

ТЕМА НОМЕРА

КУБИК РУБИКА ИТ-АРХИТЕКТУР

Уравнение цифровой
трансформации
СКС: жажда скорости

Новый этап развития
отрасли ЦОДов
Тренды «умного» офиса

20 24
68 82

ИнформКурьер-Связь
ИКС
издается с 1992 года

Дмитрий
Фокин

Управляющий
директор IXcelerate

Рынок ЦОДов:
энергия роста

3-я конференция и выставка «ЦОД: модели, сервисы, инфраструктура»

ЦОД

24 октября 2019, Санкт-Петербург,
Park Inn by Radisson Прибалтийская

DATA CENTER
FORUM



Спонсоры и партнеры



Life Is On

Schneider
Electric



PROF > IT > COOL

EUROLAN
CONNECT IT



DATARK®

legrand®

Atos



ПРЕОГРА

16+

Реклама



Издается с мая 1992 г.

Издатель

ООО «ИКС-Медиа»

участник
АНО КС ЦОД



КООРДИНАЦИОННЫЙ СОВЕТ
ПО ЦОДАМ И ОБЛАЧНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ
Акционерная некоммерческая организация

Генеральный директор

Д.Р. Бедердинов
dmitry@iks-media.ru

Учредители:
ООО «ИКС-Медиа»,
МНТОРЭС им. А.С. Попова

Главный редактор

А.Г. Барсков
a.barskov@iks-media.ru

РЕДАКЦИЯ

iks@iks-media.ru

Ответственный редактор

Н.Н. Штальтвоня
ns@iks-media.ru

Обозреватель

Н.В. Носов
nikolay.nosov@iks-media.ru

Корректор

Е.А. Краснушкина

Дизайн и верстка

Е.В. Денисова

КОММЕРЧЕСКАЯ СЛУЖБА

Г. Н. Новикова, коммерческий
директор – galina@iks-media.ru

Е.О. Самохина, ст. менеджер – es@iks-media.ru

Д.А. Устинова, ст. менеджер –

ustinova@iks-media.ru

А.Д. Остапенко, ст. менеджер –

a.ostapenko@iks-media.ru

Д.Ю. Жаров, координатор – dim@iks-media.ru

СЛУЖБА РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Выставки, конференции

expo@iks-media.ru

Подписка

podpiska@iks-media.ru

Журнал «ИнформКурьер-Связь» зарегистрирован
в Федеральной службе по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых
коммуникаций 02 февраля 2016 г.;
ПИ №ФС77-64804.

Мнения авторов не всегда отражают точку зрения
редакции. Статьи с пометкой «бизнес-партнер»
публикуются на правах рекламы. За содержание
рекламных публикаций и объявлений редакция
ответственности не несет. Любое использование
материалов журнала допускается только
с письменного разрешения редакции и со ссылкой
на журнал.

Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

© «ИнформКурьер-Связь», 2019

Адрес редакции и издателя:

105066, Москва, ул. Новорязанская,
д. 31/7, корп. 14

Тел./факс: (495) 150-6424

E-mail: iks@iks-media.ru

Адрес в Интернете: www.iksmedia.ru

реклама
3data Редакция пользуется
облачными услугами 3data

№3/2019 подписан в печать 02.09.19.

Тираж 8 000 экз. Свободная цена.

Формат 64x84/8

ISSN 0869-7973

12+

ЦОДы – на экспорт

Для оценки успеха того или иного проекта – будь то государственная программа или бизнес небольшого производителя – в качестве одного из ключевых показателей принято считать долю экспорта. Подход справедливый: если изделия или услуги пользуются успехом за рубежом, значит, они действительно на уровне «мировых стандартов».

Российское государство работает над созданием условий для развития экспортта. На это нацелена утвержденная Правительством РФ в августе 2019 г. Стратегия развития экспортта услуг. Она рассчитана на период до 2025 г. и предполагает увеличение объема экспортта до \$100 млрд. В документе рассмотрены различные группы услуг: транспортные, туристические, строительные, финансовые, медицинские, образовательные и пр. Объемный раздел посвящен услугам в сфере ИКТ. Их экспорт – в соответствии с целевым сценарием развития – должен в 2025 г. достичь \$12,15 млрд, а его доля в общем объеме – увеличиться до 12% (в 2017 г. она была равна 8%).

Основную долю в экспортте ИКТ-услуг составляют компьютерные услуги, которые связаны с созданием и внедрением ПО, обработкой и хранением данных, разработкой и размещением веб-страниц и т.д. Объем экспортта таких услуг в 2017 г. достиг своего исторического максимума – \$3,4 млрд – и вырос по сравнению с 2001 г. в 35 раз. В сегменте компьютерных услуг наиболее перспективным экспортным кластером разработчики Стратегии видят российскую индустрию ПО.

А что же экспортные показатели нашей индустрии хранения и обработки данных? В целом объем российского рынка услуг коммерческих ЦОДов в 2017 г., по данным iKS-Consulting, составил около \$380 млн. А экспорт оценивается аналитиками максимум в \$10 млн, т.е. 0,3% общего объема экспортта компьютерных услуг. Весьма скромная цифра.

Впрочем, в доходах некоторых ЦОДов в отдельные периоды времени экспортная выручка доходит до 50%. В основном она идет от зарубежных поставщиков сервисов, которые, стремясь «быть ближе» к российским пользователям, используют инфраструктуру российских data-центров. Но когда такой поставщик наращивает свой бизнес в России, он зачастую начинает вести его через местную компанию, и тогда получаемые от него деньги перестают быть «экспортными». Таким образом, с развитием рынка этот вид экспортных поступлений может даже сократиться.

Стабильный поток средств от экспортта возможен только тогда, когда ИКТ-сервисы российских разработчиков будут востребованы за рубежом. За сервисами подтянется и инфраструктура. Для их качественного предоставления необходимы будут ЦОДы, приближенные к зарубежным заказчикам. И это станет отличным шансом для выхода российских операторов ЦОДов на международный уровень. Но для глобальной конкуренции надо сначала накопить мощь внутри страны. Так что будущий успех в экспортте определяется текущей работой по развитию внутреннего рынка. А здесь еще поле непаханое.

С мечтой о глобальной конкуренции,
Александр Барсков

Кубик Рубика ИТ-архитектур

с. 34

1 КОЛОНКА РЕДАКТОРА

4 ИКС-Панорама

- 4 ЦОДы в Казахстане: низкая база, высокий потенциал
- 8 ЦОДы во времена Большого взрыва
- 11 ЦИПР: хайпа достаточно
- 14 Стартапы в России: дельфины и матросы
- 16 К. Браун. ЦОДы сегодня и завтра
- 19 КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ

20 Экономика и бизнес

- 20 А. Барсов. Уравнение цифровой трансформации
- 24 Д. Бедердинов. АНО КС ЦОД – новый этап развития отрасли data-центров
- 27 И. Бакланов. SILOсная яма современного телекома, или Блеск и нищета open source в России
- 30 Ю. Хомутский. На пути к осознанному маркетингу



с. 11

ЦИПР: хайпа достаточно

с. 20

А. Барсов.
Уравнение цифровой трансформации



А. Семенов.
Параллельная оптическая передача: выход из «скоростного тупика»



Д. Кузнецов.
Автоматизация, интернет вещей и устойчивое развитие: подробно о трендах «умного» офиса



Н. Носов.
Аппаратное обеспечение – источник угроз кибербезопасности

34 Инфраструктура

- 34** Н. Носов. Кубик Рубика ИТ-архитектур
- 42** П. Степин. ЦОД после 10: реновация или замена?
- 44** С. Орлов. Гетерогенные вычисления и новые серверные платформы
- 50** К. Дмитриев. Discover the Edge: современные решения для задач будущего
- 52** Д. Фокин. Ударная пятилетка IXcelerate
- 54** HI-FOG: защитите облако туманом
- 56** Г. Башилов. Связность российских ЦОДов: вперед, в регионы?
- 59** ITK поможет построить SMART-квартал
- 60** Р. Трошин. Охлаждение с российскими «мозгами»
- 62** В. Ротань. Как построить ЦОД Tier IV по схеме N + 1
- 65** Е. Швецов. Батареи для ЦОДов: пора выбирать литий-ионные
- 66** А. Мешков. С пониманием специфики ЦОДов
- 68** А. Барков. СКС для ЦОДов: жажда скорости
- 72** Путешествие PUE к 1,0
- 74** А. Павлов, М. Матвиенко. Шинопроводы в ЦОДе: за и против
- 76** С. Нерсесян. Шинопроводы приходят в машзалы
- 78** А. Семенов. Параллельная оптическая передача: выход из «скоростного тупика»

82 Сервис

- 82** Д. Кузнецов. Автоматизация, интернет вещей и устойчивое развитие: подробно о трендах «умного» офиса
- 86** Н. Носов. Время PaaS

88 Безопасность

- 88** Н. Носов. Аппаратное обеспечение – источник угроз кибербезопасности
- 92** М. Караманянц. Как уводят персональные данные клиентов и что делать, чтобы этого не случилось

94 Новые продукты



ЦОДы в Казахстане: низкая база, высокий потенциал

Привлекательность для зарубежных инвесторов и государственная программа цифровизации – катализаторы развития рынка ЦОДов в Казахстане. А девальвация тенге делает использование услуг коммерческих data-центров более выгодным, чем строительство собственных.



Проведенная «ИКС-Медиа» уже четвертый раз в Казахстане конференция «ЦОД: модели, сервисы, инфраструктура» показала высокий интерес местных специалистов к вопросам, связанным как с построением собственных, так и с использованием услуг коммерческих data-центров.

Как отметил Станислав Мирин, ведущий консультант iKS-Consulting, несмотря на существенную разницу объемов экономики (ВВП России почти в 10 раз выше), по уровню ВВП на душу населения Россия и Казахстан сопоставимы. Наши страны схожи и ментально, поэтому, полагает эксперт iKS-Consulting, сравнение их рынков уместно и небесполезно.

Объем казахстанского рынка коммерческих ЦОДов в 2018 г. в национальной валюте увеличился на 32% – до 7,8 млрд тенге. Однако за период 2015–2018 гг. рост в долларах США составил всего 6% (для сравнения: в России – 24%). Безусловно, такая разница связана с серьезным снижением курса тенге. Но есть и другие причины отставания Казахстана в темпах роста. К ним аналитики iKS-Consulting относят более консервативный подход к вопросам аутсорсинга ИТ, а также захват рынка зарубежными поставщиками.

По оценке, которую привел Сырым Толеулиев, директор департамента ЦОД и облачных сервисов компании Kazteleport, порядка 95% организаций в Казахстане держат ИТ-инфраструктуру у себя. При сравнении экономических показателей двух моделей («все у себя» и аутсорсинг) заказчики обычно считают «в лоб», не учитывая стоимость денег. «Однако после девальвации тенге аренда становится выгоднее строительства собственного ЦОДа», – добавляет С. Толеулиев.

В целом рынки коммерческих ЦОДов двух стран различаются почти в 40 (!) раз: если в России, по данным

iKS-Consulting, в коммерческих ЦОДах насчитывается около 40 тыс. стоек, то в Казахстане – всего 1,1 тыс. Доля облачных сервисов в общей структуре услуг ЦОДов и в России, и в Казахстане растет, а доля colocation – снижается. При этом в Казахстане доля облаков уже выше – 36% против 30% в России (данные за 2018 г.). Но, как подсчитали в iKS-Consulting, казахстанские поставщики удовлетворяют только 27% существующего платежеспособного спроса на облачные услуги – в 2018 г. пользователи заплатили 9,1 млрд тенге за облачные сервисы зарубежным поставщикам.

Несмотря на невысокие темпы роста, аналитики высоко оценивают перспективы казахстанского рынка ЦОДов. Оптимизм внушиает рост доверия к коммерческим data-центрам со стороны потребителей, а также активизация коммерческих data-центров в области маркетинга и продвижения своих услуг. Потребители, в том числе из государственного сектора, постепенно осознают экономические выгоды аутсорсинга ИТ-инфраструктуры.

Неизбежные выгоды сервисной модели

Одним из крупных казахстанских предприятий, уже оценивших преимущества сервисной модели в области ИТ, является «Казпочта». Первый ЦОД этой компании, имеющей более 3,5 тыс. почтовых отделений по всей стране и обслуживающей 93 млн клиентов в год, был построен в Алматы в 2005 г. Каждый год ЦОД становился все больше, появлялись новые ИС, необходимо было обеспечить бизнес всем необходимым набором решений для размещения компьютерных систем и их эксплуатации. Как сообщил Чингиз Саулебек, руководитель дирекции информационных систем (ДИС) «Казпочты», ежегодно затраты на содержание собственного ЦОДа росли на 44%. Большая

продолжительность закупочных процедур (три месяца и более) не позволяла вовремя предоставить бизнесу необходимые ИТ-ресурсы. ДИС постоянно испытывала потребность в высококвалифицированном персонале, при этом вынуждена была фокусировать внимание на вопросах сопровождения, а не развития ИТ. Наконец, часто случались простои – доступность ЦОДа составляла менее 97%, т.е. по этому показателю объект не дотягивал даже до уровня Tier I, начального в системе классификации Uptime Institute.

В марте 2018 г. «Казпочта» заключила пятилетний договор на размещение своей ИТ-инфраструктуры в коммерческом ЦОДе в Павлодаре. Это сразу позволило повысить отказоустойчивость ИТ-систем до мирового стандарта Tier III (99,982%). Ч. Сауле-бек отмечает также существенное сокращение затрат – на 30%.

Сервисы, предлагаемые коммерческими ЦОДами, интересны еще и тем, что позволяют использовать функционал, который ранее был недоступен заказчикам по причине высокой стоимости его реализации собственными силами. К такому функционалу относится восстановление функционирования ИТ-сервисов в случае серьезной катастрофы. Классический подход – построение собственного резервного ЦОДа – дорогое удовольствие. С появлением облачных решений DRaaS обеспечение непрерывности бизнеса стало куда более доступным.

Сервисы DRaaS предоставляются и в Казахстане. В частности, их предлагает компания Kazteleport. Как рассказал Мурат Кенебаев, начальник управления проектирования и разработки сервисов, суть услуги – предоставление

резервной площадки для восстановления критичных сервисов путем запуска реплицированных виртуальных серверов. Гарантированное время восстановления сервисов – пять минут.

По словам М. Кенебаева, уникальность услуг, предлагаемых Kazteleport, в наличии сети геораспределенных ЦОДов. На данный момент используются три соединенных оптическим кольцом (160 Гбит/с) ЦОДа в Алматы. Кроме того, два ЦОДа размещены в Нур-Султане (бывшая Астана). В планах – ввести в эксплуатацию в 2020 г. еще два ЦОДа: один – в Алматы (на 160 стоек), другой – в Нур-Султане (60 стоек).

По данным iKS-Consulting, по числу введенных в эксплуатацию стоек Kazteleport занимает четвертое место на рынке коммерческих ЦОДов Казахстана. На рынке с большим отрывом лидирует «Казахтелеком» (54%), далее следуют НИТ (13%) и «Транстелеком» (7%).

Безопасность ЦОДов и облачков

Как показывает опыт России, движению заказчиков в коммерческие ЦОДы и переходу на облачную модель препятствуют опасения, связанные с безопасностью. Впрочем, вопросы безопасности волнуют и компании, которые эксплуатируют собственную ИТ-инфраструктуру.

Одна из серьезных угроз связана с DDoS-атаками. По словам Валерии Кривко, руководителя пресс-службы «Лаборатории Касперского», каждая третья казахстанская компания подвергалась таким атакам, самая продолжительная из них длилась 16 дней. Сумма потерь от атак зависит от размера



и особенностей бизнеса, но в среднем составляет от \$52 тыс. до \$444 тыс. А стоимость организации такой атаки – всего от \$20 до \$200. Злоумышленники тоже активно осваивают сервисную модель, предлагая «DDoS как сервис», который можно купить буквально за несколько долларов.

«Лаборатория Касперского» рекомендует комплексный подход к организации защиты от DDoS, который включает проверку безопасности программного кода, регулярные обновления ПО и сканирование на наличие уязвимостей, а также внесение ликвидации последствий DDoS-атак в план аварийного восстановления. Повысить эффективность защиты может обращение к услугам специализированных центров очистки, один из которых создан «Лабораторией Касперского». Эта компания внедрила техническое решение, которое за счет перехвата трафика установленными на сети ловушками позволяет заранее узнать о планирующейся атаке и принять превентивные меры.

Эксперты «Лаборатории Касперского» обращают внимание и на особенности защиты виртуализированных сред, являющихся основой облачных сервисов. «Виртуализация при всех ее преимуществах требует дополнительной защиты, но две трети компаний в мире полагают, что никаких специальных мер не требуется», – говорит Ирина Акимова, менеджер по работе с ключевыми клиентами. Она утверждает, что 80% всех вирусов комфортно живут в виртуальной среде, распространяются намного быстрее обычного (за 5 мин можно заразить 10 тыс. виртуальных машин), а взломать виртуальную машину и разом получить доступ ко всем данным намного проще, чем взламывать физический сервер.

Помимо кибербезопасности для ЦОДов важна и физическая защита. И здесь особое значение имеет защита противопожарная. Интерес к этой теме участников конференции в Алматы был подогрет недавним инцидентом с пожаром в одном из московских ЦОДов, случившимся как раз накануне форума. Михаил Кочетков, президент холдинга «ОСК групп», обратил внимание делегатов на выбор эффективного газового огнетушащего вещества. Он проанализировал три варианта – Novec 1230, хладон 227 и хладон 125 – и сделал вывод об очевидных преимуществах Novec даже при несколько более высокой стоимости. Именно этот вариант эксперт рекомендовал использовать для тушения в помещениях с электронным и электротехническим оборудованием.

От Core к Edge

Как «большой цифровой взрыв» охарактеризовал текущую ситуацию Андрей Ивашов, руководитель по развитию направления DCIM подразделения Secure Power компании Schneider Electric. «Сдетонировав» от стремительного роста объема генерируемых данных, «вселенная» ЦОДов от централизованной модели «расширяется» к распределенной, следствием чего является быстрое развитие периферийных вычислений (Edge Computing). Наличие edge-ЦОДов особенно важно, когда необходима минимальная задержка при обработке новых данных, существуют проблемы с каналами связи или система должна иметь возможность автономного функционирования при нарушении связи с центральными ИТ-узлами.

Эксперт Schneider Electric считает, что в новой распределенной системе ЦОДов важно обеспечить высокий уровень отказоустойчивости не только центральных и региональных объектов, но и периферийных вычислительных узлов, тех самых edge-ЦОДов. Их все чаще создают на основе предсобранных на заводе модульных или контейнерных решений (pre-fabricated modules, PFM). Такие продукты предлагают ведущие зарубежные поставщики, включая ту же Schneider Electric и китайскую Huawei.

Рынок предсобранных модульных ЦОДов интересен тем, что на нем активны не только компании-гиганты, но и небольшие производители, в том числе российские. На конференции в Алматы свои разработки в области PFM представили компании C3 Solutions и «Импульс». Возможно, ценовые предложения российских производителей окажутся привлекательными для казахстанских компаний. По словам Тимофея Тривайлова, менеджера по развитию направления ЦОД ЦРП «Импульс», стоимость компактного быстроразворачиваемого микро-ЦОДа «Итегра» на две стойки составляет \$39 тыс., тогда как типовое решение для организации серверной той же емкости обойдется заказчикам в \$61 тыс.

Спрос на модульные ЦОДы в Казахстане фиксируют в Huawei. По словам Олжаса Орманова, менеджера по продукту ЦОД этой компании, три наиболее востребованных в стране продукта – это модульный ЦОД, готовое решение для мини-ЦОДа и контейнерный ЦОД «все в одном». Основная мотивация к использованию подобных решений – существенное сокращение времени развертывания.

Что касается поставщиков отдельных инженерных систем, то здесь следует отметить маркетинговую актив-



ность производителей динамических ИБП. В Алматы свои решения представили компании Piller и Hitec. Очевидно, что динамические системы завоевывают доверие заказчиков и применяются все чаще, главным образом в крупных ЦОДах. Так, Hitec говорит о 152 установках в России общей мощностью 291 МВА.

Характерная черта текущего этапа развития предложений от поставщиков ДИБП – повышение вариативности конфигураций. Особен-но здесь преуспела Piller. Как рассказал Владислав Ротань, директор по раз-ви-тию бизнеса Piller, по-мимо классических вариантов компания пред-лагает задействовать в связке с ДГУ и мотор-ге-нератором обычные ак-кумуляторы (вместо ма-ховика). Возможен и об-ратный вариант: компо-новка статических ИБП ма-ховиками вместо ак-кумуляторных батарей. Что касается Hitec, то она, наряду с классическими ДИБП, поставляет кинетические накопите-ли (PowerKEM) без ДГУ. Такой накопитель может исполь-зовать с уже существующими на объекте дизель-генерато-рами, которые могут быть удалены от PowerKEM, размеща-емого рядом с ИТ-нагрузкой.

Успеху работы на рынке Казахстана компании HiRef, известного итальянского производителя чиллеров и пре-цизионных кондиционеров, может способствовать за-пуск производства в России, о котором сообщила Наталья Головина, генеральный директор «Хайреф Рус». Выпуск прецизионных кондиционеров шкафного типа HiRef начат на расположенному в особой экономической зоне «Ка-луга» заводе «Рефкул», официальное открытие которого состоялось 31 мая 2019 г. Общая площадь производствен-ных и административных помещений – 12 тыс. кв. м, про-изводительность – более 220 изделий в месяц.

ИТ-инфраструктура на основе ПО

Хотя последнее время все больше говорят о погранич-ных вычислениях, очевидно, что все основные модели вычислений – Edge, Core, Cloud – будут развиваться. «Мы обязаны обеспечить существование этих моде-лей, даже в рамках одной организации, – считает Влади-мир Главчев, управляющий директор SUSE в странах СНГ. – Наилучший вариант для их бесшовной интегра-ции – задействование программно реализованной ин-фраструктуры». Именно этот термин эксперт SUSE пред-почитает более популярному в индустрии терми-ну «программно определяемая инфраструктура». Хотя суть у них одна – вынос функционала, который ранее был жестко «привязан» к аппаратным средствам, на программный уровень.

Использование аппаратных средств – серверов, СХД, коммутаторов – как пула ресурсов, оркестрируемого на

программном уровне, где реализуется весь основной функционал, позволяет эффективно объединить разно-родные модели вычислений. Для создания такой инфра-структуры, как считают в SUSE, лучше всего подходят решения на основе ПО с открытым исходным кодом, что и привело к взрывному росту проектов Open Source.

В программно определяемые инфраструктуры верят и производители аппаратных средств. «Конечно, зачем ре-ализовать в проприетарном контроллере логику СХД, когда ее можно вынести на машину x86, которая понят-нее, дешевле и мощнее, чем контроллеры. Таким систе-мам нужна очень простая СХД», – уверен Григорий Ни-конов, системный инженер Western Digital. С покупкой в 2012 г. HGST и в 2016 г. SanDisk эта компания сегод-ня имеет один из самых об-ширных портфелей продук-тов СХД, причем на базе как HDD, так и SSD.

Самый быстрорастущий поставщик СХД на основе SSD – это компания Huawei: за 2018 г. оборот этого на-правления вырос на рекорд-ные 214%. В СХД, равно как в серверах и в других ИТ-системах, Huawei делает ставку на собственные процессо-ры, что особенно актуально с учетом недавней волны санкций в отношении китайского ИКТ-гиганта.

На волне цифровизации

Активная работа в Казахстане основных мировых по-ставщиков решений для ЦОДов – хорошая основа для но-вых современных проектов. К тому же на Казахстан не наложены санкции, действующие в отношении России. «Поэтому с точки зрения политических рисков рынок ме-нее опасен для зарубежных инвесторов», – отмечает Александр Мартынюк, генеральный директор «Ди Си квадрат». По его мнению, при низкой базе рынок ЦОДов Казахстана имеет огромный потенциал для роста.

Его реализации может способствовать государствен-ная программа, нацеленная на внедрение современных цифровых технологий («Цифровой Казахстан»). Экспер-ты полагают, что она будет стимулировать развитие ин-дустрии ЦОДов. В программе говорится о том, что клю-чевым направлением для трансформации подходов ока-зания услуг и взаимодействия государства с гражда-нами и бизнесом станет переход к принципам открытой архитектуры, при котором «будет выстраиваться каче-ственno новый уровень кооперации с коммерческим сектором». При построении цифровой инфраструктуры предполагается отдавать «последнюю милю» оказания госуслуг неправительственному и бизнес-сообществу. Это открывает новые возможности для коммерческих ЦОДов в части предоставления услуг государственным структурам.

Александр Барсов,
Алматы – Москва

ЦОДы во времена Большого взрыва



Рынок дата-центров смотрит в будущее с оптимизмом: растет спрос на вычислительные мощности, появляются новые эффективные технологии, современные ЦОДы стали строиться в регионах.

Таково резюме седьмой международной конференции Data Center Design & Engineering, организованной «ИКС-Медиа». Конференция вызвала повышенный интерес – в ней участвовало более 500 делегатов. Рынок ЦОДов на подъеме: по данным iKS-Consulting, последние несколько лет его объем растет в среднем на 14,5% в год, появился дефицит площадей, интенсивнее разворачиваются региональные проекты. Катализаторы роста рынка ЦОДов – процессы цифровизации, стремительное увеличение объемов данных, государственные инициативы, связанные с программой «Цифровая экономика», повышение популярности сервисной модели, активность зарубежных игроков, прежде всего из Китая.

От центра к периферии

«Ситуация с ИТ напоминает Большой взрыв. Границы ИТ расширяются, как границы Вселенной. И там, где раньше не было никакой ИТ-инфраструктуры, она начинает появляться», – провел аналогию руководитель направления по работе со стратегическими заказчиками энергетического сектора и атомной отрасли подразделения Secure Power компании Schneider Electric Владимир Гречушкин. Экспоненциально растут число подключенных к интернету устройств и объем передаваемых данных. Все острее встает вопрос обработки непрерывно увеличивающегося потока информации.

При этом уже понятно, что облако не «серебряная пулья», решающая все проблемы. Многие бизнес-процессы требуют малой задержки, причем для систем реального

времени этот параметр критичен. Есть и требования к автономности – работоспособности при отсутствии связи с ЦОДом. Кроме того, не все данные стоит передавать в ЦОД: например, видеоконтент с высоким разрешением может «забыть» практически любой канал.

Поэтому на смену централизованной архитектуре приходит иерархическая, в которой облако в ЦОДе остается, но появляются периферийные (Edge) вычислительные узлы, непосредственно обрабатывающие первичные данные, и региональные вычислительные узлы для промежуточной обработки информации. В такой архитектуре необходима высокая надежность не только основного ЦОДа, но и региональных и периферийных вычислительных узлов – клиента интересует не место сбоя в работе системы, а возможность выполнения своих бизнес-задач.

Для обеспечения высокой надежности периферийных вычислительных узлов целесообразно использовать микро- и даже наноЦОДы – по сути, одну-две стойки с инженерной инфраструктурой, поддерживающей температурный режим и бесперебойность электропитания. Такие решения есть, например, у компании Rittal, и менеджер по продукции для ИТ-инфраструктуры Rittal Александр Нилов подчеркнул, что важно предложить заказчику не только готовое решение, но и сопровождение на этапе пусконаладки и обслуживания систем. На рынке присутствуют и российские игроки, в числе которых – представившая на конференции свои решения в области Edge Computing компания «Импульс».





Подготовленные на заводе модули и контейнеры можно использовать для развертывания региональных ЦОДов, причем у ряда компаний, в частности Schneider Electric, Huawei, Legrand, Rittal, российской C3 Solutions, уже есть опыт реализации проектов в России.

«Мировой рынок prefabricated modular (PFM) data-center (prefab-ЦОДов) показывает среднегодовой рост в 14%», – сообщил директор по развитию бизнеса в России и странах СНГ The Uptime Institute Константин Королев. Сегмент модульных ЦОДов растет быстрее рынка ЦОДов в целом, а рынок микроЦОДов демонстрирует взрывной рост (52%). По прогнозам организации, общий объем мирового рынка PFM составит в 2021 г. \$4,5 млрд. Отвечая на запросы бизнеса, The Uptime Institute запустил программу пресертификации модульных ЦОДов TIER-Ready, которая упрощает итоговую сертификацию готового ЦОДа заказчика.

Из центра в регионы

ЦОДы попали в сферу внимания государства. Заместитель министра цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ Олег Иванов отметил, что развитие дата-центров в России предусмотрено федеральным проектом «Информационная инфраструктура» программы «Цифровая экономика РФ». Причем в связи с амбициозными задачами обеспечения широкополосного доступа для всех социально значимых организаций, развития инфраструктур хранения и обработки данных, доведения доли домохозяйств, имеющих широкополосный выход в интернет, до 97% в 2024 г., доступ к дата-центрам должен появиться во всех регионах страны.

Сегодня основные вычислительные мощности сосредоточены в Москве – по данным iKS-Consulting, в 2018 г. на коммерческие ЦОДы столицы приходилось 27 тыс. стоек



из почти 40 тыс. по России в целом. Но и в регионах «процесс пошел». Так, в ЦОДах Санкт-Петербурга развернуто 6100 стоек, в Казани – 2000, 800 – в Удомле, 400 – в Екатеринбурге, по 300 стоек – в Тольятти и Новосибирске. По 200 стоек установлено в ЦОДах Ростова-на-Дону, Нижнего Новгорода и Хабаровска.



Потенциал региональной составляющей цифровой инфраструктуры высок. И у каждого региона есть свои козыри. У Калининградской области – географическая близость к странам ЕС и, как следствие, преимущество при локализации их решений, например для выполнения закона «О персональных данных», на что обратила внимание представитель Правительства Калининградской области Наталья Борщук. У ХМАО – Югры, как указал директор Департамента ИТ и цифрового развития региона Павел Ципорин, это возможность экономить на охлаждении благодаря холодному климату и наличие потенциальных клиентов из числа добывающих компаний. У ЦОДов, которые будут построены в Челябинской области, – расположение на цифровом Шелковом пути, соединяющем Китай и Западную Европу. По прогнозам iKS-Consulting, Москва по-прежнему будет лидировать по количеству стоек, но ее доля на рынке будет снижаться.

Новые ЦОДы

Масштабы встающих задач требуют новых подходов. Новые ЦОДы должны быть «умными», считает менеджер по продукции IDC Network Energy компании Huawei Артур Хашимов. От первой фазы «вспомога-



тельный интеллект», когда автоматика фиксирует про-исшествие, а разбор ситуации и принятие мер по устраниению последствий остаются за человеком, ЦОД должен перейти к режиму «полная интеллектуальность», включающему самоконтроль системы для решения проблем, оптимизацию плотности размещения оборудования в стойках, автоматический запрос ресурсов. И этому помогут ИИ-решения, развернутые в облаке компании.

Преодолеть традиционное дизайнерское мышление призвал Ральф Пленес, вице-президент по продажам и операционной деятельности Raritan и Servertech в странах Европы, Ближнего Востока и Африки компании Legrand. Увеличение высоты стоек – на первом этапе с 42 до 52 юнитов, а потом и до 62U, которое предлагает компания, позволит повысить эффективность использования помещений, а новые интеллектуальные PDU компании уже соответствуют новому дизайну.

Без новых решений на первом уровне модели OSI невозможна передача громадного объема данных, порождаемых взрывной цифровизацией. Менеджер по продажам Molex MPN Structured Cabling Сергей Горюнов отметил, что за последние десять лет в ЦОДах кардинально снизилось число подключений 1G, практически не растет число подключений 10G, а вот число сетевых подключений с интерфейсами 25G и 50G увеличивается постоянно и в прошлом году превысило число подключений 10G. При дальнейшем наращивании пропускной способности ка-

налов и переходе к 400G в основном применяют два варианта: дуплексные подключения или параллельную оптику. Большинство склонно использовать первый вариант, но, как отметил эксперт, параллельная оптика выигрывает в плане энергопотребления ЦОДа. Использование параллельной оптики можно сделать еще более

эффективным, если действовать кабель с 144 или 288 волокнами, которые по сравнению с традиционными 12-волоконными кабелями дают существенный выигрыш в объеме используемых лотков и эффективней при прокладке кабельной инфраструктуры.

Интерес у профессионалов отрасли вызвали и многие другие представленные на конференции решения для ЦОДов. Тут и

снижающие время простоя, а по мнению системного архитектора RCNTEC Евгения Лаптева, «самые умные в мире» PDU, разработанные компанией, и системы пожаротушения в ЦОДе на базе безвредной для человека «сухой воды» – огнетушащего вещества Novec 1230, продемонстрированные «Холдинг ОСК групп», и защищающая от электрической дуги система ARCON, созданная компанией Eaton.



Большой информационный взрыв меняет бизнес, общество, привычки людей. Меняет спрос на ЦОДы, новые технологии, разогревает рынок, интерес к теме, что и подтвердили переполненные залы прошедшей конференции.

Николай Носов

ЦИПР: хайпа достаточно

На прошедшей в Иннополисе конференции ЦИПР-2019 призывы переходить от хайпа к реальным делам завершились презентацией дорожных карт по девяти сквозным технологиям, четыре из которых были приняты Наблюдательным советом АНО «Цифровая экономика».



В центре внимания делегатов конференции «Цифровая индустрия промышленной России» (ЦИПР) находилась стратегия осуществления национальной программы «Цифровая экономика РФ». Эту программу окружает множество домыслов и несбыточных обещаний. Но, похоже, она постепенно очищается от мифов и выходит на прямую реальных проектов.

«Хайп мы породили, это было хорошо, это было нужно, внимание приковали, теперь давайте займемся реальной работой, – заявил на пленарном заседании ЦИПР-2019 Дмитрий Песков, спецпредставитель Президента РФ по цифровому и технологическому развитию. – Надо перестать обманывать и обещать несбыточное».

Три волны технологического развития России

Спецпредставитель Президента РФ представил модель трех набегающих волн, которая будет определять технологическую политику страны в ближайшие 10 лет. Первая волна – это собственно волна цифровизации. Фокус цифровой экономики – использование достаточно зрелых технологических решений, которые уже готовы к внедрению. В базовый технологический пакет входят технологии больших данных, искусственного интеллекта, распределенного реестра (блокчейн), а также беспроводные технологии.

По шкале уровня готовности технологий (TRL) Д. Песков оценивает уровень технологий первой волны как TRL 6–9. Напомню, что разработанная в 80-х годах Национальным аэрокосмическим агентством США шкала Technology Readiness Level определяет девять уровней от TRL 1 (сформулирована фундаментальная концепция технологии и обоснована ее полезность) до TRL 9 (функционирование системы подтверждено в ходе реальной эксплуатации через успешное выполнение испытательных заданий).

Если первая волна будет идти в основном в рамках программы «Цифровая экономика», то реализация второй волны – это уже прерогатива НТИ. Национальная технологическая инициатива – государственная программа мер по поддержке развития в России перспективных отраслей, которые в течение следующих 20 лет могут стать основой мировой экономики. На этом этапе к первому пакету технологий, которые уже будут активно использоваться, добавятся новые. В первую очередь это группа новых производственных технологий, мобильные источники энергии, сенсорика и новые материалы. Уровни готовности этих решений сегодня – TRL 3–6, а горизонт их технологического созревания оценивается в 2–5 лет.

Д. Песков надеется, что «те, кто заработает на пне первой волны, реинвестируют средства во вторую волну». Он обратил особое внимание на создание мобильных, компактных источников энергии, без которых «вся цифровая экономика быстро заканчивается». По его словам, соответствующие разработки находятся «на стыке между энергетикой и цифрой», а в качестве заказчика новой энергетики часто выступает телеком.

Третья волна, по мнению Д. Пескова, еще «более важная история». На этом этапе определяющими будут природоподобные технологии и терраморфинг. «Подлинный вызов 21-го века – это не "цифра" и даже не данные, а климат и планета Земля», – отметил он. Базовые технологии третьей волны – фотоника, квантовые, нейро- и биотехнологии – пока находятся на уровне TRL 1–3 с горизонтом созревания 5–10 лет.

На фоне первой цифровой...

В текущем году ЦИПР проходил на фоне введения США и отдельными корпорациями, в том числе из Японии и Европы, санкций в отношении компании Huawei. Это дало основание многим экспертам говорить о начале «пер-

вой мировой цифровой войны», которая, по словам Д. Пескова, «будет идти все 20-е годы». На таком фоне особое внимание уделялось вопросам цифрового суверенитета и безопасности.

Новые технологии – это всегда новые риски. Наталья Касперская, президент группы компаний InfoWatch, подчеркнула: «Когда мы говорим о цифровизации, надо понимать две вещи: во-первых, большинство современных технологий – импортные, и во-вторых, практически все современные технологии либо облачные, либо требуют удаленного доступа. А удаленный доступ означает, что производитель имеет возможность управлять этой технологией». Поскольку полной технологической линейкой Россия на сегодня не владеет, Н. Касперская предложила в качестве одного из возможных решений покупку технологий в собственность с законодательными ограничениями удаленного доступа.

Но главным для достижения цифрового суверенитета, конечно, должны стать собственные разработки. Россия постепенно движется вперед в области современных разработок, в том числе в сфере основополагающих элементов цифровизации, таких как процессоры. Входящий в «Ростех» концерн «Автоматика» представил на ЦИПР-2019 первый суперкомпьютер на российских 8-ядерных микропроцессорах «Эльбрус-8С». Суперкомпьютерное решение, которое создано структурой «Ростеха» (ИИЭУМ им. И.С. Брука) в кооперации с группой компаний РСК, состоит из стоек, содержащих компактные четырехпроцессорные блейд-серверы с жидкостным охлаждением. Суммарная вычислительная мощность одной стойки – до 75 Тфлопс, а общая мощность суперкомпьютера практически не ограничена, так как стойки



Н. Касперская: «Информационные «безопасники» – это такие злобные ретрограды, которые крайне не любят новые технологии, потому что новые технологии несут в себе новые риски»

Имеются в стране и современные наработки в области искусственного интеллекта и нейронных сетей. Именно эти технологии лежат, в частности, в основе систем распознавания лиц, разрабатываемых компанией NtechLab. На ЦИПР-2019 эта компания презентовала технологию Find Face Security 2.0, носимую камеру с функцией распознавания лиц и очки со встроенной камерой, обладающей подобным функционалом. Как утверждают представители NtechLab, новое решение способно идентифицировать даже лица, закрытые на 40%.

Хотя квантовые технологии находятся далеко не в самой высокой степени готовности, в области квантовых коммуникаций имеются вполне зрелые российские разработки. Как заявил Сергей Ханенков, руководитель проектов «Ростелекома», оператор уже провел испытания трех (!) российских разработок в этой области. Тестирование на стенде, развернутом между узлами М10 и «Сколково», оказалось настолько успешным, что «Ростелеком» готовит прототипы коммерческих сервисов на основе квантовых коммуникаций. Это будут сервисы защищенной передачи спектральных каналов в транспортной сети, организации VPN-сетей с квантовой защитой, а также квантового распределения ключей между шифраторами.

Прорывных технологий стало меньше

Пожалуй, самым ожидаемым событием на ЦИПР-2019 стала презентация дорожных карт по девяти сквозным цифровым технологиям:

- большие данные;
- нейротехнологии и искусственный интеллект;
- технологии беспроводной связи;
- системы распределенного реестра (блокчейн);
- новые производственные технологии;
- промышленный интернет;
- технологии виртуальной и дополненной реальностей;
- компоненты робототехники и сенсорики;
- квантовые технологии.



Д. Песков: «Через пять лет у нас беспилотники массово не поедут, блокчейн не заработает, криптовалюты не легализуются, а искусственный интеллект не победит»

можно объединить в единый вычислительный кластер. Как отмечают представители «Автоматики», компьютер предназначен для высокопроизводительных вычислений, обработки больших данных и решения задач, требующих обеспечения максимального уровня информационной безопасности.



Напомним, что дорожные карты были разработаны в рамках федерального проекта «Цифровые технологии», являющегося частью национальной программы «Цифровая экономика». Конкурс на разработку карт был проведен «Росатомом». Интересная деталь: изначально планировалось на разработку этих документов выделить более 100 млн руб., но в итоге победители конкурсов согласились выполнить работу всего за 5 млн руб. В целом на реализацию мероприятий федерального проекта «Цифровые технологии» предполагается направить порядка 270 млрд руб.

Вслед за презентацией дорожных карт прошло закрытое заседание Наблюдательного совета АНО «Цифровая экономика», в котором приняли участие заместитель председателя Правительства РФ Максим Акимов и помощник Президента РФ, председатель Наблюдательного совета Андрей Белоусов. На заседании как раз и обсуждались технологические направления, которые сведены в дорожные карты.

По официальной информации, «часть дорожных карт была утверждена Наблюдательным советом, остальные отправлены на доработку». По неофициальной, были приняты четыре дорожные карты: нейротехнологии и искусственный интеллект, системы распределенного реестра, технологии виртуальной и дополненной реальности, квантовые технологии.

Еще две дорожные карты будут дорабатываться. Это новые производственные технологии и беспроводная связь. Наконец, от дальнейшей разработки трех оставшихся карт, похоже, решено отказаться. Так, направление больших данных будет объединено с направлением искусственного интеллекта. Мероприятия дорожной карты по промышленному интернету будут распределены между картами по тем технологиям, которые составляют основу такого интернета. Похожая судьба ожидает и карту по робототехнике.

Принятые решения выглядят вполне логичными. Действительно, ту же робототехнику по большей части можно отнести к новым производственным технологиям, а промышленный интернет можно представить как совокупность субтехнологий: беспроводных технологий, больших данных, искусственного интеллекта и т.д.

Когда цифры становятся слишком много

Обильное употребление прилагательного «цифровой», похоже, начинает приедаться даже апологетам этого движения. Тем более что далеко не все могут четко объяснить, что же кроется, например, за «цифровой трансформацией». Отдельный поток на ЦИПР-2019 был посвящен рассмотрению конкретных проектов, и на нем многократно задавался вопрос, чем цифровизация на производственных предприятиях отличается от автоматизации. Даже руководители, отвечающие за конкретные проекты цифровой трансформации на предприятиях, часто признавались, что сами до конца не понимают разницу.

Наполнить более глубоким смыслом хайповые термины предлагает и Д. Песков: «Нам надо двигать логику от слова «цифровая» (экономика) к «экономике данных». Я, может, и форум бы переименовал. «Цифра» не очень понятно. «Форум экономики данных» – гораздо более правильное название того, что мы делаем».

Вряд ли организаторы решат менять название, поскольку аббревиатура ЦИПР для многих ассоциируется с ключевой площадкой для обсуждения вопросов, связанных с инновациями в промышленной России. Надеюсь, за год их внедрение ускорится, а ЦИПР-2020 порадует еще большим числом конкретных проектов.

Александр Барсов,
Иннополис – Москва

Стартапы в России: дельфины и матросы

Модель бизнес-инкубатора стала интересной для компаний в регионах. Роль институтов развития начинают выполнять отвечающие за развитие инноваций корпоративные структуры.

Как выплыть в море бизнеса

«Хорошо известны случаи, когда дельфины спасали людей. Но эта легенда возникла на основе рассказов выживших моряков, которых толкали к берегу. Те, кого толкали в противоположном направлении, ничего рассказать уже не смогли», – начал выступление на конференции ITSF-2019 в Казани вице-президент по информационной безопасности компании «Ростелеком» Игорь Ляпунов. Он провел аналогию с российскими стартапами в области ИТ, но отказался комментировать, в какую сторону чаще толкает бросившихся в море бизнеса «моряков-стартаперов» государство.

Действительно, внимание дельфинов не всегда связано с попыткой спасти жизнь человеку. Иногда они просто играют с людьми, и эти игры зачастую заканчиваются печально. А иногда дельфины видят в пловце конкурента и выталкивают его носами в открытое море, не давая находиться в зоне рыбного косяка.

Стартапам выжить не просто, до берега добираются единицы. Да и помогать им нелегко. Банк не даст денег под интеллектуальную собственность. Государственным компаниям трудно будет объяснить прокуратуре выделение бюджетных средств на долгосрочные проекты без гарантий возврата. Прокуратура может трактовать такие инвестиции как банальное хищение средств.

С другой стороны, и государству, и бизнесу нужны новые технологии, новые идеи, которые дают стартапы. А стартаперы не могут работать на одном энтузиазме без денег. Надо платить сотрудникам зарплату, покупать технику, вкладывать деньги в маркетинг и поиски рынков сбыта. Риск неудачи и без того велик.

