и перспективные дуплексные приложения благодаря использованию специальных модулей для разделения восьмиволоконного интерфейса MPO между дуплекс-

ными соединителями LC, а также существующие и будущие восьмиволоконные приложения без применения каких-либо переходников.

#### ПОВЫШЕНИЕ УПРАВЛЯЕМОСТИ

Независимо от того, какие решения MPO будут применяться, 12- или 8-волоконные, для обеспечения бесперебойной передачи данных между коммутаторами необходимо соблюдать оптический бюджет потерь. Длина кабеля и число соединений в канале сказываются на потерях в канале, а увеличение скорости передачи приводит к ужесточению требований в части минимизации затухания.

Необходимость учета затухания означает, что на начальном этапе проектирования приходится выбирать решения с достаточным запасом прочности, особенно для современных однородных, а потому более надежных структур ЦОДов, где коммутационных уровней меньше

и используются избыточные ячеистые топологии, в которых все коммутаторы соединены между собой. Такая плоская многосвязная структура приводит к увеличению числа активных соединений и длины кабелей между коммутаторами, что вызывает дополнительные трудности в процессе развертывания и управления. Добавление же новых коммутаторов заставляет прокладывать новые длинные кабели, даже если кабельные каналы уже переполнены.

Для обеспечения гибкости и упрощения развертывания администраторы многих ЦОДов предпочитают размещать между коммутаторами распределительные пункты или кроссы, называемые также коммутационными зонами. Эти зоны соединяются между собой множеством волоконно-оптических кабелей. Такой подход позволяет подключить оборудование с помощью более коротких волоконно-оптических шнуров, что упрощает развертывание и улучшает управляемость.

Однако использование коммутационных зон приводит к росту числа соединений и увеличению потерь данных в процессе их передачи. В связи с этим важное значение имеет использование качественных 8- и 12-волоконных коннекторов MPO/MTP, а также волоконно-оптического кабеля с низким уровнем затухания.

Потенциальную проблему могут представлять также доступность и управляемость соединений на коммутационных панелях, особенно если учесть, что количество соединений в стойке продолжает увеличиваться. Благодаря современной сверхплотной компоновке в пространстве 1U можно разместить до 144 волокон. Впрочем, учитывать приходится и другие параметры. При выборе волоконного решения для высокоскоростных приложений администраторам ЦОДов необходимо принимать во внимание целый ряд факторов: сложность процесса перехода от 10-гигабитных скоростей к каналам с пропускной способностью 40 и 100 Гбит/с и выше, поддержку восьмиволоконных решений MPO/MTP, доступность соединений спереди и сзади стойки, а также наличие хорошо видимой маркировки, облегчающей администрирование. Помимо этого, следует учитывать емкость коммутационных панелей, удобство управления кабелями и надежность защиты волокна, включая конструктивные решения для предотвращения натяжения и заземления волокон. LAN

# АРМы: удаленный доступ в реальном времени

Сегодня автоматизированное рабочее место (АРМ) — это не просто установленный на столе компьютер, а мощное средство управления, работающее по 24 часа 7 дней в неделю в течение всего года. При этом важно обеспечить возможность доступа различных пользователей к распределенным по ЛВС автоматизированным рабочим местам.

Часто для обеспечения бесперебойной работы системный блок АРМ необходимо «спрятать» в серверной комнате. Там его легче обслуживать, и, кроме того, зачастую только в гермозоне серверной или ЦОДа можно обеспечить условия для бесперебойного питания ИТ-оборудования, его охлаждения, ограничения доступа, резервирования и т. п. Работа же оператора в такой среде затруднительна или просто невозможна.

Наряду с этим возникают ситуации, когда системные блоки необходимо установить рядом с управляемым оборудованием, которое распределено по территории предприятия.

Таким образом, встает задача организовать удобное рабочее место с консолью управления АРМом и возможностью быстрого, надежного, а главное, безопасного централизованного доступа к самим компьютерам АРМов. В этом материале представлены рекомендации экспертов компании «Колан» по решению такой задачи при помощи системы ATEN KE, которая позволит удобно управлять практически любым количеством рабочих мест.

Система состоит из передатчиков ATEN KE6900T/KE6940T, приемников ATEN KE6900R/KE6940R и ПО KE Matrix Manager (в документации ATEN это ПО также называется ССКМ).

Использование для передачи данных между передатчиками и приемниками сети Gigabit Ethernet и стандартных протоколов TCP/IP позволяет получить дополнительные преимущества и снять множество ограничений, присущих обычным удлинителям, использующим UTP-кабели как физическую среду для передачи сигналов.

Рассмотрим несколько вариантов использования системы ATEN KE.

## ВАРИАНТ 1. УДЛИНИТЕЛЬ СИГНАЛОВ: ОДИН ОПЕРАТОР — ОДИН АРМ

Такая задача может быть легко решена при установке возле компьютера передатчика KE6900T (при наличии видеокарты с двумя интерфейсами используется KE6940T), а на столе оператора — приемника. В результате получаем удлинитель IP KVM (см. рис. 1). Дополнительно он может транслировать на удаленную консоль сигналы с линейного аудиовыхода, двунаправленно передавать данные через интерфейсы RS232 и USB, а также передавать с удаленной консоли сигналы микрофона.

Рис. 1. Подключение «точка-точка»: по витой паре (до 100 м), в сети Ethernet (дальность ограничена только размерами сети)



## Основные преимущества системы

**Работа по IP.** Передача и коммутация сигналов клавиатуры, мыши, видео, USB, RS232 и аудио осуществляются по стандартной ЛВС Gigabit Ethernet.

**Высокое качество видео.** Благодаря мощности графического процессора ATEN, KE6900/KE6940 обеспечивают высокое качество и производительность передачи видео. Даже при самых интенсивных потоках видео высокоскоростной процессор гарантирует четкую и плавную передачу изображения без задержек (разрешение 1920 × 1200, 24-битовая глубина цвета, 60 кадров в секунду).

**Гибкость и масштабируемость.** Удлинители консоли могут быть расположены в любом удобном месте на большом расстоянии от компьютера (сервера). При необходимости количество управляемых серверов и компьютеров, а также консолей управления может быть увеличено в любое время.

**Оперативное управление.** Программное обеспечение ATEN KE Matrix Manager предоставляет возможность простого управления всеми устройствами KE по сети. С помощью этого ПО для устройств KE6900/KE6940 реализуется расширенный набор функций: идентификация и авторизация пользователей по имени и паролю, автообнаружение всех устройств и др. Для безопасной передачи данных в KE6900 и KE6940 реализовано 128-битное шифрование по алгоритму AES, также реализована авторизация и аутентификация через RADIUS, LDAP и AD.

## ВАРИАНТ 2. ВИРТУАЛЬНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ: ОДИН ОПЕРАТОР — НЕСКОЛЬКО АРМОВ ИЛИ ОДИН АРМ — НЕСКОЛЬКО ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

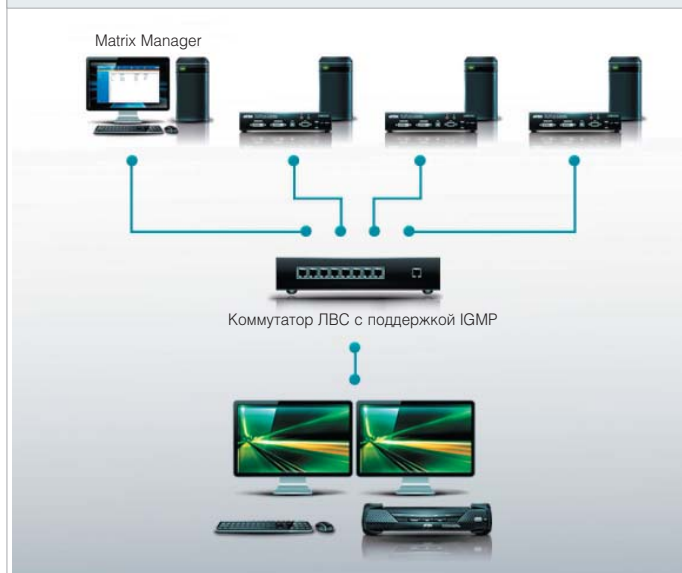
Благодаря системе ATEN KE один оператор может получить быстрый доступ к любому из группы закрепленных за ним компьютеров. Благодаря тому, что система предоставляет физический доступ к устройствам по локальной сети, образуя таким образом «виртуальный переключатель», компьютеры могут располагаться в различных местах (см. рис. 2). При этом возможна независимая передача к одной консоли видео, аудио, USB- и RS232-сигналов от различных источников.

Можно реализовать и обратный вариант подключения «точка-многоточка»: несколько пользователей получают доступ к одному системному блоку для работы над одной задачей или визуального контроля (см. рис. 3). Такой блок становится разделяемым ресурсом.

## ВАРИАНТ 3. ВИРТУАЛЬНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ: НЕСКОЛЬКО ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ — НЕСКОЛЬКО АРМОВ

Система ATEN KE позволяет организовать доступ группы операторов к группе компьютеров (см. рис. 4). При этом с любой консоли можно подключиться к любому системному блоку без ограничений. При необходимости создать систему с полным централизованным

Рис. 2. Виртуальный переключатель: один оператор может получить быстрый доступ к любому из подключенных АРМ



контролем и управлением придется воспользоваться специализированным ПО KE Matrix Manager. Кроме того, использование этого ПО совместно с устройствами KE6900/KE6940 позволяет организовать видеостену размером до 8x8 дисплеев.

В случае если АРМ представляет собой группу компьютеров с разделенным функционалом контроля и управления, система ATEN KE позволяет, например, с одной консоли вести наблюдение, а с другой — отдавать команды управления с одновременным звуковым контролем на третьей системе.

Благодаря тому, что продукты ATEN KE работают по сети Gigabit Ethernet, точки подключения приемников и передатчиков могут быть оборудованы где угодно. Единственное условие — наличие розетки ЛВС.

Рис. 3. Виртуальный переключатель: несколько пользователей получают доступ к одному системному блоку

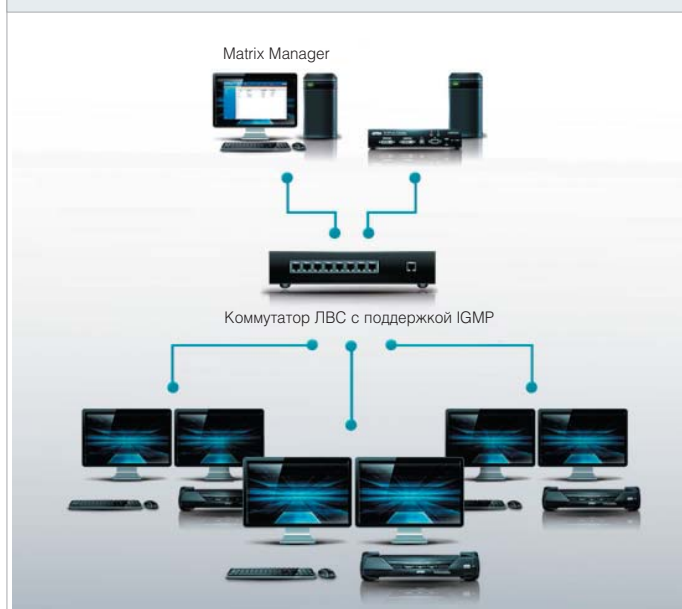
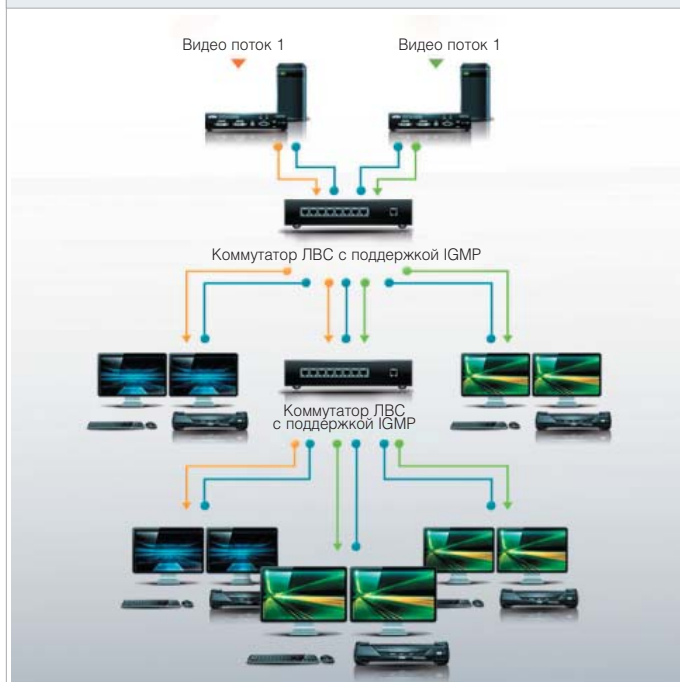


Рис. 4. Виртуальный переключатель: несколько пользователей получают доступ к нескольким системным блокам



При установке большого числа передатчиков KE6900/KE6940 первостепенное значение имеет оптимизация использования пропускной способности сети, что особенно актуально при передаче видеопотоков в режиме реального времени. Многоадресная передача данных (IGMP) помогает оптимизировать сетевой трафик, направляя информацию только конкретным адресатам в сети.

Отметим еще технологию ATEN Fast Switching, которая позволяет мгновенно переключаться на удаленной консоли между источниками, имеющими разное разрешение видео. Это особенно важно при просмотре критической информации, например при видеонаблюдении или мониторинге.

Итак, ATEN KE предоставляет максимальные возможности для совместного использования множества АРМов (компьютеров, серверов и т. д.) и управления ими из любой точки локальной сети предприятия. Благодаря производительному графическому процессору ATEN, устройства KE обеспечивают высокое качество изображения и многоадресную передачу по сети без каких-либо задержек.



Информация предоставлена  
официальным дистрибьютором  
ATEN в России — компанией «КОЛАН»  
Телефон/факс: (495) 363-0131, 785-5590  
E-mail: inf@colan.ru  
www.colan.ru, www.aten.ru,  
www.tntvsys.ru, www.masterrack.ru



# Производительность СХД: как определить, какая система подходит бизнесу?

Чтобы правильно выбрать новую СХД или спланировать модернизацию существующей, необходимо выяснить требования, предъявляемые ИТ-системой к хранению данных. Основные из них — емкость и производительность. И если вопрос «Сколько терабайтов полезной емкости вам нужно?», как правило, не вызывает проблем, то просьба указать необходимую производительность может многих поставить в тупик.

**Алексей Силин,**  
консультант-эксперт компании Hitachi Data Systems

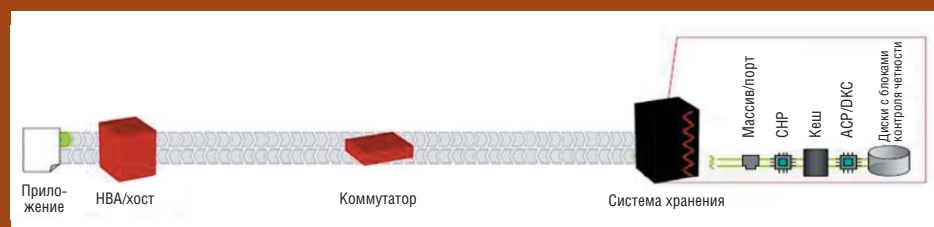


Рис. 1. Производительность ИТ-системы в целом определяется производительностью ее отдельных компонентов

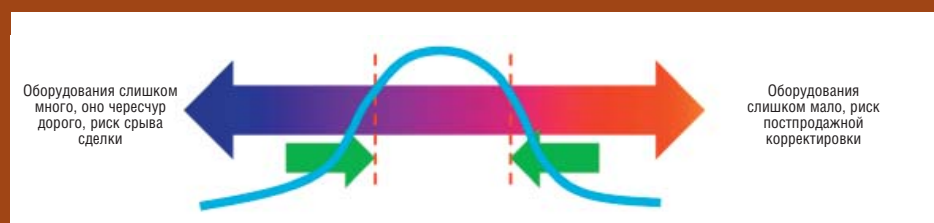


Рис. 2. При выборе хранилища данных необходимо найти золотую середину, когда и финансовые ограничения окажутся учтены, и производительность будет достаточной

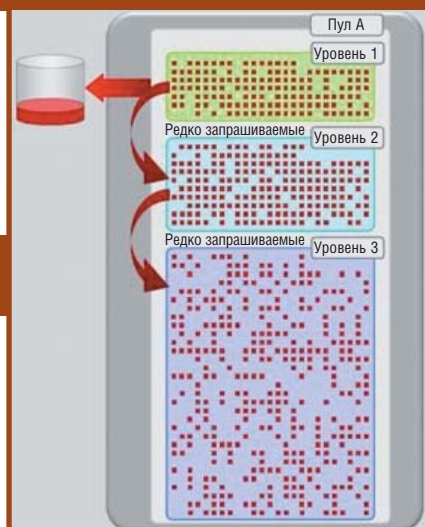


Рис. 3. Многоуровневое хранение

Как узнать производительность систем хранения данных (СХД)? Существуют два подхода для ее оценки — технический и пользовательский. В первом случае производительность описывается рядом технических параметров, связанных с работой СХД. Такой подход используется в основном ИТ-специалистами. Во втором случае производительность оценивается на основании субъективных мнений пользователей относительно того, насколько быстро работает ИТ-система. Очевидно, что для реальной оценки производительности СХД этот подход не годится, но о нем не надо забывать, поскольку пользователи информационных систем видят производительность любого компонента ИТ-системы сквозь призму своих мониторов.

Итак, с точки зрения ИТ-специалиста, производительность СХД — это в первую очередь количество операций ввода-вывода в секунду (IOPS) и объем переданных мегабайтов в секунду (Мбайт/с), которые система хранения способна обеспечить при чтении и записи данных. Производительность СХД в IOPS используется для оценки нагрузки транзакционных приложений: баз данных Online Transaction Processing (OLTP), файловых хранилищ, почтовых систем и прочего. Другой технический параметр, тесно связанный с транзакционной нагрузкой, — время отклика при операциях ввода-вывода (response time). Иными словами, это время, затраченное СХД на обработку одной операции ввода-вывода и передачу ее результатов хосту.

Время отклика и раньше использовалось наряду с количеством IOPS для детального планирования конфигурации СХД. Но широкую популярность этот параметр приобрел после появления СХД, целиком построенных на базе флеш-накопителей. Основная особенность этих систем — способность обрабатывать ввод-вывод приложений со временем отклика меньше одной миллисекунды. Для ряда приложений, в частности баз данных OLTP, минимально возможное время отклика так же важно, как и IOPS.

Для оценки производительности приложений, у которых профиль нагрузки на СХД представляет собой последовательный доступ к данным, принято использовать объем передаваемых данных, выраженный в мегабайтах в секунду (Мбайт/с). Пример таких приложений —

базы данных в конфигурации «хранилище данных» (Data Warehouse, DWH), приложения для обработки видеоконтента и резервного копирования.

### ИЗ ЧЕГО СКЛАДЫВАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

Производительность ИТ-системы в целом определяется производительностью ее отдельных компонентов: приложений, операционной системы, физического или виртуального сервера, сети передачи данных между сервером и СХД и самой СХД (см. рис. 1). Любой из этих компонентов, как правило, состоит из множества отдельных подсистем, каждая из которых способна оказывать влияние на общую производительность ИТ-системы. Так, недостаток оперативной памяти в сервере даже при наличии 100 высокопроизводительных процессорных ядер может привести к заметному снижению общей производительности ИТ-системы. Или, к примеру, неверно выбранная конфигурация дисковой подсистемы СХД старшего класса будет «тормозить» всю ИТ-систему, несмотря на то что такая СХД способна выдержать очень большую нагрузку.

Очевидно, что производительность ИТ-системы — это не сумма показателей всех ее компонентов. Зачастую она зависит от характеристик наиболее «слабого звена». Поэтому если ставится задача повысить производительность ИТ-системы, то не всегда необходимо покупать новую СХД, устанавливать новые серверы с процессорами последнего поколения и т. п. Гораздо важнее выявить узкое место в текущей конфигурации ИТ-системы и понять, можно ли исправить ситуацию, используя имеющиеся ресурсы. Например, замена СХД на флеш-массив (All-Flash Array, AFA) может дать прирост производительности ИТ-системы на несколько десятков процентов, тогда как простая оптимизация SQL-запроса к СУБД позволит увеличить эту производительность многократно.

Если же покупка новой СХД неизбежна, нужно тщательно продумать все детали. Чтобы правильно выбрать новую СХД или спланировать модернизацию существующей, необходимо собрать все

требования, предъявляемые ИТ-системой к хранению данных, основные из которых — емкость и производительность. И если вопрос «Сколько терабайтов полезной емкости вам нужно?», как правило, не вызывает проблем, то просьба указать величину необходимой производительности может многих поставить в тупик.

Казалось бы, проще некуда: чтобы обеспечить высокую производительность ИТ для всех подразделений бизнеса, нужно купить самую дорогостоящую и быструю СХД — только и всего. Но так может показаться только на первый взгляд. Таким приобретением будут довольны далеко не все отделы пред-

---

**С точки зрения ИТ-специалиста, производительность СХД — это в первую очередь количество операций ввода-вывода в секунду и объем переданных мегабайтов в секунду.**

---

приятия, и прежде всего, конечно, финансовый департамент, ведь между производительностью СХД и ее стоимостью существует четкая корреляция, а затраты на внедрение должны как можно меньше сказываться на бюджете. Вместе с тем чем меньше средств будет потрачено на новую СХД, тем ниже будет ее производительность — и тогда в убытке окажутся рядовые пользователи ИТ-системы. Соответственно, ИТ-специалист, который отвечает за внедрение нового хранилища данных, должен найти золотую середину, когда и финансовые ограничения будут учтены, и производительность окажется достаточной (см. рис. 2).

### С ЧЕГО НАЧАТЬ ОЦЕНКУ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ?

Для уже существующих ИТ-систем, которым требуется лишь обновление (к примеру, в связи с ростом или расширением бизнеса), это довольно простая задача: необходимо измерить текущие показатели производительности и емкости СХД, после чего спланировать их увеличение на ближайшие год-три и закупить соответствующие компоненты СХД.

Внедрение нового решения тоже, как правило, не вызывает особых трудностей: поставщики программного обеспечения обычно уже имеют готовые рекомендации по развертыванию своих

| Название рабочей нагрузки | Легкая | Средняя | Тяжелая | Узкопрофильный сотрудник | Офисный клерк | Информационный работник | Требовательный пользователь |
|---------------------------|--------|---------|---------|--------------------------|---------------|-------------------------|-----------------------------|
| Версия VSI                | 4      | 4       | 4       | 4,1                      | 4,1           | 4,1                     | 4,1                         |
| Число открытых приложений | 2      | 5–7     | 8–10    | 2–7                      | 5–8           | 5–9                     | 8–12                        |
| Загрузка ЦПУ, %           | 66     | 99      | 124     | 70                       | 82            | 100                     | 119                         |
| Чтение с диска, %         | 52     | 93      | 89      | 79                       | 90            | 100                     | 133                         |
| Запись на диск, %         | 65     | 97      | 94      | 77                       | 101           | 100                     | 123                         |
| IOPS                      | 5,2    | 7,4     | 7       | 6                        | 8,1           | 8,5                     | 10,8                        |
| Память, Гбайт             | 1      | 1       | 1       | 1                        | 1,5           | 1,5                     | 2                           |
| vCPU                      | 1vCPU  | 2vCPU   | 2vCPU   | 1vCPU                    | 1vCPU         | 2vCPU                   | 2vCPU+                      |

Требования к вычислительным ресурсам для различных категорий пользователей VDI

систем. К примеру, у компании VMware существует понятие «шаблонного пользователя» применительно к решениям по виртуализации рабочих мест (VDI). В принятой классификации все пользователи делятся на три категории: light-пользователи несильно нагружают систему, тогда как medium- и heavy-пользователи более требовательны к ресурсам. По каждой категории подготовлены количественные характеристики: рекомендуемая емкость памяти, число процессорных ядер, IOPS, объем передаваемых мегабайтов в секунду и так далее (см. таблицу). Таким образом, зная, что необходимо развернуть VDI-систему на 1000 пользователей, специалисты заранее могут оценить, какие ИТ-ресурсы для этого потребуются.

Однако бывают ситуации, когда информация о требованиях к производительности дисковой подсистемы отсутствует либо имеются обоснованные сомнения в применимости шаблонных данных. В этом случае можно протестировать ИТ-систему на планируемом к приобретению оборудовании. Многие производители оборудования и программных продуктов предоставляют услугу, которая позволяет оценить поведение конкретной ИТ-системы, осуществляющей обработку определенных данных, при разных программно-аппаратных конфигурациях и понять, что необходимо для ее успешного внедрения.

Как показывает опыт внедрения и эксплуатации ИТ-систем, перед обновлением программной или аппаратной составляющей существующей ИТ-системы необходимо собрать статистику о производительности работы всех ее компонентов — приложений, серверов,

СХД — и повторить ту же процедуру после внедрения. Это, во-первых, поможет оценить, насколько выросла производительность каждого компонента ИТ-системы, а во-вторых, даст возможность продемонстрировать бизнес-пользователям эффективность обновления. Зачастую оценка достигнутых результатов зависит от субъективного мнения: у одного специалиста за консолью оборудование работает медленнее, у другого — быстрее. Таким образом, имея четкие количественные характеристики, зафиксированные до и после обновления, можно установить, какие изменения произошли с системой на самом деле.

КАК ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДИСКОВЫЕ РЕСУРСЫ СХД С УМОМ

Самый оптимальный вариант использования дисков различных типов в СХД — многоуровневое хранение данных. По сути, это не средство увеличения производительности дисковой подсистемы системы хранения, а способ экономии финансов за счет установки в одном дисковом пуле нескольких типов дисков, разных по уровню производительности и стоимости.

Каким образом достигается экономия? В основу многоуровневого хранения положен следующий факт: данные, хранящиеся на СХД, в большинстве случаев востребованы неравномерно. Так, в приложении, которое собирает и накапливает, скажем, данные о погоде, активно используемых — или, в терминологии многоуровневого хранения, «горячих» — не более 5–15% от общего объема. Это связано с тем, что свежие данные запрашиваются намного чаще, чем, например, данные пятилетней давности.

Для хранения «горячих» данных всегда рекомендуется использовать высокопроизводительные диски. Обращение к оставшимся «холодным» данным происходит гораздо реже, и потому для их хранения лучше задействовать более дешевые и емкие, но менее производительные диски SAS или NL-SAS. При этом система хранения автоматически перераспределяет активные и неактивные данные между соответствующими быстрыми и медленными уровнями хранения (см. рис. 3).

Таким образом, мы получаем дисковый пул, производительность которого чуть меньше производительности самого быстрого уровня хранения в нем, но общая стоимость дисков (с учетом лицензии на многоуровневое хранение для СХД) оказывается существенно ниже, чем если бы в дисковом пуле использовались только высокопроизводительные диски.

ДЛЯ КАКИХ ЗАДАЧ ПОДОЙДУТ МНОГОУРОВНЕВЫЕ ПУЛЫ?

Основной критерий выбора многоуровневого хранения, как уже было сказано, — неравномерность использования данных. Наиболее часто многоуровневое хранение используется с базами данных OLTP и виртуальными средами, построенными на основе VMware и Microsoft Hyper-V. Однако необходимо отметить, что универсальных рецептов, гарантирующих, что этот подход будет эффективным абсолютно для всех решений, не существует. Если у компании есть сомнения в правильности применения многоуровневого хранения, она всегда может протестировать свою ИТ-систему на конкретной системе хранения данных и оценить ее эффективность. LAN



# Российский рынок коммерческих ЦОДов: стабильный рост

В преддверии форума «МИР ЦОД» аналитическое агентство OSP Data провело исследование текущего состояния и перспектив развития российского рынка коммерческих ЦОДов. С этой целью были опрошены руководители ведущих КЦОДов. Некоторые данные и выводы представлены ниже.

Александр Барсков,  
ведущий редактор «Журнала сетевых решений/LAN»



В 2016 году общий объем российского рынка услуг коммерческих ЦОДов, по предварительным данным iKS-Consulting, составил порядка 15 млрд руб. Общемировой рынок измеряется суммой в 25 млрд долларов. Путем несложных подсчетов (при курсе 1 доллар = 57 рублей) получим, что российский рынок составляет всего 1% от глобального (см. рис. 1). Много это или мало?

Если сопоставить с экономическим положением нашей страны, то, скорее, мало, и рынок ЦОДов можно считать недостаточно развитым. Действительно, доля России в мировом ВВП, рассчитанная по паритету покупательной способности, составила в 2016 году 3,17% (данные МВФ), что более чем в три раза больше доли российской отрасли ЦОДов.

Но если посмотреть на общее положение российской ИТ-отрасли, то на этом фоне цифра в 1% выглядит не столь плачевно. Судите сами: объем мирового рынка ИТ в 2016 году, по данным Gartner, составил 3375 млрд долларов, а объем российского, по данным Минэкономразвития, — 747 млрд рублей. Получается, что российский ИТ-рынок — менее полпроцента (0,4%) от общемирового.