Государство пошло по пути создания институтов развития, таких как Фонд развития Центра разработки и коммерциализации новых технологий («Сколково») или «Роснано». Что-то у этих институтов получилось, что-то



И. Ляпунов: «Требуются парни с большим количеством идей, имеющие возможность сто раз попробовать, сто раз ошибиться и на сто первый найти прорывную, визионерскую идею»

нет. Функцию раздачи денег они выполнили, но с внедрением инноваций в реальное производство дела обстоят неважно. Времени на согласование выделения средств уходит много – стартапы могут умереть, так их и не дождавшись, да и идеи устаревают сейчас очень быстро.

За рубежом стартаперам помогают венчурные фонды. Пусть выживет один стартап из десяти, но он окупит вложения во все десять. На российском рынке венчурных фондов пока мало, хотя их число растет. По данным РВК (государственного фонда фондов и института развития венчурного рынка России), в 2018 г. общее число активных фондов увеличилось и достигло 95 против 55 годом ранее. Лидером по числу проинвестированных проектов (100 в 2018 г.) остается ФРИИ. Но существенную роль стал играть и бизнес.

Корпорации начали создавать структуры, отвечающие за инновации, в том числе акселераторы для стартапов. «Именно корпорации становятся институтами развития. Они являются драйверами инновационного процесса, беря на себя роль, которая изначально по указанию сверху была закреплена за институтами развития», – отметил министр информатизации и связи Республики Татарстан Роман Шайхутдинов.

Процесс идет с переменным успехом. Вкладывают деньги в стартапы через свои корпоративные фонды АФК «Система» (15 подтвержденных сделок в 2018 г.), Сбербанк (9) и Mail.Ru Group (9). В этом году начал работать бизнес-акселератор нефтехимической компании СИБУР, о запуске двух акселераторов для поиска стартапов в металлургической отрасли объявила компания «Северсталь», об открытии третьего набора в акселератор MTS StartUp Hub сообщила МТС.

Взгляд из региона

Стартапами занимаются и регионы. В Татарстане уже восемь лет работает бизнес-инкубатор казанского «ИТ-

Парка», партнерами которого выступают компания «ТаксНет» и банк «Ак Барс». В сентябре прошлого года свою корпоративную акселерационную программу запустила компания «ICL Системные технологии». По словам ее генерального директора Айдара Гузаирова, толчком к открытию стартап-инкубатора стала поездка делегации Татарстана в Индию, где накоплен большой положительный опыт создания технопарков и бизнес-инкубаторов.

«Инновации для нас – это возможность предложить клиенту что-то новое и уникальное, – пояснил А. Гузаиров, отметив, что, выходя на рынок стартапов, компания может обогащать свои бизнес-предложения чужими решениями и включать их в портфель своих продуктов. – Мы не вкладываем деньги. Мы интересны тем, что у нас есть рынок наших заказчиков и их доверие. У нас есть свои аналитики и своя экспертиза. Понимая специфику отрасли, мы можем более качественно отбирать стартапы, более точно позиционировать продукты». В дальнейшем это позволит расширить и спектр заказчиков, и канал продаж.

За девять месяцев работы стартап-инкубатора в «ICL Системные технологии» были рассмотрены предложения 65 команд, два проекта доведены до стадии развертывания пилота у заказчиков. Наиболее интересные решения были показаны на выставке-конференции ITSF-2019.

Стартапы предлагают

Риски стартапов в софтверной отрасли для «ICL Системные технологии» минимальны, так как минимальны инвестиции в необходимую для разработки инфраструктуру. Да и такие инвестиции могут быть сведены практически к нулю. Так, стартап Smart Metrix получил грант от Microsoft на разработку своего решения в облаке Azure. Теперь же решение для анализа поведения персонала и посетителей в торговых точках с помощью видеокамер и микрофонов на кассе может предоставляться на любой облачной платформе, поскольку в нем используются разработанные компанией программы, не зависящие от конкретного вендора.

Используя решение Smart Metrix, владельцы бизнеса контролируют отклонения от стандартов обслуживания покупателей и принимают меры к улучшению сервиса. Собираемое видео в зашифрованном виде хранится на территории России. Система уже внедрена в 25 торговых сетях страны.

«К маленькой компании, не завоевавшей авторитета, есть определенное недоверие. Когда гарантом выступает «ICL Системные технологии», получается взаимовыгодное сотрудничество. У нас есть технология, у них – навык продаж высокотехнологичной продукции», – пояснил выгоды сотрудничества руководитель проекта Ильнар Сафин.

Большой интерес вызвал стартап Briskly. Сама идея са-мообслуживания покупателей в магазине не нова. Но ес-

ли в гипермаркетах «Глобус» для считывания штрих-кодов товаров используются специальные сканеры, получаемые на входе по карте лояльности, а сама оплата производится в дорогих специальных кассах-автоматах, то в решении Briskly покупатель сканирует товар своим смартфоном и оплату производит там же в приложении VRay. Это позволяет значительно снизить издержки на развертывание системы и даже перейти к полностью автоматизированным торговым точкам без персонала – небольшим магазинам-контейнерам, которые можно размещать в спальных районах в шаговой доступности от покупателей. Да и обычный магазин можно перевести в автоматический режим на ночь, когда уходит кассир. В таком режиме уже работает магазин в Сколково.

Ключевой проблемой подобных решений является безопасность. При входе в магазин человек проходит процедуру идентификации. За посетителем через камеры наблюдения следит нейросеть, анализирующая его действия. Собирается максимум данных, чтобы в случае неоплаты товара списать средства напрямую с карты покупателя или через суд.

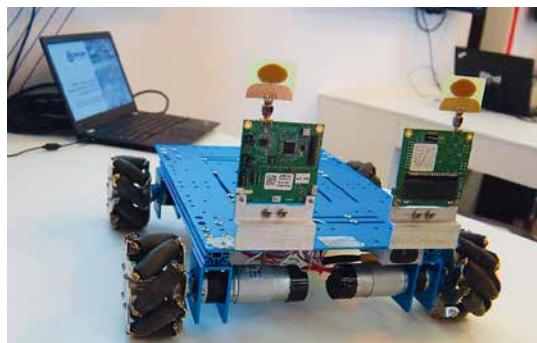
Решение развернуто в трех магазинах Москвы. Посетивший выставку президент Татарстана Рустам Минниханов поинтересовался, почему такой магазин-контейнер еще не открыт в Иннополисе, так что стоит ожидать внедрений и в Татарстане.

Еще одно представленное на выставке решение – программно-аппаратный комплекс «Нилар» – предназначено для безаварийного перемещения промышленных роботов-погрузчиков в цехах предприятий и по территории между ними. Высокоточная (5–10 см) радионавигация обеспечивается радиомаяками по периметру территории и программно-аппаратным решением для роботов, которое может использоваться и на погрузчиках, управляемых человеком.



Внедрение и масштабирование – сложные этапы в жизни стартапов. Западный подход с покупкой крупной компанией удачного проекта у венчурного фонда у нас в стране работает плохо. Частным инвесторам и частным стартапам приходится трудно. Особенно стартапам в области информационной безопасности – порог входа за счет сертификации и необходимости выполнять регуляторные требования очень высок. Но толкать тонущих «моряков» к берегу надо, в этом заинтересованы и государство, и бизнес. И если не прямыми инвестициями, то хотя бы на этапе продаж и тиражирования технологий по стране, а еще лучше – в мире. И здесь корпоративные стартап-акселераторы могут помочь. А пока, как отметил И. Ляпунов, не многие матросы достигают берега с помощью дельфинов.

Николай Носов,
Казань – Москва



Небольшие платы, устанавливаемые на погрузчики, позволяют избежать столкновений с конструкциями цеха и другими погрузчиками

ЦОДы сегодня и завтра

По мнению Uptime Institute, основное в работе ЦОДа сегодня – совершенствование службы эксплуатации и повышение эффективности ИТ-инфраструктуры в целом. В перспективе большое значение будет иметь применение комплексных систем управления инфраструктурой ЦОДа (DCIM).

«ИКС-Медиа» публикует выдержки из интервью, которое Келли Харрис, старший контент-менеджер канала BrightTALK (США), взяла у Криса Брауна, технического директора Uptime Institute.



– Могли бы вы выделить главное, что позволяет улучшить работу ЦОДа?

– Сосредоточьтесь на повышении эксплуатационной дисциплины – обучайте персонал, отлаживайте процедуры эксплуатации и добивайтесь необходимого функционала систем управления. Высокий уровень эксплуатации ЦОДа может нивелировать недостатки проектных решений, в то время как недостатки управления легко сведут на нет достоинства даже самого технологически надежного ЦОДа. Многие думают, что проблемы, с которыми они сталкиваются при работе инфраструктуры, обусловлены недочетами в технических решениях, однако мы, исходя из собираемой нами на протяжении 20 лет статистики отказов в ЦОДах, считаем, что необходимо концентрироваться на совершенствовании работы служб эксплуатации.

– Что вы скажете об уплотнении мощности ИТ-систем?

– Мы видим большие различия между тем, что ожидается в будущем, и тем, что делается сегодня. Новые объекты разрабатываются для поддержки высокоплотных ИТ-систем, значительного роста которых мы пока не наблюдаем. Существенная часть высокоплотных инсталляций сосредоточена в гиперЦОДах таких гигантов, как Facebook, Google и др. На развитие ЦОДов сильное влияние оказывает все более широкое использование виртуализации и программно определяемых технологий, которые позволяют создавать виртуальную инфраструктуру без привлечения дополнительных физических ресурсов. Таким образом, вычислительная мощность будет продолжать стремительно расти, тогда как рост потребности в технологическом пространстве, доступной мощности электропитания и ресурсах охлаждения может сравнительно замедлиться.

– А не влияет ли на изменение требований к плотности развитие интернета вещей?

– На данный момент развитие IoT стимулирует рост потребности в вычислительной мощности, но не ведет к существенному увеличению ее плотности на действующих площадках. Внедрение IoT часто требует переноса первого уровня вычислений ближе к точке генерации самих данных, и для решения этой задачи применяются различные стратегии граничных вычислений. Тут важно наличие edge-узлов, а не плотность мощности ИТ-систем в них.

В развивающихся регионах мы видим увеличение числа ЦОДов, построенных для удовлетворения местного спроса, но в них также не наблюдается резкого роста плотности. Вероятно, в будущем, когда у нас закончится физическое пространство для построения новых ЦОДов, можно будет ожидать повышения плотности, но пока этого не происходит.

– Работает ли кто-нибудь над разработкой спецификаций и/или стандарта для Edge Computing?

– Ряд организаций пытаются сформулировать стандарт для Edge Computing, но пока безрезультатно. Тем не менее фокус на пограничных вычислениях критически важен.

Мы в Uptime Institute работаем с поставщиками решений для Edge Computing, и при этом наша главная цель – гарантировать предоставление необходимых бизнесу услуг. Раньше многие считали, что если edge-ЦОДы – это небольшие узлы, то они менее важны. Uptime Institute придерживается позиции, что пограничные data-центры – значимая часть системы ЦОДов любой компании, поэтому их проектирование, строительство и оснащение так же важны, как и проектирование, строительство и оснащение основного ЦОДа.

– Edge-ЦОДы управляются удаленно?

– Да, большинство таких ЦОДов управляются удаленно. Как правило, это небольшие объекты, от одной серверной стойки до пары де-

сятков, размещаемые вблизи места генерации данных, поэтому содержать отдельный штат для постоянного присутствия на таких объектах неоправданно.

– Как меняются управление инфраструктурой и обеспечение безопасности ЦОДов?

– Если говорить об ИТ-устройствах, которые предоставляют сервисы конечным пользователям, то в этой области за последние годы масса усилий была направлена на обеспечение кибербезопасности, что позволило сделать эти устройства хорошо защищенными. Миллионы долларов были вложены в системы кибербезопасности, установленные в большинстве ЦОДов для защиты данных и приложений от нежелательного воздействия.

При этом следует обратить внимание на то, что системы управления зданием все чаще используют протокол IP, а инженерное оборудование и его контроллеры подключаются к тем же системам. На некоторых объектах эти системы управления работают в тех же сетях (интернет или интранет) и с теми же протоколами передачи данных, что и ИТ-системы. В результате возникает ситуация, когда средства управления зданием, не рассматриваемые как критические, подвергаются риску несанкционированного доступа извне, поскольку не имеют надежной защиты.

К счастью, все больше ЦОДов начинают применять к системам управления инженерной инфраструктурой те же стандарты безопасности, что и к клиентским ИТ-системам, что существенно снижает вышеупомянутые риски.

– Будут ли изменены критерии присвоения того или иного уровня Tier в системе сертификации Uptime Institute в силу появления новых возможностей резервирования на географически разнесенных площадках?

– Эксперты Uptime Institute изучают вопросы отказоустойчивости систем распределенных вычислений, а также ее отражения в стандартах. Разработанные нашей организацией стандарты Tier сфокусированы на том, чтобы гарантировать соответствие отдельного ЦОДа определенному уровню надежности. В данном случае не требуется никаких обновлений критериев стандартов из-за появления новых схем гибридной отказоустойчивости, охватывающей data-центры как для многопользовательского размещения оборудования, так и для организации облачных решений. Показатели гибридной отказоустойчивости основаны на оценке избыточности в системе из нескольких ЦОДов и, безусловно, важны при оценке непрерывности предоставления бизнес-сервисов.

Соответствующий расчет можно сравнить с расчетом времени наработки на отказ для сложных систем.

– Какая метрика для ЦОДа наиболее важна: PUE, RCI (Rack Cooling Index), RTI (Return Temperature Index) или что-то еще?

– Рассматривать только одну метрику для оценки эффективности неправильно. Например, параметр PUE отражает лишь то, насколько эффективно ЦОД может доставить электроэнергию к ИТ-оборудованию, но он не показывает, насколько эффективно используется само это оборудование. Например, КПД систем ИБП повышается с увеличением уровня нагрузки, поэтому более высокая нагрузка ЦОДа может улучшить показатель PUE. Но если вы задействуете только 25% своих серверов, то такой ЦОД нельзя назвать эффективным даже при хорошем расчетном значении PUE. Если вы полагаетесь лишь на одну метрику для измерения эффективности и производительности объекта, то вы упускаете много возможностей для их повышения.

– Как компании оценивают риски, связанные с выносом рабочей нагрузки в облака? Например, если ЦОД компании соответствует уровню Tier IV, то как ей оценивать уровень SLA для облачных сервисов?

– Существуют два основных способа, с помощью которых предприятия могут снизить риски и создать облачную среду уровня Tier IV. Первый, и все более популярный, способ заключается в приобретении услуг «HA как сервис» (HA, High Availability – высокая доступность) от облачного провайдера, как, например, предлагают Rackspace или Google. Второй способ заключается в том, чтобы самостоятельно разработать индивидуальное решение для резервирования с использованием двух или большего числа публичных или частных облаков.

Основной подход к обеспечению высокой доступности облачного сервиса опирается на те же схемы избыточности, что и архитектура ЦОДа уровня Tier IV. На практике серверы объединяются в кластер, на входе которого устанавливается балансировщик нагрузки. Последний распределяет запросы на все серверы в кластере, и в случае сбоя отдельного сервера нагрузка будет поделена между остальными. Как правило, в таком кластере имеется дополнительный резервный серверный узел, поэтому если один из узлов выходит из строя, клиент не ощущает возрастаания задержки, а остальные узлы не становятся перегруженными. Эта же концепция может

быть применена и для географически разнесенных узлов.

Такой подход гарантирует, что данные неизменно будут доступны клиентам в случае сбоя отдельного сервера или даже отказа всей площадки. Уровень доступности инфраструктуры может быть повышен за счет использования нескольких облачных провайдеров в разных географических зонах.

– Каково на сегодня оптимальное значение PUE? Что говорит опыт Uptime Institute?

– На этот вопрос нет однозначного ответа. PUE – базовая метрика для оценки энергоэффективности механической и электрической (M&E) инфраструктуры ЦОДа. Знание величины PUE важно тем, что позволяет владельцу ЦОДа понимать текущий уровень энергоэффективности инфраструктуры и соответственно планировать его повышение. Тем не менее нам известны примеры ЦОДов, использующих весьма эффективное M&E-оборудование, однако PUE таких объектов выше 1,6 – из-за нерационального управления ИТ-оборудованием. Кроме того, метрика PUE не привязана к фактически выполняемым задачам, поэтому ЦОД может демонстрировать привлекательный показатель PUE, но при этом вообще не выполнять практической работы!

Конкретное значение обсуждаемой метрики не так важно, как понимание ее сути и наличие грамотного плана непрерывного улучшения. Uptime Institute рекомендует стремиться к повышению общей эффективности ИТ-инфраструктуры и придерживаться подхода, ориентированного на бизнес-результаты, а не фокусироваться на величине PUE, являющейся лишь малой частью общей оценки. Повышение эффективности ИТ-среды требует целостного подхода «сверху вниз», продуманной оптимизации ИТ-операций и рациональной загрузки ИТ-оборудования. Лишь незначительная доля таких изменений связана непосредственно с энергоэффективностью инженерной инфраструктуры, отраженной в величине PUE.

– Существуют ли общие рекомендации по выводу ЦОДа из эксплуатации?

– Общих рекомендаций относительно того, когда следует прекращать работу ЦОДа, нет. Решение о выводе ЦОДа из эксплуатации зависит от целого ряда факторов, и основным зачастую является старение и износ инфраструктуры. Кроме того, появление в последнее время облачных и пограничных вычислений, а также гибридных ИТ-сред вызвало изменение ИТ-стратегий, что повлекло за собой закрытие многих ЦОДов.

Нам также известен ряд хорошо обслуживаемых ЦОДов со сроком службы более 20 лет, компании-владельцы которых не намерены их закрывать. Эти компании, как правило, имеют стратегический план развития своих ИТ-сред и ЦОДов и работают четко по такому плану. С учетом его положений принимаются инвестиционные решения. Важно, чтобы такой план разрабатывался не за счет усилий отдельных служб компаний, будь то служба ИТ, финансирования или недвижимости. ИТ-стратегия развития ЦОДа должна формироваться с участием представителей всех этих служб, работающих в партнерстве. Кроме того, такая стратегия должна регулярно пересматриваться и корректироваться.

– Как в ближайшее время будут развиваться системы DCIM для коммерческих ЦОДов, обслуживающих большое число заказчиков (multi-tenant)?

– Системы DCIM для коммерческих ЦОДов, очевидно, будут развиваться от реализации отдельных базовых функций мониторинга электропитания и параметров рабочей среды (включая выдачу сигналов тревоги и формирование отчетов) в направлении предоставления комплексных функций управления, в том числе возможности управления изменениями и конфигурациями. Владельцы многопользовательских ЦОДов, предлагающие услуги «удаленных рабочих рук», будут использовать средства DCIM для управления активами (asset management), предоставляя своим клиентам возможность удаленно отслеживать работы, выполняемые на площадке, в том числе с аудитом рабочих процессов.

В перспективе предоставление услуг будет оцениваться с помощью качественных и количественных показателей, которые определяют не только наличие услуги, но и ее стоимость и производительность. Поэтому системы DCIM смогут предоставлять полный объем аналитики, давая понимание того, как работа организована, и возможность контроля выполнения этой работы. Для этого в многопользовательские системы DCIM, вероятно, будут встраиваться программные шлюзы для взаимодействия с другими программными инструментами управления, такими как ITSM или средства управления виртуальными машинами. Это позволит клиентам соотносить конкретные рабочие показатели с физическими характеристиками ЦОДа, получать прозрачную экономическую оценку, определять достаточный объем ресурсов для выполнения поставленных задач и т.д.

Сентябрь							Октябрь							Ноябрь							Декабрь							
пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	пн	вт	ср	чт	пт	сб	вс	
					1		1	2	3	4	5	6		2	3				1			2	3	4	5	6	1	
2	3	4	5	6	7	8	7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	7	8
9	10	11	12	13	14	15	14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	14	15
16	17	18	19	20	21	22	21	22	23	24	25	26	27	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	25	26	27	28	29
23	24	25	26	27	28	29	30	31																		30	31	
30																												

17–19 сентября. Санкт-Петербург

17-я международная конференция по проблематике инфраструктуры открытых ключей и электронной подписи

«Авангард»

pki-forum.ru

18 сентября. Москва

Fujitsu World Tour 2019

Fujitsu

fujitsu.com/ru/microsite/world-tour-2019

22–24 сентября. Московская область

13-й ежегодный ИТ-конгресс «Подмосковные вечера 2019»

4CIO

pv2019.4cio.ru

1–2 октября. Казань

3-й всемирный цифровой саммит IoT & AI World Summit Russia

Redenex

iotworldsummit.ru

2 октября. Узбекистан, Ташкент

Международная конференция и выставка

«ЦОД: экономика, инфраструктура, сервисы»

ИКС-МЕДИА

dcforum.uz



8–10 октября. Германия, Нюрнберг

it-sa 2019

NürnbergMesse

it-sa.de

10–11 октября. Москва

Международный конгресс

«Информационные технологии в медицине»

«Консэф»

itmcongress.ru/itm2019

16–17 октября. Москва

6-й международный форум ВБА-2019

Ассоциация российских банков,

iFin Media

vbaforum.ru

21–26 октября. Китай, Гонконг

10-я межрегиональная конференция по информационной безопасности «Инфофорум – Китай»

«Инфофорум»

infoforum.ru/conference/infoforum-china-19

23–25 октября. Москва

11-я конференция «Цифровое государство: новые подходы к управлению и безопасности»
Академия информационных систем

vipforum.ru/conferences/e-commerce_infosecurity

23–25 октября. Москва

Integrated Systems Russia 2019

«МидЭкспо», Integrated Systems Europe, AVIXA, CEDIA
isrussia.ru



24 октября. Санкт-Петербург

3-я международная конференция и выставка

«ЦОД: модели, сервисы, инфраструктура»

ИКС-МЕДИА

spb.dcfourm.ru

26–29 октября. Ирландия, Дублин

30-й ежегодный всемирный конгресс ISF

ISF

securityforum.org/events/world-congress/isfs-30th-annual-world-congress

30–31 октября. Якутск

9-я межрегиональная специализированная выставка
IT-технологии. Связь

«Сибэкспосервис»

ses.net.ru/index.php/calendar/454-svyaz-yakutsk-2019

29 октября – 1 ноября. Москва

Russian Technology Week-2019

«Сколково»

techweek.moscow

13–15 ноября. Санкт-Петербург

12-й Петербургский международный инновационный форум

Комитет по промышленной политике и инновациям

Санкт-Петербурга

spbinno.ru

28 ноября. Екатеринбург

2-я международная конференция и выставка

«ЦОД: модели, сервисы, инфраструктура»

ИКС-МЕДИА

ekb.dcfourm.ru



5 декабря. Москва

Пиринговый форум MSK-IX 2019

MSK-IX

peering-forum.ru

6 декабря. Санкт-Петербург

Internet of Things Forum

Garant Group

iot-forum.ru

Уравнение цифровой трансформации

Александр Барсков

Для того чтобы не на словах, а на деле перейти к цифровой экономике, мало одной автоматизации производственных процессов. Цифровизации должны подвергнуться и бизнес-процессы, и, самое важное, корпоративная культура.



Представленные на конференции «Цифровая индустрия промышленной России» проекты цифровой трансформации предприятий показывают, что, помимо выбора правильных технических решений, важнейшими факторами успеха являются изменение корпоративной культуры и переобучение сотрудников. В целом все проекты можно разделить на две категории. Первая – это автоматизация с применением самых современных цифровых технологий. Многие из таких проектов уже успешно завершены. Что касается второй категории – собственно цифровой трансформации, – то такие проекты более сложны и длительны. Поскольку они предполагают серьезные изменения корпоративной культуры и бизнес-процессов, здесь завершенных проектов практически нет.

КАМАЗ на дороге трансформации

АвтоПроизводитель начал реализовывать стратегию цифровой трансформации в 2018 г. Как рассказал Евгений Чухонцев, представлявший Центр цифровой трансформации КАМАЗа, одной из причин трансформации стала необходимость быстро реагировать на запросы рынка и выполнять все больше индивидуальных заказов (сегодня предприятие выпускает автомобили более чем в 4 тыс. комплектаций), что при традиционных подходах к проектированию и производству оказалось практически невозможно.

Цифровая трансформация на КАМАЗе идет по семи основным направлениям (рис. 1).

В части цифрового инжиниринга один из ключевых моментов – создание цифровых двойников продуктов, позволяющих быстро проверить поведение будущего авто в реальных ситуациях и столь же быстро передать проект в цифровое производство. Такое производство предполагает не только максимальную гибкость, автоматизацию (роботизацию) и сквозные процессы управления, но и возможность предиктивного технического обслуживания и ремонта автомобиля.

Одна из основных задач цифровизации цепочки поставок – минимизация складских запасов. Работы по этому направлению предусматривают идентификацию и прослеживание комплектующих по всей цепочке поставок, а также включение поставщиков в единую цифровое пространство.

Помимо очевидного перевода продаж в онлайн, в этой области также планируется создание электронного паспорта автомобиля и предложение контрактов полного жизненного цикла.

Пожалуй, наиболее интересным является направление «цифровая платформа», в рамках которого предполагается создание новых бизнесов. В планах КАМАЗа – вывод на рынок подклю-

ченного автомобиля, платформы IoT, а также открытие магазина цифровых сервисов.

Большинство перечисленных выше задач пока в планах. Как отметил Е. Чухонцев, самая дорогая ошибка в процессе цифровизации – потеря времени: «у нас ушло слишком много времени на осознание того, что нужны изменения».

«НикоМаг»: цифровое производство с нуля

Для многих «цифровизация» и «автоматизация» по сути синонимы. Иллюстрация этого – классический проект автоматизации производства наноструктурированного гидроксида/оксида магния на заводе «НикоМаг» (ГК «НикоХим», Волгоград), который был представлен на ЦИПР-2019 как пример цифрового производства.

Наноструктурированный гидроксид магния используется в разных отраслях промышленности, в частности, при изготовлении практически всех типов пластиков, в фармацевтической отрасли (для производства слабительных, антицидных и других магнийсодержащих препаратов), в пищевой промышленности в качестве пищевой добавки Е-528 (регулятора кислотности, стабилизатора цвета и пр.), при выпуске добавок к смазочным маслам и др. До запуска проекта «НикоМаг» в России промышленного производства высококачественных сортов оксида магния не было. Проект был реализован при финансовом участии Сбербанка России и группы «Роснано» с общей суммой инвестиций более 4 млрд руб.

В этом проекте под «шапкой» единой автоматизированной системы управления в общую производственную линию были интегрированы 11 комплексов, реализующих различные производственные этапы. Это, в частности, комплекс фильтрации и сгущения (Andritz, Германия); сушки гидроксида магния (Atritor, Англия); печи кальцинации (Polysius, Германия); комплексы хранения и отгрузки (Concetti, Италия); хра-

Рис. 1. Направления цифровой трансформации КАМАЗа ▼

- 1 Цифровой инжиниринг
- 2 Цифровое производство
- 3 Цифровая цепочка поставок
- 4 Цифровые продажи
- 5 Цифровая платформа
- 6 Цифровая система управления
- 7 Цифровая корпоративная культура



Источник: КАМАЗ

Рис. 2. ▶
Программа Connect позволила ввести новейшие цифровые технологии в повседневную работу сотрудников предприятий группы AirLiquide



нения и фасовки (Brombati, Италия), мельницы (Nech, Германия) и т.д. Сама система управления была построена на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК) Siemens. Как видите, до импортозамещения в этой области еще очень далеко.

По словам Сергея Гредникова, директора по корпоративному управлению и развитию бизнеса компании «Волгопромавтоматика», интегратора проекта, без цифровых технологий и автоматизации процессов подобное производство было бы невозможно. «Это и есть Индустрия 4.0 в полный рост», – заявил он.

AirLiquide: управление из Москвы

Проект цифровой трансформации AirLiquide, французской компании по производству технических газов, представил на конференции ЦИПР Адриен Данье, основатель и президент Nauka Innov, Центра технологического сотрудничества при Франко-российской торгово-промышленной палате. Программа под названием Connect позволила ввести в повседневную работу персонала предприятий группы AirLiquide новейшие цифровые технологии (3D-сканирование, дополненную реальность, сенсорные панели).

Основа стратегии «Индустрия будущего» компании AirLiquide – централизация управления производственными площадками. Такая централизация, уверены в компании, позволит улучшить собственно управление, оптимизировать производства, повысить уровень энергоэффективности, а анализ собранных данных даст возможность прогнозировать повреждения и поломки на несколько месяцев вперед. Центр удаленного управления 20 заводами в восьми странах Восточной Европы будет организован в Москве. По словам г-на Данье, в 2022–2024 гг. все

заводы Восточной Европы будут дистанционно управляться из Москвы.

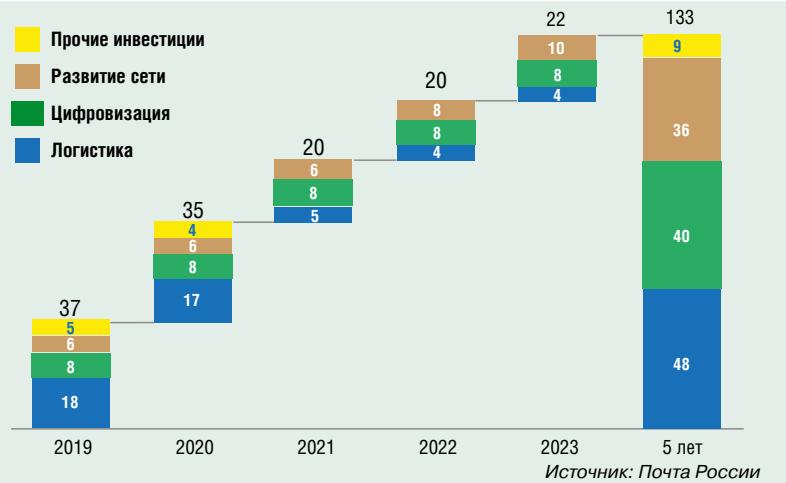
«Почта России»: успеть за 60 с

Цифровизация – ключевая задача на повестке дня крупных международных почтовых операторов. Она предусматривает как цифровизацию традиционных сервисов, так и развитие новых цифровых бизнесов и направлений, а также создание принципиально нового клиентского опыта путем трансформации сетей отделений, логистики и поддерживающих функций.

По словам Сергея Емельченкова, заместителя генерального директора по ИТ и развитию новых продуктов «Почты России», во многих странах, в частности в США и Китае, традиционные почтовые службы являются дотационными. Однако работающие на том же рынке доставки посылок компании нового поколения, например Amazon и Alibaba, коммерчески очень успешны. «Для нас модернизация бизнеса на базе цифровых технологий – это возможность выжить», – подчеркивает С. Емельченков.

Разработанная «Почтой России» программа цифровой трансформации включает следующие основные направления:

- создание цифрового канала связи государства и населения/бизнеса;
- создание цифровой платформы для компаний (в том числе международных) электронной коммерции;
- развитие цифрового клиентского сервиса;
- создание смежных цифровых продуктов на базе ресурсов «Почты России»;
- внедрение цифровых решений для обеспечения гибкой, дешевой и быстрой логистики;
- повышение качества сервиса для внутренних клиентов при минимальных затратах.



На реализацию программы предполагается потратить 40 млрд руб. Это вторая по величине статья расходов инвестиционной программы «Почты России» (рис. 4).

Среди стратегических целей реализации программы – увеличение выручки до уровня более 270 млрд руб., при этом показатель EBITDA должен составлять свыше 10% выручки (по этому показателю «Почта России» собирается войти в топ-5 среди крупных почт в мире). Также компания намерена осуществлять 95% доставок «в рыночные сроки» и набрать более 15 млн активных онлайн-пользователей. Наконец, она планирует стать основным поставщиком социальных и телемедицинских услуг в России.

По словам С. Емельченко, определенные результаты уже достигнуты. Так, при подписке на сервис ускоренного получения отправлений (без документов – паспорта и извещения, по СМС-коду) посылку сегодня можно получить в течение одной минуты. «Мы измеряем время выдачи посылок с точностью до секунды», – заявил он.

Не упустить главное

В основе любой трансформации лежит организация процесса управления изменениями в компании. По мнению Алексея Макина, CEO Redmadrobot, чтобы оставаться на рынке в цифровую эпоху, любой бизнес должен регулярно проводить предиктивный анализ спроса на предлагаемые им продукты и/или услуги, а по результатам этого анализа меняться так, чтобы они остались актуальными.

Эксперт из Redmadrobot считает: для того чтобы стать цифровой, компания должна сделать минимум три вещи:

- научиться управлять изменениями;
- изменить свою корпоративную культуру;
- выбрать и внедрить правильные инструменты.

Без изменения корпоративной культуры продвинуться по пути цифровой трансформации нереально: сотрудники просто не смогут или откажутся работать по-новому.

циии нереально: сотрудники просто не смогут или откажутся работать по-новому. Поэтому КАМАЗ, например, намеревается сформировать виртуальные рабочие места, ориентированные на работника сервисы, искать цифровые таланты, разработать новую систему мотивации.

По мнению Адриена Даньера, в центре цифровой трансформации должен находиться человек. Такая трансформация должна улучшить условия труда, предоставить новые возможности для трудоустройства. Поэтому крайне важны постоянное обучение, переквалификация сотрудников, наделение их цифровыми навыками.

▲ Рис. 4.
Основные статьи расходов инвестиционной программы «Почты России»



Без изменения корпоративной культуры продвинуться по пути цифровой трансформации нереально: сотрудники просто не смогут или откажутся работать по-новому.

Любая программа цифровой трансформации, в том числе государственного уровня, должна приводить к повышению качества труда и жизни. И это должны постоянно держать в голове трансформаторы – будь то корпоративные CDO (директора по цифровой трансформации) или государственные чиновники. ИКС

АНО КС ЦОД – новый этап развития отрасли дата-центров



Развитие рынка ЦОДов требует формирования согласованной позиции его участников по ключевым вопросам, связанным с нормативным правовым регулированием и разработкой отраслевых рекомендаций, а также более активных действий по популяризации сервисной модели.

В феврале 2019 г. в Москве прошло учредительное собрание Автономной некоммерческой организации «Координационный совет по центрам обработки данных и облачным технологиям», организатором которой выступила компания «ИКС-Медиа». В июне АНО КС ЦОД, в состав которой вошли компании, занимающие в сумме более 60% рынка коммерческих стоек в РФ и около 50% рынка услуг IaaS, в том числе все ведущие игроки рынка, официально зарегистрирована Минюстом. О целях и задачах новой организации мы поговорили с ее генеральным директором Дмитрием Бедердиновым.

– Дмитрий, каковы основные причины создания новой организации?

– Более десяти лет в рамках ИКС мы работали над созданием в России профессионального сообщества, объединяющего потребителей и поставщиков услуг ЦОДов и облачных сервисов, а также ИТ- и инженерных решений для дата-центров, занимались консолидацией и анализом рыночной статистики, консультированием участников рынка и инвесторов, организовывали конференции и дискуссионные площадки по данной тематике. Эта деятельность в значительной степени покрывала текущие потребности рынка в аналитической информации и внутриотраслевых коммуникациях.

Новый этап зрелости рынка ЦОДов, его развитие и интенсивный рост, более активное участие государства в процессах перехода к сервисной модели определяют необходимость в формировании четкой консолидированной позиции участников рынка, системном продвижении идей аутсорсинга в среде потребителей внутри страны, создании предпосылок для выхода российских поставщиков услуг за рубеж и интеграции с международным отраслевым сообществом.

Все перечисленные факторы, а также понимание того, как важно иметь коллективную позицию для дальнейшего развития отрасли, явились смысловой основой для создания общественной организации.

– Как вы расставляете приоритеты в деятельности АНО КС ЦОД?

– На этапе формирования организации мы провели опрос заинтересованных участников и таким образом выявили наиболее важные направления деятельности на ближайший год. Результатом этой работы стало создание трех рабочих групп: по нормативному правовому регулированию, по отраслевым регламентам и рекомендациям, по популяризации и продвижению сервисной модели и услуг ЦОДов. Также сформирован комитет по международному сотрудничеству. Каждое из направлений весьма емкое и требует мощной профессиональной и аналитической экспертизы. В сферу притяжения организации уже вошли известные специалисты, практики и управленцы; многие эксперты, не являющиеся участниками АНО, также заявили о своей поддержке и желании сотрудничать. Важно отметить, что мы строим новую организацию не на пустом месте, а на основе опыта, возможностей и наработок, накопленных «ИКС-Медиа» в конференционной деятельности, аналитике и медиа, поскольку по факту «ИКС-Медиа» давно выполняла часть функций отраслевой ассоциации.

– Как АНО строит отношения с государственными органами, включая Минкомсвязь? Как планируется формировать и отстаивать единую позицию участников отрасли ЦОДов по вопросам нормативного правового регулирования?

– Министерство поддержало идею создания общественной организации как реального леги-

тимного канала коммуникаций с отраслевым сообществом. На моей памяти это, пожалуй, первый раз, когда Минкомсвязь действительно пытается выстроить системные отношения с отраслью и ориентируется в формировании позиции не только на самых крупных и влиятельных участников рынка. В АНО КС ЦОД регулярно поступают запросы от Минкомсвязи на информацию, мнение и оценку различных инициатив. Начавшаяся реализация программы «Цифровая экономика», особенно в части «Информационная инфраструктура», серьезно затрагивает отрасль ЦОДов и облачный провайдинг. Прорабатываются возможные меры поддержки отрасли и повышения ее инвестиционной привлекательности, вопросы регулирования перевода ГИСов на сервисную модель, стандартизации и др. Конечно, нам необходимо участвовать в решении подобных задач, обозначать и отстаивать интересы отраслевого бизнеса, чтобы потом не было «мучительно больно» за то, что возможность была предоставлена, но мы ее не использовали. Главное, что сейчас наша отраслевая позиция находит отражение в позиции министерства, и мы надеемся, что начатый диалог будет продолжаться в интересах обеих сторон.

– Что вы думаете о необходимости создания и принятия российского стандарта для ЦОДов?

– Дискуссия о необходимости отечественного стандарта идет уже много лет. Я, как и многие отраслевые практики, придерживаюсь позиции, что очевидной необходимости в создании национального стандарта нет, потому что требования клиентов к инфраструктуре ЦОДов по всему миру в целом одинаковы и международные стандарты их учитывают. Но в перечень мероприятий программы «Цифровая экономика» включена разработка национального стандарта, и в том или ином виде он будет создан по инициативе государства. Поэтому уверен, что профессиональное сообщество должно принять активное участие в работе по созданию стандарта, чтобы получившийся документ не нанес вреда отрасли, а также был максимально гармонизирован с международными практиками и не вызывал отторжения у российских и зарубежных клиентов, пользующихся инфраструктурой ЦОДов в России.

– В России государственные структуры мало используют аутсорсинг ИТ-услуг. В чем причина такого положения дел? Как можно изменить создавшуюся ситуацию?

– Да, коммерческий рынок пока мало участвует в предоставлении сервисов государственным организациям. Основных причин, на мой взгляд, две. Первая заключается в том, что пока недостаточно такой практики и риски высоки для обеих сторон. Не выработаны понятные требо-

вания к поставщикам, и для подавляющего большинства государственных структур процедура закупки таких сервисов по 44-ФЗ и 223-ФЗ сложна, прежде всего из-за того, что при планировании бюджета срок действия договоров на оказание подобных услуг ограничен одним годом. Миграция из одного ЦОДа в другой или из облака одного провайдера к другому – это серьезный и недешевый ИТ-проект. Для заказчика подвергаться риску смены поставщика в конце каждого календарного года слишком обременительно.

Вторая причина – ментальная, и она значима не только для государственных, но и для большинства корпоративных потребителей. Это скептическое отношение к ИТ-аутсорсингу в целом. Скепсис со стороны заказчиков имеет обычно стандартный набор обоснований, которые в большинстве своем не выдерживают серьезной критики. Зачастую безотказной отговоркой для топ-менеджмента служат «снижение уровня безопасности корпоративных данных» и возможность доступа к ним поставщика услуг. Но на практике большинство утечек происходит через сотрудников компаний, а не сервис-провайдера. Однако ситуация постепенно меняется, оценки рисков и экономической эффективности приводят все больше компаний к пониманию того, что сервисная модель на сегодняшний день во многих случаях оптимальнее.

Расширение клиентской базы помогает провайдерам оптимизировать затраты, что влияет на ценовое предложение. Вместе с тем нарастающая конкуренция заставляет их более четко анализировать свое положение на рынке, вкладываться в создание бренда и улучшение его восприятия, определять направления развития собственного портфеля услуг. Важным толчком для окончательной смены парадигмы потребления ИТ, конечно, является госпрограмма «Цифровая экономика», и само ее существование уже положительно отражается на всем рынке.

Одна из задач АНО КС ЦОД – продвижение идей сервисной модели в государственные и коммерческие структуры. Мы много делали и делаем в этом направлении. Сейчас стратегически важно продолжать двигаться в регионы России, формировать стабильный спрос на услуги там, где еще почти нет рынка, а запрос уже появился. Конечно, Москва будет оставаться абсолютным лидером потребления, но текущий рыночный дисбаланс необходимо слаживать за счет роста регионального потребления, и важной составляющей будет наличие там качественной инфраструктуры ЦОДов и ее связность.

– Планируется ли расширять число участников АНО КС ЦОД? Будут ли привлекаться к работе АНО производители, поставщики и интеграторы?



Энергия интеллекта

Ведущее аналитическое агентство России и СНГ в сфере телекоммуникаций, ИТ и медиа

- Аналитика
- Стратегии
- Бизнес-планирование
- Информационно-аналитическая поддержка
- Потребительские опросы в B2C и B2B сегментах



Лондон



Киев



Москва



Алматы



ИТ



Телеком



Медиа



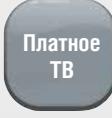
Контент и сервисы



Системная интеграция



Голосовые услуги



Платное ТВ



Навигация и LBS



Данные центры



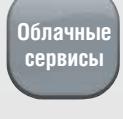
ШПД



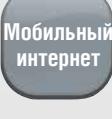
Мобильное видео



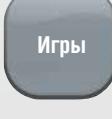
M2M



Облачные сервисы



Мобильный интернет



Игры



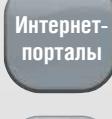
NFC



ИТ инфраструктура



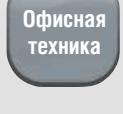
VAS



Интернет-порталы



E-commerce



Офисная техника



Межоператорские услуги



Видеоконтент



Телемедицина

– Да, конечно, мы будем рады росту числа провайдеров в АНО, и мы сейчас ведем переговоры с несколькими организациями. Особенно интересны те, кто работает в регионах, предоставляя инфраструктурные и облачные сервисы.

Что касается поставщиков решений и производителей, то такой запрос тоже существует. Есть целый ряд вопросов, при обсуждении которых их позиция мне кажется важной. Это все, что касается развития и применения технологических новаций, улучшения качества российской инфраструктуры ЦОДов, а также формирования позиции АНО КС ЦОД в области импортозамещения. Этот вопрос сложный и проблемный для многих производителей и потребителей, но он четко обозначен в государственной повестке. Главное, чтобы принимаемые решения не тормозили и не ограничивали развитие рынка, а открывали для него новые возможности, поэтому отраслевой канал коммуникаций необходим.

– Каковы первые результаты деятельности организации? Что планируете успеть сделать до конца текущего года?

– Нами были решены все организационные вопросы, связанные с регистрацией и началом работы, сформированы рабочие группы, разработаны внутренние документы, регулирующие нашу деятельность. Представители АНО КС ЦОД уже включены в несколько рабочих групп по реализации программы «Цифровая экономика» в части раздела «Информационная инфраструктура». Нами был сформирован и направлен в Минкомсвязь ряд предложений по изменению регламентов и правил отпуска электроэнергии ЦОДам на оптовом и розничном рынке, получены разъяснения от Минфина об отсутствии необходимости уплаты НДС при оказании услуг ЦОДам и облачных сервисов нерезидентам. При нашем активном участии обсуждаются и разрабатываются различные меры поддержки отрасли. В июле мы разработали концепцию отдельной тематической сессии по потенциалу российской отрасли ЦОДов на Восточном экономическом форуме. Впервые наша отраслевая повестка вошла в программу крупного международного инвестиционного мероприятия.

Основной задачей второго полугодия будет разработка требований к инфраструктуре ЦОДов для размещения государственных информационных систем. Помимо этого, важно активизировать нашу деятельность в регионах для анализа текущих потребностей в инфраструктуре ЦОДов и повышения инвестиционной привлекательности региональных проектов.