Большинство экспертов все же считают, что услуги коммерческих ЦОДов в России имеют очень низкий уровень проникновения. «Для нормального рынка это индикатор большого потенциала роста, однако для российского — означает слабый спрос», — полагает Андрей Елисеев, директор филиала ЦОДа Xelent (ранее он назывался SDN) в Санкт-Петербурге.



*«Услуги ЦОДов в России имеют очень низкий уровень проникновения. Для нормального рынка это индикатор большого потенциала роста, однако для российского означает слабый спрос»*

Андрей Елисеев, Xelent

## ФАКТОРЫ РОСТА

По оценке Алексея Севастьянова, первого заместителя генерального директора DataLine, российский рынок ЦОДов остается высококонкурентным, а в результате вывода на него

новых мощностей за последние два года появился переизбыток предложения. Средняя загруженность ведущих ЦОДов, по оценке OSP Data, составляет 70%.

Основным фактором роста рынка, по мнению специалиста Dataline, является улучшение экономической ситуации в стране. «С точки зрения спроса за последний год ситуация выправилась: бизнес постепенно выходит из режима жесткой экономии, количество запросов и их объем планомерно увеличиваются», — отмечает он.

«В прошлые периоды сумбур в развитии российской отрасли ЦОДов вносили скачки курса валюты и введение новых законодательных инициатив по хранению и обработке персональных данных. На мой взгляд, проблемные годы уже остались позади и сейчас коммерческие ЦОДы ждут новый этап роста и развития», — полон оптимизма Тарас Чирков, руководитель ЦОДа Linxdatacenter в Санкт-Петербурге.



Основной прирост в среднесрочной перспективе, считает Павел Колмычек, руководитель сети центров обработки данных компании «Крок», в основном будет достигаться за счет переноса серверов в ЦОДы в результате старения инфраструктуры ЦОДов заказчиков. Кроме того, он отмечает тенденцию к консолидации рынка: «Небольшие игроки в силу устаревания инфраструктуры ЦОДов будут вынуждены либо уходить с рынка, либо становиться реселлерами услуг более крупных и современных провайдеров».

Олег Наскидаев, директор по развитию бизнеса DEAC, считает, что российский рынок услуг ЦОДов еще далек от насыщения, а основным фактором его роста

в ближайшие годы будет перераспределение нагрузки при работе с данными. «Все больше данных будут размещаться, обрабатываться и храниться в профессиональных ЦОДах, а не в серверных в офисах компаний», — утверждает он.

Важным фактором развития отрасли ЦОДов стали изменения в законодательстве — в частности, требование осуществлять обработку персональных данных российских пользователей на территории РФ. «Новые требования стали причиной того, что обращаться к услугам российских ЦОДов стали не только представители крупного и среднего бизнеса, но и транснациональные ИТ-гиганты. Однако сейчас вызванный ими спрос сходит на нет: большинство компаний, активно заинтересованных в развитии российского направления своего бизнеса, уже перенесли данные на собственные серверы в России или обратились к услугам местных ЦОДов», — характеризует текущую ситуацию Тарас Чирков.

Наряду с законодательными требованиями в области регулирования

*«Основным фактором роста рынка ЦОДов является улучшение экономической ситуации в стране»*

Алексей Севастьянов, DataLine

персональных данных необходимо упомянуть и активно поддерживаемую государством тенденцию к импортозамещению. «Переезд в аутсорсинговый центр обработки данных или миграция инфраструктуры в облако становятся в глазах заказчиков привлекательными сценариями снижения не только издержек, но и зависимости от оборудования зарубежных поставщиков», — замечает Павел Колмычек.

Еще один важный драйвер развития отрасли ЦОДов — рост востребованности облачных сервисов. «На рынке произошел своеобразный ментальный перелом: провайдеры переходят от продажи мощностей к предложению облачных услуг, а их клиенты — от закупок оборудования к облачным решениям, перестраивая свой бизнес в соответствии с новой моделью», — продолжает Тарас Чирков.

Специалист Linxdatacenter отмечает заметный рост компетентности и экспертизы заказчиков в области облачных технологий: «Если раньше они просто обращались к имевшимся у провайдеров

готовым решениям, то сейчас активно обсуждают детали и условия, интересуются дополнительными индивидуальными опциями, выясняют способы нивелирования возможных рисков».

Помимо роста популярности облачных технологий, развитию отрасли КЦОДов, отмечает директор ЦОДа



*«Новые законодательные требования стали причиной того, что к услугам российских КЦОДов стали обращаться транснациональные ИТ-гиганты»*

Тарас Чирков, Linxdatacenter

«ТрастИнфо» Михаил Луковников, способствует распространение технологий Интернета вещей и других направлений, связанных со сбором, переработкой и аналитикой данных. «Кроме этого, потенциальным стимулом для роста рынка может стать реализация планов по созданию единой системы ЦОДов для консолидации государственных информационных ресурсов, если к этому процессу будут привлекаться ведущие участники рынка», — добавляет он.

## СТРУКТУРА СЕРВИСОВ

Большинство операторов КЦОДов больше не ограничиваются предложением классической услуги по предоставлению площадей в аренду для размещения оборудования (colocation), а стараются запускать облачные сервисы, услуги по администрированию ОС, приложений и другие сервисы. Главное — это, конечно, развитие облачных услуг, предоставление которых для многих провайдеров

из дополнительного направления бизнеса превратилось в ключевое.

Так, например, если в 2015 году в структуре сервисов DataLine облачные услуги занимали 16%, то в 2016 году выросли до 22% (см. рис. 2). В бизнесе Linxdatacenter оборот по этому сегменту решений в 2015 году вырос на 167%, в 2016-м — на 149%, а в 2017 году, по прогнозу, рост составит 148% (см. рис. 3). При этом средний ежегодный рост оборота по услугам колокейшн у Linxdatacenter составляет около 10%.

У компании «Крок» выручка от облачных сервисов по результатам 2016 года увеличилась на 43%, тогда как суммарный рост доходов по услугам КЦОДов составил 14,4%. По словам Павла Колмычека, основным драйвером роста спроса на облачные услуги среди заказчиков «Крок» остается аренда инфраструктуры (Infrastructure as a Service, IaaS) с двойным SLA, гарантирующим доступность серверов и производительность дисков на уровне 99,9%.

С 2015 года ЦОД «АКАДО Телеком» предоставляет услугу «Виртуальный ЦОД» на базе облачной платформы, а к концу 2018 года планирует увеличить ее емкость в пять раз. «Сегодня одним из основных потребителей ресурсов хранения данных «Виртуального ЦОДа» являются облачные сервисы видеона-

блюдения», — рассказывает Константин Манерко, руководитель ЦОДа «АКАДО Телеком».

Но остаются и ЦОДы, которые на 100% ориентированы на колокейшн, например DataSpace и IXcellerate. Как отмечают представители DataSpace, «приоритетами компании являются комплексное управление и эксплуатация ЦОДов, предоставление услуг колокейшн премиум-класса, а также обеспечение свободного выбора поставщиков телекоммуникационных и ИТ-услуг для обеспечения максимальной непрерывности ИТ и бизнес-процессов».

Но при этом такие КЦОДы, безусловно, являются площадками для предоставления облачных сервисов, только их предлагает не сам владелец ЦОДа, а его партнер, разместивший на объекте свою облачную платформу. Так, на площадке IXcellerate создана и постоянно расширяется партнерская экосистема, в которую входят более десяти системных интеграторов и пяти облачных провайдеров. Клиент, размещающий стойки в ЦОДе



*«Основной прирост в среднесрочной перспективе будет обеспечен за счет старения инфраструктуры ЦОДов заказчиков и переноса серверов в КЦОДы»*

Павел Колмычек, «Крок»

IXcellerate, может воспользоваться любым из предложенных партнерских сервисов.

Одной из тенденций, по мнению Дмитрия Фокина, управляющего

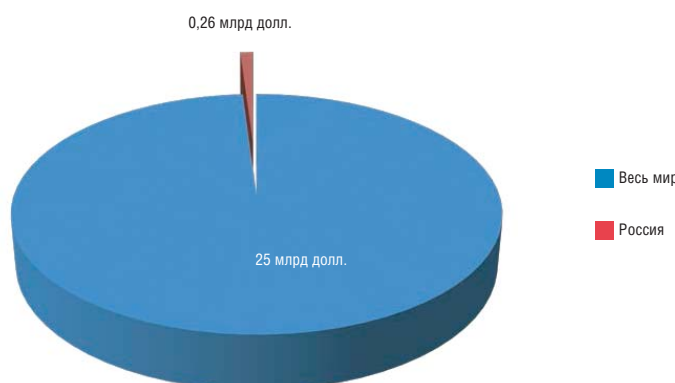
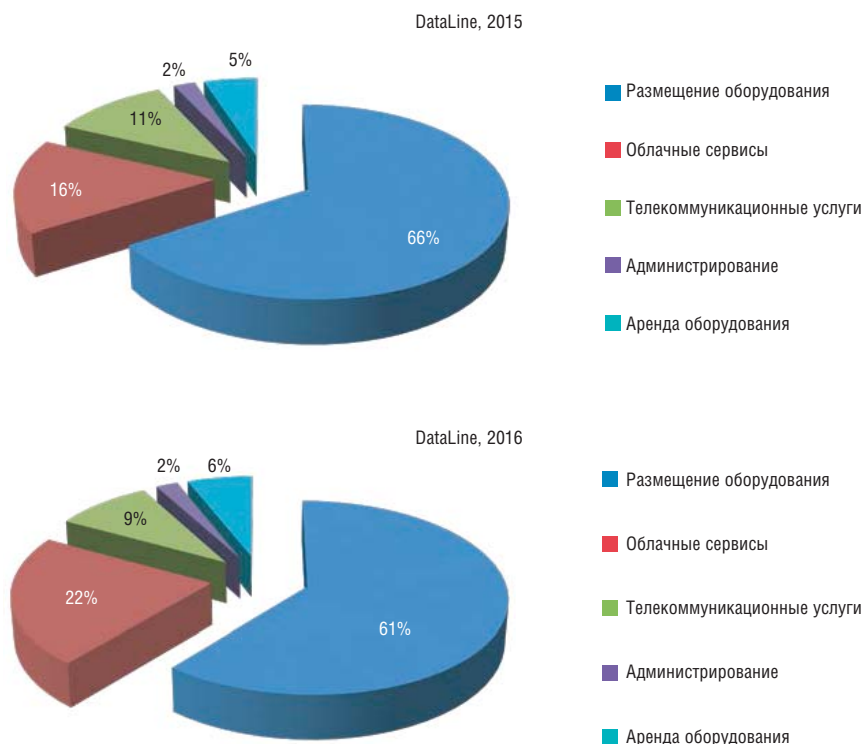


Рис. 1. Объем рынка КЦОДов в России и в мире (в расчете использовались данные iKS-Consulting и оценка OSP Data)





директора IXcellerate, является увеличение масштабов проектов. «Даже если клиент собирается изначально разместить небольшое количество стоек, чаще всего он хочет иметь задел для дальнейшего расширения, — рассказывает он. — Сейчас требуется иметь ЦОД площадью не менее 10 тыс. м<sup>2</sup>, чтобы успешно оказывать услуги и развиваться. В прошлом, для сравнения, можно было построить ЦОД площадью 400 м<sup>2</sup> и легко найти для него клиентов».

Пример одного из самых масштабных проектов на российском рынке — сотрудничество IXcellerate и Orange Business Services. В 2016 году они заключили стратегический контракт на 10 лет, согласно которому Orange Business Services разместит в ЦОДе IXcellerate более 300 стоек на рабочей площади более 600 м<sup>2</sup>.

В целом на рынке КЦОДов акцент смещается с оказания «простых» услуг в сторону более комплексных, управляемых сервисов (managed services). Как отмечает Павел Колмычек, спрос растет и на сервисы по администрированию аппаратного обеспечения ЦОДа, поддержку резервных площадок заказчиков и комплексное обслуживание оборудо-

вания заказчиков командой инженеров КЦОДа в рамках услуги Managed HaaS (Hardware as a Service).

#### ФАКТОРЫ РИСКА (СДЕРЖИВАНИЯ РОСТА)

Факторы риска присутствуют в любой отрасли, в том числе и в отрасли КЦОДов, но, по мнению большинства экспертов, они малозначительны на фоне многих преимуществ, которые дают профессиональные коммерческие ЦОДы.

Один из факторов, сдерживающих развитие отрасли КЦОДов, — фобии, связанные с безопасностью. «Сегодня у собственников бизнеса и генеральных директоров все еще присутствуют опасения относительно того, чтобы доверить свои важные и конфиденциальные данные поставщику услуг, — говорит Олег Наскидаев. — Но беспристрастная статистика позволяет преодолеть недоверие, как только начинается сотрудничество с профессиональными операторами ЦОДов с proven репутацией на рынке».



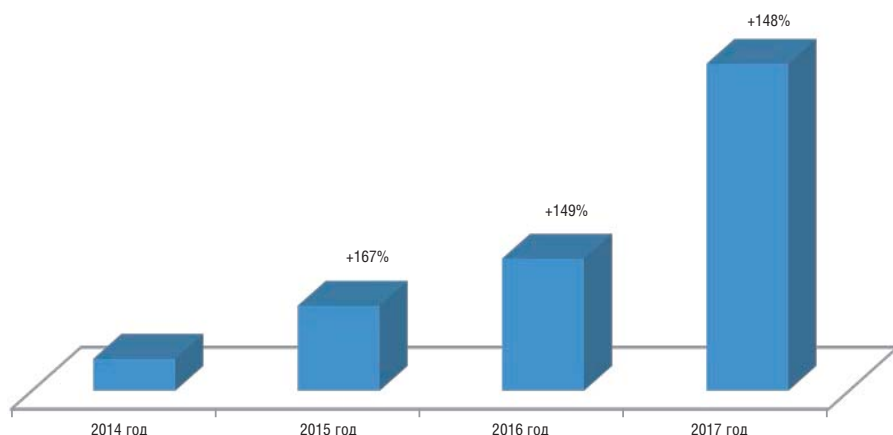
Как это ни покажется на первый взгляд странным, технология виртуализации, давшая старт столь перспективным для КЦОДов облачным сервисам, также является и фактором, сдерживающим их развитие. Точнее сказать, этот фактор препятствует расширению площадей: потребность в физических серверах растет не так быстро, поскольку один такой сервер может поддерживать все больше виртуальных машин. «Если раньше для обслуживания клиентской инфраструктуры требовалось десять физических серверов, то сейчас обо-

*«Потенциальным фактором роста рынка может стать реализация планов по созданию единой системы ЦОДов для консолидации государственных информационных ресурсов»*

Михаил Луковников, «ТрастИнфо»

дятся двумя», — приводит пример Тарас Чирков.

К сдерживающим факторам Андрей Елисеев относит некорректный бизнес-анализ (оправдывающий инвестиции в строительство корпоративных серверных), отсталость корпоративных политик информационной безопасности, а также

Рис. 3. Рост оборота облачных сервисов  
Linxdatacenter

слабую оснащенность предприятий программными системами управления. «Для управления предприятиями практически не применяются бизнес-приложения управления и учета в реальном времени, критичные для операционной деятельности базы данных и инструменты бизнес-аналитики», — констатирует он.

Ключевым фактором, тормозящим рост рынка коммерческих ЦОДов, по мнению Михаила Луковникова, остается неопределенность экономической ситуации в стране. Этот фактор влияет и на заказ-

В 2017 году DataLine собирается представить целый набор сервисов, связанных с обеспечением информационной безопасности, катастрофоустойчивые решения для облачных и физических инфраструктур, облачное объектное хранилище. Кроме того, компания продолжает развивать направление по администрированию и технической поддержке информационных систем своих заказчиков. Еще одно направление — проектирование, строительство и наладка службы эксплуатации для центров обработки данных и серверных заказчиков. В рамках

ИТ-консалтинга специалисты DataLine также помогают клиентам провести аудит действующих ИС, определить объем необходимых виртуальных или физических ресурсов под проект, составить план

миграции и поддержки системы на мощностях DataLine.

Основное направление разработок «Сервионики» (эта компания управляет ЦОДом «ТрастИнфо») — облачные сервисы и платформы, в том числе на базе технологии с открытым исходным кодом. «Мы планируем развивать экспертизу в области комплексных импортозамещающих решений, объединяющих современные разработки в сфере виртуализации и защиты данных и ИТ-оборудование. Основной спрос на такие решения сегодня, как правило, генерируют госструктуры и крупные компании», — говорит Михаил Луковников.

И все же без расширения площадей КЦОДов не обойтись. В 2017 году

DataLine должна ввести в эксплуатацию две очереди ЦОДа NORD-4 на 1008 стоек. В этом же году IXcellerate собирается начать строительство следующей фазы своего московского ЦОДа: новые залы позволят разместить не менее 300 стоек в каждом. Активно работающая в России компания DEAC в 2018 году планирует более чем в два раза увеличить вместимость собственных ЦОДов в Риге (с 330 до 730 стоек), запустить новые площадки в Киеве и Стокгольме, а также постепенно увеличивать вместимость площадок в Москве, Амстердаме, Франкфурте и Лондоне.

Как считает Павел Колмычек, рынок КЦОДов находится в зрелой фазе, когда уже решены основные проблемы и не может быть драйверов, приводящих к бурному росту. Вероятнее всего, рынок КЦОДов продолжит в ближайшие пять лет стабильно расти на 10–15% в год без значительных скачков или провалов. Структура портфеля услуг на базе КЦОДов также будет меняться в сторону большей доли облачных сервисов и управляемых сервисов.

По состоянию на 2016 год в российских КЦОДах насчитывалось порядка 30 тыс. стоек (данные iKS-Consulting). Эксперты OSP Data не прогнозируют резкого увеличения числа стоек в ближайшие годы, скорее всего, среднее ежегодное увеличение составит порядка 10%. Это значит, что через пять лет число стоек возрастет всего в 1,6 раза. Однако если закон Мура останется справедливым, а вычислительная мощность будет расти вместе с числом транзисторов, то общая ресурсная емкость КЦОДов за указанный период может увеличиться в 10 раз! LAN



*«Сейчас, чтобы успешно оказывать услуги и развиваться, требуется иметь ЦОД площадью не менее 10 тыс. м²»*

Дмитрий Фокин, IXcellerate

чиков, которые стремятся минимизировать риски и пересматривают свои стратегии развития, и на провайдеров услуг ЦОДов, вынужденных с осторожностью подходить к инвестициям в новые проекты.

## ПЛАНЫ И ПРОГНОЗЫ

В планах развития отрасли КЦОДов акцент постепенно смещается с построения новых площадок на повышение эффективности использования существующих и развитие сервисов. «В данный момент мы решили сосредоточить силы не на увеличении количества площадок, а на заполнении мощностей существующих ЦОДов. К примеру, мы планируем заполнить ЦОД Linxdatacenter в Санкт-Петербурге к концу этого года», — говорит Тарас Чирков.

# Модернизация центра обработки данных, или Даем старому ЦОДу вторую жизнь

Что делать, если корпоративный центр обработки данных устарел? Даже если это был современный и надежный ЦОД на момент его создания 10 лет назад, то теперь он вряд ли способен удовлетворить все запросы: изменились и технологии, и ИТ-сервисы, да и масштабы бизнеса наверняка выросли. Но, вполне вероятно, его еще можно реконструировать.

**Олег Сорокин,**  
эксперт направления ЦОД компании «ICL Системные технологии»



Фото: ledesigngroup/pixabay CC BY-SA

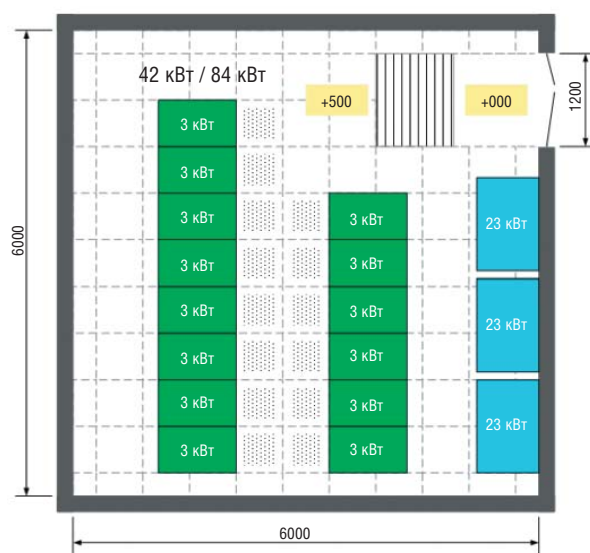


Рис. 1. Схема типового корпоративного центра обработки данных образца середины прошлого десятилетия



Множество журнальных публикаций и докладов на конференциях посвящено тому, как правильно построить новый современный корпоративный ЦОД тем компаниям, у которых его никогда не было. Но у многих уже есть собственный ЦОД, причем нередко ему 10 лет, а то и более. Между тем развитие бизнеса не прекращалось, а значит, росли и потребности в ИТ-сервисах. В таком случае существует немалая вероятность того, что возможностей старого ЦОДа не хватает и требуется реконструкция. Как ее провести, чтобы не помешать текущей деятельности предприятия?

### ЧТО ИМЕЕМ

Для примера рассмотрим типовой корпоративный центр обработки данных образца середины прошлого десятилетия — «сферический ЦОД в вакууме». Он выглядит приблизительно так, как на рис. 1. При грамотном подходе в таком машинном зале десять лет назад можно было разместить 14 серверных стоек, организовать их охлаждение путем подачи воздуха через фальшпол и даже установить один резервный кондиционер. Высота фальшпола обычно составляла около полуметра, под ним располагались лотки для кабелей.

Архитектура решения выбиралась таким образом, чтобы в зале можно было разместить максимально возможный объем оборудования с суммарным энергопотреблением 42 кВт, что эквивалентно актуальной на тот момент энергетической плотности 3 кВт на шкаф. Коэффициент PUE в таких ЦОДах равен примерно 2, поэтому полная потребляемая мощность составляет около 84 кВт. ИБП с батареями установлены в отдельной электрощитовой и занимают там определенное место (мы обсудим этот вопрос позднее). Будем считать, что все сделано как следует и для ИБП предусмотрено резервирование 2N. Десять лет назад использование в корпоративных ЦОДах систем мониторинга и управления ЦОДом (DCIM) не считалось приоритетным, на реализации СКС старались экономить, поэтому исходим из того, что такие системы отсутствовали. К слову, многие заказчики до сих пор считают, что проложить индивидуальные кабели до оборудования дешевле, чем сразу сделать полноценную СКС в ЦОД.

Так почему же изначально хороший ЦОД стал со временем плохим? За прошедшие

с момента ввода в эксплуатацию годы потребности компании возросли: потребителей стало больше, как и ИТ-сервисов, для их поддержки требуется установка все более производительных серверов, коммутаторов, маршрутизаторов, межсетевых экранов. Однако из-за ограничений ЦОДа по мощности в каждом шкафу можно разместить только одну блейд-корзину, да и ту нельзя заполнить до конца, не говоря уже о том, чтобы на оставшееся свободное место установить активное оборудование. Таким образом, имеющиеся шкафы используются нерационально.

Постоянная прокладка новых кабелей (сначала для Ethernet на 100 Мбит/с, потом для 1 Гбит/с, затем для 10 Гбит/с) привела к переполнению кабельных трасс и путанице. А между тем уже пора бы переходить на 40 Гбит/с... Снова наступил срок замены аккумуляторов в ИБП, вентиляторы в кондиционерах изношены... В общем, инженерные системы ЦОДа выработали свой ресурс и риск отказа оборудования довольно высок.

### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Итак, волевое решение принято: ЦОД нуждается в модернизации. Но чтобы достичь цели, надо сначала ее четко определить. Одним из ключевых показателей работы ЦОДа является уже упоминавшаяся расчетная удельная энергетическая нагрузка на шкаф. Это усредненное распределение потребляемой электроэнергии (и, соответственно, выделяемой тепловой энергии) в расчете на один шкаф. Приведем конкретные примеры:

- если заполнить шкаф обычными современными серверами 2U, каждый из которых выделен под свою задачу, их среднее суммарное энергопотребление составит около 5 кВт;
- если в шкафу устанавливаются блейд-шасси и СХД, энергетическая плотность возрастает: одна корзина и серверы, занимающие остальное пространство, в общей сложности «съедают» около 10 кВт;
- при переходе на виртуальные машины для двух блейд-корзин и СХД, установленных в один шкаф, понадобится примерно 15 кВт.

Очевидно, что вычислительная мощность серверов пропорциональна потреблению (вернее, наоборот), то есть, когда мы говорим об увеличении нагрузки на шкаф, речь идет о более плотном размещении

вычислительных мощностей. Самое дорогое, что есть в ЦОДе (не считая инфраструктуры, конечно), — это место на полу. Соответственно, чем выше энергетическая плотность, тем эффективнее данная площадь используется и тем больше перспектив развития у данного ЦОДа.

Логичный вопрос: как разместить в ЦОДе инженерное оборудование большей мощности? За прошедшие 10 лет сменилось целое поколение устройств, и теперь нам доступны более эффективные ИБП и кондиционеры. Например, современные ИБП при тех же габаритах (без учета аккумуляторов) обеспечивают в несколько раз более высокую мощность. А современные кондиционеры располагаются поблизости от нагрузки и благодаря оптимизации воздушных потоков способны снимать гораздо более высокие теплопритоки.

Чтобы правильно определить задачу, необходимо ответить на несколько вопросов:

- ЦОД какой мощности мы хотим получить (с учетом перспективы дальнейшего развития)?
- Какое оборудование в нем планируется установить?
- Какую энергетическую плотность в расчете на шкаф требуется обеспечить?
- Насколько большие перемены мы можем себе позволить?

Особенно интересен последний вопрос. Нередко такой корпоративный ЦОД является единственным. Выделить на время реконструкции специализированные резервные площадки затруднительно или невозможно. Частично как резервные могут использоваться только серверные комнаты в филиалах (если они есть) или арендуемые площади. Таким образом, реконструкция должна осуществляться в условиях действующего производства, без длительных простоев ИТ-сервисов, что может занять больше времени, чем стройка на пустом месте. Реконструируемую часть помещения придется отделить временными перегородками, многие работы проводить в ночное время и т. п. Поэтому одним из критериев при выборе подрядчика будет его способность не только разработать правильные технические решения, но и организовать процесс так, чтобы модернизация прошла наименее болезненно.

### ПРОСТОЕ РЕШЕНИЕ

Если не хочется или нет возможности проводить масштабные преобразования,

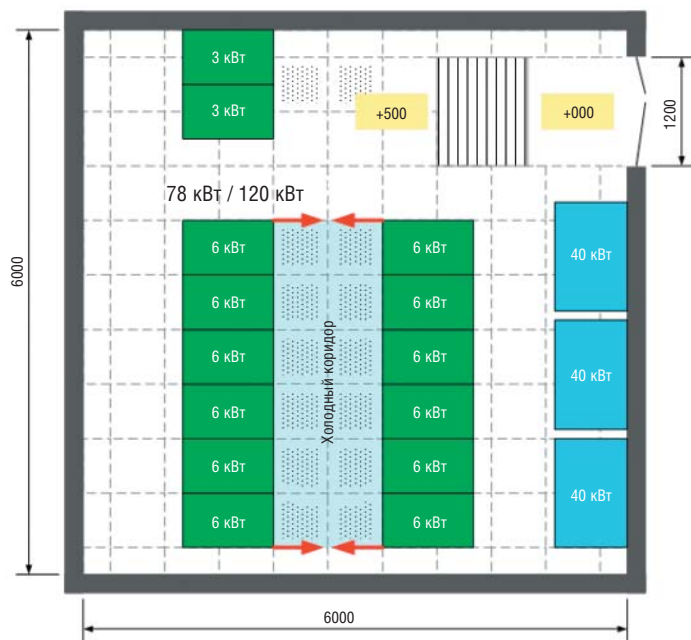


Рис. 2. Легкая модернизация ЦОДа с выделением холодного коридора позволяет повысить энергетическую плотность в два раза — до 6 кВт на шкаф

можно ограничиться легкой модернизацией, которая, однако, может дать существенный прирост мощности ЦОДа — более чем в полтора раза.

Для облегчения процесса и распределения затрат во времени даже небольшую реконструкцию лучше осуществлять поэтапно. Рассмотрим одну из возможных схем. Сначала реконструируем подвод электричества, заменяем один ИБП, за ним второй. Далее поочередно меняем два кондиционера. Производительность системы охлаждения в результате увеличится, так что энергетическую нагрузку

можно повысить до 5 кВт на шкаф и разместить ИТ-оборудование более компактно. При этом часть шкафов (с сетевым оборудованием) с меньшей удельной нагрузкой оставляем в отдельной зоне. После подключения третьего кондиционера можно восстановить исходную степень резервирования. Имеющиеся шкафы изолируем, организовав холодный коридор. В результате энергоэффективность еще более возрастает и составляет уже не 5, а 6 кВт на шкаф (см. рис. 2).

Допустимая мощность ИТ-нагрузки вырастет более чем в полтора раза.