Беседовал
Александр Барков

SILOсная яма современного телекома, или Блеск и нищета open source в России

Игорь
Бакланов



Неизменна любовь наших инженеров к бесплатному программному обеспечению. Как просто, кажется, «на коленке» собрать на бесплатном ПО современную систему управления!

Форумы пестрят сравнениями достоинств Zabbix, Cacti, Grafana, LiberNMS, vsDesk и прочих. Мода на open source охватила всю индустрию ИТ. Ведущие операторы России и СНГ перешли в своих решениях на «условно бесплатное ПО». Вместо больших профессиональных платформ от компаний IBM, BMC Software, Computer Associates, EMC, SolarWinds и т.п. в современных решениях можно найти композиции из open source с «домашними» доработками. Таким образом, существенно меняется ландшафт технических решений.

Наше время – время «информационного силоса», или в международной терминологии – SILO. Это явление известно в мировой практике и хорошо изучено. Неплохо бы и нашим инженерам, а также их руководителям понимать суть этого явления и его последствия.

В соответствии с международной терминологией, «информационный силос» – это система управления информацией, которая не может свободно обмениваться данными с другими системами управления. В стандартах TMForum этот термин употребляется в отношении про-приетарных разрозненных систем, которые не интегрированы в экосистему компании.

«Силосы» возникают, когда руководство не считает информационный проект значимым, предполагая создать систему из подручных средств с наименьшими затратами. В таком случае вопрос о ландшафте OSS не ставится, все сводится к частным решениям на злобу дня. Это и есть «силос».

Open source-проекты в системах управления существовали и раньше. Например, практические ре-

шения на основе Zabbix являлись альтернативой традиционным большим проектам в области OSS. Формировался симбиоз элементов централизованной системы на основе бесплатного софта и мобильных/стационарных бригад, обеспечивающих поиск и устранение неисправности по месту возникновения проблемы. Релятивизм современных концепций допускает рассматривать Zabbix не как альтернативу OSS, а как один из вариантов реализации концепции OSS с определенной спецификой. Zabbix содержит все те же элементы, что и OSS, – централизованную систему управления, только нестандартную, практичную по цене (условно бесплатную) и мало структурированную.

Сегодня акценты сместились. Раньше ключевой движущей силой решения open source являлись инженеры и монтажники. Они собирали инструмент централизованного управления для себя, не получая по известным причинам никакой пользы от централизованных систем OSS, которые внедрялись «где-то там наверху». Теперь тот же самый подход пришел на самый высокий уровень OSS операторских компаний.

Почему операторские компании избрали путь open source? Можно выделить ряд причин:

❶ Не получив за многие годы результатов от внедрения профессиональных OSS, руководство заблокировало бюджеты на их развитие. Если нет результата, то зачем продолжать вкладывать средства? Аргумент в высшей степени резонный, тем более в кризисной ситуации.

❷ Open source – это условно бесплатное решение. Отсутствие платы за лицензии – привле-

кательный фактор для руководителей поколения «эффективных менеджеров», поскольку сразу дает экономию в затратной части бюджета. А тот факт, что настройка и отладка решения на open source требует в разы больше усилий и средств – это не столь значимый фактор, он проходит по другой статье затрат. О результате деятельности – будет или не будет полноценной и полезной системы управления – в этой игре с бюджетами вопрос не поднимается вообще.

3. Решения класса «силос» имеют минимальный риск инженерной ошибки. Неправильный выбор платформы, неправильная настройка, недостатки полученного продукта – все компенсируется фактором «условно бесплатного ПО».

4. В современной политической ситуации, наполненной санкциями, кризисом, информационными и экономическими войнами, фактор повышения капитализации за счет внедрения «брендовой» OSS для руководства операторов больше не является значимым. За брендовые лицензии были заплачены немалые деньги, выпущены пресс-релизы, проведены пиар-кампании. Поддержка «брендовых» OSS в свое время вела к росту капитализации. Но это осталось в прошлом, капитализация больше от таких факторов не растет, поэтому развитие OSS было остановлено, а сами OSS отданы на откуп техническим специалистам с минимальным финансированием. Это логично приводит к open source и информационному «силосу».

По всем перечисленным причинам настройку решения open source выполняет инициативная или штатная команда в составе компании-оператора. К этому располагает экономия бюджетов и снижение внимания руководства к теме. Так возникает технология операторского «силоса», которую на современном этапе (2017–2019 гг.) можно считать доминирующей.

Рассмотрим характеристики решений «силосного» типа.

Технические решения «информационного силоса» не имеют перспектив

«Силос» – это временное, заплаточное решение. Сделанное по месту и под определенную задачу управления, которую нужно закрыть здесь и сейчас. Без будущего, потому что на скорую руку.

Слепленный из многочисленных, сделанных разными командами и не всегда качественных частей «силос» всегда будет проигрывать профессиональной системе в надежности, гибкости и функциональности. «Лоскутное одеяло» никогда не сможет быть красивым элементом интерьера. Разве что на сельской ярмарке.

В мировой практике «силос» хорошо работает на этапе постановки задачи. Вместо того чтобы пи-

сать многочисленные ТЗ, инициативная команда собирает open source-прототип системы OSS. Такой прототип малоэффективен, неуклюж и бесперспективен, но он позволяет качественно поставить задачу профессиональным командам. Чтобы правильно задать вопрос, нужно знать большую часть ответа, гласит старая пословица. «Пощупать руками» проблематику OSS и правильно сформулировать требования – вот место open source. «Силос» – это студенческие проекты, тренировка перед большой и серьезной работой, исследования и накопление знаний в области систем управления. Но затем целесообразно пересобрать все на единой профессиональной основе. Если этого не происходит – нет никаких перспектив.

«Силос» не эффективен

«Информационный силос» – это автономное решение. Интеграционные интерфейсы есть, но «лоскутное одеяло» плохо работает как единое целое. В результате разработка «силоса» часто приводит к дублированию усилий, перепроверке сделанного другими командами, переделке, избыточным рабочим местам в группе разработки. Функции, реализованные в профессиональной системе и настраиваемые за несколько часов, должны быть заново разработаны, и на это уходят месяцы.

«Силосы» могут привести к развитию автономных систем. Минимальные требования к квалификации разработчика под «силос» вызывают ощущение мнимой легкости разработки. В результате амбиции побеждают: в каждом отделе своя разработка на open source. Например, в конце 2018 г. только в «Ростелекоме» существовало пять(!) проектов разработки системы мониторинга каналов и услуг связи на Zabbix. Все разные, все были инициированы разными командами и никак друг с другом не взаимодействовали.

Группы разработки «силоса» действуют отдельно и разобщенно, часто конкурируют друг с другом и ограничивают общий доступ к информации и системам. Становится все труднее прийти к консенсусу относительно приоритетов для целостного проекта системы управления. Это может вызвать разочарование у сотрудников, привести к срыву сроков, неуместным приоритетам или прямому невыполнению задачи. Информация становится недоступной для всей организации. Построенная на «силосе» система провоцирует ошибки управлеченческих решений.

Еще один фактор низкой эффективности «силоса» – нестабильность команд разработки. В условиях open source единственной ценностью квалификации команды становятся навыки настройки открытой программной разработки. Такая ценность существенно ниже ценности команд, разрабатывающих профессиональные си-

стемы (у тех хотя бы программный продукт есть). Как следствие, разработки на open source порождают определенную «легкость бытия», атмосферу, в которой команда в любой момент готова уйти в другой open source-проект. Руководство находится в той же атмосфере и не удерживает команду, поскольку верит, что придет другая команда и также неплохо настроит открытую платформу. В результате возникает кадровая чехарда, команды меняются раз в полгода, а то и чаще, а системы управления как не было, так и нет.

«Силос» несправедлив

Бизнес-модель платформ open source представляет собой элегантный метод эксплуатации профессионалов в условиях бесклассового и постмодернистского общества. Новым «пролетариатом» в этом случае выступают команды профессионалов, которые верят в перспективу «бесплатного софта» и честно тратят на развитие коммерческого продукта самый невосполнимый ресурс на свете – время своей жизни. За работу они от владельца продукта не получают ни копейки, финансирование платформ open source идет от операторских компаний, которые платят зарплату энтузиастам (чаще всего не за настройку open source). «Новые пролетарии» среди разработчиков выполняют самую черную работу – занимаются сопряжением не своего продукта со своим оборудованием в рамках какого-либо частного проекта. В результате разработчик получает интеграционный интерфейс с новым оборудованием совершенно бесплатно.

И хотя таких понятий, как «справедливость» и «красота», нет в лексиконе современных «эффективных менеджеров», их отсутствие является одной из причин крайне низкой эффективности работы команд open source. Даже скрытое рабство – это все-таки рабство, его экономическая эффективность всегда самая низкая.

«Силос» безрезультатен

Один из критиков концепции Web 2.0 Джерон Ланир как-то сказал, что если взять все население Земли и дать каждому человеку по полчаса времени, то мы не родим новую специальную теорию относительности. Объединение энтузиазма отдельных людей неспособно дать результаты, сопоставимые с результатами деятельности профессиональных команд. Наиболее значимые продукты в сфере инфокома были созданы командами профессионалов компаний Apple, IBM, Google, советских КБ и закрытых оборонных предприятий.

Краудсорсинг, open source, объединение ресурсов, коворкинг, синергия, технологии коллaborации – все эти порождения современного мира ИТ больше напоминают студенческие игры, чем реальную работу на результат. Поэтому дей-

ствительно значимые результаты open source можно перечислить по пальцам одной руки.

Последствия перехода на «силос»

Справедливая критика этапа использования профессиональных «брендовых» OSS сводилась к тому, что отечественные инженеры были поставлены в положение техников, обслуживающих чужие для нашей страны и ментальности разработки. Тем не менее, получая опыт внедрения лучших профессиональных продуктов в сегменте систем управления сетями, наши инженеры накапливали знания. При определенном обобщении эти знания можно применить для разработки отечественных продуктов.

Переход к «информационному силосу» – это отказ от самой возможности разработки профессиональных систем управления, подмена профессиональной деятельности имитационными играми в разработку. Фактически профессиональный уровень и уровень научно-технической дискуссии был снижен до уровня студенческого проекта. Чехарда команд, амбиции разработчиков, отсутствие взаимодействия и обмена идеями, атмосфера «легкости бытия» в вопросах управления сетями связи, желание подменить техническую политику временными решениями – все это объективно уничтожает квалификацию и опыт, накопленные предыдущими десятилетиями.

Переход в разработках OSS на «информационный силос» существенно понижает уровень технической грамотности команд разработчиков. Как следствие, размывается сам контекст построения эффективных систем управления.

Тема OSS и формирования систем управления на этапе «информационного силоса» профанируется. Это опасная тенденция. Тема управления – одна из ключевых для обеспечения технологического суверенитета нашей страны. Тем более в сегменте информационных систем – одном из стратегических сегментов современной экономики. И «легкое отношение» к вопросам управления – это путь к потере квалификации и суверенитета.

Если раньше технология OSS нуждалась в оправдании, выявлении путей совершенствования и конструктивном обсуждении, то современная мода на open source неизбежно приведет к развалу самой концепции и профессионального сообщества. Инженерная культура, которая и так была не на высоте, снижается до уровня студенческих общежитий. С таким подходом не только цифровую, но и средневековую многоу-кладную экономику не построишь.

Выберемся ли мы из SilOской ямы?.. ИКС

На пути к осознанному маркетингу

Юрий
Хомутский,
независимый
эксперт
в области
ЦОДов



Слова «реклама» и «маркетинг», как никакие другие, ассоциируются с деньгами «из воздуха» и бюджетом, потраченным «в никуда». Однако все крупные коммерческие империи стали таковыми именно благодаря рекламе и маркетингу. Осознанной рекламе и осознанному маркетингу.

B2b- и b2c-маркетинг

Не усложняя терминологию, под маркетингом мы будем понимать способы привлечения клиентов. Работа по их привлечению, как и механизмы продаж, сильно различаются в b2b- и b2c-сегментах. Напомним, что под b2b понимается концепция «бизнес для бизнеса», когда клиентами конкретной компании являются другие средние и крупные компании. В сегменте b2c («бизнес для клиента») клиенты компании – это частные лица или индивидуальные предприниматели.

Ключевое различие между сегментами b2b и b2c заключается в том, кто принимает окончательное решение о покупке товара или услуги и обладает правом ее финансировать. В случае b2c решение принимает сам клиент, в случае b2b зачастую неочевидно, кто именно принимает решение, и выход на этого человека требует дополнительных усилий.

Таким образом, в b2c работа маркетолога направлена непосредственно на лицо, принимающее решение о покупке того или иного оборудования или услуги. В b2b-сегменте работа маркетолога на начальной стадии может быть направлена на различные подразделения компании – потенциального клиента с целью вызвать интерес к продвигаемому оборудованию или услуге, а на завершающей стадии, конечно, направлена на лицо, принимающее решение.

Ввиду вышесказанного маркетинг в b2b- и b2c-сегментах устроен по-разному. Далее мы будем рассматривать в первую очередь сегмент b2b. Впрочем, многие цифры и выводы будут полезны и для специалистов по маркетингу в сфере b2c.

Лиды: холодные и теплые

Основным понятием, которым оперируют в маркетинге, является «лид». Под лицом понимается потенциальный клиент. Не лицо, уже совершившее покупку, но человек, заинтересовавшийся предлагаемым товаром или услугой и оставивший заявку и свои контакты для продолжения диалога.

Чем ближе лицо к покупке, тем более теплым он считается. Первоначальная заявка дает нам холодного лица – лиды, который еще мало знает о предложениях компании, особенностях оборудования, уровне квалификации сотрудников и т.п. Узнавая обо всем этом и не отказываясь от дальнейшего диалога, лицо становится все более теплым и, соответственно, готовым к покупке.

Очевидно, теплых лидов меньше, чем холодных, – на пути прогрева часть из них в силу тех или иных причин теряет интерес к предлагаемому решению. Другая часть лидов проходит путь прогрева до конца и совершает покупку, становясь действующим клиентом компании.

Здесь на первое место выходит анализ коэффициента конверсии: превращения холодных лидов в теплых, теплых – в клиентов, клиентов – в постоянных клиентов и т.д. Так возникает воронка продаж.

Воронка продаж и ее анализ

Этапы, которые проходят лиды на пути к покупке, и образуют воронку продаж. Например, по итогам рекламной акции сайт хостинговой компании посетило 10 тыс. человек, 1,5 тыс. из которых оставили заявки на бесплатный тесто-

вый период. Воспользовались этим тестовым периодом 1 тыс. человек, клиентами стали 500 человек, а дорогие тарифы в итоге выбрали 50 человек (см. рисунок).

Анализ воронки продаж позволяет определить конверсию на разных этапах работы с лидами и выявить наименее эффективные этапы. Далее следует установить причины низкой конверсии и разработать меры ее повышения.

В приведенном примере самой низкой конверсией отличаются первый и последний этапы – получение заявок на сайте (1,5 тыс. заявок от 10 тыс. посетителей, т.е. 15%) и переход клиентов на VIP-тарифы (50 из 500, т.е. 10%). Рассмотрим возможные причины.

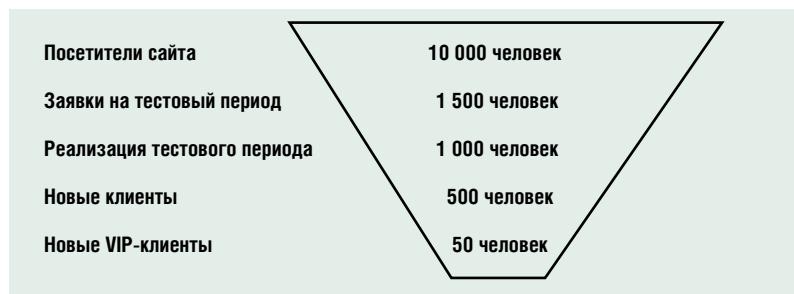
Малое количество заявок от посетителей сайта чаще всего обусловлено одним из трех факторов. Первый – рекламная кампания привела на сайт нецелевых клиентов, т.е. людей, которых хостинг или иная предлагаемая услуга не интересуют. Посетив сайт, они, конечно, не стали оставлять заявку. Решение – оптимизация таргета в настройках рекламной кампании.

Второй фактор – сайт не способствует созданию заявки, например, из-за плохого дизайна, сложной структуры, недостаточной информативности. Возможно, у посетителя теряется фокус внимания, ему предлагаются несколько разных действий, скажем, оставить заявку, подписаться на группу «Вконтакте» или в Facebook, заказать бесплатный обратный звонок. Так или иначе, конкретных контактов от посетителя компания может не получить.

Наконец, третий фактор – высокая конкуренция в нише. В ситуациях, когда предложение превышает спрос, привлечь каждого следующего клиента становится все сложнее. При этом конверсия падает автоматически. Собственно, тенденция к снижению конверсии на различных этапах сделки наблюдается из года в год – именно из-за возрастающей конкуренции и улучшения работы маркетинговых отделов разных компаний на ИТ-рынке.

Рассмотрим причины низкой конверсии при выборе дорогих продуктов. Известно, что именно дорогие продукты приносят компании основную прибыль, следовательно, в ее интересах довести до данного этапа максимальное число клиентов.

Низкая конверсия в дорогие продукты говорит, как правило, о недостаточной ценности этих продуктов, о плохом их позиционировании или о неэффективном маркетинге. Ценность продуктов может быть повышена за счет дополнительных услуг и качества обслуживания, например, в виде персонального менеджера, полномасштабного личного кабинета или звонков без очереди. Маркетинговая составляющая может быть проработана проведением акций и предложением



специальных условий. А о позиционировании расскажем подробнее.

▲ Воронка продаж

Один из методов позиционирования продуктов сводится к назначению для каждого из них точной категории клиентов, которым он бы подошел. Для хостинга это могут быть корпоративные сайты, форумы, лендинги, информационные порталы, интернет-магазины и т.д. Было бы разумно проработать группу продуктов так, чтобы для каждого из клиентов был свой вариант. Если в описании тарифа клиент увидит в точности свой запрос, ему будет проще сделать выбор.

Естественно, описание тарифа в первую очередь должно содержать не специфические параметры, такие как количество гигабайт и виды системы управления контентом, а ответы на запросы клиента – почему именно этот тариф лучше всего подходит для создания форума или интернет-магазина, в котором он нуждается.

Заветное удвоение

Анализ воронки продаж позволяет увидеть в ней слабые места и наметить пути развития компании. Можно выделить два таких пути – повышение конверсии и расширение воронки.

Суть первого пути заключается в повышении конверсии на 10–30% на каждом из этапов воронки продаж, причем на 10% – на этапах с приемлемой конверсией и на 30% – на этапах с низкой конверсией, поскольку наименее эффективные этапы всегда имеют больший потенциал роста. В рассматриваемом примере на первом и последнем этапах конверсия может быть повышена на 30%, на втором и третьем этапах (представление тестового периода и трансформация лидеров в клиентов) – на 10%.

В итоге получим, что от 10 тыс. посетителей сайта количество заявок на тестовый период должно возрасти на 30%, до 1 950. Число лидеров, воспользовавшихся тестовым периодом, станет равным 1300. При увеличении конверсии на этом шаге на 10% получим 1 430 человек. Клиентами из них могут стать 50% (715 человек), а после проработки этапа и увеличения его конверсии на 10% – 786 человек. Наконец, VIP-клиентами при текущем уровне конверсии станут 10% клиентов (78 человек). При повышении конверсии на 30% количество VIP-клиентов возрастет до 102, что

вдвое больше их количества в первоначальном примере (50 человек).

Это же удвоение может быть получено и простым перемножением увеличившихся коэффициентов конверсии: $1,3 \times 1,1 \times 1,1 \times 1,3 \approx 2$.

Второй путь удвоения прибыли компаний заключается в удвоении рекламного бюджета: вместо 10 тыс. человек сайт должны посетить 20 тыс. человек. Впрочем, в условиях малого объема рынка или высокой конкуренции этот метод может дать сбой: увеличение трафика в конкурентной нише, конечно, приведет к увеличению посетителей, но прямо пропорционального роста продаж ожидать не стоит.

Качество лидов

Важнейшая характеристика лидера – его качество. Под качеством понимается совокупность нескольких факторов – насколько целевым является лидер, как много о нем известно, как много он знает о нашей компании.

На качество лидера влияет и количество действий, которые он совершил, чтобы попасть в нашу базу данных. Если человек просто оставил свой электронный адрес, особенно если он автоматически вставляется в поле заявки, то можно говорить о том, что лидер не проделал практически никаких действий. В результате качество собранной базы электронных адресов весьма низкое.

Если же человек самостоятельно заполнил форму, где требуется ввести имя, фамилию, телефон и адрес, то ему пришлось затратить достаточно много времени и усилий. Если бы он не был заинтересован в предлагаемом товаре или услуге, то вряд ли нашел бы время для заполнения такого количества полей. А раз интерес взял верх, значит, этот лидер гораздо более качественный.

Качество лидеров оказывается на длительности их прогрева и конверсии. При работе с низкокачественными лидерами конверсия ниже, чем при работе с лидерами более высокого качества. Однако качество лидеров может повышаться по мере их прогрева.

Методы работы с лидерами

Прогрев лидеров до стадии совершения покупки – основная часть работы специалистов по маркетингу. В первую очередь речь идет о контент-маркетинге. Это может быть регулярная рассылка по электронной почте, посты в сообществах в социальных сетях, ведение YouTube-канала, наполнение полезным контентом сайта с уведомлениями о новых материалах и т.п. Каждый из этих методов имеет свои особенности, преимущества и недостатки.

Так, у разных методов работы с лидерами различается длительность действия контента. Наиболее коротким действием обладают почтовые

рассылки. Новый подписчик никогда не узнает о прошедших рассылках, а накопив множество писем, вряд ли будет осознанно их читать некоторое время спустя – таково отношение человека к электронной почте.

Контент в соцсетях действует дольше. Новый подписчик всегда имеет возможность прочитать стену компании за любой отрезок времени в прошлом. Фактически стена компании является собой реальную историю ее жизни и развития, и знакомство с ней повышает уровень доверия клиентов. Именно поэтому компании, как правило, не упускают случая сделать заявление вроде «15 лет на рынке!» или «20 лет успеха!». Впрочем, из-за специфики отношения людей к соцсетям «копаться» на страничке компании клиенты не склонны.

Контент на сайте имеет ряд преимуществ, так как он может быть найден через поисковую систему спустя любое количество времени после его публикации. Однако требуется удержать внимание посетителя, чтобы после прочтения статьи у него возникли вопросы «Кто это написал?» и «Что еще интересного тут пишут?». Тенденция такова, что посетители сайтов все меньше и меньше задаются такими вопросами.

В этом плане выгодно отличается видеоконтент на YouTube-канале. Он также ищется через поисковую систему, причем как через внешнюю («Яндекс», Google и др.), так и через собственный поисковый сервис YouTube. Следовательно, один и тот же видеоролик будет работать на вас постоянно.

Кроме того, именно на YouTube мы чаще всего интересуемся, чей это канал и что еще по данной теме можно на нем найти. Второй вопрос, правда, возникает не всегда, здесь все зависит от ниши. Например, на канале, посвященном ремонту серверного оборудования, такой вопрос вряд ли возникнет, так как посетитель пришел с конкретной проблемой и ремонт других видов оборудования его может не заинтересовать.

Другое дело – обсуждение инженерных решений, лайфхаков, финансовых моделей, маркетинговых исследований т.п. Просмотр одного видеоролика, вероятнее всего, повлечет за собой просмотр другого ролика на сопутствующую тему. С увеличением длительности просмотра вашего YouTube-канала возрастает и уровень доверия к вашей организации.

Стоимость лидеров и их ценность

Основная проблема, характерная для средних и крупных компаний, заключается в том, что вкладывает средства в привлечение лидеров маркетолог, а доводит их до сделки менеджер по продажам.

В небольшой компании из 1–10 человек функции маркетолога и менеджера часто выполняет

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

«Российский рынок коммерческих дата-центров 2018-2023»



ее руководитель. При этом он четко осознает, сколько денег потратил на рекламу, сколько контактов собрал и сколько продаж за отчетный период ему нужно сделать. Для грамотного руководителя каждый лид – это та или иная сумма денег, которая вложена в рекламу (стоимость лиза). Работая с потенциальными клиентами, руководитель понимает эту стоимость и стремится выполнить свою работу максимально эффективно.

Совершенно иначе дела обстоят в более крупных организациях, где рекламой, входящими звонками и продажами занимаются разные люди, а порой и разные департаменты.

Маркетологи вкладывают средства в создание входящего трафика, но менеджеры по продажам не видят этих усилий. Для них входящий звонок – это просто «еще один звонок за сегодня», ценность которого фактически равна нулю. Если продажи компании низки, то ответ менеджера всегда один – «мало было потенциальных клиентов, нужно увеличить поток». О качестве работы с клиентами он вряд ли задумывается.

Более того, опыт показывает, что увеличение потока входящих звонков еще больше снижает качество работы с ними и, как следствие, конверсию. Единственным верным решением в данной ситуации будет сокращение рекламного бюджета компании с последующим уменьшением потока входящих звонков с целью повышения ценности каждого из них. Конверсия звонков во встречи и продажи резко возрастает, когда к каждому звонку относятся как к последней и единственной возможности продать услугу и получить премию.

Выявить эту проблему способен только детальный анализ воронки продаж, вычисление стоимости лиза и коэффициента конверсии и сопоставление этих данных за разные периоды времени в прошлом.

■■■

Маркетинг медленно, но верно переходит из неосознанного в осознанный. Из того маркетинга, который закупает часы рекламы на телевидении и тысячи квадратных метров на билбордах, в маркетинг, который сочетает творчество и математику. Творчество в плане выработки схем привлечения и удержания клиентов, математику – в анализе результатов этого творчества.

Стоимость привлечения новых клиентов из года в год растет. Растет настолько, что первые продажи новому клиенту зачастую не покрывают затрат на его привлечение. Ставка делается на удержание клиента, на создание базы постоянных клиентов, пополняемой и по возможности неубывающей. Поэтому на первое место выходит качество обработки лидов, повышение эффективности их прогрева, методы увеличения конверсии на разных этапах воронки продаж. **ИКС**

Отчет дает углубленное представление о состоянии всего рынка коммерческих ЦОДов: от исторических показателей и нарастающих и вводимых емкостей до анализа площадок по таким показателям, как возраст, число стоек, доходы, географическое расположение и региональные сегменты. iKS-Consulting представляет всю структуру игроков и рассматривает развитие рынка под влиянием различных факторов в целях реализации оптимального сценария его развития. Отчет дополнен информацией об облачных провайдерах и партнерских альянсах, а также другими данными и выводами, дающими широкое и углубленное представление обо всем рынке.

Структура отчета «Российский рынок коммерческих дата-центров 2018-2023»

Введение	
Цель исследования	
Методика проведения исследования	
1. Текущее состояние рынка кЦОДов в России и в мире	1.1 Динамика развития в 2018–2019 гг. <ul style="list-style-type: none">• Основные показатели развития• Прирост совокупной емкости• Прогноз числа коммерческих стоек• Введенные емкости• Динамика сертификации российских кЦОДов• Структура доходов кЦОДов• Структура затрат кЦОДов 1.2. Динамика и прогноз развития мирового рынка 1.3. Структура рынка по основным сегментам услуг
2. Структура рынка	2.1. Отраслевая структура 2.2. Региональная структура 2.3. Структура по направлениям услуг
3. Лидеры рынка кЦОДов	3.1. Рейтинг по числу стоек 3.2. Рейтинг по доходам в сегментах Colocation / Cloud / Telecom
4. Региональные сегменты рынка коммерческих дата-центров	4.1. Москва и Московская область 4.2. Санкт-Петербург и Ленинградская область 4.3. Региональные кЦОДы 4.4. География и связность кЦОДов
5. Тенденции развития рынка дата-центров в 2018–2019 гг.	5.1. Изменения в бизнес-моделях кЦОДов 5.2. Облачные услуги в бизнесе кЦОДов 5.3. Масштабирование: мега- и микрокЦОДы 5.4. Edge Computing: периферийные кЦОДы 5.5. Актуальны ли майнеры для ЦОДов 5.6. Услуги удаленного мониторинга инженерного и ИТ-оборудования
6. Конкурентная ситуация	6.1. Партнерские альянсы 6.2. Операторские и ведомственные дата-центры на рынке кЦОДов
7. Прогноз и перспективы развития рынка кЦОДов в 2019–2023 гг.	7.1. Факторы развития рынка кЦОДов в России 7.2. Прогноз динамики развития российского рынка кЦОДов до 2023 г. 7.3. Государство как заказчик услуг кЦОДов 7.4. кЦОДы и госпрограмма «Цифровая экономика» 7.5. Экспортный потенциал российских дата-центров

Приложение 1. Международная и российская сертификация

Приложение 2. Интервью с руководителями ведущих коммерческих ЦОДов

Приложение 3. Потребительские предпочтения на рынке кЦОДов

ЗАО «ИКС-холдинг»

www.iks-consulting.ru

Параметры отчета

- Стоимость: 159 000 руб. (без НДС)
- Объем отчета: более 100 страниц
- Количество иллюстраций: более 50
- Дата выхода: 12 сентября 2019

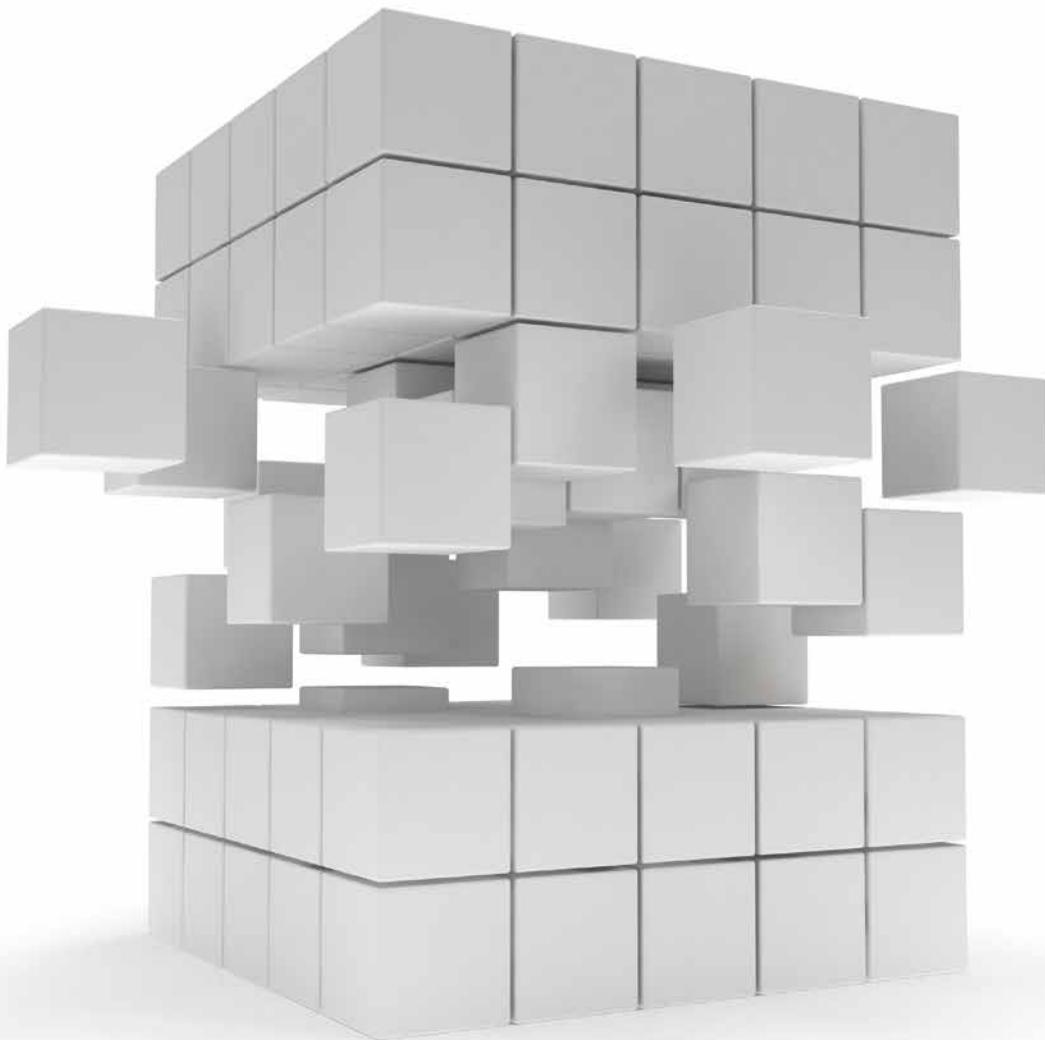
Подробная информация и заказ отчета

- Дмитрий Жаров
- E-mail: iks@iksmedia.ru
- Тел.: +7 (495) 150-6424 доб. 138

Кубик Рубика ИТ-архитектур

Николай
Носов

ИТ-архитектура предприятия становится все более сложной, включает в себя системы, не так давно к ИТ отношения не имевшие. Ее можно рассматривать с разных сторон, открывая в каждом случае новые аспекты.



В 80-х годах прошлого века, на заре компьютерной революции, предприятия мало задумывались об архитектуре своей ИТ-инфраструктуры. Как правило, использовался большой компьютер (мейнфрейм), в терминологии нашего времени – централизованная система. За ее архитектуру – принципиальную организацию ИТ-инфраструктуры, воплощенную в ее элементах, их взаимоотношениях друг с другом и со средой, а также за принципы, направляющие развитие системы, – отвечал разработчик мейнфрейма.

В 90-е с широким распространением персональных компьютеров эволюция ИТ повернула в сторону децентрализации, и предприятиям пришлось задуматься об ИТ-архитектуре. Они должны были оценивать перспективность технологий, выбирать программные комплексы, компьютеры и топологию сети. Пришлось обратить внимание и на архитектуру приложений – какое ПО и на какие компьютеры устанавливать, и на архитектуру информации – как организовать информационное взаимодействие между внутренними и внешними пользователями, приложениями и базами данных. Бизнес требовал установки все новых приложений, нужно было исключать дублирование бизнес-функций, использовать общие источники информации и разграничивать доступ пользователей к ним, думать о дальнейших шагах по развитию ИТ-инфраструктуры.

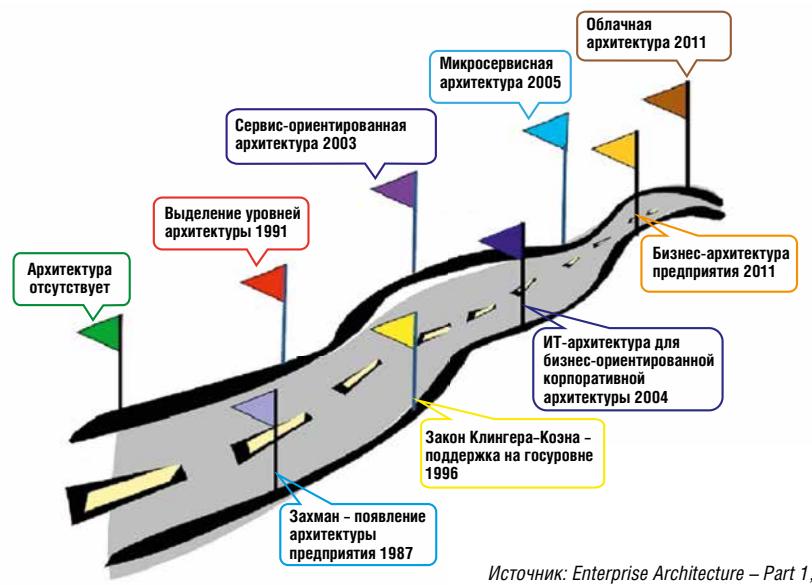
Не удивительно, что в 2000-е предприятия занялись осмысливанием бизнес-процессов, формулировкой целей, политик, переносом организаций на уровень ИТ с автоматизацией ролей и выделением прав доступа.

Бизнес-архитектура усложнялась. Спираль эволюции ИТ сделала виток, место мейнфреймов заняли серверные и дата-центры, а распространение сервисной модели привело к появлению облаков.

Сегодня опять набирают силу процессы децентрализации. Не все вычисления целесообразно производить в облаке, некоторые лучше приблизить к анализируемому объекту и выполнять непосредственно на границе сети (Edge Computing), на конечных устройствах, которые становятся все более мощными и «умными». Вычисления снова делаются распределенными. Пользователи задействуют несколько облачных платформ (мультиоблачо) и гибридные облака, ИТ-инфраструктура определяется программно, стремительно растет число подключенных к интернету устройств.

Архитектура предприятия

Архитектура предприятия становится самостоятельной дисциплиной со своей историей развития (рис. 1). Сформулировавший теоретические основы нового направления еще в 80-е Джон За-



Источник: *Enterprise Architecture – Part 1, Sameer Goswami*

▲ Рис. 1.
Эволюция
ИТ-архитектур
предприятия

хман из IBM разработал матрицу, в которой строчки представляют собой различные уровни абстракции (перспективы), а наборы столбцов – представления (области) архитектуры (рис. 2).

Заполнение клеток матрицы Захмана помогает архитектору информационной системы решить проблемы разобщенности и несогласованности данных, возникающие при интеграции корпоративных систем или их отдельных модулей. В 2000-е гг. идеи Дж. Захмана вошли в международный стандарт по ИТ-архитектуре ISO-42010, переведенный на русский в виде ГОСТ Р 57100-2016.

Необходимость архитектурного подхода к построению информационных систем предприятий стала осознаваться и на государственном уровне. Первыми были США, где в 1996 г. был принят федеральный закон Клингера-Коэна, направленный на развитие и поддержание архитектуры информационных технологий (АИТ) федеральными агентствами для максимизации преимуществ использования ИТ в правительственные органах. На базе него стала создаваться общенациональная АИТ США.

В 90-х гг. прошлого века получила признание концепция многоуровневой архитектуры, выделения уровней представления, бизнеса, аппаратных средств, обработки и хранения данных. Разделяя систему на уровни абстракции, разработчики получили возможность вносить изменения на определенный слой без переработки системы в целом.

В начале 2000-х стала набирать популярность сервис-ориентированная архитектура (SOA), предполагающая использование независимых, вызываемых стандартным образом сервисов с четко определенными интерфейсами. Системы, основанные на SOA, независимы от технологий разработки и платформ. Сервисы, работающие

на одних платформах, могут вызывать работающие на других, что облегчает повторное использование компонентов. Впоследствии на эти принципы опирались при проектировании архитектуры отдельных приложений – появилась микросервисная архитектура, которую удобно применять в сочетании с контейнеризацией.

Службы архитекторов предприятия

Поддержанием работы и развитием все усложняющихся ИТ-систем предприятия, организацией взаимодействия их структурных элементов стали заниматься архитекторы, а на крупных предприятиях – целые службы архитектора ИТ.

Архитектор информационных технологий, описывая жизнедеятельность предприятия, оперирует техническими понятиями, такими как аппаратные средства, программное обеспечение и безопасность. Он прорабатывает архитектурные шаблоны, сценарии взаимодействия компонентов, выбирает средства исполнения, определяет форматы хранения и передачи данных. Занимается разработкой, созданием и поддержанием структуры программного обеспечения, серверов, сетей, отдельных модулей программ. Служба архитектора становится центральным звеном, связывающим разработчиков, службы сопровождения и бизнес.

Рис. 2. Матрица Захмана ▼

Например, архитектурный совет Сбербанка устанавливает стандарты по всем направлениям – по информационной, технической, интеграционной, прикладной архитектуре. Кроме того, в банке утвержден процесс управления архитектурой. Архитекторы разрабатывают стратегию ИТ как раздел стратегии предприятия. Для любого нового проекта рассматриваются текущая, промежуточная и целевая архитектуры.

Кроме корпоративных архитекторов, есть архитекторы автоматизированных систем, которые находятся в штате подразделений разработки, но функционально подчиняются и частично мотивируются архитектурной службой. Они определяют данные, модули и взаимосвязи между ними.

Еще есть архитекторы сопровождения. Их задача – контролировать архитектуры, разрабатываемые корпоративными архитекторами, с эксплуатационной точки зрения и оценивать надежность решений.

Кубик архитектур

Матрица Захмана – взгляд на архитектуру предприятия с точки зрения организации работ. Но есть и другие подходы. Габриэль Бечара из компании Oracle-BEA предложил рассматривать четыре плана (уровня). Первый – основные бизнес-процессы предприятия. Упрощенный

	Данные /Что	Функции/ Как	Сеть /Где	Люди/Кто	Время /Когда	Мотивация /Почему
Сфера действия (контекст) Планировщик	Важные понятия и объекты 	Основные бизнес-процессы 	Территориальное расположение 	Ключевые организации 	Важнейшие события 	Бизнес-цели и стратегии
Бизнес-модель предприятия Владелец	Концептуальная модель данных 	Модель бизнес-процессов 	Схема логистики 	Модель потока работ 	Мастер-план реализации 	Бизнес-план
Модель системы Конструктор, архитектор	Логическая модель данных 	Архитектура приложений 	Модель распределенной архитектуры 	Архитектура интерфейса пользователя 	Структура процессов 	Модель бизнес-ролей
Технологическая (физическая) модель Проектировщик	Физическая модель данных 	Системный проект 	Технологическая архитектура 	Архитектура презентации 	Структура управления 	Описания бизнес-правил
Детали реализации Субподрядчик	Описание структуры данных 	Программа 	Сетевая архитектура 	Архитектура безопасности 	Определение временных привязок 	Спецификации бизнес-правил
Работающее предприятие	Данные	Работающие программы	Сеть	Люди, организации	График	Стратегии

Источник: Zachman International

пример: население кладет деньги в банк на депозит, банк выдает эти деньги в виде кредитов, расплачивается с населением и сотрудниками, переводит акционерам прибыль. Этот уровень полностью определяется бизнесом.

Второй план – функциональный, определяющий основные блоки, связанные с различными направлениями деятельности организации. В примере с банком это блоки приема депозитов, получения денег через интернет, авторизации и зарплаты. За этот план отвечают бизнес- и ИТ-подразделения.

Третий план – план приложений, используемых для реализации функций. Например, программные модули АБС, «Банк – клиент», «Зарплата». Четвертый – технический, обеспечивающий работу приложений. За два последних плана отвечает служба ИТ.

Некоторые эксперты вместо функционального плана используют информационный, рассматривая работу предприятия с точки зрения движения информации. В последнее время возросли риски информационной безопасности и зависимости от поставщиков сторонних решений (санкции, барьеры для смены поставщика – vendor lock-in), поэтому в модель ИТ-архитектуры предприятия, по нашему мнению, целесообразно добавить планы «Безопасность» (отвечает служба ИБ) и «Независимость» (службы ИБ, ИТ и главный архитектор). Кроме того, поскольку планы взаимозависимы, имеет смысл представить архитектуру предприятия в виде «кубика Рубика», каждая грань которого определяется точкой зрения на архитектуру (рис. 3).

При этом каждый квадратик грани, по сути, тоже «кубик Рубика». Так, АБС (план «Приложения») нужно рассматривать с точки зрения бизнеса (покупка неоправданно дорогой АБС разорит небольшой банк), функциональности, безопасности, требуемых аппаратных средств и зависимости от разработчиков. В разных областях бизнеса важных для архитектуры граней может быть меньше или больше. Например, для ЦОДа существенным для ИТ-архитектуры планом (гранью, уровнем) становится инженерная инфраструктура.

Техническая грань архитектуры предприятия

Остановимся на техническом плане – аппаратных и программных средствах, обеспечивающих работу бизнес-приложений.

ИТ и диалектика Гегеля

ИТ-архитектура проекта сильно зависит от технологических ограничений, вносимых ее элементами – процессорами, памятью, системами хранения данных и сетевым оборудованием. Прежде всего, речь идет о скорости передачи данных. В 80-е годы прошлого века при низких скоростях



▲ Рис. 3. Границы «кубика Рубика» ИТ-архитектуры предприятия

передачи и обработки данных топология сети была максимально простой – все работали в дисплейных классах в непосредственной близости от мейнфрейма. Вычислительные мощности выросли и подешевели – пользователи пересели на персональные компьютеры. В 90-е десятимегабитный Ethernet сделал возможной коллективную работу, объединив персональные компьютеры в локальные сети. Повышение скорости передачи данных у телеком-провайдеров по выделенным линиям позволило создавать ИТ-архитектуры предприятий, охватывающие целые страны. Увеличение скорости доступа в интернет превратило во «всемирную деревню» всю планету.