Поскольку современные кондиционеры значительно эффективнее, коэффициент PUE снизится, полная потребляемая мощность составит около 120 кВт. Позже может быть установлена система мониторинга и даже СКС ЦОДа. Поскольку в этом варианте используются существующие шкафы и фальшпол, перерыв в работе ИТ-систем будет минимальным.

### ГЛУБОКАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ

Однако сохранение схемы кондиционирования с подачей воздуха через фальшпол ограничивает возможности

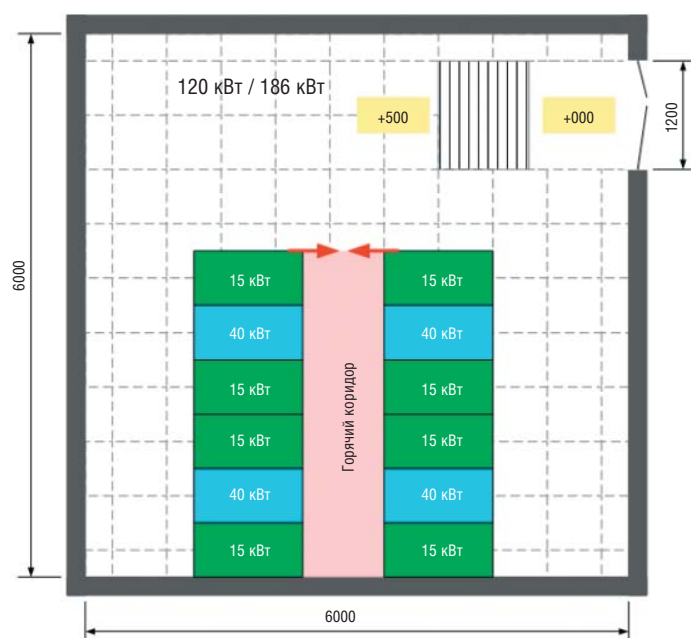


Рис. 3. Глубокая модернизация ЦОДа с изоляцией горячего коридора позволяет увеличить общую мощность ИТ-нагрузки до 120 кВт

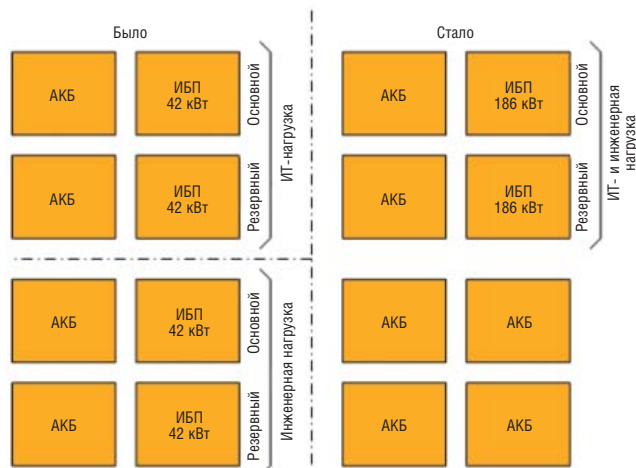


Рис. 4. При замене старых ИБП на современные площадь помещения используется более рационально, поэтому можно повысить мощность источников без переноса оборудования в более просторную электрощитовую

увеличения энергетической нагрузки. Фальшпол, как мы помним, имеет высоту около полуметра, и это пространство частично занято коммуникациями. Аэродинамическое сопротивление движению воздуха там достаточно высокое, поэтому подать большой объем холодного воздуха через фальшпол не удастся. Таким образом, заявленные 6 кВт на шкаф являются максимальными для этой схемы. Что делать, если этого недостаточно? Идти дальше!

Потоки воздуха можно оптимизировать путем изоляции горячего коридора. Для этого шкафы надо развернуть «спиной друг к другу», а рядом с ними установить внутрирядные кондиционеры. Коридор между шкафами, естественно, изолируем: закроем крышкой и дверями. Путь циркуляции воздуха в такой системе значительно сокращается. Серверные шкафы забирают воздух из помещения ЦОДа и подают его в изолированный коридор. При этом тепло не рассеивается по помещению: оно сконцентрировано в одном месте, где его удобно сразу забрать в кондиционеры. Перфорированные плитки фальшпола, конечно же, надо поменять на цельные. Подфальшпольное пространство исключается из системы кондиционирования и используется только для прокладки коммуникаций.

Аналогичная схема с холодным коридором также имеет право на существование, но обычно предпочтение отдается схеме с изоляцией горячего коридора. Одна из причин в том, что чем горячее воздушные потоки на входе в кондиционер, тем эффективнее он работает. А это значит, что забирать нагретый воз-

дух нужно не из помещения ЦОДа, а как можно ближе к ИТ-оборудованию.

Такой ЦОД легко собрать без разбора фальшпола в ранее использовавшемся помещении и постепенно перенести оборудование из существующих шкафов в новые (см. рис. 3).

Количество шкафов значительно сократилось — с 14 до 8. Места стало меньше, зато для ИТ-оборудования теперь доступна мощность 120 кВт (а было всего 42 кВт). Это значит, что мы в 2,8 раза увеличили возможную производительность ИТ-систем. Иначе говоря, наш ЦОД стал компактнее, плотнее и в 2,8 раза мощнее! Это надежная основа для следующих шагов: миграции ИТ-сервисов с устаревших серверов на современные блейд-системы и СХД с виртуализацией.

Резервирование кондиционеров сохранилось на прежнем уровне: N+1. PUE стал заметно лучше: расчетное значение составляет 1,55 против прежних 2. Если есть место, то взамен старых шкафов рекомендуем установить шкафы глубиной 1200 мм, чтобы было удобнее раскладывать кабели.

## ХОРОШЕЕ ПИТАНИЕ

Все получилось, ничего не забыли? Осталось обсудить самое важное — электричество. Лет десять назад модульные ИБП были экзотикой и изготавливались чуть ли не единственным производителем. Поэтому мы можем смело предположить, что установленные ИБП были моноблочные, с резервированием 2N. Соответственно, для обеспечения бесперебойного питания серверов, скорее

всего, установлено два идентичных ИБП мощностью не менее 42 кВт каждый. Кондиционеры в то время предлагались, как правило, не инверторные и без плавного пуска, то есть с большими пусковыми токами. Чтобы исключить их влияние на серверы, требовалось установить отдельные ИБП — тоже, конечно, резервированные. Итого имеем четыре шкафа ИБП, каждый со своим шкафом батарей, — всего восемь занятых мест.

Применив современный модульный ИБП с резервированием N+1, общий для ИТ-оборудования и инженерной нагрузки, сумеем высвободить 6–7 мест, где можно установить аккумуляторы. Мощность ЦОДа стала выше, так что батарей тоже надо больше. Однако количество необходимых батарейных шкафов (при условии сохранения прежнего времени автономной работы) увеличивается не пропорционально росту мощности ИБП, потому что в результате сокращения количества отдельных батарейных массивов батареи будут распределены более оптимально. Если все сложится удачно, место найдется еще для одного ИБП и можно будет реализовать схему резервирования 2(N+1) (см. рис. 4).

Взяв высокий темп, зачастую трудно остановиться, поэтому после «наращивания мышечной массы» можно заняться повышением «интеллектуального потенциала» инженерной инфраструктуры ЦОДа. Современная система мониторинга и управления инфраструктурой (DCIM) позволит снизить затраты на эксплуатацию и повысить уровень надежности за счет анализа собранной с датчиков информации и проактивного реагирования на ожидаемые проблемы. **LAN**



# NVMe — в массы

Будущее принадлежит флеш-накопителям NVMe: уже сейчас они способны обеспечить гораздо более высокие скорости передачи данных и при этом сравнительно недороги. А спецификация NVMe over Fabrics открывает путь к созданию распределенных СХД с низколатентной фабрикой.

**Сергей Орлов,**  
независимый эксперт (sorlov1958@yandex.ru)

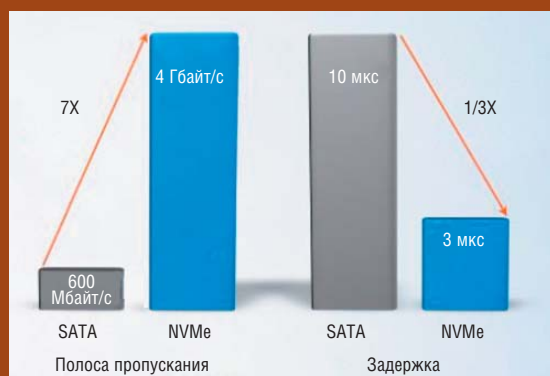


Рис. 1. Сравнение показателей задержки и пропускной способности накопителей NVMe и SATA (по данным Samsung)

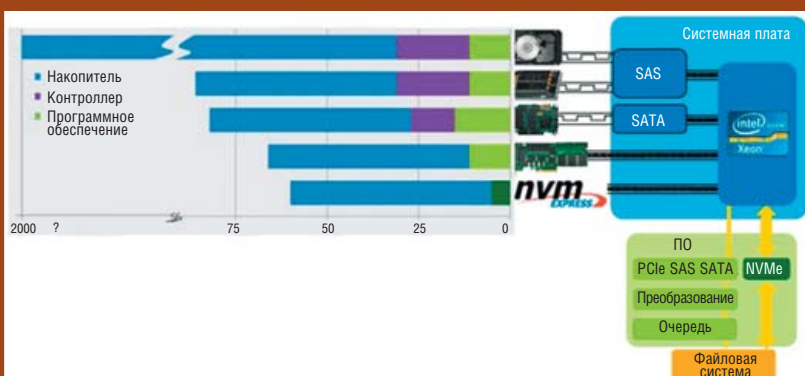


Рис. 2. Если для «механических» накопителей задержка при выполнении команд составляет около 2 мс, то использование флеш-памяти позволяет сократить это время примерно до 100 мкс. В результате перехода с контроллера SATA на специализированный программный интерфейс «накладные расходы» уменьшаются до 5 мкс. Эффект усиливается вследствие общего увеличения пропускной способности интерфейса при подключении SSD по PCIe

Еще в 2011 году была выдвинута идея о том, что для работы с твердотельными накопителями нужен отдельный протокол. Специально созданная отраслевая группа занялась стандартизацией функций, регистров и набора команд нового протокола, получившего название Non-Volatile Memory Express (NVMe). Если известные протоколы SAS и SATA изначально предназначались для механических устройств хранения данных, то NVMe разрабатывался именно для твердотельных накопителей NAND. Его появление стало логическим следствием значительно более высокой производительности флеш-накопителей.

### ОСОБЕННОСТИ NVMe

Этот протокол для доступа к энергонезависимой памяти создавался как один из протоколов для высокоскоростного подключения флеш-накопителя через шину PCI Express. При ее использовании прежний стек на основе SCSI не мог эффективно справляться с операциями ввода-вывода: слишком много прерываний, тысячи инструкций центрального процессора на блок данных. Требовалось не только решение, которое позволило бы заметно сократить число прерываний, высвободив процессорные циклы для продуктивной работы, но и метод передачи данных, позволяющий по возможности вообще обойтись без помощи процессора.

Протокол NVMe быстро развивался в контексте решения этих проблем. Прямой доступ к памяти по шине PCIe применялся в качестве проверенного метода перемещения данных. Механизм передачи данных push, при котором требуются передача запросов и получение подтверждений, был изменен на pull, чтобы принимающий узел мог получать данные по мере готовности. При таком подходе нагрузка на процессор снижается на несколько процентов. Вместо системы прерываний стали использовать метод очередей, где один набор очередей предназначался для команд, ожидающих передачи, а другой — для статусов завершения операций.

К числу недостатков протоколов SAS / SATA / Fibre Channel относится отсутствие приоритетов и идентификации отправителей. В NVMe поддерживается до 64 тыс. очередей, каждая из которых идентифицирует и отправителя, и при-

оритет. Это позволяет, например, передавать данные в конкретное приложение. Схема адресации становится еще более развитой в расширении протокола под названием NVMe over Fabrics.

Основные принципы, заложенные в основу NVMe, — стандартизация и уход от проприетарности, ориентация на флеш-память, поддержка приложений как корпоративного, так и потребительского класса. При его создании разработчики акцентировали внимание на сокращении «накладных расходов» при передаче данных, уменьшении задержек (см. табл. 1 и рис. 1) и улучшении работы с многопоточными нагрузками. Для корпоративных заказчиков предусмотрены развитые средства обнаружения ошибок, управления и шифрования.

Одно из наиболее важных отличий от прежних протоколов — поддержка значительно большего количества очередей, ведь механические устройства в основном «однопоточные», к тому же для HDD не нужны глубокие очереди. В то же время при использовании накопителей NAND возможна одновременная работа с несколькими микросхемами памяти, что позволяет ускорить операции чтения-записи (см. рис. 2). Технические особенности NVMe представлены в табл. 2.

Контроллер NVMe является частью накопителя, а сам накопитель подключается как устройство PCI Express. Благодаря увеличенному количеству очередей и команд в NVMe обеспечивается высокая степень параллелизма, и в результате повышается эффективность работы с современными многоядерными процессорами. Благодаря «легковесности» протокола снижаются задержки при работе с флеш-памятью, а драйверы получают «легкими».

NVMe дает намного лучшие результаты по сравнению с существующими дисковыми протоколами и может использоваться в качестве протокола серверной флеш-памяти PCIe.

### УСТРОЙСТВА NVMe

История устройств NVMe началась не так давно — в 2015 году, когда для задач с тяжелыми нагрузками были выпущены карты флеш-памяти с поддержкой NVMe. В 2016-м появились накопители SSD форм-фактора 2,5" на шине PCI с воз-

можностью горячей замены, а также компактный форм-фактор M.2 (см. рис. 3). Протокол NVMe не зависит от форм-фактора накопителя. Это означает, что он может использоваться с SSD формата PCI Express, M.2 или SATA Express.

В 2017 году появились двухпортовые накопители (с доступом по двум путям PCI), а также SSD в форм-факторе вентильной матрицы, программируемой пользователем (Field-Programmable Gate Array, FPGA). Помимо этого, стала доступна новая разновидность устройств — Essential NVMe (NVMe начального уровня для корпоративного рынка) с более низким (до 12 Вт) энергопотреблением для замены SATA SSD (по производительности один такой накопитель соответствует трем SATA SSD). Предлагаются также дисковые полки с накопителями NVMe и подключением к ЦХД по протоколу PCI или InfiniBand.

NVMe поддерживается почти всеми системными платами Intel LGA1151 и LGA2011v3, многими системными платами с наборами системной логики Intel Z97/H97 и некоторыми моделями Intel Z87. Однако весь потенциал NVMe может быть задействован лишь в системах на LGA2011v3 с достаточным числом линий PCIe 3.0, но не в массовых LGA115x. Кроме того, чем старше системная плата, тем меньше вероятность того, что она поддерживает NVMe.

Сейчас свою продукцию на рынок поставляют четыре производителя флеш-памяти: Samsung, Xenix, Intel-Micron, Toshiba-SanDisk (последняя выпускает 40% памяти NAND в мире, из них 50% поставляет компания WD). В настоящее время наблюдается дефицит памяти NAND — очень высок спрос на SSD у производителей гаджетов и облачных провайдеров. Цены растут, сроки поставок увеличиваются.

В формировании экосистемы NVMe участвует целый ряд вендоров, включая E8, Enmotus (ПО тиринга), Exceclero, Magnotics, Mellanox, Microsemi, Microsoft (Windows Server 2016 S2D, ReFS), отраслевые организации NVM Express (например, nvmeexpress.org), Seagate, VMware (разработавшая драйвер NVMe для vSphere ESXi) и WD/Sandisk. По мере выхода новых продуктов с поддержкой NVMe расширяются и области применения данного протокола.

| Устройство               | Задержка |
|--------------------------|----------|
| Процессорный кеш L1      | 0,5 нс   |
| Оперативная память       | 20 нс    |
| Коммутатор 100 GbE       | 1 мкс    |
| 3D XPoint / Optane       | 7 мкс    |
| NVMe NAND, запись        | 30 мкс   |
| NVMe NAND, чтение        | 80 мкс   |
| PCIe-флеш-массив DSSD D5 | 100 мкс  |
| SATA NAND, чтение        | 120 мкс  |
| SAS-диск                 | 100 мс   |

Таблица 1. Типичная задержка при доступе к устройствам хранения разного типа

|   |  |
|---|--|
| Глубокие очереди — 64K × 64K                                    | 65 536 очередей, до 65 536 команд в каждой очереди.  |
| Компактный набор команд   | Из 11 команд ввода-вывода и 16 команд управления всего 13 обязательных команд (в SAS — сотни команд).  |
| Поддержка MSI-X   | 2048 прерываний для передачи сообщений по протоколу Message Signaled Interrupt Extended (MSI-X). Это позволяет снизить нагрузку на центральный процессор и устранить узкие места в производительности. |
| Эффективная работа с любым видом энергонезависимой памяти (NVM) | Обеспечивает совместимость NVMe не только с накопителями NAND, но и с разрабатываемыми новыми типами памяти, такими как Micron 3D Xpoint и Intel Optane.   |
| Эффективность для команд длиной 4 Кбайт                         | Все параметры указываются в одном 64-байтном запросе.  |

Таблица 2. Технические особенности NVMe

**ДЛЯ ЧЕГО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ NVMe?**  
С разнообразием устройств NVMe расширяется и спектр решаемых задач: в 2016 году накопители с поддержкой NVMe начали применяться не только для ускорения баз данных и кеширования, но и для построения горизонтально масштабируемых (scale-out) СХД с большим числом серверных узлов. Помимо этого, NVMe-устройства стали использоваться в системах виртуализации и облачных платформах (сейчас это основные их потребители).

Какие еще задачи позволяют решать устройства NVMe? Кроме «ускорения облаков», это «тяжелые» приложения для ПК, а перспективное и важное направление на текущий год — использование модулей NVMe для расширения оперативной памяти, поскольку высокая стоимость DRAM препятствует наращиванию емкости оперативной памяти (см. рис. 4).  
  
Кроме того, многие корпоративные задачи, такие как поддержка инфра-

структуры VDI, транзакционные нагрузки, вычисления в памяти и кеширование данных, требуют долговечных и высокопроизводительных твердотельных накопителей, рассчитанных на интенсивную запись.

По прогнозам IDC, доля накопителей PCIe с поддержкой NVMe в корпоративном сегменте будет расти (см. рис. 5), в потребительском NVMe тоже станет вытеснять SATA. Разработки IBM и Intel-Micron могут привести к стиранию границ между оперативной памятью и хранилищем данных в результате появления модулей расширения оперативной памяти, не таких быстрых, как DRAM, но гораздо более дешевых и емких. Это послужит толчком к дальнейшему развитию вычислений в памяти и многократно ускорит доступ к хранимым данным.

**NVMe И НОВЫЕ ТИПЫ ПАМЯТИ**  
Протокол NVMe является специализированной разработкой, в значительной мере нацеленной в будущее (см. рис. 6). Пока что NVMe используется с устройствами, работающими на основе флеш-памяти, но потенциальные возможности данного протокола раскроются еще больше при освоении новых стандартов энергонезависимой памяти с низкими задержками.

В настоящее время создаются разные типы энергонезависимой памяти — с изменением состояния, PRM и PRAM, ReRAM/CBRAM и др. Над памятью RPM работают Intel/Micron, над ReRAM — SanDisk. В PCM (Phase Change Memory) используются халькогенидные стекла, меняющие агрегатное состояние и проводимость при нагреве (аморфное или кристаллическое). В отличие от обычного DVD, точка, представляющая единицу информации, имеет в такой памяти на



Рис. 3. Форматы накопителей PCIe, с которыми может использоваться NVMe, включают в себя карты расширения (AiC), M.2 и U.2 (по данным IBS)



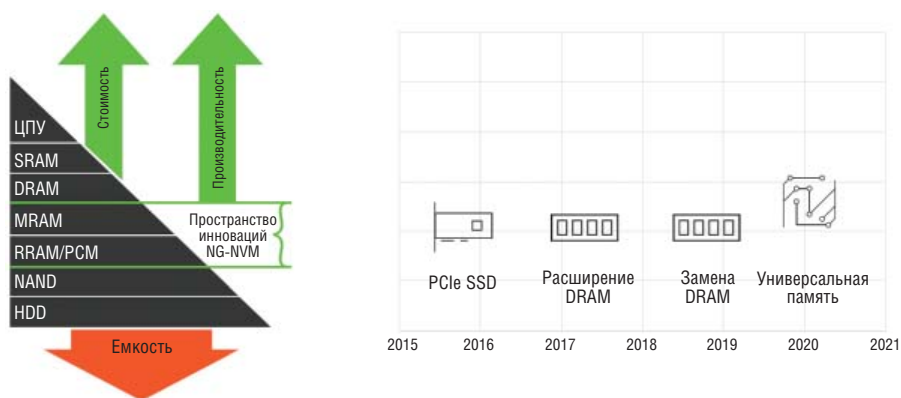


Рис. 4. В будущем можно ожидать выпуска оперативной памяти нового поколения: NVMe-модули будут применяться не только для расширения DRAM, но и вместо нее. Такая универсальная память может появиться после 2020 года (по данным HGST)

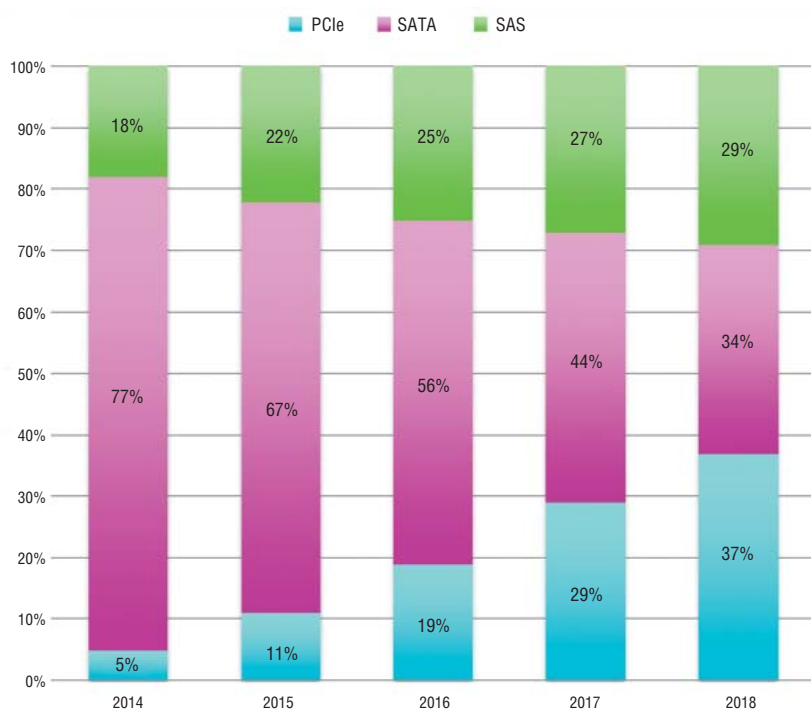


Рис. 5. По прогнозу IDC, в корпоративном сегменте флеш-накопители SATA все больше будут уступать свою долю устройствам PCIe и SAS

порядок меньший размер. В зависимости от величины и длительности подачи напряжения на резисторе получается аморфная или кристаллическая структура, представляющая 0 или 1.

В памяти ReRAM применяется непроводящий оксид металла между электродами: при подаче напряжения между ними выстраивается или разрушается проводящая нить. Характеристики обоих типов памяти схожи и близки к оперативной, но при этом они почти не требуют затрат электроэнергии. Они характеризуются малыми задержками и долговечностью, которая на порядки выше, чем у NAND. NVMe сможет поддерживать и эти виды памяти.

Высокопроизводительный протокол NVMe с низкой задержкой используется сегодня в серверах и флеш-массивах в качестве внутреннего протокола, однако его можно инкапсулировать в другие протоколы, такие как Ethernet, FC и InfiniBand, что позволяет масштабировать NVMe до уровня сети.

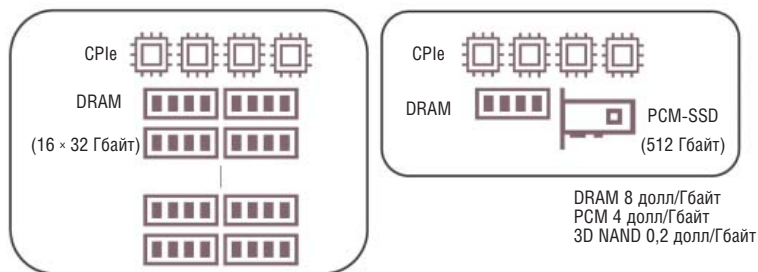
#### НАКОПИТЕЛИ NVMe И ФОРМ-ФАКТОР M.2

M.2 — конфигурация форм-фактора SSD, которая по существу представляет собой небольшую карту с миниатюрным соединителем. M.2 заменяет форм-фактор mSATA, значительно больший по размеру. Он лучше подходит для ком-

пактных систем и систем высокой плотности. Спецификация для форм-фактора SSD M.2 предусматривает различные стандартные ширину и длину. Наиболее популярный размер — ширина 20 мм и длина от 30 до 110 мм.

Краевой соединитель на модуле M.2 вставляется в разъем, параллельный системной плате, а винт на другом конце разъема удерживает плату на месте. Это довольно просто и недорого (см. рис. 7).

Для чего можно использовать устройства NVMe M.2? Например, в качестве локального кеш-буфера чтения-записи или загрузочного устройства в серверах, имеющих слоты M.2. Многие серверы



- Память 512 Гбайт = 16 × DIMM на 32 Гбайт
- Питание на обновление памяти: 45 Вт
- Максимальное потребление: 85 Вт / 512 Гбайт
- Карта PCIe на 512 Гбайт
- Питание на обновление: 0 Вт
- Максимальное потребление: 25 Вт / слот PCIe

Рис. 6. Благодаря энергоэффективности памяти нового типа значительно снижается энергопотребление серверов. Появление таких серверов возможно в 2018–2020 годах (по данным HGST)



Рис. 7. Краевой соединитель на модуле M.2 вставляется в разъем на системной плате, а винт удерживает плату на месте

и небольшие рабочие станции, в том числе Intel NUC, поддерживают M.2. Кроме того, на рынке имеются устройства M.2 от разных поставщиков, включая Micron и Samsung (см. рис. 8, 9).

M.2 поддерживает либо четыре линии PCIe 3.0, либо одно соединение SATA или USB 3.0. Поддержка PCIe 4.0 сейчас в стадии разработки. Этого достаточно для самых быстрых накопителей SSD. Форм-фактор M.2 позволяет получить очень компактные твердотельные накопители, у которых нет корпуса и других элементов SSD, что позволяет сэкономить место и снизить стоимость решения.

Малый форм-фактор SSD M.2 хорошо подходит для новых серверных архитектур и, как ожидается, поможет добиться еще большей плотности систем. В сервер 1U поместятся 12 накопителей M.2. Однако, хотя накопители M.2 SSD меньше, чем 2,5- или 3,5-дюймовые SSD, разница в размерах отражается на общей емкости памяти. Самый емкий

накопитель M.2 вмещает 1 Тбайт данных, но анонсы 2,5-дюймовых твердотельных накопителей на 100 Тбайт указывают на то, что и в форм-факторе M.2 в 2017-м или в 2018 году должны появиться накопители емкостью 10 Тбайт или выше.

Сейчас накопитель Intel M.2 NVMe емкостью 1 Тбайт стоит всего 360 долларов. Это ненамного больше, чем стоимость SATA SSD на 960 Гбайт (250 долларов), причем накопители NVMe намного производительнее. Учитывая то, что M.2 тоже предоставляет поддержку PCIe, в том числе подключение к локальной сети, можно создавать серверы с накопителями NVMe и портами 100 Gigabit Ethernet Remote Direct Memory Access для доступа к удаленному хранилищу.

Казалось бы, с появлением NVMe можно говорить об устаревании интерфейса SAS, однако поставки накопителей SAS продолжают расти, и аналитики прогнозируют сохранение этой тенденции, в отличие от спада продаж устройств SATA. По их мнению, сохранение SATA

нужно лишь для того, чтобы поддерживать искусственную дифференциацию цен на накопители NVMe и SATA.

Ценообразование на рынке SSD гораздо сложнее, чем на рынке жестких дисков. В расчет приходится брать обеспечиваемые задержки, IOPS и долговечность накопителей, а также пропускную способность. Тем временем различие между корпоративными и потребительскими SSD размывается, поскольку крупные поставщики облачных решений используют для выбора нужных им продуктов другие критерии. В конце концов SATA может исчезнуть, уступив место NVMe/PCIe.