Рост вычислительной мощности – фактор, способствующий децентрализации: многое можно посчитать на отдельном компьютере и на даже мобильном устройстве. Но увеличение разнообразия и сложности задач ведет к тому, что для решения специализированных задач выделяется все большее количество компьютеров (серверов, систем хранения данных и т.п.), которые размещаются в серверных и дата-центрах предприятий, а доступная высокая скорость внешних каналов способствует переносу вычислительной нагрузки в облако. То есть возврату к централизованной архитектуре, но на новом витке развития ИТ.

Облачные вычисления не стали «серебряной пулевой» – для многих задач время отклика критично, да и весь трафик отправлять в дата-центр не всегда целесообразно. Нагрузку стали выносить на границу сети (Edge Computing), некоторые приложения вернулись в частное облако.

Эволюция идет в соответствии с диалектикой Гегеля – саморазвитие на основе взаимопроникновения противоположностей: процессов централизации – децентрализации, композиции – декомпозиции. Мейнфрейм – единственный «кирпич» архитектурного здания ИТ-системы 80-х – разбивается в 90-е на множество локальных серверов (декомпозиция). Затем серверы собираются в ЦОДы (композиция), а дальнейшее увеличение вычислительных мощностей позволяет вновь вернуть нагрузку на периферию (декомпозиция).

Можно прогнозировать, что использование квантовых компьютеров, которые сегодня труд-



Владимир Рубанов, управляющий директор, «Росплатформа»

Дальнейшее развитие архитектуры ИТ-инфраструктур пойдет по модели гиперконвергенции. Именно такая модель позволяет в полной мере раскрыть потенциал программно определяемых функций и микросервисов, обеспечивая при этом необходимую экономическую эффективность.

но представить на рабочих столах пользователей, повернет спираль развития ИТ-архитектуры в сторону централизованных систем – уже сейчас доступ к некоторым квантовым вычислителям можно получить удаленно по сервисной модели. А неизбежное при массовом производстве удешевление сделает их впоследствии доступными и на предприятиях (декомпозиция).

Развитие серверной архитектуры

Ключевым элементом технической грани архитектуры предприятия являются серверы, где непосредственно и происходят вычисления. На серверную архитектуру также оказывают влияние процессы композиции – декомпозиции. Композиция проявляется в миниатюризации – все больше транзисторов, сопротивлений и конденсаторов удастся вместить в чип микросхемы. Вычислительная мощность смартфона намного превышает мощность мейнфрейма 80-х.

Примеры декомпозиции – переход к кластерной архитектуре с внешними СХД, вынос систем хранения (дисков) из серверных корпусов в отдельные устройства. Из корпусов вынимают и материнские платы и вставляют их как «лезвия» в блейд-корзины с общим блоком питания

(блейд-серверы). Следующий шаг – компонуемая инфраструктура, когда программно выбираются не только лезвия, но и системы хранения данных и сетевые устройства. Иллюстрацией такого решения может служить платформа HPE Synergy.

ИТ-архитектура должна соответствовать современным требованиям бизнеса, быть гибкой. «Кирпичи» ИТ-архитектуры (процессоры, системы хранения и память), используемые в одном проекте, должны легко перебрасываться в другой. Особенно это важно в ЦОДах гиперскейлеров, где архитекторов-клиентов много и даже небольшой выигрыш в утилизации вычислительных ресурсов дает значительный экономический эффект.

Увеличение пропускной способности каналов с помощью технологий кремниевой фотоники в будущем может полностью «развязать» между собой установленные в стойке процессоры, память и СХД с тем, чтобы собирать из них любые произвольные программно определяемые инфраструктуры по требованию. В результате дезагрегации можно будет получить три независимых пула ресурсов – пул процессоров, пул памяти и пул систем хранения данных – и предоставлять их по сервисной модели разработчикам систем в режиме полноценного bare metal, удаленного гибкого самостоятельного выбора клиентом необходимых невиртуализированных вычислительных ресурсов.

Гибкость архитектуры ЦОДа могут обеспечить и крупные «кирпичи» – модульные блоки и контейнеры. Google строит data-центры контейнерного типа с 2005 г., применение prefab-модулей помогло компании beCloud при создании Республиканского ЦОДа в Белоруссии за год пройти путь от чистого поля до готового объекта. Типовые prefab-ЦОДы выгодно использовать при выносе нагрузки на границу сети, и да-

Решение – космос

Выбор места вычислений – одна из важнейших задач разработки дизайна системы. При переносе вычислительной нагрузки из облака на край сети (Edge Computing) значительно уменьшается нагрузка на каналы связи с data-центром и снижаются задержки передачи данных, существенные при работе в режиме реального времени. Становятся не нужны широкополосные дорогие каналы связи для быстрой передачи больших объемов информации, что критично для многих решений, например, использующих спутниковую связь. Да и само edge-облако можно разместить в космосе.

Это предлагает сделать калифорнийская компания Vector, анонсировавшая на прошедшей в Атланте конференции Citrix Synergy 2019 запуск до конца года программно определяемого спутника GSky-1. Цель проекта – развертывание на микроспутниках облачной платформы GalacticSky. Планируется предоставлять пользователям космические вычислительные мощности по сервисной модели.

Компания позиционирует решение как революционное, и с этим трудно не согласиться. Ракета-носитель Vector выводит на орбиту созвездие микроспутников, по сути – контейнерных микроЦОДов (длина контейнера менее

метра), в каждом из которых работают до 16 виртуальных машин (процессоры Intel I5 и Intel I7, до 64 Гбайт ОЗУ, 1 Тбайт SSD). Спутники имеют каналы связи с Землей и друг с другом. Источником питания служат солнечные батареи (130 Вт), размещаемые на корпусе. На основе кластера микроспутников с одинаковыми орбитами разворачивается облачная платформа GalacticSky, использующая гипервизор Citrix.

Наложенный слой виртуализации обеспечивает гибкость системы. Микроспутник-контейнер может кувыркаться, ломаться, терять связь с Землей, но работоспособность одного контейнера не скажется на работе системы в целом.



же можно разместить кластер из контейнеров-микроЖДов на спутниках.

Виртуализация устройств

Аппаратная дезагрегация до уровня процессора – в стадии проработки. А вот на уровне виртуализации, абстрагирования вычислительных ресурсов от аппаратной части, она используется уже достаточно широко.

Сначала появились виртуальные машины, потом системы хранения и устройства сети. Облачные провайдеры стали предлагать виртуализированные ресурсы по сервисной модели, начали захватывать популярность гиперконвергентные системы – программно определяемые вычислительные ресурсы, включая вычисления, хранение, коммутацию и резервное копирование, как правило, на серверах архитектуры x86.

Следующим шагом развития систем виртуализации стало появление контейнеров и бессерверных вычислений (serverless computing) – запуск в контейнере приложений, ничего не знающих о вычислительных мощностях, на которых они запускаются. Все вопросы предоставления необходимых для работы ресурсов решаются автоматически на стороне облачного провайдера.

Виртуализация плохо работает в случае высоконагруженных приложений. Один из способов решения проблемы – обратная виртуализация, т.е. объединение ресурсов отдельных стандартных серверов в единый программно определяемый сервер (ПОС), количественные показатели которого могут легко модифицироваться в зависимости от нагрузки (подробнее см. «ИКС» № 2'2019, с. 67).

Стремительными темпами развиваются системы хранения данных. Наибольшей популярностью пользуются реляционные СУБД, но все шире используются фреймворки для массовой

Основное направление развития современных ИТ-инфраструктур – это распределенные (возможно, даже децентрализованные) системы и отказ от внешнего облачного сервиса с объединением всех устройств пользователя в одноранговую сеть.

Этот подход обеспечивает достаточный уровень безопасности хранения данных с точки зрения их резервного копирования, вместе с тем пользователь не передает свои данные на хранение третьим лицам.

параллельной обработки неструктурированных данных (Hadoop, Spark) – ключевых решений технологий больших данных. Дезагрегация стала применяться и для структурированных данных. Так, Oracle Sharding разделяет базу данных на ферму независимых баз данных для снятия ограничений в масштабируемости и доступности при использовании одной БД.

Дезагрегация в виде использования внешних библиотек давно существует на уровне программ. В наше время все большую популярность приобретает микросервисная архитектура (Cloud Native). Вычислительные ресурсы уходят в облако – туда же перемещается разработка программ, опирающаяся на облачные платформенные решения (PaaS). Упрощается и сам процесс разработки, которую могут теперь вести не только профессиональные программисты, но и специалисты в конкретных областях, задействуя знакомые им категории разработки.

В результате получается программно определяемое edge-устройство, вынесенное в космос, но имеющее те же преимущества, – не теряется время из-за задержек в канале при связи с Землей, ряд вычислений можно выполнять прямо на спутнике. Да и дорогостоящий канал связи с Землей разгружается за счет уменьшения количества передаваемых данных.

Облачная платформа на микроспутниках позволяет оперативно масштабировать нагрузку, предоставлять вычислительные мощности по сервисной модели разным пользователям, при необходимости обеспечивая безопасность на физическом уровне – правда, вместо

выделенной стойки клиенту будет предлагаться выделенный микроспутник. В автономном режиме решаются проблемы самодиагностики и оперативного устранения неисправностей – возврата к последней работоспособной конфигурации системы. Для повышения эффективности работы выполняемые пользователем приложения могут перебрасываться между спутниками созвездия.

Первый прототип, который будет использоваться для проверки функциональности GalacticSky, разработан Vector в сотрудничестве с Научно-исследовательским центром космической техники Южно-Калифорнийского университета. Как пройдет реальная эксплуатация

космического микроЖДа, покажет рассчитанная на 90 дней программа испытаний первого спутника.

В интервью нашему изданию вице-президент компании Vector Джон Метцгер пояснил, что космический ЖД на микроспутниках может служить для обеспечения связи, проведения финансовых транзакций, наблюдения за космическими объектами, погодой и поверхностью Земли. Пользователи смогут отслеживать перемещения транспорта, например морских судов. Микроспутники можно использовать для навигации, поисковых и спасательных работ, причем с меньшими затратами на запуск и эксплуатацию, чем традиционные.

«Инженерка» становится ИТ-инфраструктурой

Еще в начале 2000-х инженерная инфраструктура предприятия – системы, обеспечивающие электропитание вычислительной нагрузки и отвечающие за отвод тепла, – не воспринималась как часть ИТ-архитектуры. Изменения произошли недавно и наиболее ярко проявились в ЦОДах. Инженерные системы data-центров становятся все более «умными». Появилось, в частности, программно определяемое электропитание

(SD-Power). Такие системы в рабочее время, когда тарифы на электроэнергию максимальны, питают оборудование ЦОДа электричеством от батарей ИБП и переходят на магистральное электричество для полезной нагрузки и зарядки батарей ночью при сниженных тарифах. На климатические системы устанавливаются контроллеры, экономящие ресурсы при отводе тепла. ИТ-системы начинают использоваться и в средствах обеспечения безопасности вычислительных систем, например, в системах пожароту-

шения. Границы между инженерными и ИТ-инфраструктурами все больше размываются: инженерные системы подключаются в общую ИТ-сеть и становятся частью ИТ-архитектуры в качестве периферийных устройств, подобно принтерам и сканерам. Эта тенденция получит дальнейшее развитие, в инженерные системы все чаще будут встраивать модули автоматизации на основе микроконтроллеров и специализированных программ, включая системы искусственного интеллекта.

ИБ и независимость

Несколько слов о других гранях кубика. Первоначально на предприятиях развертывались автоматизированные системы физической безопасности (видеонаблюдение, СКУД), никак не связанные с ИТ-системами. Сегодня это узлы информационной системы, в которые все чаще встраиваются элементы искусственного интеллекта. Безопасность рассматривается как часть ИТ-архитектуры, пронизывающая все уровни системы – от установленных микропроцессоров до бизнес-уровня предприятия. Система ИБ начинает создаваться на стадии разработки проекта, а не является внешней надстройкой над уже готовым ИТ-решением, и эта тенденция будет в дальнейшем усиливаться. При этом никуда не деться от обеспечения информационной безопасности бизнес-процессов, аппаратных и программных средств. Решения будут все более интегрированными, будут включать анализ всех возможных векторов атак.

Риски – это не только атаки хакеров, но и зависимость от поставщиков решений.

После начала войны санкций в 2014 г. активизировалось движение в направлении импортозамещения. Запрет американским компаниям сотрудничать с Huawei, санкции Японии против Южной Кореи, отзыв британской компанией ARM лицензии на свою процессорную архитектуру у Huawei, поставивший под удар разработки китайских процессоров, показали, что тема зависимости ИТ-архитектуры от geopolитики актуальна не только для нашей страны.

На уровне предприятия зависимость от поставщиков ИТ-решений выливается в необоснованное повышение цен на их услуги. Предприятию удобно иметь одного вендора, занимающегося подбором «кубиков» и согласованием работы их граней, но нужно сохранять баланс, иметь внутреннюю экспертизу по развернутым решениям и возможность замены поставщика. Самый независимый от вендора путь – разработка собственного ПО – является и самым затратным и в полном масштабе невыполним.

Тенденцией становится использование продуктов Open Source, снижающее риски зависимости от лицензий. Общее направление – уменьшение зависимости от вендоров путем диверсификации поставщиков, сокращение доли проприетарных решений, внедрение своих разработок (импортозамещение), продуктов Open Source и создание команд, обладающих экспертизой по их поддержке.

Мы попытались посмотреть на архитектуру предприятия с точки зрения ИТ и проанализировать тенденции в развитии технологического уровня. Кубиков и их граней может быть больше, например, к архитектуре можно подходить с точки зрения удобства для пользователя, простоты и стоимости поддержки. Можно рассмотреть технологический слой на более низком уровне: архитектур микропроцессоров, сетевых протоколов, аппаратных средств хранения информации. Выбор зависит от важности того или иного «кубика» для бизнеса конкретного предприятия. **ИКС**



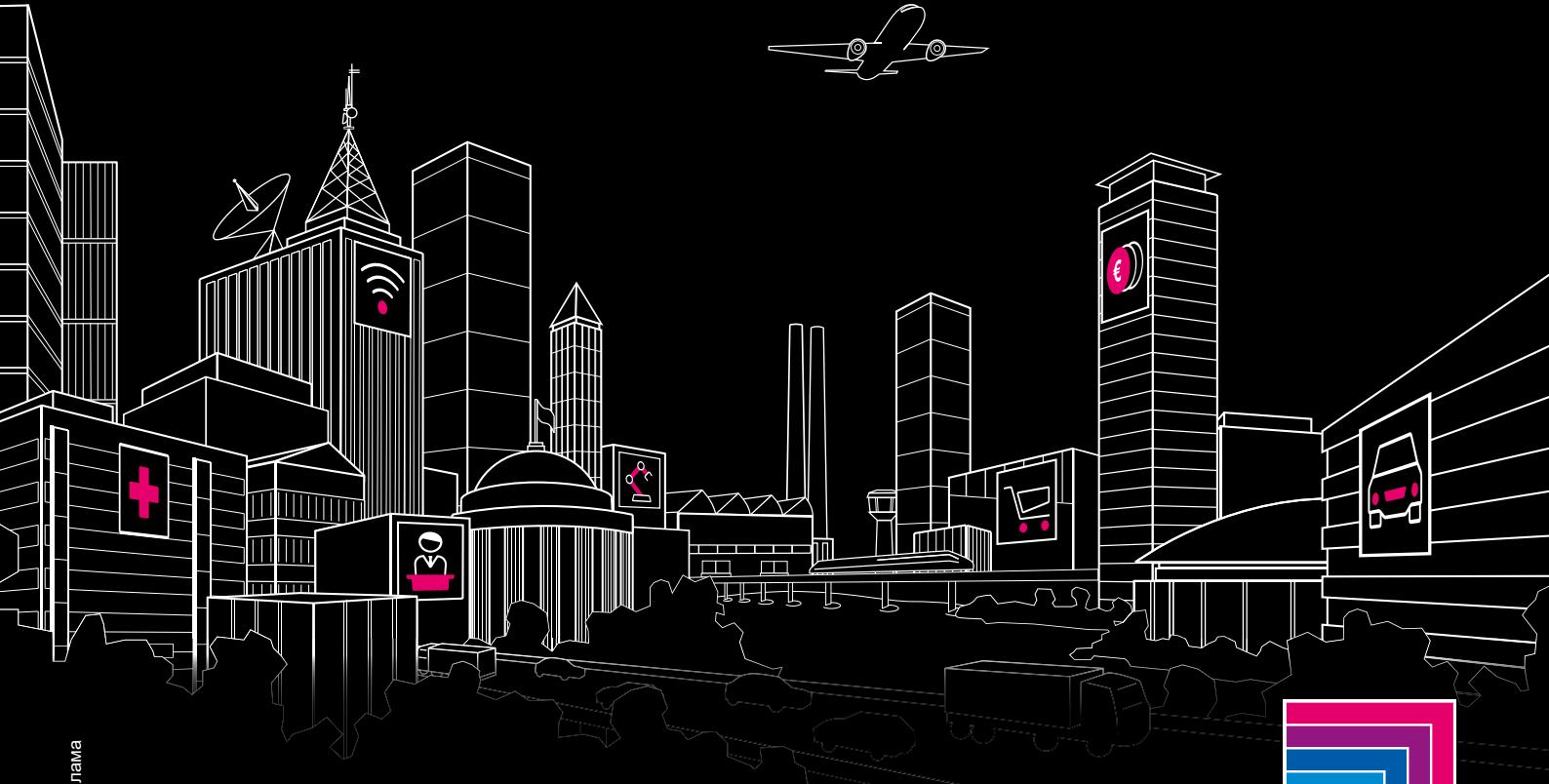
Юрий Петров,
главный архитектор,
«Ашан Россия»

Раньше компания полностью зависела от интеграторов, чего допускать было нельзя, поскольку рано или поздно интеграторы начинают заниматься шантажом. В нашей компании это закончилось увольнением главного архитектора и ИТ-директора, из-за которых такая ситуация стала возможной. Архитектурная документация была у подрядчиков и в итоге пропала. Пришлось все восстанавливать, обучать сотрудников, развивать внутреннюю экспертизу, чтобы обеспечить независимость компании.



Discover the Edge.

Smart Solutions. Real Business.



Peknava

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

IT INFRASTRUCTURE

SOFTWARE & SERVICES

FRIEDHELM LOH GROUP



ЦОД после 10: реновация или замена?

ЦОДы «первой волны» все чаще нуждаются в модернизации. Как подготовиться к такой процедуре? С этого вопроса мы начали разговор с Павлом Степиным, лидером направления по развитию сервисного бизнеса подразделения Secure Power компании Schneider Electric.



– Павел, каков средний «срок жизни» типового ЦОДа?

Когда надо начинать готовиться к его модернизации?

– Если говорить об инженерной инфраструктуре, базисе любого ЦОДа, то срок службы соответствующего оборудования – порядка 10 лет. Со временем эксплуатировать его становится все сложнее и дороже. Операционные расходы резко идут вверх, работоспособность становится непредсказуемой и негарантированной, повышаются риски отказа, а расходы на ремонт могут оказаться сопоставимыми со стоимостью покупки нового оборудования.

Желательно заранее продумать, что вы будете делать, когда подойдет к завершению срок эксплуатации оборудования. По моему мнению, такие планы надо разработать примерно через пять-семь лет после начала эксплуатации объекта. Надо четко понимать, как дальше будет развиваться инженерная инфраструктура. Например, если есть планы роста, то нужно оценить, можно ли обеспечить предполагаемое масштабирование на существующей площадке или придется подбирать новую.

При модернизации инженерных систем ЦОДа компаниям критичны бесперебойность предоставления сервисов и минимальное время простоя. Здесь все зависит от особенностей используемого оборудования. Например, недавно мы запустили сервис модернизации ИБП Symmetra PX: все модули с ограниченным сроком службы заменяются всего за один день – и в результате заказчик получает новый ИБП с тем же серийным номером и включенным контрактом поддержки.

Подобная реновация – она проводится в рамках сервиса MPRS (Modular Power Revitalization Service) – обеспечивает минимальное время простоя и быстрое восстановление работы ЦОДа. Важно и то, что она исключает затраты на пере-проектирование, закупки, монтаж, планирование вывода оборудования из строя, снижает риски, связанные со стройкой. Большинство этих процедур необходимы при полной замене оборудования.

– Вы приводите пример ИБП, и понятно почему: десять лет назад Schneider Electric еще не поставляла системы охлаждения в том объеме, как сейчас. И все же: каковы ваши рекомендации по модернизации систем охлаждения? Возможна ли подобная реновация, как в случае с Symmetra?

– Всегда надо оценивать ситуацию непосредственно на объекте с учетом состояния оборудования и специфики задач заказчика. В случае систем охлаждения, как правило, приходится идти на замену старого оборудования новым. Но коммуникации и другие элементы инфраструктуры часто удается сохранить.

Сервис, предусматривающий замену старого оборудования на новое, у нас называется SWAP. Он распространяется и на оборудование охлаждения, и на ИБП. Важно, что при такой замене заказчик получает существенные скидки на новое оборудование. Это аналог услуги трейд-ин, хорошо известной на авторынке, только в нашем случае старое оборудование идет на утилизацию. Кроме того, клиенты SWAP получают выгоду в виде двухлетнего контракта на сервисную поддержку по программе Ultra.

– Как вы помогаете заказчику определить, что подошел срок замены?

– При выполнении технического обслуживания в рамках SLA-контрактов на поддержку наши инженеры, конечно, проверяют состояние оборудования. Это позволяет заказчику четко понимать состояние оборудования и планировать действия по его модернизации или замене. Если эксплуатацию берет на себя заказчик, ситуация сложнее. Но и в этом случае мы всегда готовы провести диагностику и дать рекомендации по дальнейшей эксплуатации или необходимости модернизации.

– Насколько распространена удаленная диагностика?

– Если говорить о передаче данных «наружу», то на первом месте для заказчика вопросы безопасности. Собственно, и для нас, в Schneider Electric, эти вопросы также в приоритете. С точки зрения сетевой безопасности мы обеспечиваем все необходимые протоколы и технологии. Но использовать их или нет, решает заказчик.

В мире очевиден тренд на применение в системах мониторинга и управления облачной модели, алгоритмов больших данных и искусственного интеллекта. Наши решения дают возможность в облаке анализировать данные, собранные с большого числа ЦОДов, что позволяет вырабатывать наиболее эффективные рекомендации по проактивным

действиям в случае каких-либо негативных трендов. Такой подход активно используется ЦОДами в Европе и США.

В России ситуация несколько иная: заказчики из государственного и финансового секторов точно пока не готовы выдавать данные во внешний мир, хотя речь идет только о технологических параметрах функционирования инженерного оборудования. Возможно, они опасаются, что через «инженерку» злоумышленники смогут получить доступ к их критически важным данным.

Если компания не готова к облачным технологиям, мы предлагаем ей развернуть полнофункциональную систему мониторинга у себя – без передачи данных третьей стороне. Но, надеюсь, и в России компании придут к пониманию эффективности и безопасности облачной модели.

– Любой модернизации, видимо, должен предшествовать аудит объекта. Что Schneider Electric предлагает в этой области?

– У нас большая команда специалистов, сертифицированных Uptime Institute, которые занимаются аудитом ЦОДов. Мы предлагаем две возможности. Первая – исследование эффективности использования инженерных систем, выявление узких мест и выработка рекомендаций по их устранению. Вторая – аудит операционной устойчивости, проверка регламентов техобслуживания, куда входит не только анализ проектной документации, систем ЦОДа, но и оценка эффективности работы служб эксплуатации и текущих регламентов и процессов. Это очень похоже на методику, используемую Uptime Institute.

– Как вы оцениваете уровень организации служб эксплуатации в российских ЦОДах?

– Коммерческие ЦОДы – безусловные лидеры в этой области. Многие из них сертифицированы на уровень операционной устойчивости Tier III Uptime Institute. Достаточно зрелый уровень служб эксплуатации ЦОДов и в банковской сфере. В других сегментах ситуация оставляет желать лучшего.

В России эксплуатацию ЦОДов часто поручают либо инженерной команде, либо айтишникам. Оба варианта несут в себе определенные риски. Скажем, специалисты по инженерным системам не будут оценивать риски, связанные с остановкой ИТ-сервисов. Специалисты по ИТ могут не уделять должного внимания инженерке – например, перемещая свое (ИТ-) оборудование по машинному залу, они могут не заметить возникновения перекоса фаз в системе электропитания и т.п. Мы рекомендуем гибридный подход: формировать специальные команды по эксплуатации ЦОДа, включающие и инженеров, и айтишников. В ряде организаций применяют именно такой подход, и он доказал свою эффективность. В этом случае создается единый центр компетенций и мониторинга, где отслеживаются все изменения, их взаимозависимость и последствия внесения. Но таких компаний в России немного.

Следует отметить, что растет число ЦОДов, которые передают вопросы эксплуатации внешним специализированным организациям. Здесь важно, чтобы эксплуатирующая компания обладала полным набором компетенций по обслуживанию всего оборудования. Зачастую набрать квали-

фицированный персонал по всем направлениям в достаточноном количестве очень затратно и проблематично.

– В последнее время заказчики проявляют все больший интерес к так называемым моновендорным ЦОДам, в которых все основные инженерные системы поставляет один вендор. По-видимому, привлекательность подобного подхода во многом связана с обслуживанием таких объектов?

– Вы правы. Плюсы для заказчика очевидны. Такой объект является единой зоной ответственности, и не возникает конфликтов при выполнении регламентных работ или при возникновении нештатных ситуаций, требующих оперативного принятия решения.

При выборе заказчиком моновендорного подхода максимально эффективным является и наше комплексное сервисное предложение по построению ЦОДа – от проектирования до монтажа и запуска в эксплуатацию.

Часто сотрудничаем с организациями, берущими на обслуживание все здание, в котором находится ЦОД. Корпоративные data-центры нередко размещают не в выделенных сооружениях, а в обычных офисных комплексах. Заказчики не хотят иметь много сервисных контрактов – это повышает операционную нагрузку – и стремятся одним контрактом охватить все: и здание, и все инженерные системы, и ЦОД.

– Какие тенденции вы можете отметить в области сервисных контрактов на поддержку оборудования?

– Наиболее спросом пользуются SLA-контракты Ultra – это своего рода «все включено», когда в контракт входит стоимость и запасных частей, и комплектующих, и их замены. По Москве и Санкт-Петербургу мы гарантируем прибытие специалистов на объект в течение 4 ч, в регионах – в течение одного дня. Стремимся держать в регионах компетентных сотрудников. Кроме того, у нас есть инженеры широкой компетенции, которые разбираются и в системах электропитания, и в технологиях охлаждения. Вызов такого специалиста особенно выгоден для удаленных объектов. В случае необходимости он привлечет инженеров узкой специализации.

С развитием распределенных вычислений, развертыванием edge-ЦОДов потребность регионов в специалистах будет расти.

Сейчас прорабатываем вариант включения SLA как расширенной гарантии, когда SLA-контракт включается в стоимость оборудования. Пока думаем внедрить это для отдельных моделей ИБП, но в дальнейшем планируем распространить и на другое оборудование. Гарантийные обязательства не предусматривают ТО и обязательного наличия запчастей. При SLA-контрактах обеспечивается резервирование запчастей на складе. А склад у нас солидный – 15 тыс. наименований. Так что заказчику ждать долго не придется.

Life Is On

Schneider
Electric

www.schneider-electric.ru

Гетерогенные вычисления и новые серверные платформы

Сергей
Орлов,
независимый
эксперт

Инновации в архитектуре серверов позволяют создавать вычислительные системы, которые наилучшим образом отвечают требованиям новых рабочих нагрузок.

Экспоненциальный рост данных, диверсификация приложений и ИТ-инфраструктуры заставляют искать новые подходы к вычислительным мощностям. Увеличивается разнообразие данных, и вместе с ним – необходимость применения продвинутых методов, таких как искусственный интеллект, машинное/глубокое обучение, которые помогают преобразовать эти данные в информацию. Еще один тренд – периферийные вычисления, меняющие способы использования, анализа и распространения данных. Наряду с актуальными задачами анализа больших данных и облачными вычислениями все перечисленное требует новых типов вычислительного оборудования.

Традиционные серверные архитектуры x86 на базе центрального процессора не всегда способны эффективно поддерживать новые рабочие нагрузки. Характерно, что в то время как поставки серверов с архитектурой x86 в четвертом квартале 2018 г. увеличились год к году на 18,7%, достигнув \$21,1 млрд, продажи оборудования с

другими архитектурами за этот же срок выросли на 21,6%, составив приблизительно \$2,5 млрд (данные IDC).

Ускорители вычислений

На смену универсальным вычислениям приходят гетерогенные: обычные ЦП дополняются специализированными процессорами или ускорителями, повышающими производительность и энергоэффективность серверов при ресурсоемких рабочих нагрузках, которые становятся обычным явлением в современном data-центре. В качестве таких ускорителей вычислений используются графические процессоры (GPU), программируемые пользователем вентильные матрицы (FPGA) и интегральные схемы специального назначения (ASIC).

Новые рабочие нагрузки определяют новые системные требования и функции, способствуют развитию и внедрению таких технологий, как NVMe, FPGA и базы данных в оперативной памяти (in-тетогу). По мнению аналитиков

Табл. 1.►
Относительная
иерархия
аппаратных
ускорителей

Аппаратное решение	Центральный процессор	Графический процессор (GPU)	Программируемая вентильная матрица (FPGA)	Интегральная схема специального назначения (ASIC)
Назначение	Для приложений общего назначения	Для вычислений, связанных с графикой	Массив программируемых блоков с программируемым межсоединением	Разрабатываются для конкретной функциональности
Относительная производительность	1	100	1000	10 000–100 000
Гибкость	Универсальный	Специализированный	Программируемый	Для специального применения
Рынок	Широкий	Ограничен	Ограничен	Конкретные ниши рынка
Простота программирования	Широко доступные навыки программирования	Требует специальных знаний	Требует специальных знаний	Только интерфейс
Ключевые игроки	Intel, AMD, ARM	NVIDIA, AMD, Intel	Xilinx, Intel (Altera), Actel	NEC, LSI, Samsung

Источник: Accenture

Forrester, специализированные ускорители, такие как FGPA и GPU, будут использоваться все шире. Применение графических процессоров может примерно в 25 раз ускорить выполнение отдельных видов вычислений, отмечают в 451 Research.

В иерархии процессоров – от ЦП общего назначения до ASIC – существует компромисс между гибкостью и эффективностью. Причем, как утверждают в Accenture, когда какое-либо конкретное приложение реализуется с помощью специализированных решений, производительность может увеличиться на порядки (табл. 1).

GPU, FPGA и ASIC могут использоваться для ускорения задач виртуализации и облачных вычислений, 3D/2D-графики, высокопроизводительных вычислений (HPC), искусственного интеллекта и машинного обучения, анализа больших данных, виртуализации сетевых функций (NFV) и др. Например, их можно с успехом применять в приложениях машинного обучения, предназначенных для распознавания голоса и изображений или анализа текста.

Комбинирование универсальных процессорных ядер со специализированными блоками вычислений по нейросетевым алгоритмам – актуальная тенденция. Специализированные микросхемы для систем искусственного интеллекта – еще один новый и быстроразвивающийся рынок. В 2018 г., по оценке Deloitte, инвестиции в разработку «нейрочипов» составили \$1,5 млрд – вдвое больше, чем в 2017 г.

Свой ASIC – Edge TPU – для задач ИИ выпустила и Google. Однако сейчас в сфере обработки данных с применением ИИ наиболее известны продукты NVIDIA с ее графическими процессорами и решения Intel, такие как Nervana Neural Network Processor (NNP-I), заявленная производительность которого в части искусственного интеллекта в 10 раз выше, чем у графических карт, а также линейка FPGA Agilex для задач ИИ.

Графические процессоры

Самый распространенный тип аппаратных ускорителей, графические процессоры, нередко применяются для неграфических задач. Например, система NVIDIA DGX-1 с графическим процессором Volta разработана специально для поддержки приложений ИИ, глубокого обучения и аналитики.

Ускорители NVIDIA GPU устанавливаются в некоторых моделях серверов Dell, HPE, Cisco, Huawei, Lenovo и др. Например, сервер Cisco C480ML (рис. 1) включает восемь GPU NVIDIA Tesla V100, до 24 накопителей общей емкостью 182 Тбайт, до шести накопителей с интерфей-



▲ Рис. 1. Сервер Cisco C480ML

сом NVMe и до четырех 100-гигабитных портов. Cisco предлагает C480ML как основу, которая интегрируется с широким спектром ПО, включая Google Cloud, Kubernetes, Docker и Apache Spark для работы с Hadoop, контейнерами, рабочими нагрузками ИИ и машинного обучения. А сервер Huawei FusionServer G5500 поддерживает восемь карт-ускорителей V100 или 32 P4, использует интерконнекты GPUDirect RDMA и NVLink. Его можно применять для задач ИИ, высокопроизводительных вычислений и предоставления ресурсов GPU из облака. Модульная архитектура и эффективный теплоотвод дают возможность модернизировать систему по мере необходимости.

Большинство поставщиков облачных услуг, таких как Amazon, Microsoft и Google, предлагают своим клиентам использовать GPU в облаке. Это значительно расширяет круг компаний, которые могут позволить себе прибегнуть к расчетам на GPU или FPGA-ускорителях в своих проектах.

Ускорители FGPA

Такие ускорители задействуются в системах различных типов – от встраиваемых до платформ облачных вычислений. В отличие от универсального и графического процессоров, FPGA можно перепрограммировать в соответствии с особенностями решаемой задачи. Другие характерные особенности – архитектура с параллельным исполнением множества векторных операций, а также пониженное энергопотребление в расчете на единицу вычислительной мощности.

Intel внедряет FPGA в свои серверы на базе Xeon, Microsoft размещает FPGA на сетевых картах PCI Express в серверах, которые устанавливает в своих ЦОДах. Пример увеличения вычислительной мощности серверной системы за счет использования FPGA – анонсированный Intel FPGA-ускоритель N3000, созданный для обработки сетевого трафика с пропускной способностью до 100 Гбит/с. Он содержит 9 Гбайт памяти DDR4, 144 Мбайт памяти QDR VI и два сетевых адаптера с поддержкой восьми 10-гигабитных и четырех 2,5-гигабитных соединений. N3000 может применяться для задач виртуали-



Рис. 2.
Видеокарта
Intel Arctic Sound

зации сетевых функций, а также в инфраструктуре сетей 5G.

Для Microsoft Azure и задач глубокого обучения предназначена система Microsoft Brainwave на основе FPGA. Как сообщается, алгоритмы машинного обучения Microsoft Bing на FPGA ускоряются в 40–100 раз.

В области FPGA свои решения представили такие гиганты, как Amazon, Microsoft и Facebook: AWS Inferentia, Project Brainwave и Kings Canyon. Методы разработки приложений, управления ресурсами и масштабирования систем на базе FPGA совершенствуются. Как считают в Intel, к 2020 г. треть серверов в крупных компаниях, занимающихся облачными вычислениями, будут использовать FPGA.

Однако новые веяния затрагивают и классические ЦП.

Процессоры стандартной архитектуры

Корпорация Intel недавно представила обновленную продуктовую линейку, ориентированную на обработку и хранение данных. Она включает в себя процессоры, модули памяти и сетевые адаптеры. По информации вендора, новые процессоры Intel Xeon Scalable заметно превосходят предшественников. Выигрыш составляет от 20 до 100 процентов и более и сильнее всего заметен при решении таких задач, как обработка больших данных и анализ изображений.

Клиенты оценивают рост производительности ЦП в среднем на уровне 40%, однако в области анализа данных выигрыш составляет около 50%, а в задачах, связанных с высокопроизводительными вычислениями, он является уже дву-

кратным. По наблюдениям, при использовании аналитических платформ, основанных на парадигме больших данных, показатели производительности могут быть втрое выше.

Процессорами инновации Intel не ограничиваются. Заявлена также возможность применения накопителей Optane в качестве своего рода дополнения к ОЗУ, причем энергонезависимого. Как показывает практика, ресурсы ЦП обычно используются на 30%, а оперативная память задействуется полностью. В этих условиях применение модулей Optane – способ повышения производительности. Новые Ethernet-адаптеры Intel 800 100 Гбит/с дают выигрыш в производительности до 45%.

Недавно компания официально заявила, что в 2020 г. выпустит свою первую дискретную видеокарту. Кодовые наименования будущих дискретных графических процессоров Intel – Arctic Sound (рис. 2) и Jupiter Sound. Arctic Sound будет представлять графику 12-го поколения и использовать для подключения к процессору интерконнект EMIB (Embedded Multi-Die Interconnect Bridge).

Впервые мы увидим на рынке GPU сразу трех игроков – Intel, NVIDIA и AMD. Хотя NVIDIA и AMD имеют многолетний опыт в области GPU, производственные мощности Intel могут дать ей преимущество.

Процессоры AMD EPYC

В отрасли растет интерес к производительным периферийным вычислениям, системам, ориентированным на машинное обучение, ИИ и машинное зрение. На подобные нагрузки рассчитаны процессоры AMD EPYC с большим числом одновременно задействованных линий PCI Express.

Dell EMC уже пополнила свое семейство серверов PowerEdge 14-го поколения системами на базе AMD EPYC. Как сообщается, предназначены они для программно конфигурируемых сред, периферийных и высокопроизводительных вычислений. Системы PowerEdge R6415, R7415 (рис. 3) и R7425 с процессорами AMD EPYC обладают высокой пропускной способностью оперативной памяти и плотностью вычислительных ядер, демонстрируют хорошие результаты в широком диапазоне рабочих нагрузок НРС. Односокетная система Dell EMC PowerEdge R7415 в корпусе 2U сертифицирована как узел VMware vSAN Ready Node. Благодаря оперативной памяти емкостью до 2 Тбайт и наличию до 24 накопителей NVMe сервер можно применять в качестве недорогого программно определяемого хранилища данных (SDS).

Новые серверы Dell EMC используют возможности процессоров AMD EPYC с поддержкой до

Рис. 3.
Односокетная
система Dell EMC
PowerEdge R7415



32 ядер (64 потоков), восьми каналов памяти и 128 линий PCIe. Они созданы специально для рабочих нагрузок нового типа, таких как хранилища SDS и гетерогенные вычисления. Эти серверы обеспечивают увеличенную полосу пропускания трафика «восток/запад» (т.е. между серверами в ЦОДе) для поддержки облачных вычислений и виртуализации.

Компания Supermicro также представила серверную платформу A+ на базе AMD EPYC Embedded 3000. Она предназначена для сетевых приложений, включая vCPE/uCPE, SD-WAN, обеспечения сетевой безопасности, частных облаков и периферийных вычислений.

В октябре 2018 г. AMD анонсировала инстансы Oracle Cloud Infrastructure на платформе AMD EPYC. Oracle стала крупнейшим облачным провайдером, предоставляющим доступ к платформам на базе процессоров AMD EPYC без операционной системы (bare metal). Как заявлено, инстанс на базе AMD EPYC обойдется клиентам на 66% дешевле конкурентных предложений по стоимости ядра в час. Ускоренные Oracle облачные конфигурации bare metal также включают в себя графические процессоры NVIDIA.

Представленные в конце 2018 г. компанией AMD серверные 64-ядерные процессоры EPYC Rome на базе новой архитектуры Zen 2 стали первыми процессорами архитектуры x86 с нормами технологического процесса 7 нм. Двухпроцессорные серверы получат 128 вычислительных ядер и будут поддерживать 256 вычислительных потоков. Процессоры AMD EPYC Milan с архитектурой Zen 3 будут выпускаться в следующем году по второму поколению 7 нм-техпроцесса.

Между тем новые задачи заставляют производителей серверов обращаться и к альтернативным x86 процессорным архитектурам.

Процессоры ARM

Ожидается, что в этом году альтернативы архитектуре x86 для ресурсоемких приложений, например процессоры на базе архитектуры Advanced RISC Machine (ARM), получат дальней-

шее развитие: амбициозные планы ARM предполагают создание к 2021 г. экосистемы стоимостью \$100 млрд (рис. 4). Это означает, что системным администраторам придется расширить свой кругозор для поддержки систем с различными типами микропроцессоров.

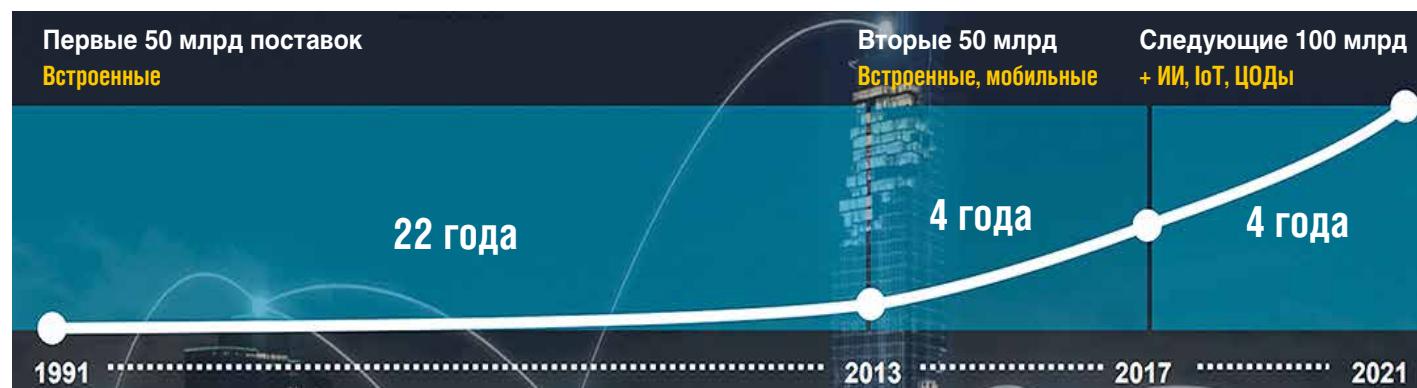
Серверные процессоры на базе ARM разрабатывают такие компании, как AMD, AppliedMicro, Broadcom, Cavium и QualComm. Системы на базе ARM могут обладать привлекательными показателями совокупной стоимости владения и энергоэффективности. Они хорошо подходят для облачных рабочих нагрузок (IaaS, PaaS), машинного обучения и работы с большими данными, однако могут потребовать переноса, перекомпиляции, либо полного переписывания существующего программного обеспечения.

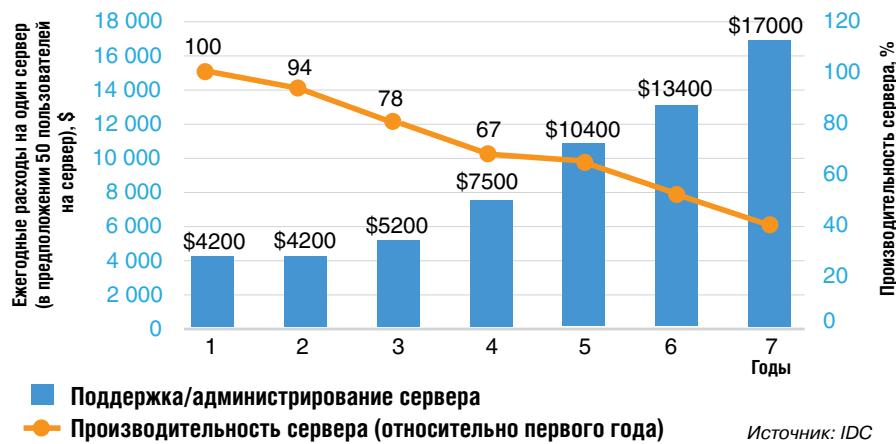
Согласно представленной компанией ARM стратегии Neoverse, планируются три крупных этапа, в рамках которых будут выходить доступные для широкого лицензирования 64-разрядные ядра ARM Ares (7 нм), Zeus (7 и 5 нм) и Poseidon (5 нм). Предполагается, что каждый год производительность этих решений будет возрастать на 30%.

Neoverse N1 предусматривает выпуск 7-нм ядер Ares. Процессоры могут содержать от четырех до 128 ядер, объединенных когерентной ячейстой сетью (Coherent Mesh Network, CMN). Платформа N1 может служить основой как периферийных систем с 8-ядерным процессором с потреблением менее 20 Вт, так и мощных серверов для ЦОДов на 128-ядерных процессорах с термопакетом до 200 Вт. По данным ARM, у ядер N1 производительность на облачных нагрузках в 2,5 раза больше, чем у 16-нм ядер предыдущего поколения (Cortex-A72, A75 и A53), скорость цепочисленных операций выше на 60%, а энергоэффективность – на 30%.