## NVMe OVER FABRICS

В настоящее время накопители NVMe в основном заменяют устройства хранения с технологиями SATA и SCSI (SAS), применявшиеся в серверах и дисковых массивах, но разрабатываются методы повышения скорости доступа к NVMe в сетях хранения и коммутирующих



Рис. 8. NVMe-накопители Samsung 960 Pro имеют емкость до 2 Тбайт и стоят примерно вдвое дороже аналогичных моделей SATA. Компания Samsung первой выпустила накопители M.2 NVMe, и сегодня они наиболее популярны. У модели 960 Pro скорость чтения-записи достигает 3500/2100 Мбайт/с, 440k/360k IOPS. В 960 Pro применяются новый контроллер Polaris с пятью ядрами ARM и новейшая 48-слойная флеш-память Samsung V-NAND (она же 3D NAND)

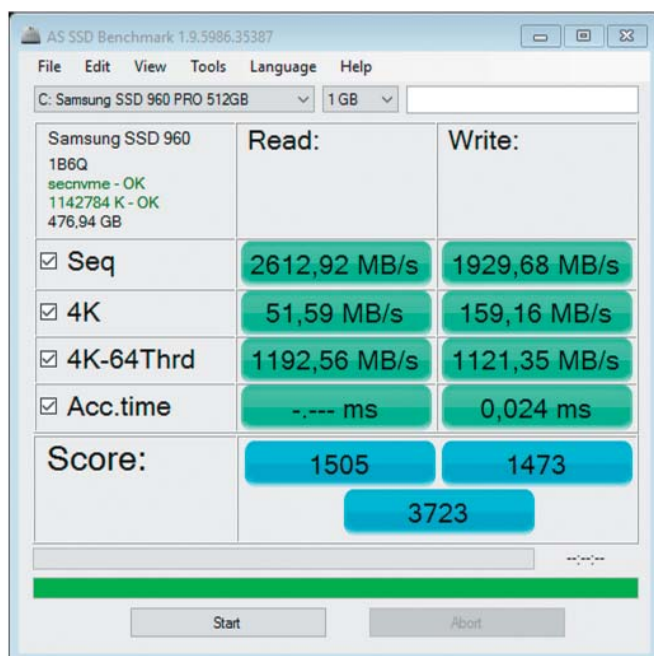


Рис. 9. Результаты тестирования (AS Benchmark) NVMe-накопителя Samsung 960 Pro 512 GB SSD с PCIe Gen.3x4 с драйвером Samsung NVMe Driver 2.0.0.1607 (по данным портала superuser.com)

фабриках. NVMe дополняется спецификацией NVMe over Fabrics, которая позволяет передавать команды поверх сетевых протоколов, при этом в качестве транспорта NVMe можно использовать сети Fibre Channel, Ethernet и InfiniBand.

В основе протокола NVMe over Fabrics лежит RDMA — прямой доступ к памяти удаленной системы, поэтому приложения и управляющее ПО не различают локальные и удаленные устройства, тем более что задержка не превышает 10 мс. Его особенности — минимальное влияние на производительность центрального про-

цессора, транзакции на основе сообщений, до 65K очередей, комплексная защита данных, приоритизация исполнения команд и механизм арбитража, многопоточный ввод-вывод, поддержка множества адресных пространств и путей ввода-вывода (multipath i/o). NVMe over Fabrics — ключевая технология для построения масштабируемых флеш-массивов.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как ожидается, в 2017 году начнется массовый вывод устройств NVMe на

рынок. По прогнозам Gartner, NVMe будет использоваться и в качестве внешнего сетевого интерфейса, подобного PCIe и InfiniBand. Например, этот накопитель может быть востребован в небольших специализированных сетях хранения, состоящих из десятков узлов, или в сетевых хранилищах. Однако основной областью применения NVMe останутся внутренние накопители. Благодаря M.2 SSD с поддержкой NVMe гиперконвергентные системы могут стать значительно мощнее уже в 2018 году, получить внушительную емкость хранения и гораздо более высокую пропускную способность. **LAN**



В 2017 году мы наконец-то увидели, на что способен Интернет

## IOT-ПРОЕКТЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

У любого предприятия имеются свои стратегические цели и собственное видение конкурентных преимуществ. Смогут ли компании в полной мере реализовать эти преимущества и добиться успеха, зависит от того, насколько они готовы к переменам и использованию новых технологий.

С подключением к глобальной сети перед компаниями открываются удивительные возможности для улучшения своего бизнеса. Просто представьте, какой эффект способен обеспечить Интернет вещей для мировой промышленности или даже отдельного предприятия в случае грамотной и своевременной реализации подобного проекта. Сегодня вряд ли можно встретить руководителей, которые отрицали бы значимость подключения к сети. Наличие такого соединения позволяет в корне изменить подход к задачам мониторинга, управления зданиями, профилактического обслуживания, управления автопарком или сельским хозяйством... Все больше и больше людей понимают это, но будет ли внедрение подобных технологий повсеместным? Да, если директора компаний поймут, что реализовать такие проекты совсем не сложно.

Однако речь идет не только о том, чтобы продемонстрировать теоретические преимущества подключения к сети. Бизнес-руководителей, заинтересованных в использовании корпоративных IoT-решений, становится все больше, и им нужно рассказать, что потребуются для успешного внедрения и как добиться желаемых результатов без тех хлопот, которые они рисуют в своем воображении при отсутствии нужной информации. Чтобы ответственные за принятие решений убедились в преимуществах IoT-проекта, компаниям следует использовать любую возможность ускорить его развертывание и свести к минимуму допроизводственный период.

Один из лучших способов получения от руководства необходимых инвестиций и поддержки проекта в масштабах всей компании заключается в демонстрации того, каким образом эти изменения можно осуществить относительно быстро и эффективно и насколько большие объемы ценной информации

способно предоставить новое решение. Здесь возможны два варианта. Первый подразумевает разработку индивидуального IoT-устройства с нуля, что позволит удовлетворить любые специфические требования. Второй заключается в использовании готового IoT-терминала, в котором уже реализована основная функциональность.

Для множества компаний первый подход, подразумевающий создание собственного решения и требующий больших временных ресурсов, не является необходимым, особенно с учетом того, что IoT-технологии находятся на ранних этапах своего развития. И если сверхзадачи не ставятся, существуют и более быстрые опции: лучше всего воспользоваться уже готовым сертифицированным решением для конечных точек, что позволит существенно сократить финансовые затраты и ускорить реализацию проекта.

## ЗАКАЗНЫЕ IOT-РЕШЕНИЯ В СРАВНЕНИИ С ГОТОВЫМИ ТЕРМИНАЛАМИ

При реализации индивидуальных IoT-проектов необходимо учитывать несколько основных аспектов. На выполнение некоторых этапов тратится немало времени и средств, но иногда процесс можно ускорить путем использования готовых терминалов, и далее мы попробуем в этом разобраться.

### Концептуальное проектирование

Прежде всего при оценке различных подходов к развертыванию IoT-проекта следует обратить внимание на концептуальную стадию. Проектирование заказного оборудования в рамках реализации IoT-проекта требует создания макетной платы, подключения платы к объекту и разработки набора АТ-команд на лабораторном оборудовании, например для управления сетевым соединением и форматирования данных. Для этого потребуется по меньшей мере два, а вероятнее всего, три месяца.

В то же время использование готового терминала позволяет сократить концептуальную стадию до 6–7 недель. Экономия затрат и времени очевидна: не придется тратить средства на разработку концепции и макетной платы, можно сразу же перейти к написанию

программного кода для управления терминалом, то есть намного раньше, чем если бы компании решили создавать этот продукт с нуля.

### Работа над прототипом

Следующий этап — создание прототипа. Именно здесь наиболее очевидна разница между использованием готового терминала и разработкой устройства на заказ. Создание прототипа требует выполнения множества сложных и затратных по времени элементов/задач: необходимо составить принципиальную схему, спроектировать топологию печатной платы, выбрать компоненты, продумать стратегию миграции, осуществить закупку компонентов, изучить радиочастотную часть, спроектировать корпус и разработать прошивку. И здесь понадобятся специализированные навыки в области разработки оборудования, механического проектирования, радиочастотного планирования, разработки топологии печатных плат и организации закупок. А при использовании готовых терминалов придется только позаботиться о написании программного обеспечения и прошивки.

В случае создания заказных устройств разработка прототипа может занять от четырех до пяти месяцев, что вдвое дольше, чем при работе с уже готовыми модулями, когда для разработки прототипа бывает достаточно одного-двух месяцев.

### Подготовка к производству

Следующий важный этап — подготовка к производству. На конечную продукцию, как известно, необходимо получить множество разрешений, особенно это касается подключаемых устройств. Данный процесс зачастую предусматривает несколько итераций (с внесением изменений в перечень используемых компонентов и в топологию устройства) и зависит от графика работы сертифицирующего органа. Стоимость первоначального и повторного тестирования, а также подготовки соответствующей отчетности может быть весьма значительной и варьируется от 10 до 50 тыс. евро.

При проектировании заказного устройства приходится учитывать множество различных требований. Вот лишь некоторые из них: необходимость переработки принципиальной схемы и топологии

печатной платы, оптимизация выбора компонентов, подготовка договоров о поставках компонентов, получение сертификатов на радиочастотную часть и стандартных разрешений в отношении электромагнитной совместимости (ЕМС), разработка тестового оборудования для производства, выбор производителя. Конечно же, потребуются и дополнительные навыки — например, в области разработки оборудования и радиочастотных модулей.

Как и на этапе прототипирования, подготовка заказного устройства может продлиться до пяти месяцев (четыре месяца в лучшем случае). При использовании готовых терминалов этот этап составляет всего один или два месяца.

### Производство

Наконец, на изготовление заказного устройства может понадобиться еще по меньшей мере 4–5 месяцев. Здесь необходимо учитывать такие аспекты, как подготовка документации и проработка условий гарантии. Кроме того, необходимо изучить прочие возможные препятствия, например ограничения на экспорт.

В отличие от заказных устройств, готовые терминалы можно использовать фактически минуя процесс производства. При этом вы избегаете тех затрат, которые возникают при производстве заказных изделий, а также избавляете себя от прочих головных болей — подготовки документации, предоставления гарантий и экспортных ограничений.

В целом для развертывания проекта с применением уже готовых терминалов может потребоваться всего шесть месяцев, что минимум вдвое меньше, чем в случае изготовления полностью заказных устройств. Если должным образом донести эту информацию до ключевых лиц, принимающих решения, и если они увидят, насколько простой и беспроblemной может быть реализация подобных проектов, то вскоре многие компании и целые отрасли станут использовать трансформирующий потенциал Интернета вещей, осуществлять мониторинг производства в режиме реального времени, получать оповещения, выполнять всевозможную диагностику и повышать таким образом эффективность своей работы. **LAN**

**ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА – наше будущее**  
**ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ – наше настоящее**

**26 ОКТЯБРЯ**



# SMART INDUSTRY&CITY 2017

## ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ:

- Индустрия 4.0: процессы, технологии, решения
- Промышленный интернет для производства и ТЭК
- Драйверы инноваций в промышленности и ЖКХ: smart&big data, Интернет вещей, искусственный интеллект, робототехника
- Полная цифровизация жизненного цикла продукции – возможности и риски
- Виртуальная и дополненная реальность для производственных задач
- Перспективы аддитивных технологий
- Безопасность на цифровом производстве

Реклама 12+

Организатор



**ОТКРЫТЫЕ  
СИСТЕМЫ**  
*Open Systems Publications*



+ 7 495 725 47 80



[kon@osp.ru](mailto:kon@osp.ru)



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



# Время облаков

О переходе на облачную модель — тенденции последних лет — все чаще задумываются не только предприятия малого и среднего бизнеса, но и представители традиционно консервативных отраслей, к числу которых относятся финансовые и государственные организации. Как же безболезненно перейти к облачным вычислениям и зачем это нужно?

Сергей Орлов,  
независимый эксперт (sorlov1958@yandex.ru)

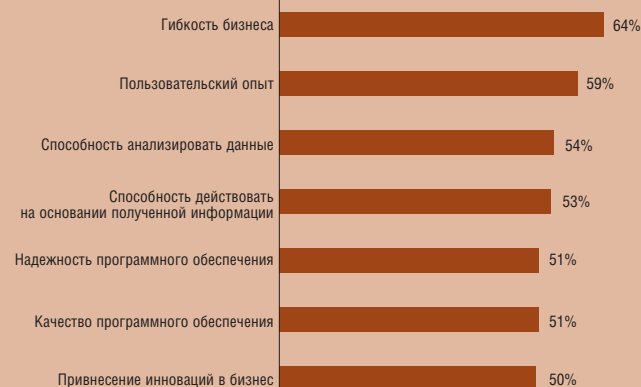


Рис. 1. Что дает компаниям использование облаков  
(Cloud Computing Comes of Ages, Harvard Business Review Analytic Services  
по заказу Oracle, 2015)

С облаками связывают в первую очередь такие преимущества, как сокращение капитальных и эксплуатационных издержек, расходы на поддержку и обновление ИТ, снижение трудозатрат, возможность четкого планирования инвестиций. Облачная модель выгодна тем, что за те же деньги можно купить больше ресурсов либо потратить меньше на приобретение услуг, необходимых для ведения бизнеса. Но не только возможность сэкономить на содержании собственной ИТ-инфраструктуры заставляет руководителей присматриваться к облакам. Прежде всего они видят в них способ сделать бизнес-процессы более гибкими и эффективными.

### ЧТО ЭТО ДАЕТ?

Более половины руководителей бизнес- и ИТ-подразделений отмечают, что переход в облако оказывает положительное влияние на гибкость бизнеса (64%), пользовательский опыт (59%), способность анализировать данные (54%) и действовать исходя из полученной информации (53%), на надежность программного обеспечения (51%) и его качество (51%), а также на инновации в бизнесе (50%) (см. рис. 1). Соответствующие данные были получены в ходе глобального исследования «Cloud Computing Comes of Age», проведенного Harvard Business Review Analytic Services по заказу Oracle. В нем приняли участие 376 руководителей бизнес- и ИТ-подразделений.

Между продолжительностью и активностью использования в организации облачных технологий и темпами роста ее бизнеса имеется значимая корреляция. Компании, реализующие облачные стратегии, чаще выпускают новые продукты, завоевывают новые сегменты рынка, расширяют географию своей деятельности. Это говорит о том, что облачные технологии заметно «повзростели». А вендоры (и крупные игроки ИТ-рынка, и многочисленные стартапы), со своей стороны, готовы предложить решения, которые помогут трансформировать бизнес в соответствии с требованиями и задачами предприятия.

Облачный рынок не только достиг весомых оборотов, но и перешел в зрелую фазу: большинство директоров компаний, даже непосредственно не связанных с ИТ, понимают, что такое облачная модель, хотя бы в общих чертах осведом-

лены о ее достоинствах и недостатках, а многие активно участвуют в принятии экономически обоснованных решений о выборе и использовании облачных сервисов. По данным опросов, 75% руководителей российского бизнеса видят в облачных решениях возможность для сокращения затрат на ИТ, 50% — для минимизации капитальных расходов.