Сеть CMN распределяет кэш-память между ядрами и способствует оптимизации вычислений. Для ЦП с числом ядер от 64 до 96 компания ARM рекомендует использовать восьмиканальный контроллер памяти DDR4, а для 96–128-ядерных версий – DDR5.

Рис. 4. Рост объема поставок процессоров на базе архитектуры ARM





Источник: IDC

Рис. 5.
Изменение производительности и расходов на администрирование систем относительно начального уровня по мере устаревания серверов

Другая платформа, Neoverse E1, – решение для сетевых шлюзов, коммутаторов и сетевых узлов. По сравнению с предыдущими платформами ARM она обещает рост пропускной способности в 2,7 раза, эффективности при передаче данных – в 2,4 раза, а также более чем двукратное увеличение вычислительной мощности.

RISC-V: процессоры с открытыми спецификациями

Еще одна альтернативная архитектура получила название RISC-V. Она позволяет создавать полностью открытые «системы на чипе» (SoC) и процессоры. Linux Foundation анонсировала проект CHIPS (Common Hardware for Interfaces, Processors and Systems) Alliance, участники которого займутся развитием процессоров с открытыми спецификациями. Первыми членами альянса стали Esperanto, Google, SiFive и Western Digital. Участники организации будут поддерживать открытую спецификацию архитектуры набора команд RISC-V.

В рамках CHIPS Alliance производители намерены продвигать проекты готовых реализаций открытых ЦП и однокристальных систем с архитектурой RISC-V. Участники альянса планируют, в частности, разработать открытые блоки для процессорных ядер и SoC, которые найдут применение в облачных платформах и дата-центрах.

В рамках CHIPS Alliance уже реализуется ряд проектов. В их числе: SweRV Core – 32-разряд-

ный RISC-V процессор Western Digital, RocketChip SoC, создаваемый в SiFive, когерентный интерфейс TileLink для интеграции компонентов SoC и фреймворк Diplomacy.

RISC-V – единственная процессорная архитектура с открытой системой команд. К ее преимуществам относят возможность разработки продуктов, ориентированных на специфическую вычислительную нагрузку, экономию времени и денег, безопасность и удобство.

Другие альтернативы

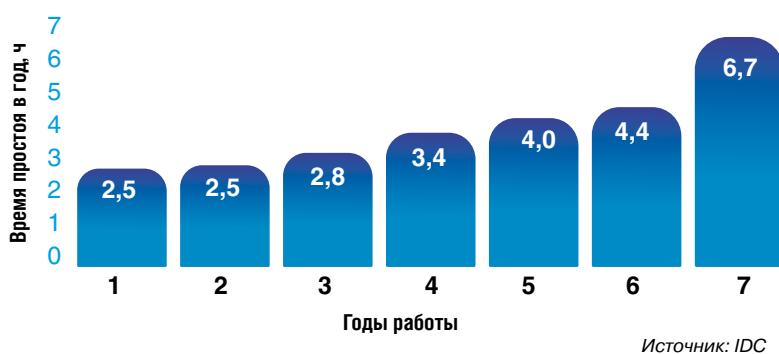
Стоит отметить еще пару альтернативных архитектур – достойных конкурентов x86. Построенные на базе микропроцессора SPARC M8 системы Oracle и сервисы IaaS предоставляют заказчикам корпоративную платформу, включающую «ПО на кристалле» (Software in Silicon). Они предназначены для развертывания бизнес-приложений и горизонтально масштабируемых прикладных сред с экстремально высокой производительностью, как на своей площадке, так и в облаке Oracle Cloud. По оценке Oracle, системы на процессорах SPARC обеспечивают производительность, эффективность и возможности обеспечения безопасности, в 2–7 раз превосходящие показатели систем на базе процессоров Intel.

Компания Qualcomm представила аппаратный ускоритель для ЦОДа, призванный улучшить вычисления в области ИИ, – Cloud AI 100. Как утверждают разработчики, их решение на порядок повышает эффективность расчетов по сравнению с FPGA. Оно создано на основе наработок в области платформ для мобильных устройств Snapdragon. Однако производительность Cloud AI 100 на задачах искусственного интеллекта в 50 раз больше производительности Snapdragon 8250. Cloud AI 100 будет использоваться в облачных и периферийных вычислениях. Процессор будет выполняться по технологии 7 нм в различных формфакторах для нужд разных заказчиков.

Компания IBM в 2018 г. выпустила четырехсокетный сервер Power System E950 в шасси 4U для облачных рабочих нагрузок и хранения данных. Он ориентирован на средние и крупные организации и имеет встроенные функции виртуализации и обеспечения безопасности на всех уровнях, от процессора до операционной системы. Модель E950 оснащается процессорами Power9 (до 48 ядер), имеет 10 слотов шины PCI и до 16 Тбайт памяти.

Пора обновления

Одни технологические новации закономерно сменяют другие. Технологии, которые когда-то



Источник: IDC

+	—
Стоечные серверы	
Автономность: каждый сервер в стойке имеет собственный блок питания, процессор и память – все необходимое для работы в качестве автономной или сетевой системы. Эффективность: рациональное использование ограниченного пространства ЦОДа. Конфигурацию серверов можно расширять за счет дополнительной памяти, накопителей и процессоров. Простая «горячая» замена серверов в кластере. Экономичность. Относительно низкие затраты на управление и администрирование, энергоэффективность.	Энергопотребление: высокоплотные стойки требуют больше охлаждающих устройств, что увеличивает энергозатраты. Большое количество стоечных серверов увеличивает энергопотребление в целом. Техническое обслуживание: высокоплотные стойки требуют больше времени для устранения неполадок и управления.
Блейд-серверы	
Низкие энергозатраты: шасси обеспечивает питание нескольких серверных модулей, что уменьшает затраты энергии. Мощность вычислений: блейд-серверы имеют высокую вычислительную мощность и занимают минимум места. При этом, как и стоечные/напольные серверы, они могут поддерживать основные операционные системы и гипервизоры, базы данных, приложения, веб-сервисы и другие процессы и приложения уровня предприятия. Высокая доступность: централизованный мониторинг и обслуживание, балансирование нагрузки и отказоустойчивость на уровне кластеров. «Горячая» замена также помогает повысить доступность системы.	Высокие начальные затраты: блейд-серверы дороги, однако со временем достигается экономия эксплуатационных расходов благодаря упрощенным интерфейсам управления и более низкому энергопотреблению. Затраты на электроэнергию: блейд-серверы высокой плотности требуют особых подходов к теплоотводу.
Напольные серверы	
Эффективная масштабируемость: серверы можно приобретать в минимальной конфигурации и обновлять в соответствии с потребностями бизнеса. Это дешевле, чем покупать полностью укомплектованный сервер. Низкие затраты на охлаждение: благодаря низкой плотности компонентов серверы проще и дешевле охлаждать, чем плотные стойки.	Расходы на обновление: высококачественные аппаратные компоненты и ПО значительно увеличивают начальную цену. Нерациональное использование площади: эти серверы не помещаются в стойки и занимают пространство в ЦОДе. Нерациональное управление периферии: в средах с несколькими серверами потребуются коммутаторы или подключение внешних устройств к каждому отдельному серверу.

были передовыми, обеспечивали самую высокую производительность ИТ-систем, со временем устаревают и начинают тормозить развитие компании. Чтобы двигаться вперед, приходится отказываться от старого.

Устаревшая ИТ-инфраструктура может негативно влиять на производительность, требовать дополнительной поддержки и непредвиденных расходов на обслуживание. Все это не лучшим образом сказывается на способности компании решать стоящие перед бизнесом задачи.

По мнению аналитиков IDC, пренебрежение своевременным обновлением серверной инфраструктуры может привести к почти 40%-ной потере производительности, повысить затраты на управление приложениями и администрирование серверов (рис. 5), увеличить время простоя (рис. 6). Это говорит о том, что серверные платформы пора модернизировать. А это может означать не только новую «начинку» серверов, но и выбор оптимального формфактора системы (табл. 2).

Увеличение количества ЦП для обработки больших объемов данных может оказаться экономически нецелесообразным. Технологии ускоренных вычислений реализуют возмож-

ности высокопроизводительных вычислительных серверов в более экономичных серверах с одним или двумя сокетами. Такие решения доступны большинству организаций.

■ ■ ■

Цифровая трансформация в бизнесе, как считают в IDC, означает внедрение правильных приложений в подходящей для них инфраструктуре. По мнению специалистов IBM, оптимальен поэтапный подход. В итоге он позволит получить доступ к таким инструментам, как предиктивная и высокопроизводительная аналитика. Машинное обучение и обработка естественного языка становятся распространенными технологиями и применяются не только в ИТ. Они дают возможность, в частности, обнаруживать скрытые связи в данных, делать прогнозы. Чем больше данных, тем точнее результат.

В течение следующих пяти лет компаниям, инвестируя в свою ИТ-инфраструктуру, следует тщательно сравнивать показатели серверов с различными архитектурами, подбирая для своих задач платформы с наиболее подходящими процессорами и ускорителями, не ограничиваясь стандартными, универсальными решениями. ИКС

▲ Табл. 2.
Плюсы и минусы основных формфакторов серверов

Discover the Edge: современные решения для задач будущего

В сегодняшнем мире активной цифровой трансформации и развертывания новых типов сетей постоянно возникают новые требования к инфокоммуникационной инфраструктуре. Компания Rittal, основываясь на своей компетенции, представляет готовые решения для Edge DC.

Вызовы будущего

С развитием технологий многие выдумки фантастов стали намного реальнее, чем можно было предположить 15–20 лет назад. Сейчас уже никого не удивить прогулкой по Марсу в виртуальной реальности. Многие повседневные дела выполняются в цифровом формате с минимальным использованием физических носителей.

Эти новые способы взаимодействия человека с информационным миром требуют постоянного развития каналов передачи данных. Так появляется новая инфокоммуникационная инфраструктура. А для локальной обработки больших объемов данных необходима сеть периферийных вычислительных центров, или Edge DC, которые обеспечивают высокую доступность информации, ее сохранность и минимальное время отклика.

Тенденции настоящего

Постепенный переход от облачных ЦОДов к периферийным решениям обусловлен большим объемом оперативно обрабатываемой информации, доступ к которой необходимо обеспечивать максимально быстро. Данная тенденция прослеживается как в промышленности, так и в сферах торговли, транспорта и бытовых услуг.



Кирилл Дмитриев,
ведущий менеджер по
продукции системы кон-
троля микроклимата, Rittal

Компания Rittal стремится идти в ногу с современным рынком и максимально соответствовать его запросам. Поэтому была поставлена задача разработать универсальные масштабируемые решения, на основе которых можно построить готовую платформу, отвечающую любым потребностям заказчиков. В результате был создан набор глубоко проработанных продуктов, которые позволяют как развернуть типовое решение «под ключ», так и собрать систему необходимой конфигурации. Благодаря широкой компонентной базе мы предлагаем заказчикам не останавливаться на готовых вариантах, а использовать их как базу для кастомизации проекта.

Основой данного предложения являются кластеры из одного или нескольких шкафов, оборудованные всей необходимой инженерной инфраструктурой: источниками бесперебойного питания, системами пожаротушения, охлаждения, вторичного электрораспределения и мониторинга. Комбинируя эти модули, заказчик, как из кубиков, может собрать систему требуемых габаритов и параметров. Благодаря тому, что в решении реализовано охлаждение замкнутого типа (rack-исполнение) и ИБП устанавливаются непосредственно в стойки, больше нет необходимости организовывать разделение горячих и холодных коридоров и усложнять процесс поисками помещения достаточных размеров. Одна часть серверного оборудования может быть размещена в одном помещении, другая – в соседнем. А для того чтобы еще больше расширить сферу применения данного решения, компоновка и тип используемых компонентов позволяют уложиться в нагрузку до 700 кг/м².

Реклама

Компетенции прошлого

Основной проблемой любого типового решения остается его универсальность. Как вместить всё и при этом минимизировать занимаемый объем? Как добиться оптимального распределения веса и тепловой нагрузки по стойкам? Сколько пространства в итоге остается под активное оборудование и какова может быть его максимальная мощность?

При разработке продукции команда Rittal, основываясь на своем многолетнем опыте работы с ИТ-инфраструктурой, постаралась учесть все спорные моменты и смоделировать различные ситуации.

Все решения мы разделили на три группы: компактные решения на базе шкафов 24–38U, полноразмерные реше-

ния на базе шкафов 42–47U и защищенные – с применением сейфовых оболочек для обеспечения физической защиты данных.

Каждую группу этих продуктов можно условно отнести к определенной области применения: компактные решения наиболее актуальны для производств, роботизированных складов, транспортных узлов и операторов связи. Полноразмерные решения позволяют собирать различные функциональные установки, которые пригодны для использования в различных отраслях, а защищенные являются самыми передовыми для организаций, связанных с безопасностью данных, например медицинских учреждений и банковского сектора.

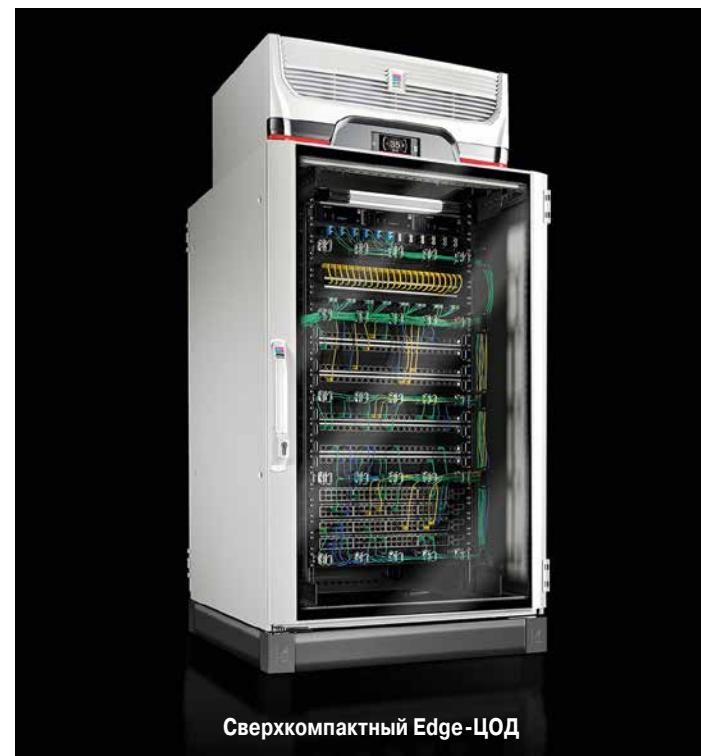
Если говорить о такой важной подсистеме, как бесперебойное питание, то благодаря кооперации с компанией ABB нам удалось создать два разных варианта решений: однофазные ИБП для небольших установок со сплит-агрегатами и модульные трехфазные ИБП для ситуаций, когда нагрузка уже более существенная и применяются межрядные кондиционеры. Используемая в этих ИБП технология DPA (децентрализованная параллельная архитектура) позволяет достичь максимальной надежности и обеспечить резервирование, соответствующее Tier III согласно новым требованиям Uptime Institute.

Основной проблемой при подборе системы бесперебойного питания является обеспечиваемое время автономии, которое влияет на количество батарейных модулей. Другой немаловажный фактор – электропитание системы кондиционирования. Для ситуаций, когда система кондиционирования питается от ИБП, у Rittal есть несколько решений: единый ИБП для ИТ-нагрузки и системы охлаждения с автономией около 10 мин и раздельные ИБП для ИТ-систем и охлаждения с полноценной автономией 15 мин. Бояться единого ИБП для ИТ-оборудования и охлаждения не стоит: благодаря инверторному управлению компрессором и электронно-коммутируемым вентиляторам в системе отсутствуют высокие пусковые токи и наводящие гармоники, которые могут пагубно сказаться на качестве питания ИТ-нагрузки.

Системы охлаждения также выпускаются в разных вариантах: это могут быть как компактные моноблочные агрегаты для малых вычислительных платформ, так и встраиваемые или межрядные системы. Нашим заказчикам доступны решения мощностью 1,2–18 кВт на стойку, а в случае применения водяных систем охлаждения верхний порог может быть увеличен до 55 кВт. Камнем преткновения в конфигурациях с закрытой архитектурой является дальность холодаильного агрегата. Чем длиннее ряд стоек, тем больше агрегатов понадобится, чтобы обеспечить необходимое резервирование и исключить возможность возникновения точек локального перегрева в аварийной ситуации.

Дополнительно каждое решение оборудуется встроенной системой пожарообнаружения и пожаротушения, системой мониторинга и модулями PDU.

Система пожаротушения построена на базе тушащего вещества Novec 1230 и размещается в кассете высотой 1U. Каждый шкаф оснащается индивидуальной кассетой, которые могут объединяться в единую группу до пяти агрегатов.



Сверхкомпактный Edge-ЦОД

Система мониторинга представлена минимальным рекомендуемым комплектом датчиков. По желанию заказчика функционал системы может быть расширен дополнительными датчиками, системой контроля доступа в отдельные шкафы или автоматическим открыванием дверей на случай выхода из строя системы кондиционирования воздуха.

Функциональные особенности модуля PDU могут быть выбраны индивидуально в зависимости от потребности. Мы предлагаем варианты от самых простых модулей до интеллектуальных блоков с измерением параметров электропитания и управлением, на базе которых можно развернуть мониторинг с восемью датчиками.

Но одним из главных преимуществ, которое получает заказчик при выборе решения от Rittal, является то, что его сборку, наладку и запуск мы осуществляем собственными силами.

Discover the Edge с Rittal

Вызовом для Rittal стало обеспечение максимального удобства для заказчиков при построении Edge-решений. Именно поэтому компания стремится предложить гибкое, продуманное и масштабируемое решение для проектных задач, которое отвечает самым высоким требованиям надежности и функциональности. Мы считаем, что нам это удалось. А что скажете вы? Приходите 12 сентября на наш стенд на конференции «ЦОД-2019» и оцените все преимущества решений Edge-ЦОДа от Rittal.



ООО «Риттал», 125252, Москва,
ул. Авиаконструктора Микояна, 12,
БЦ "Линкор", 4 этаж
тел. (495) 775-0230, факс (495) 775-0239
info@rittal.ru, www.rittal.ru

Ударная пятилетка IXcelerate

Согласно планам на ближайшие пять лет, IXcelerate в восемь раз увеличит емкость своих data-центров, что сделает компании самой быстрорастущей на рынке коммерческих ЦОДов. О сценариях реализации столь амбициозных проектов – Дмитрий Фокин, управляющий директор IXcelerate.

– Дмитрий, нынешний год характеризуется оживлением рынка коммерческих ЦОДов. С чем, на ваш взгляд, связана новая волна строительства? В чем ее особенности?

– В первую очередь она связана с ростом спроса, превысившего предложение. Клиенты активизировались, и это позволяет говорить о том, что последствия стагнации, начавшейся в 2014 г., полностью преодолены. Особенность новой волны строительства ЦОДов – увеличение размеров самих объектов. А вот с тезисом об активизации поставщиков на рынке в целом я не совсем согласен, поскольку крупнейшие игроки рынка ЦОДов практически ничего нового не строят, а многие из них, наоборот, хотят продавать свои активы. Очевидно, что идет подготовка к консолидации рынка, поскольку лишь немногие серьезные игроки инвестируют или хотя бы планируют инвестировать в увеличение мощностей.

– В декабре 2018 г. руководство IXcelerate утвердило пятилетний план развития, в соответствии с которым уже в 2019 г. емкость ЦОДов компании должна практически удвоиться, достигнув почти 4 тыс. стоек. Как идет выполнение плана?

– Превосходно, с опережением. В июле 2019-го ввели новый зал на 1480 стоек, благодаря чему общее число стойко-мест в ЦОДах IXcelerate превысило 3300. На данный момент, как и планировалось, закладывается основа программы развития на следующие пять лет. С начала года было рассмотрено пять вариантов M&A, три из которых были отвергнуты советом директоров как технологически беспersпективные. Оставшиеся две сделки находятся в продвинутой стадии. Помимо этого, в разных стадиях проработки находятся проекты приобретения четырех площадок на 12 тыс. стойко-мест общей мощностью 63 МВт, которые полностью соответствуют нашим критериям отбора. В обозримом будущем мы рассчитываем приобрести не менее двух из этих площадок, что обеспечит выполнение заявленной программы развития до 2024 г. с точки зрения энергетики и площадей.

– Можете назвать критерии при выборе объекта покупки? Планируются ли приобрете-

ния за пределами Москвы?

– Помимо очевидной экономической и коммерческой привлекательности сделки, главные критерии – технологическая актуальность и соответствие нашим стандартам качества, возможности для роста и, конечно же, сильная команда. Также обязательными являются юридическая чистота актива и финансовая прозрачность сделки. При проведении должной проверки учитываются нормы не только российского законодательства, но и международные стандарты, например FCPA (Foreign Corrupt Practices Act – федеральный закон США о борьбе с коррупцией в международной деятельности. – Прим. ред.).

Что касается развития мощностей за пределами Москвы, такие планы рассматриваются.

– Руководство IXcelerate говорило и об оптимистическом плане, который предполагает региональную экспансию. В качестве точек интереса назывались Екатеринбург, Новосибирск и Владивосток. Насколько реальна такая экспансия? Каковы ее условия?

– В последнее время мы видим интерес к этой теме с разных сторон, в том числе со стороны местных телеком-операторов, которые предлагают свои локальные экспертизы и инвестиции для развития франшизы с применением ноухау, технологий и бренда IXcelerate. Мы рассматриваем сейчас пять таких предложений, но мы очень аккуратно подходим к вопросу стремительной региональной экспансии, потому что для нас главное – поддерживать качество услуг на установленном нами уровне. А это, помимо проектирования и строительства, означает тщательный подбор и обучение персонала, включая не только технические компетенции, но и навыки работы в команде, реагирование на потенциальные аварийные ситуации, оценку рисков и многое другое. Мы занимаемся этим с самого основания нашей компании: все без исключения сотрудники проходят разнообразные, в том числе дорогостоящие, зарубежные тренинги и курсы повышения и подтверждения квалификации. Поэтому для развития региональных ко-



манд мы рассматриваем возможность создать «Университет IXcellerate», в котором будут ковать кадры для этой, новой для нашей страны, отрасли.

– Компания IXcellerate долгое время позиционировала свой ЦОД исключительно как площадку для услуг colocation. Однако наибольший рост сейчас происходит в сегменте облачных сервисов. Каково ваше отношение к развитию этого направления?

– Облачные сервисы и ЦОД – это части единого целого: концепции ИТ-аутсорсинга. Сегодня число облачных провайдеров на нашей площадке приближается к 20. Чем привлекательнее для бизнеса облачные сервисы, тем выгоднее это для оператора ЦОДа. Дата-центр – это только небольшая часть технологического, интеллектуального и финансового ресурса, который требуется для предоставления облачных услуг. Большинство игроков с удовольствием делегируют работу с этим ресурсом компаниям, специализирующимся на обслуживании инфраструктуры, продолжая при этом концентрироваться на собственных компетенциях. И только несколько глобальных облачных игроков достигли таких масштабов, когда им имеет смысл считать эксплуатацию ЦОДа одной из своих ключевых компетенций.

– Компания IXcellerate активно развивает проект **Eurasia Peering**. Насколько наличие мощной точки обмена трафиком важно для бизнеса коммерческого ЦОДа?

– Когда мы открывали свою точку обмена трафиком, мы тоже задавались этим вопросом. Мы исходили из того, что на площадке присутствуют десятки компаний, бизнес которых дополняет друг друга, и предположили, что такая опция им будет интересна. Посоветовавшись с крупными международными клиентами, мы решили инвестировать в полностью зарезервированную инфраструктуру точки IX со 100-гигабитными портами. Мы получили все необходимые лицензии и наняли высококвалифицированную команду специалистов для обслуживания этой инфраструктуры. Результат превзошел ожидания: за год количество участников пириングа увеличилось в четыре раза, приблизившись к сотне, и всех их, в том числе Imperva, Orange Business Services и Tencent, можно увидеть в базе данных PeeringDB. Фактическая загрузка в последнее время достигает 70 Гбит/с. Из этого можно заключить, что наши предположения оказались верными.

– В рамках госпрограммы «Цифровая экономика» предусмотрен ряд мер по стимулированию развития отрасли ЦОДов в России. Рассчитываете ли вы на эти меры? Или только на собственные силы?

– IXcellerate – активный участник рабочих групп, которые созданы для консультации с Минкомсвязью под эгидой недавно созданной АНО «Координационный совет по ЦОДам и облачным технологиям» и АНО «Цифровая экономика». Нас радует, что государство заинтересовано в экспертном мнении игроков индустрии. Мы также отмечаем небезразличное отношение со стороны муниципальных властей, в частности Департамента инвестиционной и промышленной политики города Москвы. Все



это свидетельствует о том, что цифровая экономика, и отрасль ЦОДов как ее часть, являются важнейшими элементами экономического будущего страны. Есть все основания считать, что эти инициативы будут реализованы и принесут пользу.

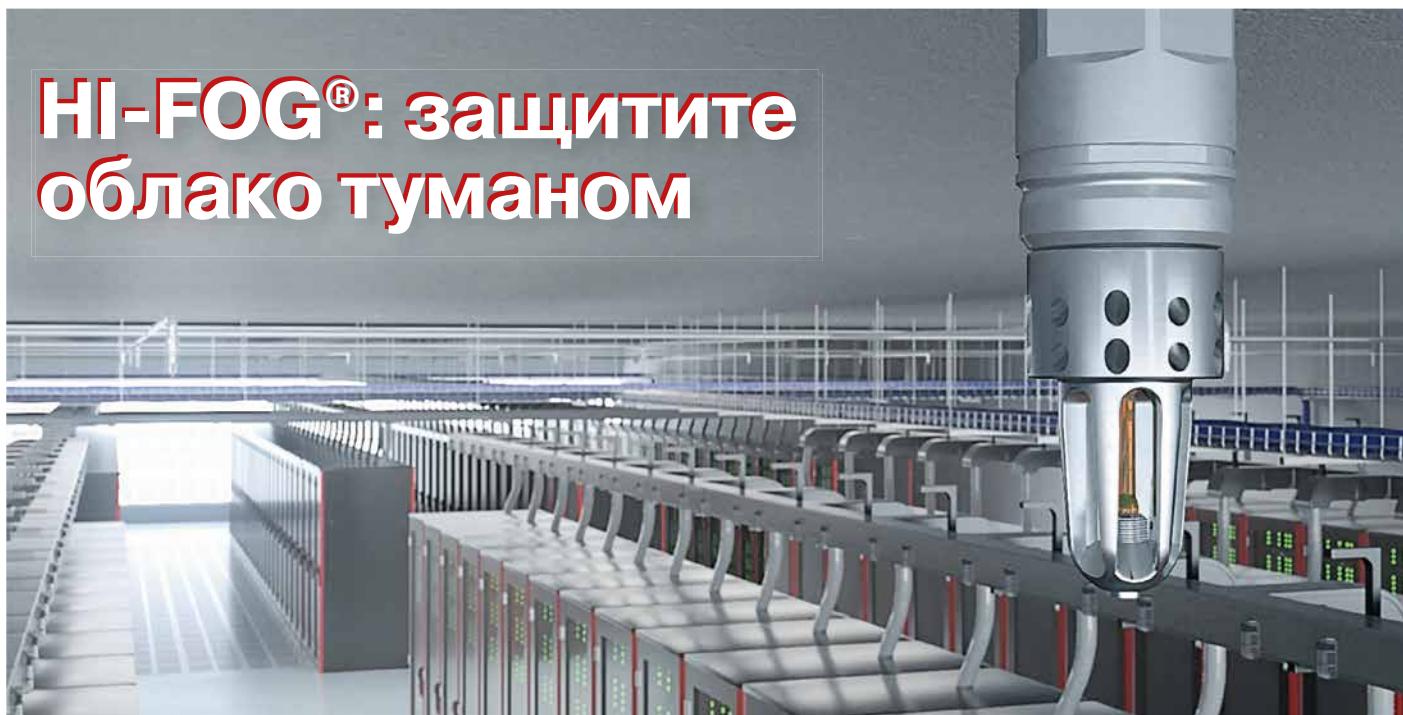
Конкретно мы ратуем за принятие специальной программы, облегчающей выделение энергетических мощностей data-центрам. Подобные программы были приняты за рубежом, и если мы хотим реализовать амбиции, заявленные в программе «Цифровая экономика», если хотим занять достойную долю глобального рынка, то, по нашим расчетам, в следующие пять лет нужно будет выделить data-центрам порядка 2 ГВт электроэнергии. Поэтому отрасли ЦОДов надо найти общий язык с энергетиками, которые, кстати, во всем мире очень любят таких клиентов.

Отдельно замечу: чтобы российские услуги были конкурентоспособными на глобальном рынке, необходимо поощрять конкуренцию на рынке локальном, и поэтому важно, чтобы энергетические ресурсы в полном объеме были доступны всем игрокам отрасли.

– Как, на ваш взгляд, будет выглядеть рынок ЦОДов России через пять лет, в середине 2024 г.? Сколько останется игроков после неизбежной, по-видимому, консолидации рынка? На каком месте окажется IXcellerate?

– Рынок ЦОДов вырастет, на наш взгляд, не менее чем вдвое. Произойдет экспансия в регионы и в так называемые edge-локации. На рынке, как и сейчас, будут присутствовать десятки компаний, но из них четыре или пять будут контролировать около 80% рынка. Мы видим IXcellerate в этой группе.

Беседовал
Александр Барсов



Тушение пожара в современном ЦОДе усложняют мощные воздушные потоки, создаваемые системами охлаждения, и повышенная плотность размещения серверов. Автоматическая установка пожаротушения тонкораспыленной водой HI-FOG® превосходно себя зарекомендовала для таких условий.

Система HI-FOG® эффективно снижает температуру в зоне горения и разбавляет объем пламени парами воды, как в вентилируемых помещениях, так и в малых пространствах под фальшполом машинных залов данных центров.

Опасность пожара в современных ЦОДах

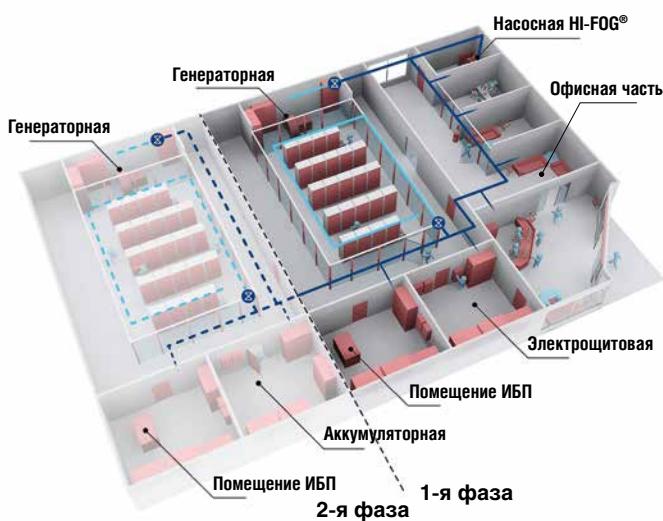
В центрах обработки данных масса электроники – ряд за рядом тянутся плотно заполненные серверные шкафы с километрами кабелей электропитания и передачи данных.

И без того высокая удельная мощность серверных стоек продолжает расти, увеличивая риск пожара. Недостаточное охлаждение или неисправность системы кондиционирования могут привести к перегреву компонентов и в конечном счете к пожару. Как вы готовитесь к такой опасности? Что следует учитывать и как эффективно минимизировать ущерб при разумных затратах?

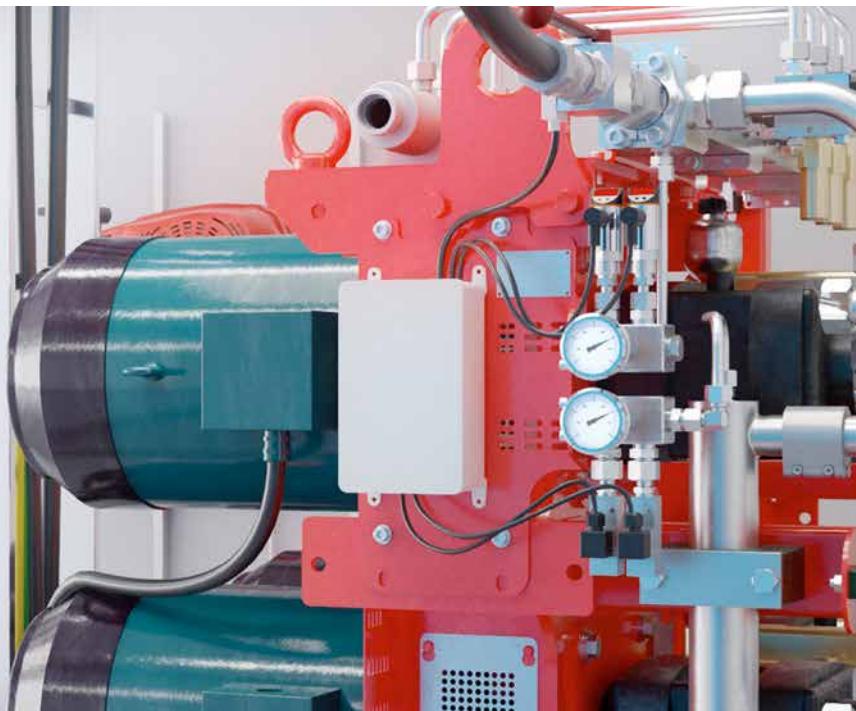
Оценка риска должна начинаться с перечисления целей и объектов защиты:

- ➔ Какие активы должны быть обязательно защищены как критичные для бизнеса?
- ➔ Во сколько обойдется вашей компании время простоя?
- ➔ Насколько быстро должна возобновиться работа объекта после ликвидации возгорания?
- ➔ Какова общая стоимость владения системой противопожарной защиты на протяжении всего жизненного цикла данных центров?
- ➔ Какие системы защиты сертифицированы для центров обработки данных?
- ➔ Какие системы имеют подтвержденный опыт эксплуатации, обеспечивая надежное тушение при приемлемых значениях ущерба?

Технология HI-FOG® доказала, что является идеальным решением для критически важных объектов: она помогает снизить время простоя и ущерб оборудованию благодаря надежной локализации пожара и эффективному тушению при минимальном расходе воды. При проектировании данной системы заказчику нет необходимости предусматривать обустройство герметичных помещений, а в случае пожара – откладывать тушение до завершения эвакуации



▲ Масштабирование системы HI-FOG® с обеспечением комплексной защиты всех помещений ЦОДа



▲ Модульная насосная установка и узел управления HI-FOG®

персонала из зоны пожара. Неоспоримым преимуществом данной установки является возможность использовать ее для защиты всех помещений современных ЦОДов – от машинных залов и пространства фальшпола до трансформаторных, дизель-генераторных помещений и комнат с ИБП. Возможность масштабирования системы позволяет заказчику осуществлять строительство ЦОДа поэтапно, без необходимости создавать отдельную установку пожаротушения для каждой очереди строительства

Новый стандарт FM 5560 организации FM Approvals

Компания FM Approvals, которая специализируется на объективном тестировании и сертификации продуктов и сервисов на предмет возможного ущерба, выявила повышенные пожарные риски в центрах обработки данных. Эта организация де-факто устанавливает стандарты в своей области. В 2016 г. она обновила стандарт FM 5560 – подробный документ, в котором описано использование установок пожароту-

шения тонкораспыленной водой для защиты ЦОДов, а теперь введены и стандарты огневых испытаний для них.

Вопросы, отраженные в стандарте FM 5560:

- ➔ защита оборудования обработки данных, включая пространства под фальшполами;
- ➔ использование горючих материалов в кабельных линиях и кабельных лотках;
- ➔ особенности, обусловленные высокими потолками, наличием препятствий, воздействием вентиляции.

HI-FOG® – первая система противопожарной защиты на основе тонкораспыленной воды высокого давления, которая прошла испытания по новому стандарту для систем пожарной безопасности ЦОДов и получила сертификат FM Approvals на защиту машинных залов и фальшпольного пространства от пожара. Эффективность технологии была проверена в полномасштабных огневых испытаниях. Одобренная FM система HI-FOG® может надежно функционировать в вентилируемых помещениях, а также в тесных пространствах под фальшполом машинных залов. Использование спринклерно-дренчерных узлов управления (типа PREACTION) помогает предотвратить случайные утечки воды и ложные срабатывания в залах с оборудованием для обработки данных.

Возможно, самое главное – HI-FOG® использует во много раз меньше воды, чем традиционные спринклерные системы, что позволяет минимизировать повреждение оборудования и время простоя в случае пожара. Действительно, лучший способ защитить ваше облако – это туман.



▲ Основные элементы и структура установки HI-FOG®

Связность российских ЦОДов: вперед, в регионы?

Георгий
Башилов

В задачах, связанных с обработкой данных в реальном времени, простейшим примером которых является человеко-машинное взаимодействие, задержки распространения сигналов и пропускная способность каналов играют решающую роль.

Допустимые задержки и плотность ЦОДов

В случаях, когда основным потребителем сервисов data-центров является человек, комфортное время реакции информационной системы на запрос может достигать одной секунды (см. таблицу и рис. 1).

Распространение IP-телефонии и мультимедийных многопользовательских приложений потребовало уменьшить задержки до 100 мс – ровно столько сейчас составляет время пинга от Москвы до Владивостока.

Следующим этапом стало появление в интернете нового класса устройств: машин, станков, контроллеров и промышленных механизмов – цифровая экономика поставила задачу формирования промышленного интернета и уменьшения задержек до одной миллисекунды и менее. В транспортных сетях 5G допустимые задержки исчисляются десятками микросекунд. Высокочастотный трейдинг и периферийные вычисления (Edge Computing) делают актуальными еще меньшие задержки – в пределах 1–10 мкс. Для синхронного реплицирования

данных в критических приложениях предельные значения задержек составляют десятые доли, максимум единицы миллисекунд, и соответственно расстояния между data-центрами – в пределах от 40 (в случае использования Fibre Channel) до нескольких сотен километров (iSCSI).

ЦОДам как основе цифровой экономики необходимо этим требованиям соответствовать, а лучше – их превосходить. Для этого они должны развиваться в направлении распределенных сетей data-центров и иерархических структур, состоящих из опорных ЦОДов (или, как их часто называют, гиперЦОДов), региональных и периферийных (edge) ЦОДов, которые осуществляют послойную, многоуровневую обработку и сжатие информации.

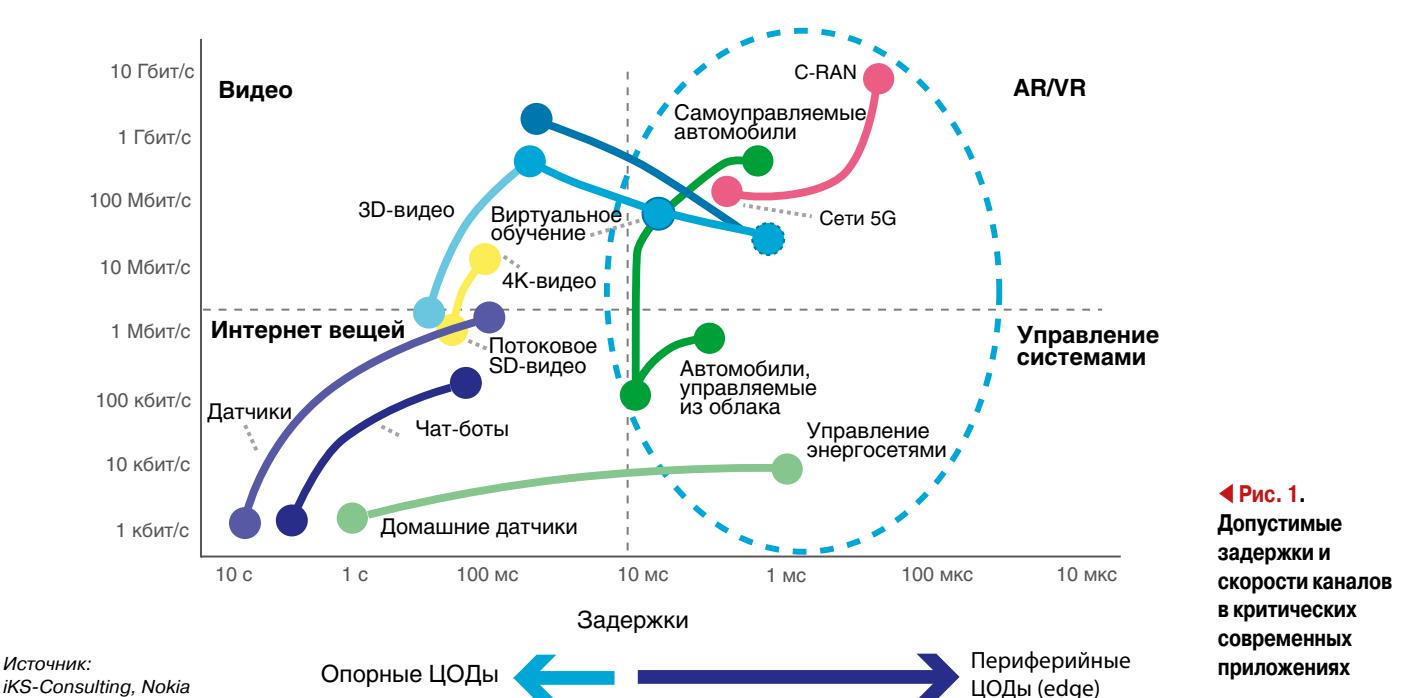
В частности, развертывание сетей 5G, пилотные проекты которых прорабатываются сегодня в России, потребует размещения в городах, где будут строиться сети 5G, новых data-центров. Концепция централизованной сети радиодоступа (C-RAN), оптимальной для 5G, допускает задержки в транспортном канале не более 100 мкс и соответственно предполагает, что максимальная длина оптоволокна, которым подключается радиовынос, не превышает 20 км. Плотность размещения радиовыносов при этом может доходить до 100–350 на 1 кв. км. Простой подсчет показывает, что периферийные data-центры в сетях 5G придется размещать гораздо чаще, чем вышеупомянутые 20 км.

В Голландии распределенная сеть ЦОДов практически создана: в любой точке страны в пределах максимум 30 км можно обнаружить хотя бы один ЦОД. В России сопоставимая плотность ЦОДов достигнута лишь в Москве и Санкт-Петербурге. При этом задачи Edge Computing и здесь потребуют развития сетей периферийных ЦОДов для развертывания сетей 5G, коммуникационной инфраструктуры для беспилотного и подключенного автотранспорта, промышленности и других приложений. Согласно имею-

Задержки, допустимые для различных приложений, и сопоставимая длина одномодового оптоволокна с подтверждением передачи пакетов

Приложения	Задержка	Длина линии, км
Загрузка веб-страниц и обращения к базам данных и другим клиент-серверным приложениям	1 с	100 000
Онлайн-взаимодействие людей в мульти-медиа-приложениях	0,1 с	10 000
Обращение к жесткому диску	50–100 мс	500–1000
Приложения реального времени: роботехника, цифровое производство и т.д.	1 мс	100
Синхронная репликация	0,4–2 мс	40–200
Сети 5G (C-RAN)	100 мкс	20
Высокочастотный биржевой трейдинг	1–10 мкс	0,1–1

Источник: iKS-Consulting,
Association for Computing Machinery



щимся оценкам, для предоставления услуг 5G в Москве необходимо развернуть сеть ЦОДов такой плотности, что расстояние между ними не будет превышать 5–10 км, т.е. придется построить (или арендовать) не менее 30 дата-центров только для сетей 5G.

С другой стороны, магистраль Москва – Владивосток при протяженности около 10 тыс. км имеет задержки подтвержденной передачи пакетов на уровне 100 мс (и джиттер в пределах нескольких миллисекунд). Построение цифровой экономики в масштабе страны неминуемо потребует создания сети распределенных гиперЦОДов – например, по одному в каждом из 16 городов-миллионников или в крупных региональных центрах с запада на восток.

позволяет минимизировать джиттер и потери пакетов. При этом Сочи, город, в 2014 г. принимавший Олимпиаду, подключен к сети каналами с общей пропускной способностью 680 Гбит/с, а каналы Ростов – Керчь и Анапа – Керчь обеспечивают в общей сложности скорость 12 Тбит/с: магистрали построены с заметным запасом, в надежде на быстрое экономическое развитие Крыма, в котором с 2015 г. действуют свободные экономические зоны, а в 2018 г. принято решение о создании ИТ-парка в Севастополе.

Следует отметить, что основные маршруты магистральных сетей РФ сформировались к 2013 г. С тех пор их пропускная способность на-

Рис. 2. Число магистральных операторов и пропускная способность магистральных сетей РФ по основным направлениям, июнь 2018 г. ▼



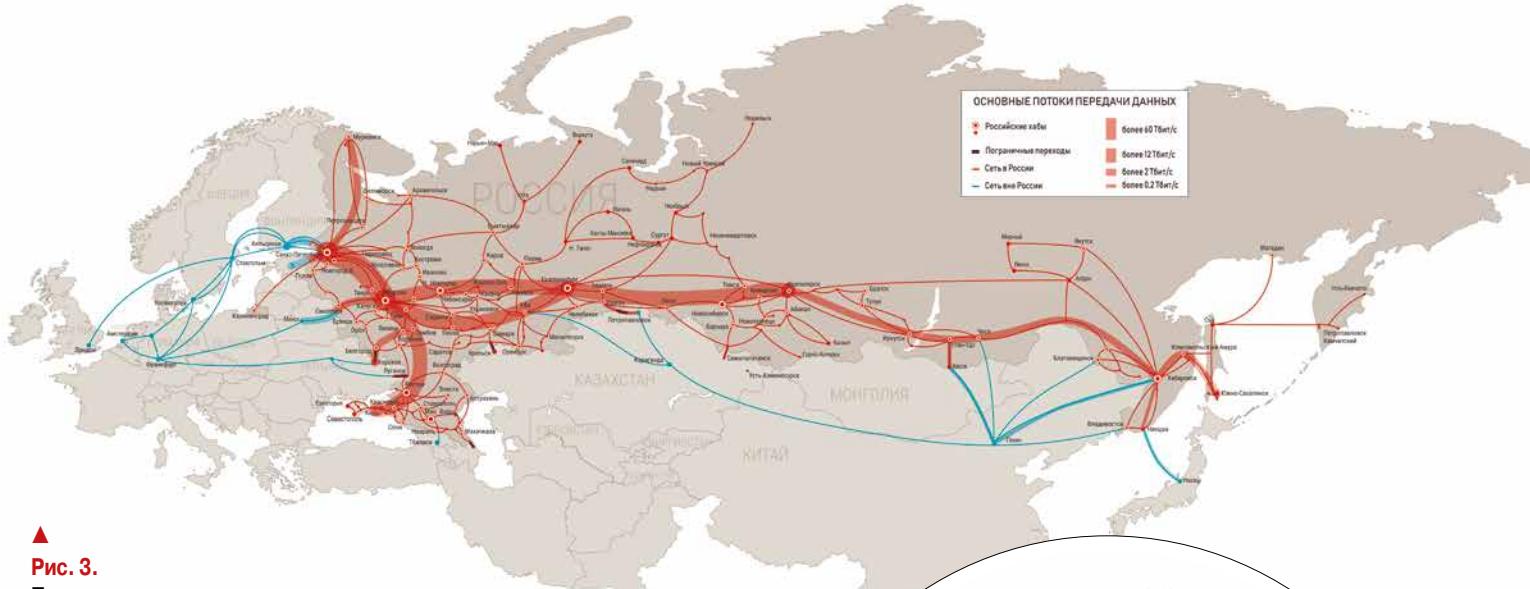


Рис. 3.

Плотность и суммарная пропускная способность оптических магистралей РФ по основным направлениям

Источник: iKS-Consulting

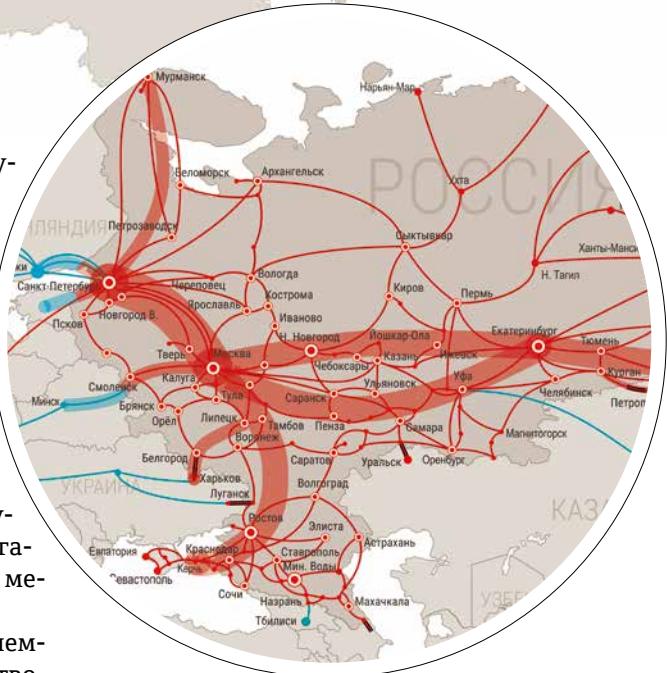
рашивалась путем замены активного оборудования с целью перехода с 10- и 40-гигабитных оптических подканалов (лямбд) на 100-гигабитные.

В 2017 г. на отдельных маршрутах началось тестирование DWDM-оборудования с 200- и 400-гигабитными оптическими подканалами. В ближайшие годы следует ожидать постепенного перевода наиболее загруженных маршрутов на эти технологии. По оценкам iKS-Consulting, полный перевод основных маршрутов магистральных сетей на 200- и 400-гигабитные оптические подканалы займет не менее пяти лет.

Сегодня можно говорить как о свершившемся факте о принятии Россией решения участвовать в реализации цифрового Шелкового пути: в начале текущего года «Транснефть Телеком» сообщила о победе в тендере China Unicom Global на прокладку первого в истории транзитного канала связи емкостью 100 Гбит/с на участке Китай – Европа через территории Республики Казахстан, Российской Федерации и Республики Беларусь. Общая протяженность DWDM-сети превысит 16 тыс. км, а пропускная способность – 8 Тбит/с.

Следует отметить, что операторы КЦОДов уделяют приоритетное внимание обеспечению связности и надежности коммуникаций: зачастую КЦОДы подключены к сетям десяти и более магистральных операторов связи.

Несмотря на то что в стране активно развиваются по крайней мере две конкурирующие сети узлов обмена трафиком, MSK-IX и Data-IX, и действуют более 30 независимых пионговых узлов, тенденцией в секторе коммерческих



ЦОДов становится строительство собственных узлов обмена трафиком. Среди характерных примеров – проект IXcelerate по развитию пионговой платформы Eurasia Peering IX, количество участников которой за прошедший год выросло в 2,5 раза, до 48 компаний-клиентов*.

Текущее состояние и перспективы масштабирования имеющейся в России инфраструктуры линий связи – хороший базис для развертывания сети ЦОДов. Сосредоточение таких объектов исключительно в Москве и Санкт-Петербурге существенно сдерживает развитие информационной инфраструктуры страны, столь важное для реализации программы «Цифровая экономика РФ». Так что слово за регионами. ИКС

*Подробнее см.: Башилов Г. Мир никогда не будет прежним, или Этюды о сетевой нейтральности. «ИКС» № 1'2019, с. 44.

ITK поможет построить SMART-квартал

Концепция SMART-квартала – системный взгляд на оборудование, которое выпускается российским производителем IEK GROUP под торговыми марками IEK®, ITK® и ONI® и облегчает объединение городских сервисов в единое информационное пространство.

Ядром системы выступает диспетчерский модуль, базирующийся на контроллерах ПЛК S ONI®, HMI-панелях ONI®, электротехнической продукции IEK®, системах хранения данных, телекоммуникационном оборудовании ITK® и прочих элементах инфраструктуры АСУД. Периферийные узлы (удаленные распределительные центры) разворачиваются непосредственно на объектах управления и диспетчеризации, которые подключаются к диспетчерскому модулю при помощи волоконно-оптических магистральных линий связи. IEK GROUP может реализовывать подобные проекты за счет комплексных поставок оборудования. Компания предлагает заказчикам доступные решения, которые по своим функциональным возможностям и надежности не уступают западным аналогам.

Решения ITK® базируются на витопарных и волоконно-оптических компонентах, характеристики которых полностью соответствуют требованиям отраслевых стандартов. Благодаря этому кабельные системы ITK® могут соперничать с зарубежными аналогами, что подтверждается внушительным списком реализованных проектов в России и СНГ.

Компоненты кабельных систем, выпускающихся под торговой маркой ITK, в этом году представлены новой линейкой GREEN, отличающейся улучшенными характеристиками и удобством выполнения монтажных работ. Главный девиз продукции GREEN ITK® – технологичность и безопасность. Например, кабель витая пара GREEN ITK® имеет оболочку, которая по своей пожарной безопасности соответствует категории А – нг(А)-HFLTx или П16.8.1.1.1. Такой кабель можно применять на различных объектах социального назначения, где предъявляются повышенные требования к показателям токсичности. Кроме того, кабели линейки GREEN ITK® имеют

обновленную упаковку улучшенной конструкции, благодаря которой сокращается время выполнения монтажа.

В рамках системного решения ITK® витопарные кабели терминируются на коммутационные панели и модульные разъемы, не требующие применения специализированного инструмента для выполнения монтажных работ. Для кабельных систем ITK® действует программа расширенной системной гарантии, а также регулярно проходит бесплатная сертификация инсталляторов.

Оборудование в диспетчерских пунктах SMART-квартала может размещаться в шкафах LINEA N ITK®, изготовленных на собственном производственном комплексе IEK GROUP в Ясногорске. Качество шкафов торговой марки ITK® обеспечивается двойным контролем – непосредственно на производстве и в собственной лаборатории компании. Помимо сетевых шкафов в ассортименте ITK® имеются серверные и климатические решения, а также шкафные конструкции для зонного метода кабелирования офисов со свободной планировкой – OpenSpace.

Для связи диспетчерского пункта SMART-квартала с удаленными распределительными центрами применяются волоконно-оптические кабели ITK® типа ОКМБ. Они хорошо зарекомендовали себя в условиях плотной городской застройки, где кабельная канализация для прокладки линий связи может подвергаться, например, затоплению, или кабельные оболочки могут быть повреждены при монтаже. Так, в конструкцию кабеля ОКМБ-03 ITK® входит стальной трос, позволяющий выдерживать растягивающую нагрузку до 9 кН. При этом кабель лишен недостатков, возникающих при применении конструкций с броней в виде гофрированной ленты.

Описанные в статье компоненты кабельной инфраструктуры – лишь малая часть решений для SMART-квартала, базирующихся как на высокотехнологичной продукции ITK® и ONI®, так и на традиционных решениях IEK®. Еще одно конкурентное преимущество IEK GROUP – наличие свободной библиотеки BIM для популярных платформ Autodesk Revit и российской САПР NanoCAD, а также различных онлайн-конфигураторов по продукции ITK®.



Охлаждение с российскими «мозгами»

Отрадно, что на рынке современных систем охлаждения для центров обработки данных, традиционно «оккупированном» зарубежными вендорами, появляются достойные отечественные решения. О разработке таких решений – Ратмир Трошин, основатель компании КБ «Борей».



– Ратмир, расскажите, пожалуйста, об истории создания компании и формировании команды. Что подтолкнуло вас к мысли заняться разработкой и производством отечественного оборудования для инженерной инфраструктуры ЦОДов?

– Любая компания – это в первую очередь люди. В нашей команде – специалисты с большим опытом, поработавшие в представительствах ведущих зарубежных производителей, в российских компаниях-интеграторах и разработчиках. За их плечами немало проектов строительства ЦОДов, глубокое знание имеющихся на рынке технических решений разных производителей, их плюсов и минусов.

Идея создания отечественных систем зародилась в 2014 г. Обвал рубля привел к тому, что стоимость импортного оборудования возросла в два раза, а последующие санкции отрезали часть заказчиков от западных технологий. К нам все чаще стали обращаться с просьбой найти в России адекватные инженерные решения для ЦОДов, в том числе по охлаждению. Тогда-то мы и поняли, что появилась хорошая возможность для разработки и продажи собственной продукции.

Команда, составившая костяк КБ «Борей», собралась на проекте строительства ЦОДа для одного крупного московского заказчика. За два года совместной работы окончательно оформилось намерение заняться производством российских систем кондиционирования. Были найдены серьезные инвесторы. Весь 2016 г. вели технические разработки, а уже осенью 2017-го отдали на тестирование первые кондиционеры одному из крупных российских НИИ. Формально компания «Борей» зарегистрирована 13 ноября 2017 г.

– Насколько сегодня для заказчиков важно использовать отечественные системы? Какие категории заказчиков здесь наиболее чувствительны?

– Как уже говорил, это в первую очередь компании, которые попали в различные санкционные списки. Для них стало крайне сложно, а зачастую невозможно закупать иностранную технику. Да и сами вендоры опасаются действовать вопреки санctionям, поставляя продукцию таким заказчикам.

Поначалу мы наблюдали явную боязнь заказчиков использовать российское. Опыт эксплуатации зарубежной техники и наработанные отношения осложняли переход на

отечественное оборудование. Да и качество ряда так называемых отечественных решений – а по сути китайской продукции с переклеенным логотипом – вызывало отторжение. Когда мы показали свой первый кондиционер заказчику, его специалисты были приятно удивлены: в отличие от всего того, что они тестировали раньше, это был действительно произведенный в России аппарат, по характеристикам сопоставимый с известными западными образцами.

– Наверное, сложно создавать системы охлаждения в стране, где отсутствуют разработка и производство такого ключевого компонента, как компрессор?

– Здесь вы отчасти правы. Основа фреоновых кондиционеров – это компрессоры. Они же дают основной вклад в себестоимость решения. А в России своих компрессоров нет. Здесь мы вряд ли сможем конкурировать с зарубежными производителями.

И это одна из причин, почему мы сделали ставку на разработку кондиционеров не «на фреоне», а «на воде» (фанкойлов). В них нет компрессоров. Но это не единственная причина, почему было выбрано водяное охлаждение. При использовании чиллеров с фрикулингом оно более энергоэффективно. К тому же внешний чиллер можно установить в любом месте, тогда как при размещении фреоновых кондиционеров есть существенные ограничения на длину и перепад высот фреонопроводов.

– И все же без импортных элементов сегодня, наверное, не обойтись?

– Да, вентиляторы и трехходовой клапан мы используем импортные, европейские. К сожалению, в России изделия такого качества пока найти не смогли. А вот теплообменники в наших кондиционерах российские. Сначала производили их в Италии, но потом нашли отечественного производителя, который изготавливает теплообменники по нашим чертежам.

А самое главное – контроллер. Его мы разработали и производим сами. Это наше принципиальное отличие от большинства конкурентов, которые полагаются на универсальные промышленные контроллеры с избыточными функциями, ненужными для работы кондиционера.

Собственный контроллер позволил оптимизировать алгоритмы управления работой кондиционера, уйдя от типо-

вого ПИД-регулирования, используемого повсеместно еще с прошлого века. Мы постоянно совершенствуем наше ПО. Небольшой пример: недавно обновив ПО контроллеров наших кондиционеров, установленных в ЦОДе компании YADRO (российский производитель серверов и систем хранения данных. – Прим. ред.), мы смогли снизить температуру в проблемных (теплых) местах холодного коридора на 2°C, при этом скорость вращения вентиляторов упала почти на 10%.

Что важно для заказчиков, использующих функцию удаленного управления, система может быть оснащена сертифицированным в ФСБ России по классу КС1 опциональным аппаратно-программным модулем криптографической защиты информации. Данный модуль предназначен для аутентификации удаленных пользователей, защиты от подмены команд управления от удаленного администратора при их передаче через интернет и защиты от атак из интернета путем ограничения входящих соединений.

– Многие заказчики сегодня предпочитают комплексные решения. По какому пути идет КБ «Борей» для формирования таких решений? В частности, какие чиллеры вы предлагаете для подготовки холодной воды, поступающей на ваши внутридирядники?

– Для установленного в машинном зале фанкойла по большому счету нет разницы, какое оборудование будет готовить для него холодную воду. Глубокой интеграции не требуется. И это не обязательно должен быть классический чиллер. На наш взгляд, хорошие перспективы для использования в ЦОДах имеет такое оборудование, как абсорбционная бромистолитиевая холодильная машина.

Если говорить о традиционных чиллерах, то у наших специалистов есть опыт работы с машинами основных производителей. А для своих мини-ЦОДов мы сами изготавливаем небольшие чиллеры – мощностью до 15 кВт. Кстати, мини-ЦОД – отличный пример готового комплексного решения.

– Чем ваш мини-ЦОД отличается от других подобных предложений на рынке?

– Внешне это стандартная герметичная стойка высотой 42U, в которой размещается все необходимое, включая ИБП, интеллектуальный блок розеток, систему газового пожаротушения. Одна из особенностей системы охлаждения в нашем мини-ЦОДе – отсутствие вентиляторов, используется только теплообменник – это запатентованное нами решение. Воздух прокачивается внутри стойки за счет вентиляторов ИТ-оборудования, производительность которых рассчитана изготовителем этого оборудования с запасом. Ее оказалось достаточно для запуска круговорота воздуха между холодной и горячей зонами шкафа. При такой конструкции повышается надежность мини-ЦОДа, его энергоэффективность, снижается уровень шума. Правда, шум от вентиляторов серверов остается, но мы делаем хорошую шумоизоляцию, так что наш мини-ЦОД спокойно можно ставить даже в офисах.

Мини-ЦОД рассчитан на ИТ-оборудование мощностью до 12 кВт. При необходимости мы можем оборудовать его серверами нашего партнера компании «Аквариус». Сейчас ре-

ализуем проект, в котором устанавливаются полностью готовые мини-ЦОДы – с серверами, коммутаторами и даже частью ПО.

– С развитием концепции распределенных вычислений (Edge Computing) мини-ЦОДы становятся все более востребованными. Какие категории заказчиков в основном запрашивают такие продукты?

– Интерес к таким решениям проявляют компании из банковского и телекоммуникационного секторов, медицинские организации, промышленные предприятия и т.д. По сути, потенциальными заказчиками мини-ЦОДов являются любые компании с развитой филиальной сетью и/или удаленными объектами.

Мини-ЦОД – отличный выбор для любого объекта, где требуются вычислительные ресурсы, но нет подготовленного помещения. Для монтажа и подключения нашего решения высокой квалификации не требуется, что позволяет установить его на самых удаленных объектах без дорогостоящего выезда «крутых» специалистов. Можно установить хоть за тысячу километров от центрального офиса и выезжать на объект только в крайних ситуациях.

– Каковы планы дальнейшего развития продуктового портфеля КБ «Борей»?

– Сегодня заказы на изготовление корпусов для наших кондиционеров и мини-ЦОДов мы размещаем на различных заводах в Санкт-Петербурге, Москве и Белгороде. Изначально мы считали, что все, что связано с обработкой и покраской металла, лучше доверить тем, кто профессионально работает в этой области уже много лет. Но столкнулись с явным завышением цен. Это заставило нас задуматься о создании собственного производственного комплекса: нам выделена площадка на территории завода «Аквариус», где будет большой цех по металлообработке. С вводом его в строй начнем не только делать корпуса для своих традиционных изделий, но и производить шкафы и стойки для ИТ-оборудования. Также есть планы по производству всепогодных телекоммуникационных шкафов – спрос на такую продукцию высок.

Естественно, будем развивать наш контроллер, возможно, станем предлагать его как отдельный коммерческий продукт. Мини-ЦОДы планируем стекировать. Есть планы по разработке и производству контейнерных ЦОДов. Думаю, это решение представим в следующем году, причем оно будет уникальным, ничего подобного на данный момент на рынке нет.

В целом на рынке решений для инженерной инфраструктуры ЦОДов планируем составить серьезную конкуренцию иностранным компаниям и выйти в лидеры среди российских производителей.



www.cbborey.ru

Как построить ЦОД Tier IV по схеме N + 1

Владислав Ротань, директор по развитию бизнеса, Piller

Системы ИБП с изолированно-параллельной шиной (IP-Bus) – ответ разработчиков на рост мощностей дата-центров. В мире уже построено много ЦОДов с IP-Bus, в том числе с сертификатом Tier IV Uptime Institute. К таким решениям присматриваются и российские заказчики.

В практике строительства ЦОДов наблюдается устойчивый тренд на их укрупнение. В мире появились объекты мощностью 100 МВт. Россия также не остается в стороне, хотя и следует в данном направлении с некоторой задержкой. Еще 10 лет назад в нашей стране крупным считался дата-центр мощностью 5 МВт, а сегодня несколько ведущих операторов заявили о планах строительства объектов на 2000 стоек и более, что соответствует энергопотреблению 15 МВт и выше.

Для организации инженерных систем большой мощности, как показала мировая практика, наиболее целесообразной с экономической точки зрения является схема с параллельным N + x (N + 1, N + 2...) подключением устройств. Причем единичная мощность самых больших в мире установок ИБП – динамических, которые можно применять в таких решениях, ограничивается мощностью (и стоимостью) самых больших дизельных двигателей, используемых для работы с ИБП.

Однако прямое параллельное включение ИБП, обеспечивая возможность создания эффективных конфигураций N + x, имеет ряд существенных недостатков:

- Низковольтные установки можно применять только в системах мощностью до 5 МВт. Это связано как с ограничениями по доступным номиналам низковольтных комплектных устройств

(6300 А), так и с высокими токами короткого замыкания, значения которых могут превышать 150 кА.

- Решения на средневольтном напряжении, дающие возможность строить системы мощностью свыше 5 МВт, увеличивают стоимость энергосистемы и не всегда устраивают заказчиков в части эксплуатации.
- Общие компоненты системы – входная и выходная шины, байпас – являются общими точками отказа.

Схема N + N (2N), отвечающая уровню отказоустойчивости Tier IV Uptime Institute, дает возможность путем строительства отдельных энергомодулей уйти от основных недостатков классических параллельных систем. Но такой подход имеет и другие очевидные недостатки:

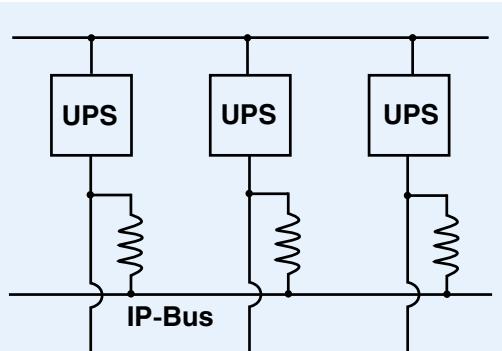
- 100%-ное дублирование оборудования, т.е. высокие капитальные затраты;
- большая занимаемая площадь;
- максимальный уровень загрузки – 50% (на практике – не выше 40%);
- высокие затраты на эксплуатацию.

В силу указанных причин конфигурация N + N (2N) редко применяется для объектов мощностью свыше 10 МВт.

В 2005 г. было найдено решение, позволившее при сохранении основного преимущества параллельной схемы – оптимального числа модулей ИБП в схеме N + x – реализовать на практике системы мощностью до 20 МВт, оставаясь на низком напряжении 0,4 кВ. Это решение, получившее название «конфигурация с изолированно-параллельной шиной» (IP-Bus), отвечает самому высокому уровню отказоустойчивости (Tier IV Uptime Institute). В основе идеи IP-Bus – использование кольцевой шины для соединения отдельных модулей ИБП, каждый из которых изолирован с помощью дросселя (рис. 1).

В системах IP-Bus каждый ИБП работает на свой выход нагрузки и одновременно подключен к об-

Рис. 1.
Изолированно-параллельное включение ИБП



щейшине (IP-Bus) через изолирующий дроссель, который выполняет несколько важных функций:

- позволяет перераспределять активную мощность между ИБП – модуль ИБП с меньшей нагрузкой «помогает» другим модулям, передавая избыток мощности через IP-шину (рис. 2);
 - обеспечивает бесперебойное электроснабжение нагрузки в случае отключения ИБП для сервисных работ или при аварии (рис. 3, 4);
 - замедляет обмен реактивными токами между установками ИБП, за счет импедансов дросселей, так что отпадает необходимость в управлении реактивной мощностью внутри системы;
 - эффективно ограничивает токи короткого замыкания в различных сценариях КЗ (рис. 5).

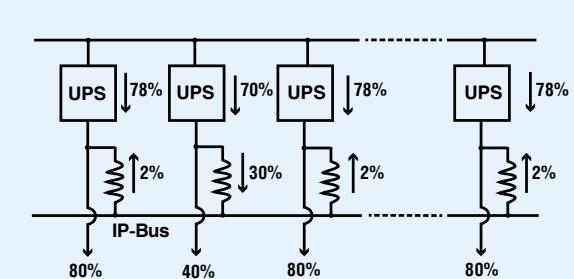
Благодаря возможности естественного распределения нагрузки без какого-либо внешнего управления системы IP-Bus, как правило, реализуются в конфигурациях с резервированием $N + x$ ($N + 1$, $N + 2\dots$). Сокращение количества избыточных ИБП до минимума позволяет обеспечить загрузку установок ИБП в системе на высоком уровне – свыше 70%, что делает такие системы очень энергоэффективными.

В отличие от «прямой» параллельной конфигурации, в системе IP-Bus каждая установка ИБП управляет своим напряжением на выходе независимо от других – отсутствует централизованное устройство управления и исключается общая точка отказа. Если предположить, что поток мощности от одного ИБП по какой-либо причине внезапно пропадает, его нагрузка остается подключенной к IP-Bus с помощью IP-дросселя, который теперь работает в качестве резервного источника питания. При таком сценарии нагрузка будет автоматически и бесперебойно получать питание из шины IP-Bus (см. рис. 3).

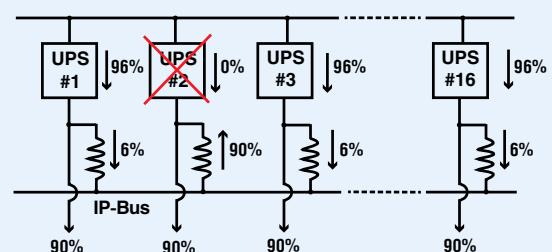
На практике шина IP-Bus обычно выполняется в виде кольца, как показано на рис. 4. Второй сегмент IP-Bus, зачастую называемый возвратной шиной (Return-Bus), играет роль резервного источника для нагрузок, позволяя напрямую подключать их к IP-Bus через отдельные выключатели – своего рода байпасы, что обеспечивает номинальное напряжение на нагрузке даже в аварийных ситуациях или при выполнении сервисных работ. Такие байпасы не являются общей точкой отказа, поскольку в начальный момент времени, пока не замкнется байпас, нагрузка продолжает бесперебойно получать питание от шины IP-Bus через IP-дроссель, как сказано выше.

Поведение системы IP-Bus при сценариях КЗ также существенно отличается от процессов в «прямой» параллельной конфигурации. В схеме IP-Bus возможные короткие замыкания благодаря использованию IP-дросселей оказывают лишь незначительное влияние на нагрузки. При этом токи КЗ не превышают 100 кА, что позволяет использовать стандартное коммутационное, защитное и шинное оборудование.

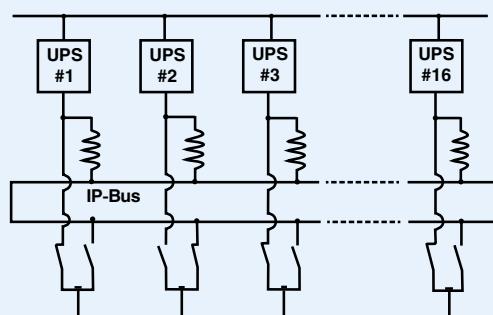
При коротком замыкании на стороне нагрузки ИБП (рис. 5) воздействие такого замыкания на всю систему относительно незначительно в силу того, что остающиеся в работе нагрузки изолированы от ИБП посредством двух последовательно включенных дросселей. С другой стороны, ток КЗ, отдаваемый ИБП на общую IP-шину, ограничен сопротивлением IP-дросселя. Поэтому изменения в напряжении на непострадавших нагрузках незначительны и остаются в безопасной области кривой ГТІ (СВЕМА). (Данная кривая показывает терпимость электрооборудования к отклонениям сетевого напряжения в зависимости от времени воздействия. – Прим. ред.).



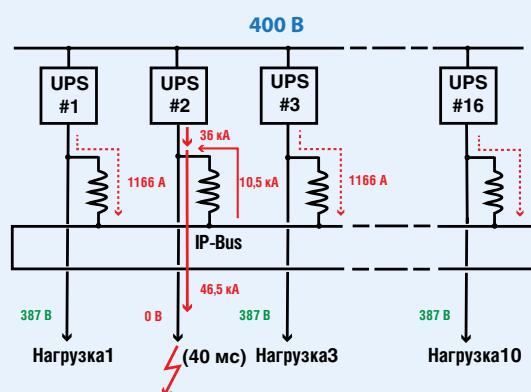
▲ Рис. 2. Пример распределения нагрузки в системе из 16 установок ИБП



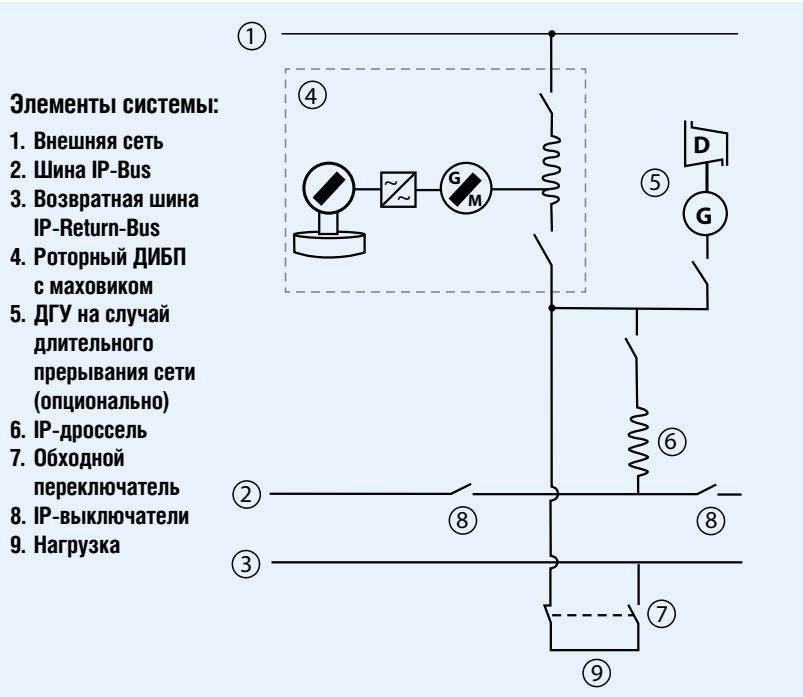
▲ Рис. 3. Пример резервирования системы при отказе/выключении одной установки ИБП



▲ Рис. 4. Пример работы нагрузки № 2 напрямую от резервной шины IP-Bus



▲ Рис. 5. Пример распределения величин токов КЗ в системе IP-Bus при КЗ на шине питания нагрузки, подключенной к ИБП 2



▲ Рис. 6.
Пример системы IP-Bus с применением роторного ИБП Piller UNIBLOCK и внешнего ДГУ с «нижним» включением

В случае короткого замыкания на шине IP-Bus между точкой КЗ и ИБП или нагрузкой расположен только один IP-дроссель. Поэтому провал напряжения на нагрузках при таком сценарии будет намного больше, по сравнению со случаем КЗ в системе распределения нагрузки. При низком переходном сопротивлении ИБП начальное падение напряжения на нагрузке составит 30%. Для чувствительных блоков питания серверов, в соответствии с кривой ITI (СВЕМА), такое падение напряжения допустимо в течение максимум 500 мс. Применение сегментированной направленной защиты, специально адаптированной к требованиям системы IP-Bus, дает возможность очищать КЗ на шине IP-Bus в течение 60 мс путем выборочной изоляции очага КЗ и одновременно позволяет той части системы IP-Bus, на которую это непосредственно не влияет, оставаться полностью работоспособной.

Система IP-Bus состоит из нескольких установок ИБП, количество которых определяется заданным уровнем резервирования $N + x$ и включает следующие основные компоненты: ИБП с устройством накопления энергии, IP-дроссель для подключения установки ИБП к IP-шине и выключатели, необходимые для безопасной работы системы. На рис. 6 показан один из вариантов системы IP-Bus на базе роторного ИБП.

Согласно практическому опыту компании Piller, динамические ИБП с маховиками (рис. 6) в качестве устройств хранения резервной энергии являются идеальным решением для систем IP-Bus, поскольку кинетические накопители в составе ДИБП могут работать в режиме как мгновенного поглощения энергии, так и мгновенного раз-

ряда, что важно для стабилизации рабочих параметров системы IP-Bus при изменениях нагрузки.

Кроме того, мотор-генераторы в составе ДИБП обладают способностью поставлять высокие токи КЗ – до $20 \times I_{\text{ном}}$, что позволяет системам IP-Bus за очень короткое время справляться с очисткой КЗ, не подвергая соседние нагрузки негативным воздействиям короткого замыкания.

Статические ИБП с аккумуляторными батареями имеют ограниченные возможности мгновенно отдавать и принимать большие токи, а кроме того, токи КЗ самих ИБП относительно невысоки. По этим причинам решения IP-Bus на статических ИБП – это скорее эксперименты, и в действующих ЦОДах они практически не встречаются.

Первая в мире система IP-Bus была реализована в 2007 г. для ЦОДа мощностью 36 МВт в Эшберне (Вирджиния, США). На объекте были установлены две отдельные системы IP-Bus, каждая из которых включает 16 ИБП Piller UNIBLOCK UBT 1670 кВА с маховиками в конфигурации 14 + 2. На случай длительных пропаданий внешней сети каждый ДИБП резервируется отдельным дизельным генератором 2810 кВА с «нижним включением», который работает на нагрузки как бесперебойного, так и гарантированного электропитания.

После успеха реализации первой системы IP-Bus такая конфигурация стала быстро набирать популярность в индустрии ЦОДов. Очередной важной вехой в развитии и признании технологии IP-Bus стало получение австралийским ЦОДом NEXTDC B2 с системой электропитания IP-Bus N + 1 сертификата Tier IV Design & Facility Uptime Institute в сентябре 2017 г.

Российский рынок ЦОДов только входит в этап строительства крупных объектов мощностью свыше 10 МВт. По результатам первых расчетов концепций и бюджетных оценок решений IP-Bus на нескольких проектах ЦОДов в России (в диапазоне мощностей 5–15 МВт) можно сделать следующие выводы. В сравнении с конфигурацией 2N на статических ИБП решения IP-Bus на базе ДИБП не дороже в начальных капитальных затратах, дают выигрыш 30–60% в занимаемой площади, более чем на 50% выгоднее по стоимости владения (ТСО) на отрезке 10 лет. В сравнении с распределенно-резервной конфигурацией N + 1 (DR 3/2, 4/3), реализуемой как на статических, так и на динамических ИБП, решения IP-Bus на базе ДИБП не дороже в начальных капитальных затратах (для ЦОДов мощностью 10 МВт и более), дают выигрыш 20–50% в занимаемой площади, выгоднее на 50% по ТСО на отрезке 10 лет.

Таким образом, уверен, что внедрение систем IP-Bus в российских ЦОДах – лишь вопрос времени. **ИКС**

Батареи для ЦОДов: пора выбирать литий-ионные

**Ведущий поставщик свинцово-кислотных АКБ в России
компания «Энергон» запускает серию литий-ионных
аккумуляторных модулей для ИБП DELTA UPS Lithium Xpert.**

Один из путей снижения совокупной стоимости владения (ТСО) ЦОДом – использование литий-ионных батареи. Да, они стоят втрое больше, чем свинцово-кислотные, зато срок эксплуатации системы бесперебойного питания на их основе может достигать 15 и более лет. Свинцовые батареи за это время придется сменить несколько раз. Причем стоимость свинца постоянно увеличивается, так что стоимость заменяемых батарей будет расти. Кроме того, свинцовые батареи значительно дороже в обслуживании, требуют систем кондиционирования и отвода тепла и занимают в три раза большую площадь. Поэтому в итоге ТСО литий-ионных решений в два раза ниже.

Еще одним важным преимуществом литий-ионных батареи является их работоспособность при высокой температуре – они, как и остальные узлы ИБП, нормально функционируют при температурах до 60°C. Ресурс свинцово-кислотных АКБ снижает даже повышение температуры в помещении до 27°C. А при аварийных ситуациях с отключением кондиционеров срок службы подобных решений уменьшится в разы, и при 10-летнем сроке эксплуатации литий-ионные аккумуляторы окажутся уже не в два, а в четырепять раз экономичнее, чем свинцовые.

ИБП с литий-ионными батареями только находят путь на рынок дата-центров. В числе тех, кто предлагает свои решения в этой области в России, – компания «Энергон», которая разработала серию литий-ионных аккумуляторных модулей для ИБП DELTA UPS Lithium Xpert. Это комплексное, сбалансированное решение, адаптированное для отечественного рынка. Система компактна, пожаробезопасна, просто монтируется и эксплуатируется, легко масштабируется, что делает ее особенно удобной при установке в крупных дата-центрах.

Одна стойка с литий-ионными батареями DELTA UPS Lithium Xpert обеспечивает мощность 192 кВт в течение 15 мин. При этом она весит около 900 кг, поэтому может устанавливаться на стандартный фальшпол с несущей способностью до 2 т/м². Для сравнения: стойки со свинцовыми батареями аналогичной энергоемкости будут весить более 2 т/м² и для них потребуется организация дорогой разгрузочной рамы.

Система мониторинга батарейного блока от компании «Энергон» позволяет купировать возможные проблемы.



Евгений Швецов,
ведущий менеджер отдела
проектов, «Энергон»

Большой батарейный блок состоит из множества маленьких ячеек. Внутреннее управление обеспечивает их балансировку – к концу зарядки все элементы подходят одновременно. Система позволяет отслеживать состояние каждой ячейки по отдельности, причем выход из строя одной ячейки не влияет на работоспособность батарейного шкафа в целом – в этом случае емкость решения снижается на доли процента. Литий-ионные батареи не подвержены мгновенной «смерти» – с выходом из строя отдельных ячеек суммарная энергоемкость батарейного блока снижается постепенно, и система может спокойно «дожить» до регламентного обслуживания.



Аккумуляторные модули для ИБП DELTA UPS Lithium Xpert не вызовут пожар. Для предотвращения короткого замыкания между пластинами из-за «прорастания» цепочек металлического лития (дендритов) используется двойной сепаратор, разделяющий анод и катод. Кроме того, в литий-ионных АКБ «Энергон» применяется дополнительное ноу-хау, повышающее их безопасность при физическом повреждении.

В процессе производства литий-ионные АКБ компании «Энергон» проходят семь этапов контроля качества, включая проверку идентичности устанавливаемых в решении ячеек. При расчете необходимого для конкретного клиента количества аккумуляторных модулей «Энергон» использует стандартную масштабируемую единицу модуля, поэтому результат заказчик получает практически сразу.

Компания работает на рынке более 20 лет и является ведущим поставщиком свинцово-кислотных АКБ в России. Развитая система логистики, удобное расположение склада возле МКАД (Москва) позволяют оперативно осуществлять поставки.

Свинцово-кислотные аккумуляторы – проверенное временем решение, но в ряде случаев от него стоит отказаться. Оснащая ЦОД, обратите внимание на литий-ионные АКБ.

С пониманием специфики ЦОДов

Цифровизация экономики подстегнула развитие рынка ЦОДов. При строительстве новых и модернизации существующих объектов важен выбор систем бесперебойного питания. О преимуществах решений Kehua – Андрей Мешков, генеральный директор АО «Абсолютные Технологии».

– Для большинства специалистов Kehua – новое имя на российском рынке систем бесперебойного электропитания. Расскажите, пожалуйста, об истории выхода компании на наш рынок.

– Первые поставки в Россию систем бесперебойного питания компании Kehua, крупнейшего китайского производителя ИБП, были осуществлены еще лет десять назад. Но это были разовые продажи под конкретные проекты. Затем довольно долго Kehua искала стратегического партнера в России. Таким партнером стала компания «Абсолютные Технологии», дистрибуторское соглашение с которой было заключено в прошлом году.

Сегодня мы охватываем все вопросы, связанные с продвижением, поставками и сервисным обслуживанием систем бесперебойного питания Kehua в РФ и странах СНГ. Нами создан учебный центр, сформирован склад оборудования и запчастей, налажена сервисная поддержка технических решений Kehua. К слову, на складе в Москве представлен весь модельный ряд ИБП мощностью до 400 кВА, что позволяет нам оперативно реагировать на запросы российских заказчиков. ИБП свыше 400 кВА поставляются под заказ при оптимальных для заказчика сроках поставки.

– На какие сегменты нацелены продукты Kehua?

– Основанная в 1988 г. Kehua с самого начала своей деятельности ориентировалась на разработку и производство ИБП для крупных корпоративных заказчиков. В Китае ИБП компании успешно используются во многих отраслях промышленности: нефте- и газодобывающими предприятиями, компаниями, занимающимися транспортировкой углеводородного сырья и его переработкой, в системах генерации, передачи и распределения электроэнергии, в металлургии, химической, целлюлозно-бумажной промышленности и т.д.

В России одним из первых для партнеров проектом стала поставка аппаратов Kehua на объекты «Газпрома». К настоящему моменту реализовано порядка десяти крупных проектов по организации систем бесперебойного электропитания мощностью свыше 100 кВА каждый. ИБП Kehua поставлены в учреждения здравоохранения, на завод медицинских препаратов, на объекты нефтегазовой отрасли и т.д. Недавно оборудование с успехом

прошло испытания и сертифицировано для использования в РЖД. В стадии проектирования – ряд систем в крупных ЦОДах.

Хочу отметить, что в модельном ряду Kehua имеются ИБП, специально созданные для работы в тяжелых условиях промышленного производства. Это серия Kehua FR-UK DL. Не каждый производитель ИБП может похвастаться обширной линейкой аппаратов мощностью от 10 кВА, удовлетворяющих специфическим требованиям, которые предъявляются к оборудованию для работы на отечественных производственных предприятиях.

– Насколько известно, Kehua не только производит оборудование для ЦОДов, но и сама владеет рядом дата-центров в Китае.

– Да, это уникальная особенность производителя. Kehua владеет несколькими построенными ею крупными ЦОДами в Пекине, Шанхае и Гуанчжоу, на базе которых предоставляется услуги размещения ИТ-оборудования, причем сотрудничает с Alibaba, Baidu, Tencent и Amazon. Поэтому компания прекрасно понимает специфику требований, предъявляемых ЦОДами и другими ИКТ-объектами к системам бесперебойного электропитания, и учитывает ее при разработке своих ИБП. Ну а мы стараемся использовать большой опыт и наработки Kehua для того, чтобы соответствовать запросам российских заказчиков.

– Для ЦОДов, равно как и для любых критически важных объектов, чрезвычайно важны оперативность реагирования на инциденты и время восстановления после аварии. Как организована служба поддержки Kehua в России?

– За 20 лет работы в области создания систем бесперебойного электропитания наша компания накопила серьезную экспертизу в части сервисного обслуживания. Для поддержки заказчиков продукции Kehua мы сформировали команду из опытных сервисных инженеров. «Горячая» линия работает в режиме 24/7. В Москве время прибытия наших инженеров на объект составляет не более 3 ч.

Отмечу, что ряд технических особенностей ИБП Kehua серьезно облегчает удаленную поддержку и разрешение инцидентов. Так, функция «черного ящика» предоставляет возможность записывать все происходящее, фикси-



руя до 10 тыс. значений различных параметров. Уже был случай, когда при возникновении проблемы в работе ИБП заказчик передал нам данные «черного ящика», наши специалисты при участии экспертов Kehua оперативно их проанализировали, что позволило быстро выдать рекомендации и решить проблему.

Существенно уменьшить время простоя и восстановления позволяет реализованная в ИБП Kehua функция «горячей» замены модулей. Причем производитель предусмотрел такую возможность не только для силовых модулей и блоков управления, но и для модулей байпаса.

Впрочем, надеюсь, что пользоваться функцией «горячей» замены по причине выхода из строя каких-либо модулей не придется. Оборудование Kehua чрезвычайно надежно. Перед тем как заключить партнерское соглашение с этим производителем, мы провели жесткое тестирование его продукции, которое доказало такую надежность. А разобрав ИБП, обнаружили, что их «начинка» не сильно отличается от составляющих существенно более дорогих ИБП европейского производства: это компоненты тех же ведущих мировых производителей TI, Infineon, Semikron, ABB, EBM, Sanyo и пр.

– Если говорить об инцидентах в ЦОДах, то по статистике в большинстве случаев они связаны с человеческим фактором. Что сделала компания Kehua в своих ИБП для минимизации негативного влияния этого фактора с учетом многолетнего опыта эксплуатации ЦОДов в Китае?