Облака — очень удобная среда для разработки и тестирования программного обеспечения. Это весомый аргумент для крупных компаний, которым нужно постоянно разрабатывать и дорабатывать свое ПО. Так, из 120 респондентов, опрошенных в ходе исследования Oracle «Облачные сервисы в России: взгляд финансовых директоров», более трети упоминают об ускорении разработки и вывода новых продуктов и услуг на рынок (см. рис. 2). Это особенно критично для банков и операторов связи, где цикл запуска нового продукта занимает в среднем от полугода до года.

Таким образом, переход в облако может в конечном счете не только «упростить жизнь» компании и улучшить эффективность ее деятельности, но и оптимизировать ИТ-бюджет и повысить производительность и гибкость ИТ. Наряду с большей гибкостью при меньших затратах важным преимуществом облачных сервисов для бизнеса является быстрота изменений. Например, в облаке можно быстро создать и запустить приложение: в частности, в одном из банков проект, на который изначально отводилось полтора года, удалось реализовать всего за пять месяцев.

Продолжительные ИТ-проекты тормозят развитие бизнеса, тогда как облачные технологии позволяют руководству преодолеть медлительность традиционных процессов в ИТ-подразделениях. А некоторые компании предпочитают отдавать в облако непрофильные или рутинные функции. Дополнительный импульс для роста популярности облачных сервисов дает непростая ситуация в экономике, когда есть потребность оптимизировать расходы и сосредоточиться на более важных для бизнеса направлениях.

Как показывает практика, с помощью облаков российские компании получают инструменты для резервирования имеющейся информации, добиваются существенного снижения затрат на

обработку данных и стоимости владения ИТ-активами, повышают скорость принятия управленческих решений и качество обслуживания клиентов. Облачные услуги все шире используются для повышения производительности труда госслужащих.

Наконец, облачные решения — хороший вариант для запуска новых проектов и бизнесов, успех которых трудно спрогнозировать заранее. Свойственные облаку возможности масштабирования и гибкой оплаты потребляемых ресурсов, перевода капитальных затрат в эксплуатационные особенно актуальны в сложные экономические периоды. И это одна из причин того, почему в России облачный рынок ежегодно растет на десятки процентов даже на фоне падения рынка ИТ.

Новые возможности для бизнеса открывают технологии хранения и обработки Больших Данных в облаке, бизнес-аналитика, высокая производительность облачных вычислений, интеграция с мобильными приложениями и разнообразными облачными сервисами. Сегодня это удобный и мощный инструмент для оптимизации бизнес-процессов.

### С ЧЕГО НАЧАТЬ?

Казалось бы, самое время продумать облачную стратегию, а затем и приступить к ее реализации. Почему же, несмотря на достаточно убедительные аргументы в пользу облаков, многие компании не готовы перевести свои операции в облако? Причин несколько — и это не только распространенные (зачастую не вполне обоснованные) опасения относительно информационной безопасности.

Компании уже инвестировали значительные средства в традиционные приложения и системы, развернутые на предприятии, которые еще вполне работоспособны. Кроме того, многих пугают масштабы и кажущаяся сложность облачной трансформации, немалая продолжительность переходного периода с одновременным использованием новых и старых платформ. Ясно, что переезд в облако не самый простой вариант, но затраты себя окупают.

Как же не наломать дров на этом пути? Хорошая стратегия и тактика — необходимое, но недостаточное условие. Сперва следует навести порядок в своих процес-



Рис. 2. Чем привлекательны облака с точки зрения руководителей крупных российских компаний («Облачные сервисы в России: взгляд финансовых директоров», Oracle, 2017)

сах, реструктурировать их, если необходимо, и только затем приступать к переходу. Следует понять, что именно можно и нужно перенести в облако, а каким процессам это противопоказано, для чего понадобятся облачные ресурсы, как их задействовать. Замена внутреннего ПО на облачное — не всегда легкая задача. В ряде случаев требуется привлечение внешних консультантов.

Предварительный анализ поможет выяснить, какую именно экономию даст переход в облако и даст ли вообще. Прежде всего нужно избавиться от завышенных ожиданий. Переход в облако — не панацея, он не решит всех проблем ИТ и тем более бизнеса.

Любая серьезная перестройка требует поэтапного подхода, четкого планирования и продуманной организации. Если проводить ее без детального анализа рабочих процессов компании, не видеть ситуации в целом, можно легко столкнуться с множеством подводных камней. Успешному переходу в облако должны предшествовать качественная и масштабная подготовка, тщательное документирование.

Вполне вероятно, что финансовому отделу придется адаптироваться к новой структуре затрат — например, внести значительные изменения в политику ИТ-закупок и платежей в связи с внедрением нового процесса взимания оплаты за услуги.

Выбираемый провайдер облачных сервисов должен максимально соответствовать запросам компании и профилю ее деятельности, обеспечивать требуемый уровень поддержки и стабильности работы. Крупные и средние предприятия иногда

проводят технический аудит с привлечением независимых консультантов.

Как минимум, ИТ-специалисты должны посетить центр обработки данных провайдера, чтобы на месте ознакомиться с организацией его работы, ведь нередко ИТ-инфраструктура — критически важный элемент бизнеса. Не меньшее значение имеют юридические аспекты: следует внимательно изучить SLA и выяснить, какие именно предлагаются основные и дополнительные сервисы, какова ответственность сторон и пр.

При выборе тарифного плана необходимо не только ориентироваться на технические параметры для «штатного режима», но и попытаться спрогнозировать возможную нагрузку при разных ситуациях, чтобы понять, во сколько обойдутся дополнительные ресурсы.

Хотя технологии шифрования и встроенные средства современных операционных систем достаточно хорошо защищают данные клиентов от доступа к ним облачных провайдеров и третьих лиц, для повышения безопасности стоит определить категории пользователей и их уровни доступа. Это поможет снизить вероятность «внутренней» утечки.

Для успешной реализации облачной модели также очень важны надежные каналы связи с достаточной пропускной способностью. Именно по этой причине такие решения подчас с трудом приживаются в российских регионах. Если Интернет регулярно «пропадает», есть смысл организовать резервный канал связи.

Игра стоит свеч. Ведь облачная модель — это не только гибкость, эффективность и экономия на ИТ.

Между «облачной зрелостью» компании, реализуемой ею облачной стратегией и успехом инициатив, нацеленных на развитие бизнеса, как уже отмечалось, существует тесная связь. Предприятия, обладающие «правильной» облачной стратегией, имеют значительно больше шансов на успех при выпуске новых продуктов, освоении новых сегментов рынка, расширении бизнеса и развитии новых направлений.

Если верить прогнозам, в ближайшие 10 лет половина компаний из списка S&P 500 уйдут с рынка. Останутся те, кто будет использовать новейшие технологии. Перенос ИТ-ресурсов в облако решает проблему модернизации ИТ, так что организация может не бояться отставания от конкурентов в техническом плане и, как следствие, в развитии бизнеса.

По мнению аналитиков IDC, в 2017 году страны Центральной и Восточной Европы потратят на публичные облачные сервисы 1,15 млрд долларов — почти на четверть больше, чем в 2016-м. С 2015 по 2020 год расходы на публичные облака вырастут в этом регионе в среднем на 22%, и рынок РФ будет крупнейшим по уровню соответствующих затрат. Ведь, несмотря на ряд трудностей, облачная модель становится все более популярной: по некоторым оценкам, ее уже используют около четверти отечественных предприятий и компаний, причем как малых и средних, так и крупных.

Предложение облачных услуг на российском рынке и число готовых решений постоянно растут, развиваются и сопутствующие сервисы. По прогнозам, к 2020 году отказ от использования облаков станет столь же немыслимым, как сегодня отказ от Интернета. **LAN**



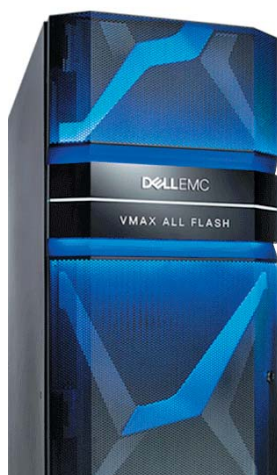
## Новый массив класса All-Flash VMAX 950F

VMAX 950F — это новейшая система из семейства решений для хранения данных старшего класса Dell EMC VMAX All Flash. По сравнению с предыдущим поколением производительность увеличилась на 68%, а время отклика сократилось на 30% (6,7 млн IOPS для RRH, время отклика для OLTP — 350 мс).

В массиве VMAX 950F используются новейшие процессоры Intel с программными расширениями, разработанными для обеспечения максимальной производительности. Такой подход позволяет консолидировать различные решения на одной платформе, размер которой уменьшен на 25%. В их числе — открытые системы, мейнфреймы, IBM i, а также файловые рабочие нагрузки.

Новый флеш-массив VMAX 950F поддерживает все сервисы передачи данных, реализованные в остальной части семейства VMAX All Flash, включая SRDF (Symmetrix Remote Data Facility), D @ RE (Data At-Rest Encryption), бесперебойную миграцию, встроенное сжатие данных и многие другие.

Такая комбинация производительности, сервисов хранения данных и уровня доступности (более «шести девяток») позволяет использовать VMAX 950F в качестве платформы для консолидации критически важных приложений, требующих высокой производительности флеш-памяти и не допускающих простоя. Подобные решения востребованы для предоставления банковских услуг, для обеспечения процессинга кредитных карт, работы биллинговых систем или ведения медицинских карт.



## Компактные управляемые коммутаторы CentreCOM GS970M

Новые управляемые гигабитные L3-коммутаторы CentreCOM GS970M компании Allied Telesis предназначены для установки на границе небольших корпоративных сетей. Они представлены шестью моделями, оснащенными 8–24 портами 10/100/1000T и 2–4 SFP-портами 100/1000X. Модели с поддержкой PoE+ обеспечивают подключение и питание беспроводных точек доступа, IP-камер видеонаблюдения и IP-телефонов.

GS970M имеют компактный форм-фактор 1RU и подходят для установки как в открытых офисных, так и в монтажных шкафах. Два или четыре фиксированных порта 100/1000Base-X (SFP) на передней панели могут использоваться для организации высокоскоростных магистральных соединений или агрегации каналов между коммутационными шкафами.



Благодаря поддержке операционной системы AlliedWare Plus и технологии AMF, эти коммутаторы позволяют создавать высоконадежные и безопасные сети, которые поддерживают высокую производительность, упрощают управление, повышают эффективность работы при низкой общей стоимости владения.

Коммутаторы CentreCOM GS970M доступны для заказа у официальных дистрибьюторов, работающих в России. На все модели распространяется расширение гарантии с 2 до 5 лет при условии их регистрации на сайте производителя.

## Новая версия гиперконвергентного инфраструктурного ПО Virtuozzo

Обновление платформы Virtuozzo, предназначенной для работы с контейнерами, гипервизором и хранения данных, обеспечивает улучшенную производительность хранилища данных, повышенный уровень безопасности и упрощенный интерфейс. Кроме того, ускоряется работа приложений и облегчается их развертывание с помощью централизованной системы управления, а благодаря новым средствам автоматизации и возможности использовать любые серверы с архитектурой x86 оптимизируются затраты на инфраструктуру.

За счет поддержки режима Erasure Code удалось повысить производительность при работе с данными, которые хранятся в Virtuozzo Storage. Этот режим обеспечивает надежную защиту данных и позволяет более эффективно использовать дисковое пространство. По сравнению с предыдущей версией производительность решения при нагрузках, типичных для задач виртуализации и баз данных, стала до 130% выше.

В гиперконвергентных средах теперь можно осуществлять централизованное управление вычислительными мощностями и ресурсами хранилища при помощи панелей Web-управления Virtuozzo Automator и Virtuozzo Storage. Это упрощает установку и управление, предоставляя заказчикам более широкие возможности контроля над их средами.

Начиная с данной версии Virtuozzo гипервизор можно обновлять без перезагрузки запущенных виртуальных машин. Добавлена поддержка автоматического обновления гостевых инструментов, так что после очередного обновления можно быть уверенным в том, что ВМ сконфигурированы надлежащим образом.

Благодаря использованию новой системы паравиртуализации, совместимой с Hyper-V, виртуальные машины с Microsoft Windows теперь могут работать в средах Virtuozzo без необходимости установки дополнительных драйверов дисков VirtIO внутри ВМ.

# ИНТЕРНЕТ

## ТЕЛЕФОНИЯ · ТЕЛЕВИДЕНИЕ

В ОФИСЕ, КВАРТИРЕ И КОТТЕДЖЕ



для физ. лиц

**до 100 Мбит/с**

для юр. лиц

**до 400 Мбит/с**

Срок подключения - от 3 до 7 дней.

Реклама



**КРЕДО-ТЕЛЕКОМ**  
нам доверяют с 1995г.

**8-800-100-8281**

БЕСПЛАТНЫЙ КРУГЛОСУТОЧНЫЙ ТЕЛЕФОН

НАШ САЙТ: [WWW.RMT.RU](http://WWW.RMT.RU)

- широкополосный доступ в Интернет со скоростью до 400 Мбит/с;
- каналы связи VPN, L2 VPN, VPLS;
- подключение соединительных линий и телефонных номеров в кодах 495/496/498/499;
- виртуальная АТС;
- организация общественных хот-спот Wi-Fi и закрытых корпоративных Wi-Fi зон;
- виртуальный и физический хостинг;
- облачный сервер.

Оборудование предоставляется клиентам во временное пользование бесплатно.



# ВЕСЬ ЦИФРОВОЙ МИР

Издания для профессионалов, деловых людей и энтузиастов



**ОТКРЫТЫЕ СИСТЕМЫ**

Open Systems Publications

Открыты для вас. 25 ЛЕТ

## Computerworld Россия



«Computerworld Россия» – одно из старейших и наиболее авторитетных отраслевых новостных изданий. В журнале публикуются обзоры событий индустрии информационных технологий в России и мире.

computerworld РОССИЯ



**Android**  
паззлмный



## Директор информационной службы (CIO.RU)

Журнал для тех, кто использует ИТ для повышения эффективности своих компаний. Он посвящен вопросам стратегического развития информационной структуры предприятий и информационной поддержки бизнеса.



## Журнал сетевых решений/LAN



Журнал о компьютерных сетях, вычислительной инфраструктуре, инженерных системах ЦОД, системах безопасности разного уровня. В материалах журнала отражены тенденции и аспекты современного рынка ИТ и телекоммуникаций.



## Windows IT Pro/RE

Журнал предоставляет детализированную информацию о практическом использовании технологий корпорации Microsoft.



## Открытые системы. СУБД



Журнал о том, что квалифицированным ИТ-специалистам и техническим руководителям надо знать сегодня и к чему готовиться завтра. Рекомендован ВАК.