– Назову два решения. Первое – это дублирующие кнопки управления инвертором. В ИБП установлены две кнопки включения и две – выключения. Соответственно, для выполнения операции надо нажать сразу две кнопки – почти как в системах стратегического вооружения. Такое, казалось бы, простое, но запатентованное Kehua решение исключает случайное выключение.

Второе решение – три уровня доступа, реализованные во всех трехфазных ИБП. Первый уровень разрешает только съем показателей. Обычно доступ такого уровня предоставляется сотрудникам службы эксплуатации объекта заказчика. Второй уровень допускает изменение части параметров – он предоставляется инженерам заказчика, занимающимся ИБП. Наконец, третий уровень, позволяющий полностью переконфигурировать устройство, обычно возможен только для наших специалистов. Выбор того или иного уровня доступа осуществляется введением соответствующего кода.

– Одна из самых заметных инноваций в довольно консервативном сегменте ИБП – все более широкое использование литий-ионных батарей. Предлагаете ли вы такие решения?

– Компания Kehua предоставляет заказчикам возможность подбора оптимального решения, в том числе в части аккумуляторных батарей. ИБП допускают изменение числа блоков АКБ и напряжения на шине постоянного тока, что позволяет подстроиться под имеющийся у за-

казчика комплекс аккумуляторов. Решения Kehua также поддерживают режим общей батареи для параллельных систем, что очень удобно, поскольку дает возможность использовать одну систему АКБ для установленных в параллель блоков ИБП.

Понятно, что эксперты Kehua внимательно следят за тенденциями рынка. ИБП компании могут комплектоваться различными типами батарей, причем не только литий-ионными, но и никель-кадмиевыми. Мы участвуем в нескольких проектах модернизации ЦОДов, в которых прорабатывается возможность установки литий-ионных батарей. Компактность этих систем позволяет нарастить мощность и/или время автономии, не расширяя существующие технологические помещения.

– Российских заказчиков все больше интересует не покупка отдельных «коробок», а получение комплексного инжинирингового решения. Что здесь может предложить компания «Абсолютные Технологии»?

– У нас 20-летний опыт именно в части реализации комплексных проектов организации систем гарантированного бесперебойного электропитания. В такие комплексы, помимо ИБП, входят ДГУ, различное электрощитовое и иное оборудование. И здесь мы оказываем заказчику полную комплексную поддержку, начиная от предпроектного обследования объекта, подготовки технического задания, проектирования, подготовки смет и т.д.

Кстати, сборку электрощитового оборудования мы осуществляем на нашей производственной площадке в ближнем Подмосковье. На этой площадке тестируем решения перед отправкой заказчику. Можно собрать систему в той же комплектации, что будет потом установлена на объекте заказчика, все полностью проверить и протестировать в разных режимах. Для нас не проблема, например, собрать параллельную систему из четырех ИБП и проверить ее на тестовой нагрузке.

– Вы уже упоминали, что по стоимости ИБП Kehua выгоднее западных продуктов. Какие еще финансовые аспекты могут привлечь заказчиков?

– Мы активно работаем с различными финансовыми институтами, которые могут предложить заказчикам схемы лизинга, рассрочки и т.п. Для больших инфраструктурных проектов Kehua готова привлекать китайские финансовые институты. Отмечу и то, что при работе с китайским производителем минимизируются санкционные риски – этот фактор становится все более важным для заказчиков.

В целом сочетание нашего 20-летнего опыта в области систем электропитания, компетенций Kehua и привлекательных финансовых условий делает ее решения отличным выбором для российских заказчиков.

СКС для ЦОДов: жажда скорости

Александр
Барсков

Стремительный рост объемов собираемых и обрабатываемых данных требует соответствующего увеличения скорости их передачи. Отсюда – большой интерес к инновациям, затрагивающим физический уровень, т.е. к технологиям кабельных систем.

Современные решения для СКС стали одной из основных тем, обсуждавшихся на конференции DCDE-2019, организованной «ИКС-Медиа».

Согласно данным Dell'oro Group, сегодня при подключении новых серверов в основном используют интерфейсы 10GE и 50GE. При этом за 10 лет доля гигабитных (1GE) интерфейсов снизилась с почти 100% (2008 г.) до менее чем 10% (2018 г.) (рис. 1). С рынка серверного оборудования практически исчезают и интерфейсы 40GE. Связано это с тем, что индустрия переориентировалась на более эффективную технологию 25-гигабитных линий, на базе которых формируются как собственно интерфейсы 25GE, так и интерфейсы 50GE (2 x 25) и 100GE (4 x 25). Быстро повышается спрос и на 100-гигабитные интерфейсы.

Многомод или одномод?

Перед проектировщиками высокоскоростной кабельной инфраструктуры ЦОДов остро стоит вопрос выбора типа волокна: многомодовое или одномодовое?

В сегменте трансиверов с высокоскоростными интерфейсами (100GE – 400GE) спрос на одномодовые решения растет опережающими темпами, и, согласно данным LightCounting, к 2021 г. они

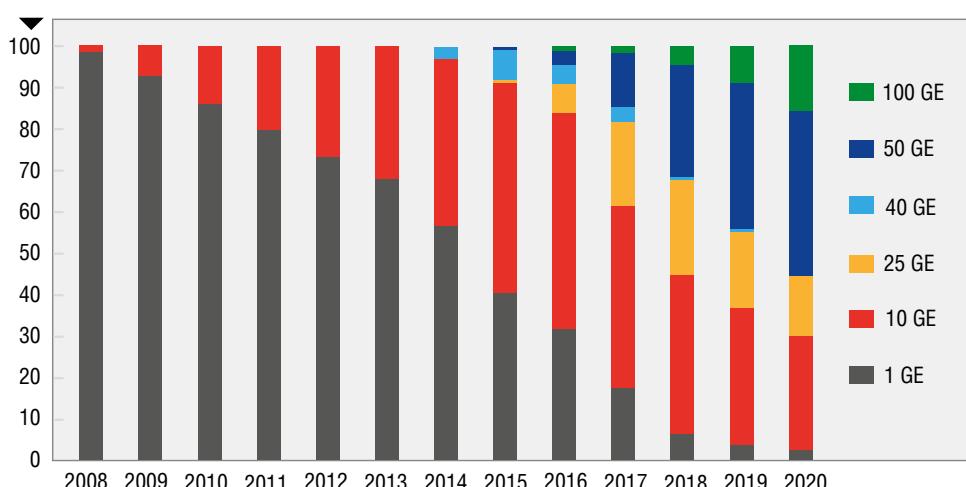
займут 2/3 рынка (рис. 2). Как отметил Сергей Логинов, директор по продажам и региональный менеджер компании Leviton, в 2014–2016 гг. на рынке произошел перелом цен: одномодовые системы существенно подешевели. Он связывает это с огромным спросом на подобные системы со стороны крупных заказчиков: Facebook, Google и других владельцев гиперЦОДов. Желание сотрудничать с такими компаниями заставило производителей опустить цены (рис. 3). «Сегодня стоимость 100-гигабитных одномодовых и многомодовых трансиверов примерно одинакова», – констатирует эксперт Leviton.

Сейчас для передачи потока 100G наиболее выгодные протоколы – 100GBase-SR4 для многомодового волокна и 100GBase-PSM4 для одномодового. Уникальность технологии 100GBase-PSM4 заключается в том, что она позволяет разделить порт 100G на четыре потока 25 Гбит/с для конечных устройств. Это дает возможность увеличить плотность портов на коммутаторе: один порт будет работать одновременно с четырьмя клиентами.

Уже принятые стандарты для 200GE и 400GE. «Многие считают, что пройдет еще два-три года, прежде чем протоколы 200GE и 400GE начнут активно внедряться. Мои коллеги из Leviton, которые стояли у истоков разработки этих технологий, полагают, что это произойдет значительно быстрее. Не успеем оглянуться, как скорости 200 и 400 Гбит/с будут использоваться в крупных ЦОДах», – говорит С. Логинов.

Понятно, что на одномодовом волокне достичь высоких скоростей проще. Но и многомод не сдается. Так, в прошлом году была создана новая рабочая группа IEEE 802.3cm для разработки технологии, которая позволит передавать 400 Гбит/с по 16 (протокол 400G-SR) и восьми (400G-SR4.2) многомодовым волокнам. Реше-

Рис. 1.
Изменение
спроса на высокоскоростные
интерфейсы
при подключении
серверов



Источник: Dell'oro Group

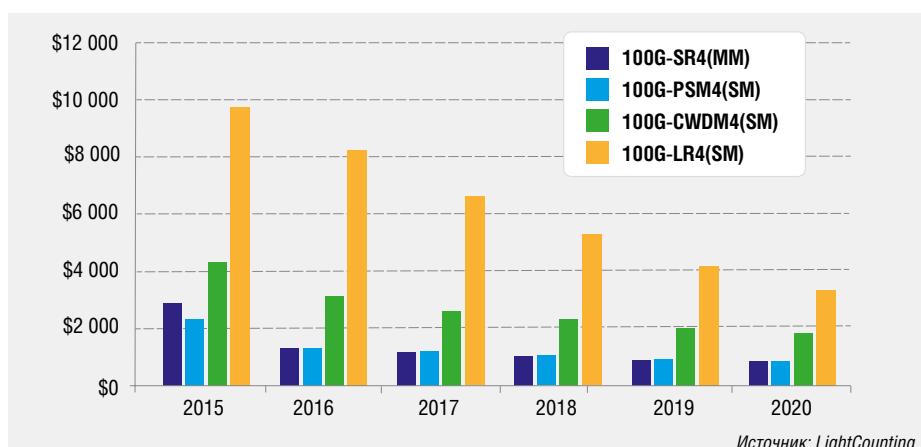
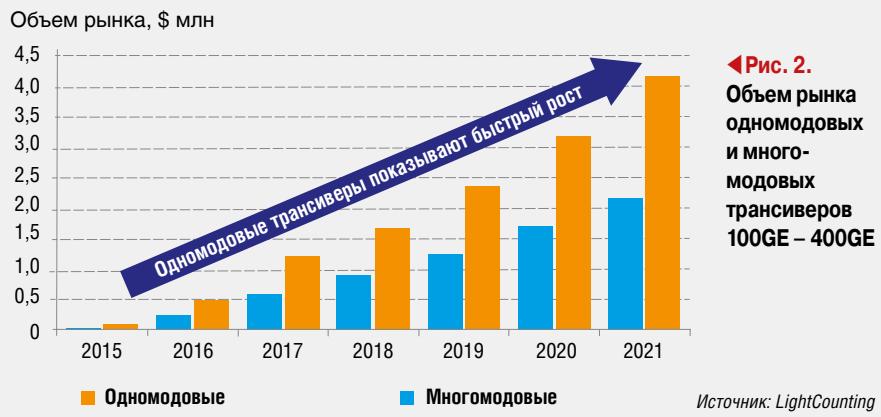


ние с восемью волокнами будет использовать спектральное уплотнение. Правда, эксперт Leviton скептически относится к этой технологии: «Пока спектральное уплотнение на многомодовой технике не приживается. Не дает выигрыша ни в расстоянии, ни в скорости».

Если говорить о плюсах многомода, то это, конечно, его меньшая чувствительность к загрязнениям. «Поскольку у одномодового волокна очень маленький диаметр сердцевины (всего 9 мкм), то попадание в место соединения обычной пылинки (типичный размер офисной пыли 2,5–10 мкм) может заблокировать передачу сигнала, – объясняет С. Логинов. – Для многомодовых коннекторов это не проблема. Даже грязные коннекторы позволяют передавать сигнал, пусть и со снижением качества» (рис. 4).

Одна из особенностей одномодовой техники, которую некоторые считают ее недостатком, – небольшое число типов волокна. Но то, что в одномодовом мире нет таких серьезных изменений в части характеристик самой физической среды передачи, имеет и свои преимущества. С. Логинов приводит такой пример. Технология 100GE (протокол 100GBase-SR4) в принципе не сможет работать на устаревшем многомодовом волокне OM1 и OM2, на OM3 будет работать лишь на расстоянии до 70 м и только на OM4/OM5 – на полноценных 100 м. В случае же одномодовой техники 100-гигабитная технология (100GBase-DR) будет работать и на волокне OS1, выпущенном в далеком 1999 г., причем на тех же 500 м, и на современном OS2. Коннекторы придется заменить (перейти на соединители с угловой полировкой), но кабель трогать не понадобится. «Это показывает, насколько велик запас по пропускной способности и возможности применения в будущем у одномодовых волокон», – делает он вывод.

Сложности при работе с одномодовой техникой, конечно, есть. Так, вместе со стоимостью одномодового трансивера (дешевая электроника) снизилось и разрешенное затухание сигнала в линии. Если раньше, например, для протокола 100GBase-ER4 допускалось затухание 15 дБ, то для 100GBase-PSM4 – только 3,3 дБ. Об этом обязательно нужно помнить при проектировании сетевой инфраструктуры для новых data-центров. В частности, сложности могут возникнуть, если в линии связи много коннекторов – элементов, вносящих в затухание наибольший вклад.

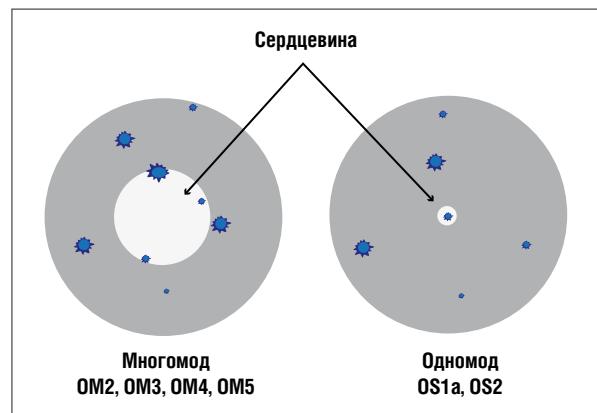


«Одномод – простой путь миграции к высоким скоростям в ЦОДах. На соответствующих продуктах проще и дешевле реализовывать скоростные протоколы передачи данных, – заключает специалист Leviton. – Многомод не умирает, но небольшая дальность действия – для скоростных протоколов не более 100 м – существенно ограничивает перспективы его применения».

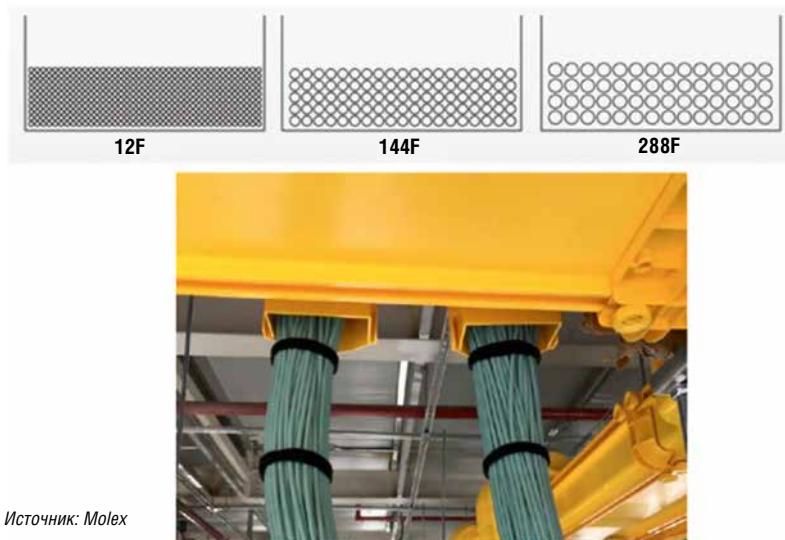
▲ Рис. 3. Примерная стоимость различных одномодовых и многомодовых трансиверов

Дуплекс или параллельная оптика

Для высокоскоростных подключений серверов и другого оборудования в ЦОДах приходится разрабатывать новые интерфейсы. По мнению Сергея Горюнова, менеджера по развитию про-



▲ Рис. 4. Грязь на срезе многомодового и одномодового волокна



Источник: Molex

▲ Рис. 5.

Заполнение лотков при использовании кабелей с различным числом волокон

Рис. 6.

Использование кассет для получения необходимых интерфейсов с использованием всех проложенных волокон

даже Molex MPN Structured Cabling, наиболее перспективны интерфейсы SFP-DD и QSFP-DD. Первый основан на дуплексной технологии (всего два волокна) и обеспечивает скорость до 100 Гбит/с. Второй использует технологию параллельной оптики (8 волокон) и позволяет получить скорость до 400 Гбит/с (8 x 50 Гбит/с).

Заказчиков уже сегодня волнуют вопросы миграции к 400G в будущем. Несмотря на наличие множества различных протоколов, как отмечает С. Горюнов, в части числа волокон все сводится к двум уже упомянутым вариантам: дуплексной или параллельной (многоволоконной, base-8) оптике. Причем это относится как к многомодовой, так и к одномодовой технике.

При выборе между этими двумя вариантами, как считает специалист Molex, важно учитывать энергопотребление подключений, которое может оказать существенное влияние на энергопотребление ЦОДа в целом. В дуплексных решени-

ях одно подключение 10G потребляет 1 Вт. В случае параллельной оптики расход на подключение 10G при использовании интерфейсов 40G составляет 0,4 Вт. Экономия электроэнергии может доходить до 60%.

Еще один важный момент – удобство обслуживания. Здесь дуплекс тоже проигрывает. «При высокой плотности портов и использовании дуплексных подключений в кроссовых зонах возникают сложности с обслуживанием», – указывает С. Горюнов. Впрочем, производители готовы здесь помочь. Так, для полок, рассчитанных на подключение 192 волокон в высоте всего 1U, специалистами Molex был разработан специальный коммутационный шнур Molex Long Reach, который не требует задействования никаких дополнительных инструментов в процессе подключения/отключения.

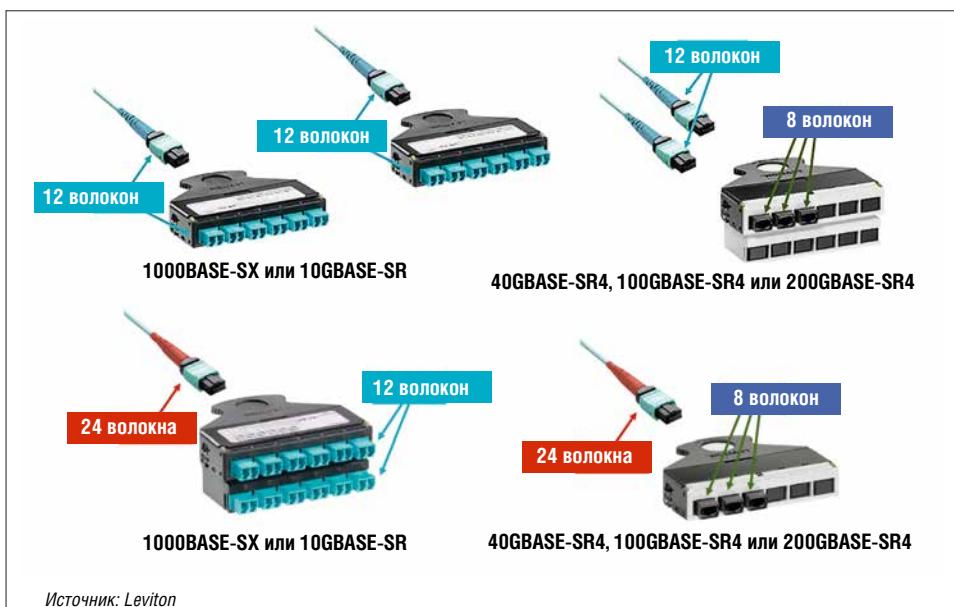
На объектах с большим числом и высокой плотностью подключений встает вопрос эффективной прокладки огромного количества кабелей. Как отмечает С. Горюнов, использование обычных для многоволоконных подключений кабелей с 12 волокнами позволяет уложить в типовой лоток 4400 волокон. Переход на кабели с большим числом волокон дает возможность существенно увеличить этот показатель при том же уровне заполнения: до 13 680 волокон в случае 144-волоконных кабелей и до 16 128 волокон в случае 288-волоконных (рис. 5). Для удобства подключения кабели с большим числом волокон разводятся с каждой стороны по типу «гидра».

MPO: 8, 12 или 24

Довольно много высокоскоростных протоколов используют восемь волокон – четыре на прием, четыре на передачу (40GBASE-PLR4, 100GBASE-PSM4, 200GBASE-DR4, 400GBASE-DR4). Однако 8-волоконных соединителей MPO не существует. Обычно производители активного оборудования применяют 12-волоконные MPO, и четыре волокна простаивают. Соответственно, снижается эффективность инвестиций в СКС.

Подобная ситуация наблюдается и при использовании 24-волоконных MPO для таких протоколов, как 100G-SR10, которые предполагают задействование 20 волокон. Нет четкого соответствия между возможностями СКС и требованиями протокола.

Эксперты Leviton рекомендуют применять стандартные коннекторы на 12 или 24 волокна, но ре-



Источник: Leviton

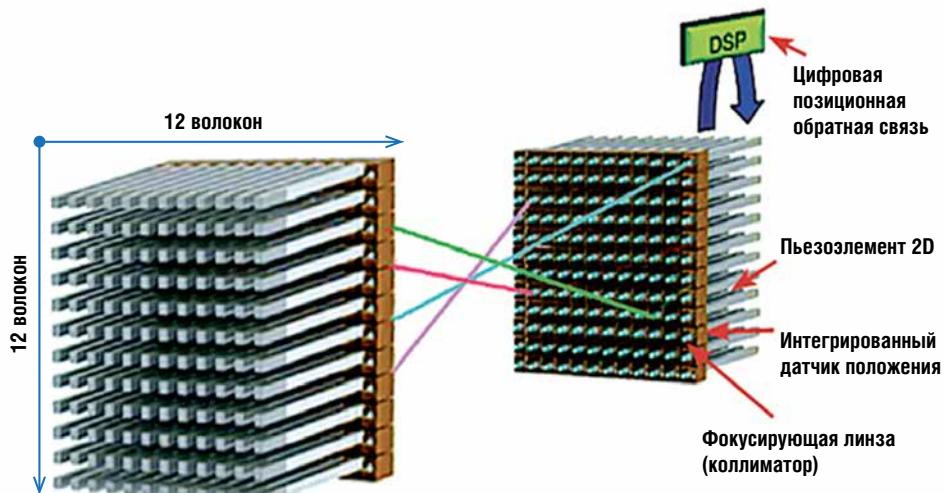
шать задачу с помощью кассет, устанавливаемых на коммутационном поле. Такие кассеты позволяют выбрать любой требуемый интерфейс МРО. Так, подключив к кассете два 12-волоконных кабеля с МРО-12 или один 24-волоконный кабель с МРО-24, можно получить на другой стороне кассеты три 8-волоконных интерфейса. Также с помощью кассет можно разделить 12- и 24-волоконные кабели с МРО на 6 или 12 дуплексных портов. При этом будут задействованы все волокна в кабелях, и в любой момент, заменив кассету, можно перейти на другой тип интерфейса.

СКС для дезагрегированных ЦОДов

В перспективных ЦОДах нового поколения значение высокоскоростных кабельных систем только вырастет. Одно из направлений развития ИТ-архитектуры ЦОДов – переход к дезагрегированным техническим решениям. В традиционных ИТ-системах оперативная память и процессор неразрывно связаны, что чревато неоптимальным использованием этих ценных ресурсов. Скажем, процессор использует только часть памяти, а остальная простаивает. Дезагрегация серверов и формирование процессорного пула отдельно от пула памяти обещает массу преимуществ. Отказ от фрагментации ресурсов позволит удовлетворить больше запросов при том же их объеме, раздельно обслуживать и модернизировать различные типы ресурсов.

В дезагрегированных ЦОДах важно обеспечить максимально скоростную связь между процессорами и элементами памяти. Такая связь должна динамически меняться, оставаясь при этом полностью оптической. Вот тут на арену и выходят полностью оптические коммутаторы, способные переключать потоки без преобразования сигнала в электрический формат. Одно из таких решений – Polatis – используется в прототипе дезагрегированного ЦОДа, создаваемом консорциумом dRedBox, куда входят, в частности, IBM, Университет Бристоля, Telefonica Group и Барселонский суперкомпьютерный центр.

Как рассказал Евгений Марьин, менеджер по развитию бизнеса компании Huber+Suhner AG, полностью оптический коммутатор Polatis был разработан одноименной компанией, которую в 2016 г. приобрела Huber+Suhner. В основе решений Polatis лежит фирменная технология DirectLight Optical Switch. Все входящие волокна



Источник: Huber+Suhner AG

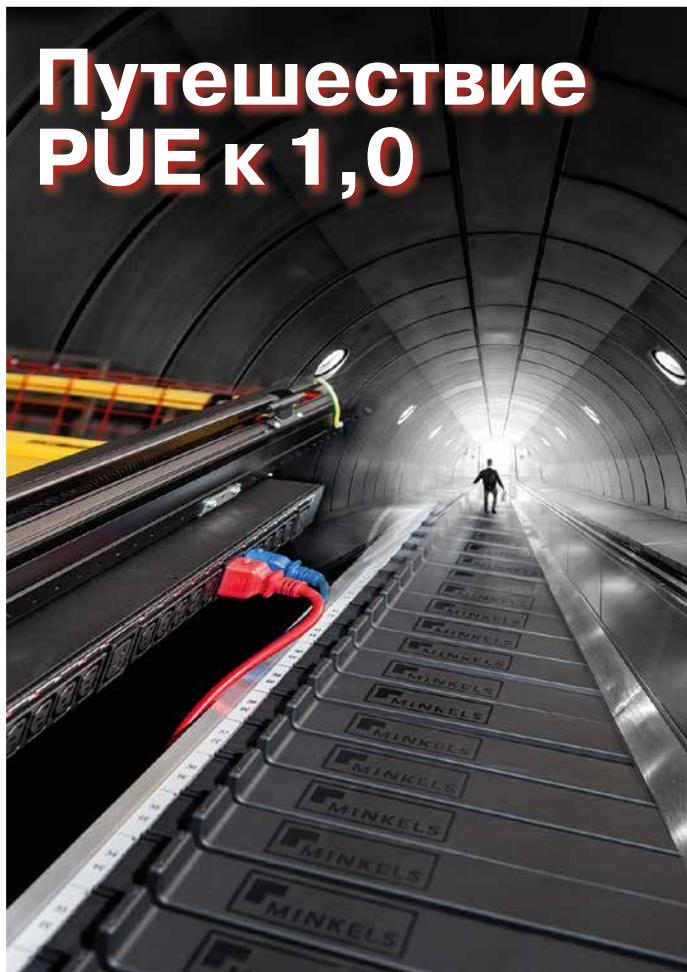
внутри коммутатора собраны в матрицу, напротив которой располагается такая же матрица из исходящих волокон. На конце каждого волокна размещается фокусирующая линза (коллиматор). Каждое волокно в матрице снабжено пьезоэлементом, который может отклонять его по вертикали или горизонтали. Это позволяет «напечатывать» волокна из входящей и исходящей матрицы друг на друга (рис. 7).

В принципе Polatis можно назвать автоматизированной коммутационной панелью. Но если обычные панели статичны, на ручное переключение уходит значительное время (от минут до часов), то в Polatis перекоммутация осуществляется дистанционно и занимает миллисекунды, при этом исключены ошибки, связанные с человеческим фактором.

Несмотря на кажущуюся абсолютную инновационность, Polatis выпускается уже 10 лет, на рынок поставлено порядка 10 тыс. изделий. Они применяются в тестовых установках, при производстве оптического оборудования, в оборонных и государственных структурах. Есть примеры использования Polatis и в сетях ЦОДов, где такие коммутаторы служат для установления прямых оптических соединений между коммутаторами ядра и уровня доступа. Если система управления «замечает», что два каких-либо приложения постоянно обмениваются друг с другом данными, оно может дать команду Polatis установить прямое оптическое соединение между этими приложениями. В дальнейшем будет достаточно времени от времени проверять, остается ли такое соединение нужным или следует его разорвать.

По сути, такой коммутатор реализует функцию программно определяемой СКС, которая становится органическим элементом программно управляемых сетей (SDN) и программно определяемого ЦОДа в целом. **ИКС**

▲ Рис. 7.
Принцип
переключения
оптических
потоков
в коммутаторах
Polatis



Одним из важнейших критериев, по которым можно оценить эффективность работы data-центра, является PUE. Какие сегодня существуют возможности добиться снижения этого показателя?

Не бояться упасть: низкий показатель PUE для высокой эффективности

В идеальных условиях коэффициент PUE должен стремиться к единице, указывая на то, что вся потребляемая объектом энергия расходуется только ИТ-оборудованием. Существенного снижения PUE можно добиться только при тщательном планировании. Если вы строите новый центр обработки данных, то более низкий показатель PUE может быть достигнут правильным выбором местоположения. В оптимальных климатических условиях для поддержания работы серверов требуется меньше электроэнергии. При высоких температурах наружного воздуха, так же как и при резких скачках температуры, на обеспечение функционирования ИТ-инфраструктуры затрачивается больше энергии.

Система охлаждения data-центра – наиболее затратная статья с точки зрения величины PUE. Для оптимизации затрат на охлаждение важно обеспечить герметичность путей движения воздуха, т.е. все «паразитные» воздушные потоки внутри стоек и коридоров должны

быть устранины. Герметичность воздушных путей способствует и поддержанию чистоты воздуха, которая также необходима для нормальной работы ИТ-оборудования, поскольку пыль и другие загрязнения ухудшают теплообмен в серверах, приводят к повышению средней мощности, потребляемой встроенными вентиляторами, и к увеличению затрат на охлаждение.

Разделение горячего и холодного воздуха для обеспечения правильных воздушных потоков при одновременном повышении температуры в машзале всего на несколько градусов – это хорошее решение проблемы, лежащее на поверхности. Другие методы достижения низкого показателя PUE, включая оптимизацию на уровне стойки, менее очевидны. Однако надо помнить, что конструкция серверных стоек оказывает прямое влияние на энергоэффективность ЦОДа.

Используя передовые технологии и накопленный опыт, компании Legrand удалось добиться максимальной герметичности конструкции и осуществить переход к новой концепции дизайна стоек. Увеличение традиционной высоты стоек с 42 до 52U позволило получить более высокую плотность мощности и, как следствие, улучшить показатели энергоэффективности. Высота современных серверных стоек компании Legrand достигает 62U.

Начни с малого – достигни большего!

Для эффективного управления ресурсами необходим набор достоверных статистических данных, и чем больше таких данных и чем они точнее, тем более правильные и своевременные выводы менеджеры ЦОДа могут сделать для уменьшения рисков простоя оборудования и сокращения затрат.



▲ Система изоляции коридора

Для снижения потерь мощности иногда достаточно установить высокоеффективные системы источников бесперебойного питания. Они улучшают распределение энергии и устраняют ненужное преобразование напряжения. Но можно пойти дальше и использовать «умные» PDU, т.е. интеллектуальные PDU с функциями мониторинга. Их первоочередная задача – распределять мощность между несколькими вычислительными устройствами посредством розеток, расположенных в узком металлическом корпусе.

Интеллектуальные PDU Raritan* не только обеспечивают распределение электропитания, но и являются платформой для дистанционного мониторинга параметров электропитания и состояния окружающей среды, а также позволяют управлять инфраструктурой центра обработки данных в режиме реального времени. Предложение Raritan включает широкий ряд моделей PDU с различными опциями, включая коммутацию розеток, измерение мощности, потребляемой через каждую розетку, исполнение в различных формфакторах и моделирование для нестандартных проектов.



▲ Интеллектуальные PDU Raritan

Как уже говорилось, для того чтобы приблизиться к идеальному показателю PUE, надо правильно и точно определять его значение. Все PDU Raritan обеспечивают точность измерений $\pm 1\%$ на входе и на выходе. В PDU Raritan используются бистабильные реле. Их основная функция – «запоминать» состояние розетки на момент отключения питания PDU, чтобы после возобновления питания оставить ее в том же состоянии. Бистабильные реле позволяют экономить на каждой розетке от 0,5 до 1 Вт, поскольку для поддержания розетки во включенном состоянии не требуется подача питания на реле.

Для центра обработки данных со средней плотностью мощности экономия составит 30–50 Вт на стойку, или около 10 кВт на зал из 200 стоек.

Параметры энергопитания под контролем

Особого внимания заслуживают уже действующие ЦОДы, в которых инженерная инфраструктура была сформирована более 10 лет назад, когда подход к вопросам энергоэффективности был другим. Как можно уменьшить затраты на эксплуатацию устаревшего оборудования и навести порядок, если обесточивание нагрузки не представляется возможным? Для подобных случаев Raritan предлагает решение на базе контроллера Raritan Branch Circuit Monitoring (BCM), подключаемого по технологии plug and play.

Raritan BCM поддерживает мониторинг параметров питания, не занимая внутреннего пространства стойки и не требуя отключения ИТ-нагрузки для инсталляции.

Благодаря возможности подключения к каждому контроллеру до 32 датчиков легко осуществить, помимо измерения параметров питания, учет текущих параметров температуры, влажности, перепада давления не только на уровне стойки, но и во всем пространстве машинного зала, что позволяет создать комплексную картину в реальном времени, точную математическую модель. Датчики подключаются к PDU каскадом, общая длина линии с гарантированной точностью измерения – до 25 м.

Поиск серверов-«призраков», прогнозирование очагов перегрева, оптимизация системы охлаждения и грамотное перераспределение ресурсов – далеко не полный перечень возможностей, открывающихся с применением технологичного решения Raritan. Опционально PDU Raritan осуществляют мониторинг токов утечки, что предоставляет возможность своевременно заменять оборудование и предотвращать аварии, связанные со старением конденсаторов.

Итак, для того чтобы приблизить показатель PUE к оптимальному значению, совершенно не требуется совершать революцию. Современное оборудование и решения для ЦОДов уже «позаботились» об энергоэффективной работе всей системы. Осталось грамотно выбрать необходимые функции для конкретного проекта.

Дополнительную информацию о стандартных и специальных опциях PDU Raritan (поддержка Proxy, резервирование, подача питания по интерфейсному кабелю, горячая замена контроллера и многое другое) можно получить у специалистов компании Legrand Россия и СНГ.

legrand[®]
www.legrand.ru

Центр информационной поддержки
(call center Legrand)
Для звонков из РФ: 8 800 700-75-54
(бесплатно)

*Raritan – компания, входящая в Группу Legrand.

Шинопроводы в ЦОДе: за и против

Андрей Павлов, генеральный директор, «ДатаДом»

Максим Матвиенко, главный инженер проекта, «ДатаДом»

Многих потенциальных заказчиков строительства ЦОДа волнует вопрос: что лучше использовать при создании системы электрораспределения – кабели или шинопроводы?

Свои выводы о целесообразности использования шинопроводов в ЦОДе, сделанные в ходе выполнения целого ряда проектов, мы решили предварить мнениями специалистов из разных по масштабу и назначению дата-центров, работающих на нашем рынке.

Небольшой коммерческий ЦОД

Свои дата-центры эта компания строила исключительно на основе кабельной продукции, и только на одном объекте для распределения электромощностей по машинному залу мощностью порядка 300 кВт применила шинопроводы.

В целях экономии и минимизации количества препятствий под фальшполом (для лучшего и более контролируемого распределения холодного воздуха) использовались только прямые участки шинопроводов, которые подключались к распределительным щитам бесперебойного питания кабельными линиями. Еще на этапе строительства были закуплены и установлены коробки отбора мощности, в которых можно разместить до трех автоматических выключателей. К каждой коробке предполагалось подключить несколько серверных стоек, но при подключении выяснилось, что выбранные коробки не рассчитаны на «горячую», без обесточивания всей коробки, замену автоматов. Поэтому приходилось обесточивать один из лучей, питающих соседние стойки.

Кроме того, шинопроводы были выбраны не те, что предназначаются для ЦОДов, и даже не традиционные, с расположеннымми чаще, чем обычно, гнездами коробок отбора мощности. В результате установка дополнительных коробок оказалась невозможной.

Высота машинного зала была небольшой, поэтому установка шинопроводов сделала невозможным размещение сетчатого лотка СКС выше стоек, и его непредусмотрительно расположили на 42U-стойках, что в дальнейшем помешало установить в ряд стойки 45U и 48U.

По итогам строительства и в ходе последующей эксплуатации ЦОДа компания приняла решение не использовать в дальнейшем шинопроводы на объектах подобной мощности.

На ее взгляд, прокладка кабельных линий к распределительным щитам – более универсальное и менее дорогое решение, позволяющее наращивать мощность по мере необходимости и растягивать капитальные затраты во времени. Отчасти это связано с особенностями заполнения небольших дата-центров, где мощность наращивается в основном единицами стоек разной мощности и зачастую разных габаритов.

Сеть крупных коммерческих ЦОДов

Данная сеть дата-центров применяет оба типа решений электрораспределения на нескольких объектах. Размеры объектов варьируются от 200 до 1000 стоек, и использование шинопроводов обусловлено скорее технической необходимостью, чем результатами сравнения разных подходов.

В первую очередь шинопроводы используются в своей традиционной роли – соединительных линий между трансформаторами, ГРЩ, ДИБП и ДГУ. Это связано с тем, что данные линии являются наиболее нагруженными и при реализации их с использованием кабелей и кабельных лотков они займут существенно больше места, нежели при реализации на технологии шинопроводов. Это особенно заметно, когда системы ДГУ или ДИБП располагаются в помещении, а не в контейнере, что требует создания по соседству не менее громоздких систем газовых хлопов, вентиляции и охлаждения дизельных агрегатов. И для корректного разведения этих систем в пространстве шинопровод – гораздо более практическое решение, чем кабель.

У компании был опыт применения шинопроводов для распределения электроэнергии по машинным залам, и, по ее мнению, они создают больше неудобств, чем преимуществ. Лоточную систему СКС для ее комфортного обслуживания расположили непосредственно над стойками в два уровня, поскольку оперативные переключения СКС и прокладка новых линий в коммерческом ЦОДе происходят гораздо чаще, чем коммутация силовых линий. При этом линии шинопровода пришлось поднимать на высоту до 3,8 м

от уровня фальшпола. Такую конструкцию оказалось крайне неудобно обслуживать, так как при любой манипуляции с электричеством требовалась высокая стремянка, а между тем действия могли не ограничиваться включением автомата.

Также возникли проблемы, связанные с реализацией холодных коридоров в рядах стоек. На этапе проектирования коридоры не были предусмотрены, но неравномерность тепловыделения стоек потребовала их организации. После создания холодных коридоров все шинопроводы оказались в горячей зоне, что не было учтено при подборе сечения в ходе проектирования. Поскольку температура была ненамного выше номинальной, это не повлияло существенно на характеристики шинопровода, но при росте температуры характеристики могли измениться. Безусловно, то же самое могло произойти и с кабельными линиями, но поверх стоек их прокладывают реже, чем шинопроводы.

Компания также отмечает, что в зависимости от производителя срок поставки элементов шинопровода может достигать трех месяцев, и это в случае ремонта или модернизации может сильно затянуть процесс.

Неверно полагать, что с шинопроводом не может произойти авария. Известны случаи, когда при установке дополнительных блоков раздачи мощности были допущены нарушения, что привело к оплавлению одной из шин и короткому замыканию в цепи.

Кроме того, шинопроводы довольно плохо справляются со своими задачами, когда в коммерческом дата-центре заказчикам требуется установка стоек в выделенные зоны. Проектная геометрия расстановки серверных стоек начинает меняться, и заранее проложенные шинопроводы уже не находятся над рядами стоек, что затрудняет подключение последних к сети энергоснабжения.

В итоге компания допускает использование шинопроводов для соединения источников и потребителей с большими номиналами токов, но сеть распределения мощности в машинном зале предпочитает создавать на традиционных кабельных решениях.



Крупный корпоративный ЦОД

Мнение корпоративного заказчика об использовании шинопроводов кардинально отличается от позиции предыдущих собеседников. Финансовые возможности для реализации системы шинопроводов были гораздо шире, а разнообразие применяемого серверного оборудования и стоек меньше, что позволило в дальнейшем существенно упростить эксплуатацию данного решения.

Владелец ЦОДа тоже отмечал неудобство обслуживания коробок отбора на большой высоте, но, имея возможность строительства дата-центра с нуля, он предусмотрел в проекте высокий фальшпол и расположил шинопроводы в подфальшпольном пространстве.

На объекте был запроектирован и установлен шинопровод, который был разработан специально для ЦОДов и учитывал стандартные расстояния между серверными стойками. Коробки отбора мощности были выбраны с кратным запасом, с возможностью установки системы мониторинга состояния автоматов и параметров электроснабжения.

Безусловно, такая система обошлась намного дороже, нежели аналогичная, реализованная на кабельных линиях, но при этом заказчик получил все плюсы технологии шинопроводов, избавив потенциальных неудобств.

Наше заключение

Суммируем все соображения, высказанные нашими собеседниками, дополнив их собственными выводами.

Безусловно, на крупных объектах, особенно на таких, где система ДГУ или ДИБП располагается в тесном помещении, выбор в пользу шинопровода при прокладке трасс для передачи больших мощностей очевиден. То же касается трасс от ТП до ГРЩ и, возможно, до распределительных щитов в машинных залах.

Использование шинопровода в системе распределения машинных залов уже не кажется столь очевидным, если помещение имеет небольшую высоту.

В случае шинопроводов ошибки в проектировании исправить гораздо труднее и дороже, так как покупка каждого элемента может затормозить процесс строительства до двух-трех месяцев.

При проектировании шинопровода особенно внимательно нужно проводить обмер помещений, включая учет изъянов в их геометрии. Отклонение стены на пару градусов может сделать невозможным прокладку шинопровода согласно проекту, в то время как лоток и кабель можно повернуть в любом нужном направлении.

Обращаясь к самому интересному, к финансам, хочется поделиться следующими цифрами. Мы подсчитали стоимость создания распределительной сети в машинном зале на 100 стоек суммарной мощностью 500 кВт и оказалось, что реализация такой системы на шинопроводах обойдется на 25–60% (в зависимости от производителя) дороже, чем на основе кабельной системы. Расчеты были проведены для системы 2N, учитывающей установку электрощитового оборудования без использования штатных средств мониторинга. ИКС

Шинопроводы приходят в машзалы

Российский производитель электротехнической продукции ростовская компания METAENERGY уже поставила свои шинопроводы в несколько ЦОДов, а в этом году вывела на рынок специальное решение для машзалов. Подробности – в интервью руководителя компании Сергея Нерсесяна.



– Когда вы решили заняться разработкой и производством шинопроводов?

– Наша компания была создана в 2006 г. Первое время занимались продажей цветного металлопроката, выпускали различные детали из латуни, меди, алюминия. Уже тогда почувствовали, насколько остро российские заводы нуждаются в качественных комплектующих для изготовления электрооборудования. Большую часть комплектующих приходилось завозить из-за рубежа, поскольку отечественная продукция не менялась, по сути, с советских времен и была абсолютно неконкурентоспособна. Проанализировав потребности рынка, к 2009 г. мы сместили фокус своей деятельности в область производства электрооборудования.

Шинопроводами начали заниматься с 2012 г. Эти технические решения для распределения электроэнергии востребованы самым широким спектром заказчиков: это и промышленные предприятия, и объекты социальной инфраструктуры, аэропорты, стадионы и т.д. Ну и, конечно, центры обработки данных.

Разработав и начав в нынешнем году выпускать специальное решение для подключения стоек в машзалах, мы предлагаем сегодня полную линейку шинопроводов для ЦОДов. В нее входят шинопроводы с литой изоляцией для инсталляции на улице (они позволяют подвести электропитание с внешних трансформаторных подстанций и/или ДГУ в помещение ЦОДа) и шинопроводы в алюминиевых корпушах для организации распределительных линий в помещениях – такие линии обычно обеспечивают подключение климатического оборудования, ИБП, различных щитовых устройств и пр.

– Где производите шинопроводы? Что для них заводите из-за границы?

– Мы практически не зависим от зарубежных поставок. Привозим только некоторые изоляционные материалы и полимеры. Именно материалы, даже не комплектующие. Производственные мощности METAENERGY расположены в Ростове-на-Дону.

– На рынке ЦОДов распространен стереотип, что шинопроводы существенно дороже традиционных кабельных линий. Насколько это соответствует действительности?

– Если говорить о линиях для подключения к трансформаторным подстанциям и ДГУ, то на этих участках требуются решения, рассчитанные на ток больше 2500 А. Для таких номиналов и экономически, и конструктивно применение шинопроводов однозначно оправдано. Кабельные линии для подобных токов будут значительно дороже.

Что касается участков с небольшими токами, например электрической сети в машзалах, то при простом сравнении стоимости кабеля и шинопровода последний может оказаться немного дороже. Но такое сравнение не совсем корректно. Необходимо учитывать, что для прокладки кабеля потребуется покупка и установка кабельных лотков, для подключения оборудования – опрессовка кабеля и т.д. Монтаж кабельных лотков дороже, чем инсталляция шинопровода. И если в случае с кабельными линиями лотки придется покупать отдельно, то для шинопровода мы в комплектеляем все необходимые крепежные элементы. Короче говоря, если оценивать стоимость всего проекта, то шинопроводы – выгоднее.

– Еще один стереотип: считается, что шинопроводы – негибкое решение, не позволяющее оперативно добавлять и перемещать оборудование. Что вы отвечаете на это?

– Никак не могу согласиться. Шинопровод – как конструктор, если все грамотно спроектировать, то можно легко и просто развивать ЦОД, добавляя оборудование по мере необходимости. И у нас есть примеры таких проектов. Настало время реализации следующей очереди объекта – сняли заглушку на конце шинопровода и подключились к существующей линии. Ничего сложного.

А вот в случае с кабелем придется тянуть новые линии, что приводит к усложнению и удорожанию системы. Потом при использовании кабельных линий их число увеличивается пропорционально числу потребителей. При наличии шинопровода для подключения новых потребителей достаточно установить соответствующий блок отбора мощности.

В целом у шинопроводов масса достоинств. Это более компактное и надежное решение, потери на передачу электричества в них меньше, чем в кабельных линиях.

– Если все так здорово, почему же пока мы редко видим шинопроводы в машзалах российских ЦОДов?

– Да, вы правы, шинопроводы пока используются для прокладки линий на улице, для подключения энергоемкого оборудования внутри помещений, но не в машзалах. Я посетил немало российских ЦОДов, почти везде одна и та же картина: к стойкам в машзалах проложены пучки силовых кабелей – выглядит громоздко, неэстетично, ненадежно, неудобно в эксплуатации.

Общаясь с проектировщиками и службами эксплуатации, слышал о негативном опыте, связанном с шинопроводами. Заказчики подолгу ждали оборудование из Европы или США, часто приходило не то, что требовалось, возникали сложности с подключением, не было нормальной технической поддержки... В конце концов шинопроводы убирали на склад и подключали все кабелями.

Надеюсь, ситуация будет меняться с появлением отечественных продуктов, в том числе нашей новой разработки – шинопровода серии IBS для машзалов. Этот шинопровод позволяет произвести подключение стойки в любой точке, причем для этого не требуется обесточивать всю линию. Можно установить отводной блок в нужном месте и завести провода сразу в шкаф с ИТ-оборудованием.

Для машзалов ЦОДов ценна компактность и четкая геометрия шинопровода. Он не мешает установке другого оборудования, его обслуживанию, прохождению воздушных потоков системы охлаждения. При использовании шинопровода в машзале практически нет висящих проводов, которые так раздражают службу эксплуатации.

Шинопровод имеет преимущества и с точки зрения пожарной безопасности. Кабель, как правило, требуется закрывать негорючими материалами. При использовании шинопровода нет необходимости в дополнительных противопожарных мерах.

– Для монтажа и масштабирования шинопроводов чрезвычайно важна точность проектирования. Какие решения вы предлагаете для этого?

– Этому вопросу уделяем большое внимание. Для проектировщиков ЦОДов разрабатываем специальные библиотеки, которые можно использовать в сочетании со средствами BIM-моделирования. Таким образом, можно не только грамотно спроектировать собственно шинопровод, но и увязать его с другими инженерными системами, их трассами, исключив пересечения и ошибки.

– Насколько шинопроводы METAENERGY способны конкурировать с изделиями мировых грандов?

– При разработке шинопроводов мы проанализировали решения всех основных зарубежных производителей. Учли как плюсы, так и минусы их продукции. Считаю, что по качеству мы им не уступаем, а многие конструкторские решения наших инженеров лучше зарубежных.

Возьмем, например, блоки термокомпенсации, которые надо применять на линиях протяженностью более 30 м. Чтобы компенсировать тепловое расширение проводников, необходимо ставить специальную секцию, внутри которой находятся гибкие проводники. У многих зарубежных производителей она очень громоздка – огромный шкаф, который сложно устанавливать и крепить. Эти шкафы особенно ме-

шают при параллельной прокладке нескольких шинопроводов. Нам удалось сделать секцию термокомпенсации компактной, ее ширина и высота почти такие же, как у обычной секции прямого участка шинопровода.

Или, скажем, такой простой элемент, как заглушка, устанавливаемая в конце трассы шинопровода. Многие зарубежные производители используют обычный кожух, который надевается на проводники. Известны случаи, когда такие заглушки сминались и приводили к короткому замыканию. Поэтому мы разработали удароустойчивую заглушку, которая не сомнется даже при сильном ударе.

– Есть ли уже ЦОДы, где установлены шинопроводы METAENERGY?

– Наши шинопроводы используются как коммерческими, так и корпоративными ЦОДами. В числе коммерческих – data-центры Xelent в Санкт-Петербурге и «Кнопп» в Москве. Корпоративных заказчиков называть не имею права, но это, в частности, объекты ВПК и финансовые организации.

Есть опыт поставки шинопроводов не только в крупные, но и в небольшие ЦОДы. Так, сейчас идет монтаж системы шинопровода в ЦОДе на несколько десятков стоек одного регионального банка в Ростове-на-Дону. Этот пример показывает, что даже на небольших объектах шинопроводы оказываются более привлекательными, чем кабельные линии.

Часто в data-центрах к шинопроводам предъявляются дополнительные требования, связанные с необходимостью мониторинга и контроля качества электроэнергии. Поэтому мы изготавливаем специальные блоки отбора мощности, которые позволяют осуществлять такой мониторинг. В месте подключения электрооборудования к шинопроводу устанавливаются мультиметры, которые снимают необходимую информацию и отправляют ее в систему управления ЦОДа.

– Каковы планы дальнейшего развития продуктового портфеля?

– Стаемся каждый год расширять ассортимент. В части решений для ЦОДов приоритет отдаем расширению спектра оборудования для подключения стоек и для мониторинга этих подключений. Дополнительно работаем над средствами удобной интеграции с системами мониторинга, существующими на объектах.

Мы уже прошли тот этап, когда надо было доказывать, что наше оборудование не хуже зарубежного. Сегодня все больше заказчиков проявляют интерес к использованию в ЦОДах отечественных шинопроводов METAENERGY.

Параллельная оптическая передача: выход из «скоростного тупика»



Андрей
Семенов,
профессор,
МТУСИ

Параллельная передача в настоящее время – фактически единственный эффективный способ организации высокоскоростных (40 гигабит в секунду и более) линий внутриобъектовой волоконно-оптической связи.

До 2010-х гг. пропускную способность волоконно-оптических трактов передачи за редким исключением наращивали экспенсивно: путем увеличения тактовой частоты линейного сигнала. Таким образом были разработаны и внедрены в массовую инженерную практику 10-гигабитные сетевые интерфейсы.

При создании сетевого оборудования следующего поколения разработчики столкнулись с физическими ограничениями современной микроЭлектронной базы: из-за недостаточного быстродействия транзисторов заметно повысить тактовую частоту линейного сигнала невозможно. Этот «скоростной тупик» вынуждает искать новые подходы к увеличению пропускной способности.

Пути наращивания пропускной способности

Синхронизация передатчика и приемника волоконно-оптического канала связи осуществляется с помощью информации, получаемой непосредственно из линейного сигнала. Для ее гаран-

тированного сохранения на длинных последовательностях нулей и единиц эта информация искусственно вводится в сигнал в процессе его формирования на передающем конце. Наиболее просто это можно реализовать, если всегда выполнять переход 0 – 1 или 1 – 0 в середине тактового интервала (так называемое манчестерское кодирование), что, однако, увеличит тактовую частоту вдвое. Применение блочных кодов вида mBnB дает возможность уменьшить избыточность, и при кодах вида 64B66B и 64B65B тактовая частота линейного и исходного сигнала различается уже на единицы процентов. Резервы в этом направлении фактически исчерпаны.

Можно нарастить скорость и без увеличения тактовой частоты – за счет снижения чувствительности приемника сетевого интерфейса. Для передачи сигнала на небольшие расстояния, например в пределах машинного зала ЦОДа, эта чувствительность избыточна. Такой подход реализуется с помощью многоуровневого кодирования, т.е. внедрением многоуровневых кодов

типа PAM4. При создании соответствующих интерфейсов использовался опыт, полученный при конструировании медножильной техники 1GBase-T и 10GBase-T.

Многоуровневое кодирование также имеет ряд серьезных ограничений, снижающих его эффективность, а именно:

- высокую временную и температурную нестабильность параметров оптических излучателей и фотоприемников;
- повышенный уровень помех оптических линий (к традиционному тепловому шуму добавляется мощный квантовый шум).

Все это в комплексе не позволяет использовать большое количество уровней.

Нельзя забывать и о том, что при равной информационной скорости тактовая частота падает заметно медленнее, чем уменьшается отношение сигнала к шуму на входе приемника.

Таким образом, фактически единственным эффективным способом выхода из «скоростного тупика» современной электроники становится применение многоканальной схемы организации связи, когда на передающем конце линии исходный информационный поток делится на несколько (в известных системах одинаковых) частей, каждый из которых передается по независимому субканалу. Приемник воспринимает информацию, приходящую из каждой такой цепи, как независимое сообщение, обеспечивает синхронизацию их между собой и восстанавливает исходный сигнал. В результате скорость каждого субканала по сравнению с исходной падает в N раз, где N – количество субканалов.

Подобные решения известны под общим названием параллельной передачи.

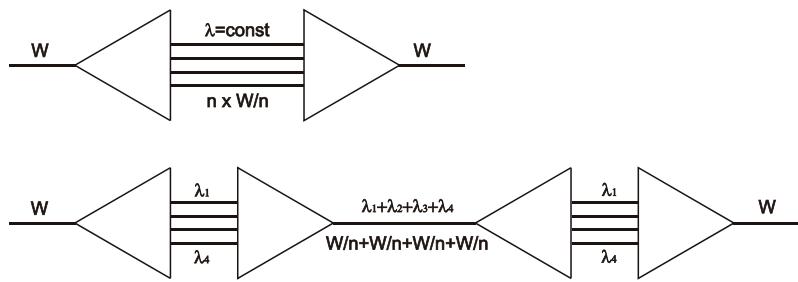
Варианты реализации параллельной передачи

Необходимое условие параллельной передачи – наличие нескольких взаимно независимых каналов связи. Они могут быть сформированы несколькими различными способами, каждому из которых соответствует свой подход к уплотнению отдельного волокна или волоконно-оптического кабеля в целом. До реализации в серийном оборудовании доведены следующие варианты:

- пространственное уплотнение;
- спектральное уплотнение;
- модовое уплотнение.

В схематической форме идея первых двух вариантов показана на рис. 1. Модовое уплотнение по структурной схеме отличается от спектрального только тем, что использует разные моды оптической несущей одной длины волны.

Сильная сторона схем параллельной передачи – взаимная независимость перечислен-



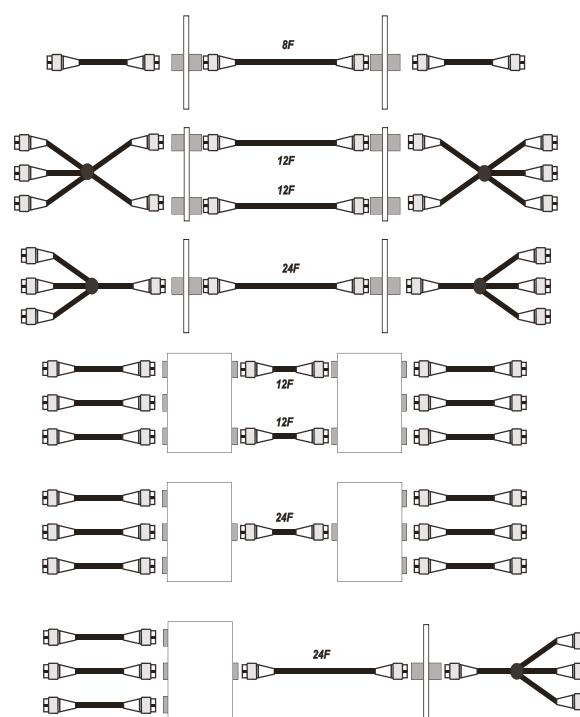
▲ Рис. 1.
Основные схемы
организации
параллельных
трактов:
а) пространствен-
ное уплотнение;
б) спектральное
уплотнение

ных методов, что позволяет произвольно комбинировать их при необходимости наращивания общего быстродействия формируемого канала связи.

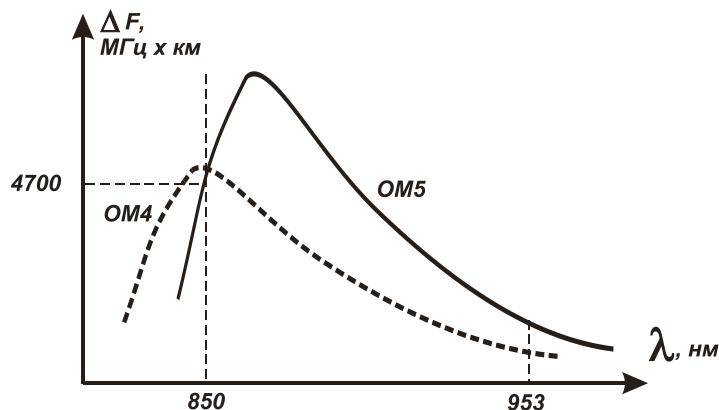
Пространственное и спектральное уплотнение реализуются на существующих или модифицированных световодах.

Пространственное уплотнение SW использует одну длину волны, все субканалы работают по разным волокнам. Число световодов кратно 8 или 12. В зависимости от их количества для линии применяют обозначения Base8, Base12, Base16, Base24 и Base32. В последнее время системы Base8 и Base16, в которых естественным образом для передачи полностью задействуются все волокна ленточного кабеля, заметно теснят остальные варианты. Для улучшения экономических показателей трактов на основе 12- и 24-волоконной ленты обычно применяются адаптеры в корпунсоном и/или шнуром исполнении (рис. 2).

При спектральном уплотнении в известных системах применяется четырехканальная схема передачи. В одномодовой технике для улучшения



◀ Рис. 2.
Варианты
использования
корпусных
и шнуровых
адаптеров при
организации
параллельной
передачи



▲
Рис. 3. Спектральные характеристики многомодовых волокон категории OM4 и OM5 в первом окне прозрачности

стоимостных показателей решения в целом рабочий диапазон длин волн выбирается в районе 1310 нм с привязкой к стандартной для линий операторов связи сетке длин волн систем CWDM.

Техника коротковолновой спектральной параллельной передачи

Целесообразность применения спектральной параллельной передачи по многомодовым волокнам в диапазоне длин волн первого окна прозрачности 850–950 нм (иначе – технологии SWDM) обусловлена в первую очередь ее хорошими стоимостными показателями при небольших длинах трактов.

Для дальнейшего повышения эффективности работы этой техники в 2016 г. был стандартизирован специальный класс волокон категории OM5. От более старых волокон категорий OM3 и OM4 это волокно отличается смещением максимума коэффициента широкополосности на длину волны примерно 870 нм (рис. 3), а также контролируемыми параметрами затухания и дисперсии в спектральном диапазоне 850–950 нм.

В системах SWDM гарантуемая максимальная дальность связи составляет порядка 150 м. Ограничивающим фактором при этом являются дисперсионные искажения. В некоторых случаях (обычно при применении оптических кабелей на основе волокна ведущих производителей) дальность связи может быть увеличена в несколько раз и доведена до 600–900 м. Отдельно отметим, что стандартные сетевые интерфейсы SWDM нормально функционируют и по волокнам категорий OM3 и OM4, но на более короткие расстояния.

Система BiDi

Схема BiDi двухволнового уплотнения была разработана в начале 2010-х гг. при поддержке компании Cisco. Она представляет собой вариант коротковолнового уплотнения и отличается от SWDM тем, что работает на двух оптических несущих, а необходимая производительность канала связи достигается увеличением пропускной способности каждого из субканалов за счет удвоения тактовой частоты. Де-факто BiDi занимает промежуточное положение между каноническими схемами пространственного и спектрального мультиплексирования.

BiDi наиболее эффективна на скоростях до 50 Гбит/с, где сказываются ее хорошие стоимостные параметры из-за большого разноса длин волн оптических несущих и возможности применения более простых оптических фильтров. На скорости 100–200 Гбит/с BiDi может рассматриваться как альтернатива SWDM при выполнении ряда дополнительных условий.

Модовое уплотнение

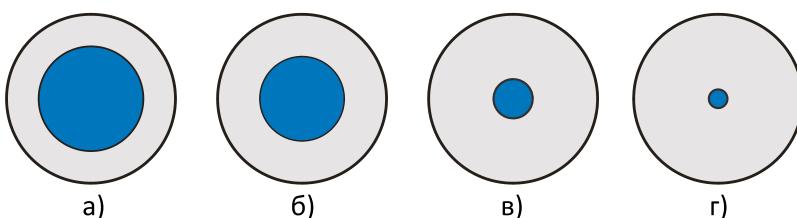
Известно, что оптическое излучение в волоконном световоде образуется совокупностью нескольких мод, каждая из которых независима от других. Благодаря этому они могут служить несущими передаваемого сообщения. Для суммирования на передаче и последующего разделения на приеме можно использовать прямую и однозначную связь луча каждой моды с апертурным углом.

Относительно большое количество мод в стандартных многомодовых световодах, во-первых, уменьшает мощность каждой из них, что приводит к сложностям выделения приемником сигнала на фоне шумов, а, во-вторых, затрудняет селекцию перед подачей на окно приемного устройства.

Устранить этот недостаток можно переходом на маломодовые волокна, которые отличаются от обычных многомодовых в первую очередь уменьшенным диаметром сердцевины и меньшей числовым апертурой (рис. 4).

Из-за модовой конверсии, вызванной отклонениями профиля сердцевины и пограничной области «сердцевина – оболочка» от идеальных, что обусловлено несовершенством технологии формирования заготовки и последующей вытяжки, добиться полной развязки отдельных модовых субканалов не получается. Это приводит к перетеканию энергии одних мод в другие, что эквивалентно увеличению мощности шумов, т.е. ограничивает дальность связи и скорость передачи. Вследствие этого серийное приемо-передающее оборудование с модовым уплотнением пока не отличается высоким быстродействием и применяется только в системах с повышенным уровнем защиты от несанкционированного доступа.

▼
Рис. 4. Сравнение размеров сердцевины различных волоконных световодов:
 а) многомодовое 62,5/125;
 б) многомодовое 50/125;
 в) маломодовое;
 г) одномодовое



Спектральное уплотнение как средство обеспечения полярности

В системах внутриобъектовой связи для развязки направлений приема и передачи циркуляторы и направленные ответвители не применяются из соображений минимизации стоимости. Поэтому необходимое условие нормального функционирования канала связи – подключение передатчика к приемнику и наоборот. Соответствующие процедуры обозначаются как «обеспечение правильной полярности».

Физический уровень каналов волоконно-оптической связи аппаратного зала ЦОДа в соответствии с требованиями профильных стандартов (например, ANSI/TIA-942) реализуется на основе структурированной кабельной системы. Каждый тракт передачи содержит стационарную линию с оконечными шнурами. Полярность в таких структурах при их двухволоконной реализации легко обеспечивается скрещиванием световодов в каждом из компонентов линии.

Область применимости двухволоконной схемы организации тракта при современном уровне техники определяется следующим образом. Если при конструировании сетевого интерфейса одновременно использовать тактовую частоту 25,78 ГГц, многоуровневое кодирование типа PAM-4 и четырехканальное спектральное уплотнение (SWDM для многомодовой техники и ее

известные аналоги для одномодовой, например типа 100G-CLR4), то общая скорость составит $25 \times 2 \times 4 = 200$ Гбит/с. В этом случае в качестве оптической коммутационной техники можно заимствовать стандартный соединитель LC. Таким образом, наращивание скорости сводится к замене активного сетевого оборудования, а характерные для многоволоконных параллельных трактов сложные процедуры становятся избыточными.

■ ■ ■

Схему параллельной передачи следует рассматривать как гибкий механизм, позволяющий решить целый ряд практически важных задач: в первую очередь повысить быстродействие каналов внутриобъектовой связи, обеспечить конфиденциальность и т.п.

В зависимости от области применения и начальных условий возможны несколько вариантов построения линий. Для улучшения технико-экономических параметров решения в целом широко используют ранее известное оборудование, адаптируя его к новой области применения, количества же новых разработок минимально.

Обращение к схеме спектральной параллельной передачи существенно смещает вверх границу перехода на многоволоконные тракты, что заметно упрощает обеспечение правильной полярности. ИКС

2 октября 2019

Ташкент,

International Hotel Tashkent

Международная конференция и выставка ЦОД: экономика, инфраструктура, сервисы



Реклама

16+

Фокус конференции

- Перспективы развития сервисной модели в Узбекистане.
- Роль государства в содействии созданию инфраструктуры ЦОДов и популяризации облачной модели.
- Передовые технологии и опыт в области проектирования, построения и эксплуатации ЦОДов.
- Повышение капитализации ИТ-отрасли Узбекистана за счет возможности использования различных форм партнерства.



www.dcfourm.uz

При участии



Uptime Institute®

Организаторы



За дополнительной информацией обращайтесь
по тел.: +7 (495) 150-64-24 и e-mail: dim@iksmedia.ru

Спонсоры и партнеры

Life Is On

Schneider
Electric

HITEC
Power Protection

ОК
Группа

DATARK®

С3 SOLUTIONS
Качественно. Сделано. В России.

Atos

TRIPP-LITE

CONTEG®

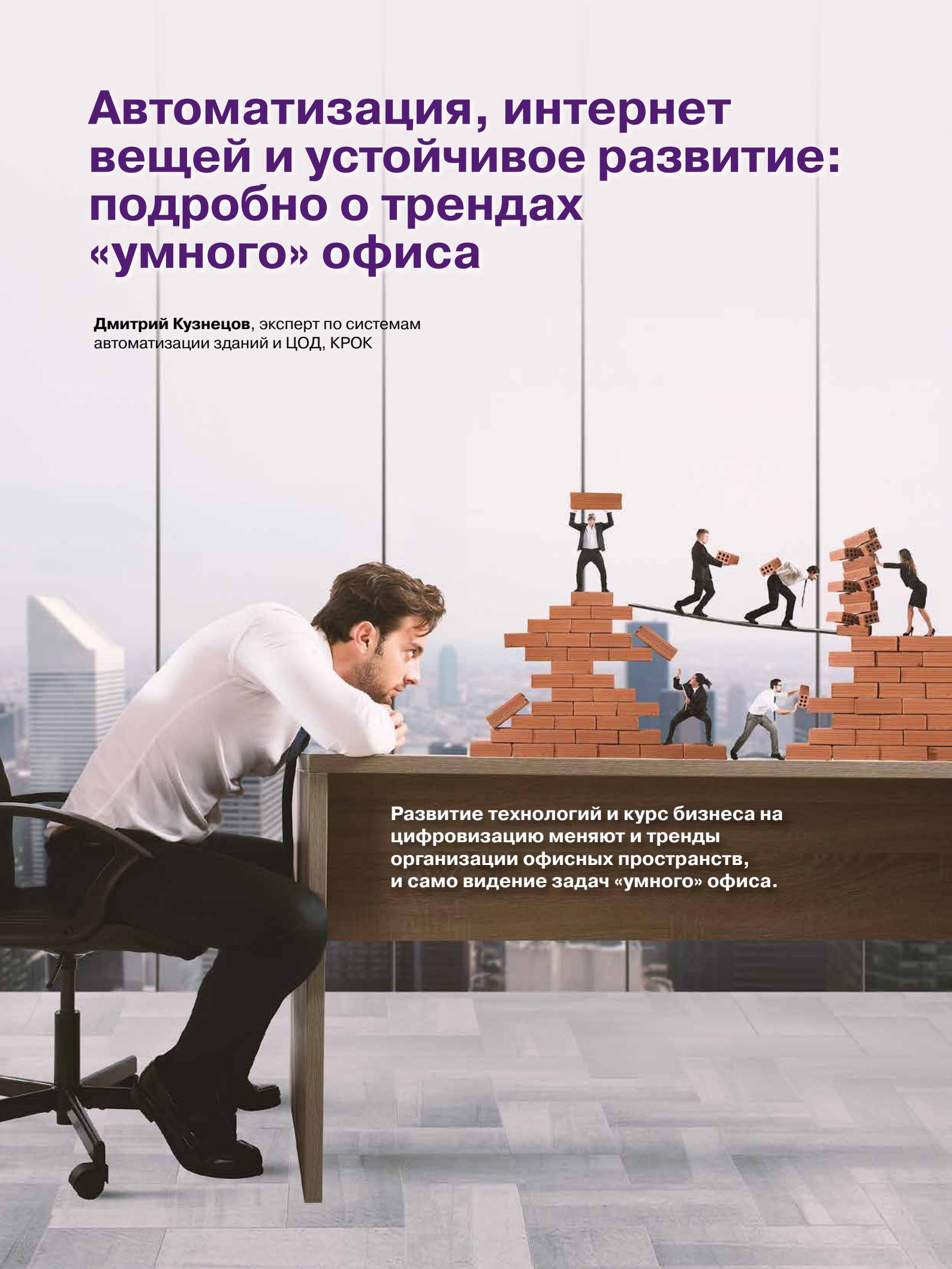
to complete your network

GNB®
INDUSTRIAL POWER

Акционерное общество
АБСОЛЮТНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ

Автоматизация, интернет вещей и устойчивое развитие: подробно о трендах «умного» офиса

Дмитрий Кузнецов, эксперт по системам автоматизации зданий и ЦОД, КРОК



Развитие технологий и курс бизнеса на цифровизацию меняют и тренды организации офисных пространств, и само видение задач «умного» офиса.

Сегодня выигрывает не тот, кто соберет под своей крышей больше инновационных решений, а тот, кто сумеет создать комфортную среду, которая поможет удержать таланты, повысить производительность труда и в то же время сократить потребление энергоресурсов. Именно поэтому на современный офис стоит смотреть с нескольких точек зрения. Во-первых, как на комфортное и безопасное пространство для сотрудников – главной ценности компании, а во-вторых, как на здание, которое должно эффективно эксплуатироваться.

Офис как рабочее пространство

Сервисы и трансформация рабочего места

Современный офис – это не open space и красивый ресепшн, а единная концепция, к которой стоит подходить с позиции полноценной экосистемы. На работе сотрудники проводят большую часть дня, поэтому офис должен помогать сделать это время максимально комфортным и насыщенным, а значит, предлагать практические и полезные сервисы. Например, в КРОК доступны массажный кабинет, химчистка, тренажерный зал, прокат велосипедов и самокатов. Также в офисе действует ряд экологических инициатив: в локальном Charity Shop можно сдать старую одежду, на этажах есть специальные боксы для использованных батареек и бумаги, а каждая кухня оборудована точкой сбора упаковок тетрапак.

Главный тренд – это создание «умного» пространства. Чтобы все сотрудники офиса могли работать эффективно, необходима высокая степень эргономичности и персонализация рабочего места. Например, если сотрудник редко бывает в офисе, а находится в основном на встречах или в командировках, то ему, скорее всего, не нужен большой стол со стационарным компьютером и т.п. Возможность подключиться к своему аккаунту с любого свободного ноутбука – это самый простой пример нового подхода компаний к рабочему пространству офиса.

Автоматизация во всем

Уровень удобства рабочего места, а значит, производительность и эффективность сотрудника, во многом определяются параметрами микроклимата (температурой, влажностью, скоростью движения воздуха и т.д.) и освещенностью.

Поддерживать соответствие условий труда общепринятым санитарно-гигиеническим нормам помогает автоматизация инженерной инфраструктуры офиса и включение ее в единую систему диспетчеризации. Это позволяет службе эксплуатации получать точные и актуальные данные о состоянии каждого компонента инженерной инфраструктуры и при необходимости

регулировать работу систем удаленно. За счет современных алгоритмов управления и оперативного оповещения о неисправностях локальная автоматика не только обеспечит комфортную среду, но и снизит потребление ресурсов (рис. 1).

Сегодня все больше внимания уделяется простому регулированию параметров микроклимата. Если раньше их оптимального соотношения удавалось добиться только вручную – открыть/закрыть жалюзи, включить/выключить свет, выставить нужную температуру на пульте кондиционера, то сейчас это делает офисная автоматика.

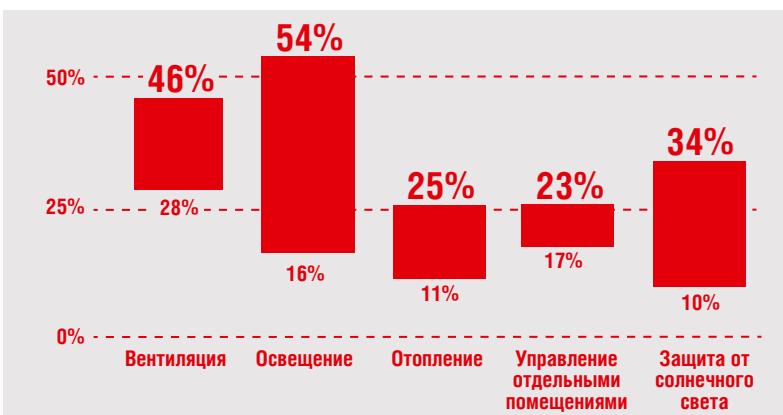
Она позволяет без участия человека регулировать работу инженерной инфраструктуры в зависимости от присутствия сотрудников, их расписания, предпочтений и погодных условий. Например, в нашем проекте создания «умного» офиса для СИБУРа автоматическое управление жалюзи, шторами и светом поддерживает в кабинетах требуемый уровень освещенности в зависимости от погодных условий. При этом управление инженерными системами согласовано – помещения нельзя одновременно «нагревать» и «охлаждать» (рис. 2).

Интеллектуальное освещение

Сегодняшние решения для освещения одновременно обладают высокой энергоэффективностью и создают более комфортные условия для сотрудников. Люминесцентные лампы и лампы накаливания уже в прошлом. Теперь практически во всех офисах устанавливают светодиодные светильники. Они дольше служат, потребляют меньше электроэнергии, имеют большее разнообразие формфакторов и широкий диапазон цветовой температуры.

Кроме того, системы освещения «поумнели» и могут реагировать на присутствие людей, освещенность помещения и количество в нем дневного света. Если при ручном управлении освещение зачастую включено постоянно, то при автоматическом – в зависимости от погодных условий и присутствия сотрудников, благодаря

Рис. 1.
Потенциал экономии энергии при использовании автоматизированной системы управления зданием (мин./макс.)



Источник: Центральное объединение электротехнической и электронной промышленности (ZVEI) / Университет прикладных наук г. Бибераха (Германия)



Рис. 2. «Умный»
офис СИБУРа ▶

чему снижение затрат на электроэнергию может достигать 40% (рис. 3).

Однако замена светильников и установка датчиков движения/присутствия и освещенности – это не все, что можно сделать для оптимизации системы освещения в офисах. Текущий тренд – переход на биодинамическое освещение, которое подстраивается под циркадные циклы человека и в зависимости от времени суток автоматически меняет цветовую температуру света. Это способствует быстрому включению в рабочие процессы с утра, продуктивной работе в течение дня и нормализации сна вечером.

Новым стандартом де-факто в системах освещения становится цифровой протокол DALI. Он дает возможность управлять всеми компонентами – светильниками, датчиками, сенсорными панелями и т.д., объединять их в логические группы, настраивать сценарии взаимодействия, реакции и световые сцены. А при изменении конфигурации рабочего пространства, что часто происходит в open space и коворкингах, DALI позволяет соответствующим образом изменить конфигурацию системы освещения без перемонтажа.

Интернет вещей в системах автоматизации

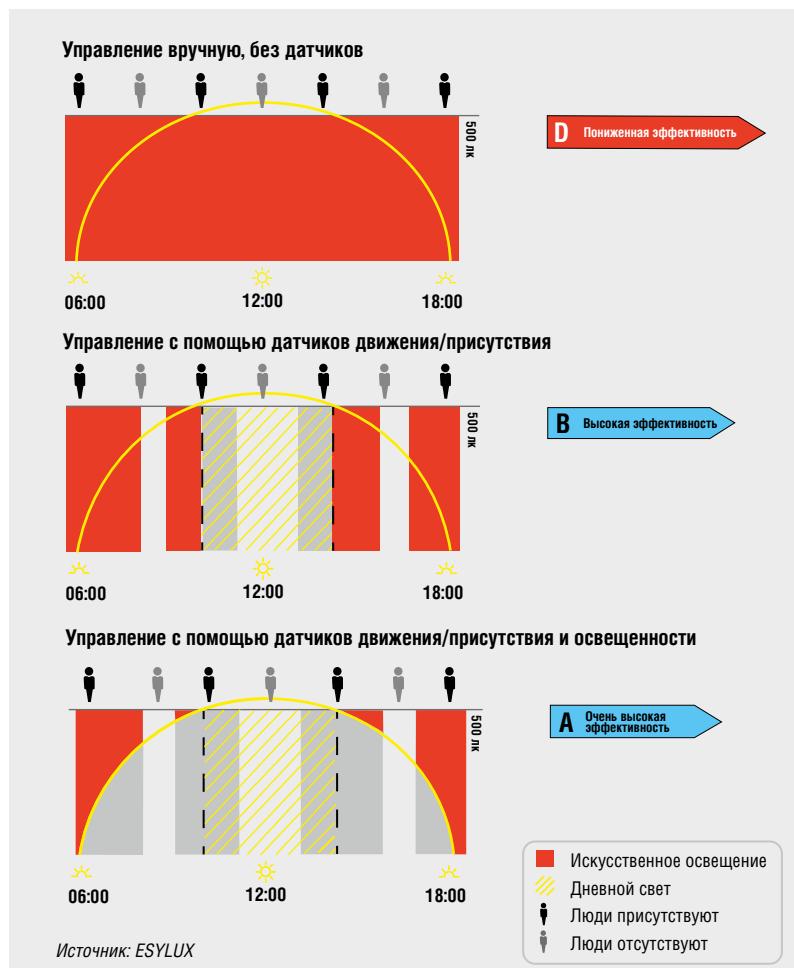
Однако системами автоматизации «ум» офиса не ограничивается. Все чаще в традиционные системы встраивают решения интернета вещей. Беспроводные сети класса LPWAN (Low Power Wide Area Network) обеспечивают энергоэффективную передачу данных на большие расстояния. Это позволяет увеличить количество источников информации, например, в офисе можно установить несколько тысяч IoT-устройств. Датчики могут использоваться для создания тепловых карт посещаемости помещений, регулирования уровня CO_2 в переполненных кабинетах, а в ближайшем будущем – даже для мониторинга физического состояния сотрудника. Анализ всей поступающей информации поможет значительно повысить качество принимаемых решений, касающихся эксплуатации, и сделать условия в офисе еще более комфортными для сотрудников.

Конечно, для хранения и обработки такого количества данных необходимы облачные технологии и искусственный интеллект (ИИ). Их совместное использование позволит обеспечить предиктивное обслуживание. Например, выявлять систематические ошибки в работе оборудования или прогнозировать его сбои на основе построенных ИИ моделей.

Комплексная безопасность

Сейчас все больше компаний выбирают для себя офисные помещения площадью несколько десят-

Рис. 3.
Три режима
управления
освещением ▼



ков тысяч квадратных метров. По данным консалтинговой компании Colliers International, в Москве даже намечается дефицит больших офисов, спрос на которые растет на протяжении последнего года. Соответственно создавать безопасное и комфортное пространство для сотрудников становится на порядок сложнее, для этого требуется внедрение более эффективных решений.

Системы видеонаблюдения помогают полностью контролировать ситуацию: периметральное наблюдение – на прилегающей территории, внутреннее – в особых точках внутри здания, определенных службой безопасности. Обязательно должны быть установлены модули видеоналитики, обычно их необходимость даже не обсуждается. Для офисных зданий особенно востребованы распознавание лиц и автомобильных номеров, детектор оставленных предметов.

Системы контроля и управления доступом тоже не стоят на месте. Доступ в офис все чаще контролируется при помощи современных Bluetooth- и NFC-меток или по биометрическим параметрам человека. Например, в своем офисе мы применяем 3D-распознавание лица, идентификацию по 3D-отпечатку пальца и венозному рисунку ладони, а также контроллеры NFC с доступом по смартфону. Чтобы обезопасить рабочее пространство, используются и электронные ключницы. У такой системы широкий выбор возможностей администрирования – RFID-метки, пин-код, биометрия. Помимо этого, все системы контроля и управления доступом могут быть задействованы в алгоритмах повышения энергоэффективности и управления инженерными системами, например, путем интеграции (рис. 4) с системой управления зданием (Building Management System, BMS).

Общий тренд систем безопасности – внедрение интегрированных решений. Видеонаблюдение, контроль доступа, пожарная безопасность и другие системы рассматриваются не по отдельности, а с точки зрения создания комплексной системы и единого центра управления.

Офис как здание

Новая жизнь старых построек

Создание «умных» офисов стало трендом. Вместе с тем бытует мнение, что организовать их можно только в современных постройках, а это не совсем верно. «Интеллектуальность» объекта определяется его «начинкой», поэтому при желании можно организовать «умный» офис даже в здании с устаревшими инженерными системами, сохранив его изначальный архитектурный облик и пространственную планировку. Даже если здание построено не 5–10 лет назад, а гораздо раньше, не стоит сбрасывать его со счетов. В 2016 г. наша компания работала над проектом



◀ Рис. 4.
Информационное взаимодействие систем BMS, FM и BIM

реконструкции и реставрации здания Арбитражного суда Смоленской области. В итоге из полуразрушенного строения мы сделали полноценное интеллектуальное здание, сохранив его декоративное убранство и историческую ценность. Сегодня есть целое направление, ретрофит, цель которого – модернизация и повышение энергоэффективности инженерных систем без их полной замены.

Однако нельзя отрицать, что у строящихся объектов есть свои преимущества. Правильный выбор на стадии проектирования архитектуры, конструктива и расположения здания может значительно повысить энергоэффективность. В частности, значительно снизить потребление электроэнергии системой освещения позволят ориентация фасадов здания по сторонам света и, как следствие, рациональное использование инсоляции. Повлияет такое решение и на архитектуру других инженерных систем. Например, разделение контуров системы отопления для «холодного» и «теплого» фасадов уменьшит расход тепловой энергии.

Интеграция информационной модели объекта и систем управления

В настоящее время для эффективного управления объектом существуют два основных инструмента – система диспетчеризации и автоматизации (BMS или SCADA) и система управления эксплуатацией здания (Facility management, FM). Первая используется в качестве источника информации об инженерной инфраструктуре. Вторая система предназначена для организации и автоматизации работы службы эксплуатации, выдачи и контроля задач исполнителям. Другими словами, FM-система помогает принимать и обрабатывать заявки от пользователей, автоматически формирует наряды на ремонт и обслуживание оборудования, хранит всю эксплуатационную документацию. ИКС

Время PaaS



Николай
Носов

IaaS-решения мало различаются у разных облачных провайдеров, практически они превратились в стандартный сервис. Конкурентным преимуществом может стать предложение услуг по модели PaaS, которых на рынке делается все больше.

От IaaS к PaaS

Три года назад, когда журнал «ИКС» одним из первых в России опубликовал подробную статью «Лабиринты PaaS»* о платформенном сервисе (Platform as a Service, PaaS), приходилось доказывать, что такой сервис нужен, да и вообще существует. Тогда на слуху были только облачные сервисы IaaS (Infrastructure as a Service) и SaaS (Software as a Service), а немногочисленные PaaS-услуги относили к одной из этих двух категорий. Но с тех пор все изменилось.

Рынок IaaS стал зрелым, решения фактически перешли в разряд коммодити, и облачные провайдеры в поисках конкурентных преимуществ начали обращать внимание на предоставление облачных платформ по сервисной модели. Так поступила, например, компания Mail.Ru, которая предложила в прошлом году PaaS-сервисы на open source-решениях, развернутых на облачной платформе OpenStack. «Мы решили пойти по пути AWS и после развертывания IaaS стали запускать на своей облачной платформе сервисы PaaS», – комментирует технический директор Mail.Ru Cloud Solutions Дмитрий Кудюкин.

Много шума наделал запуск компанией проекта Kubernetes as a Service (KaaS), который значительно упрощает разработчикам систем с микросервисной архитектурой использование контейнерного сервиса OpenStack Magnum, оркестрируемого с помощью Kubernetes. Дальнейшее развитие PaaS-сервисов компании также базируется на OpenStack-решениях: Database as a Service на базе Trove, Big data as a Service – на Sahara, Backup as a Service – на Karbor и LoadBalancer as a Service на базе балансировщика нагрузки Openstack Octavia.

При использовании микросервисов общая задача разбивается на множество небольших слабосвязанных подзадач (микросервисов), которые удобно запускать в контейнерах. Жестко не

связанные микросервисы интегрируются между собой. Требования гранулярного выделения ресурсов, динамического взаимодействия микросервисов и управления на микросервисном уровне усложняют процессы развертывания и масштабирования приложений. На помощь приходят изначально ориентированные на эти процессы PaaS-платформы.

Глобальные зарубежные облачные провайдеры продвинулись дальше и уже давно предлагают широкий спектр сервисов PaaS. Стоит отметить aPaaS (Application Platform as a Service) – облачный сервис, создающий среду для разработки и развертывания приложений в облаке (реализован AWS, Microsoft, Oracle, Google, SAP, IBM и Red Hat); iPaaS (Integration Platform as a Service) – слой облачной платформы, обеспечивающий интеграцию приложений между собой (IBM, Jelastic); DBaaS (Database as a Service) – предоставляемые по облачной модели СУБД (Oracle, Heroku, Pivotal).

Облачный сервис ускоряет создание высоковысоконвейерных моделей при использовании платформ для разработки, управляемой моделями, и для быстрой разработки MDD/RD PaaS (Model-Driven Development/Rapid Development PaaS). При этом разработку могут вести не профессиональные программисты, а непосредственно специалисты в своей предметной области, оперируя знакомыми им категориями. Такие услуги предлагаются на платформах Mendix и Salesforce.

Жизнь становится все более мобильной. Важно обеспечить поддержку решений на планшетах и смартфонах. Трудно переоценить сервисы MBaaS (Mobile Backend as a Service), связывающие мобильные приложения с инфраструктурной частью облачных сервисов и обеспечивающие удаленное управление мобильными приложениями и push-оповещениями. Такие сервисы реализованы в облаках компаний Microsoft и SAP.



*См. «ИКС» № 3–4'2016, с. 74.

В ответ на стремительный рост интереса к интернету вещей, который сегодня находится на вершине хайпа кривой зрелости перспективных технологий Gartner, появились облачные платформы для разработчиков решений IoT, такие как AWS IoT, Google Cloud IoT, Microsoft Azure IoT Suite, IBM Watson IoT. Все они относятся к PaaS. Их роль – автоматизация работы программистов. К новым облачным сервисам можно отнести предлагаемый AWS сервис Machine Learning as a Service (MLaaS) и другие платформенные сервисы для систем искусственного интеллекта (AI PaaS).

Вопросы терминологии

В настоящее время термин PaaS широко используется, но путаница в классификации сервисов осталась. Согласно классическому определению Национального института стандартов и технологий США, PaaS – это модель предоставления облачных услуг, которая дает потребителю возможность разворачивать в облаке приложения, разработанные с использованием конкретных языков программирования, программных библиотек, сервисов и инструментов, поддерживаемых облачным провайдером. Потребителю PaaS не требуется контролировать уровень облачной инфраструктуры IaaS, но он имеет все возможности для управления, конфигурирования и развертывания разработанных приложений, которыми пользуется сам или предлагает своим конечным пользователям по модели SaaS.

Определение есть, но трактовки различны. Границы между SaaS и PaaS довольно расплывчаты и зависят от деталей использования сервиса. Так, если бухгалтер использует «1С» из облака, то это SaaS. А если разработчик делает сервис для бухгалтера на облачной платформе «1С», то PaaS.

Обучение нейронной сети в сервисе Deep Learning as a Service (DLaaS) в облаке IBM можно рассматривать как PaaS. Датасайнтист берет на платформе инструменты, датасеты, библиотеки статистического анализа. Все эти услуги относятся к сервисам PaaS. Но когда конечный пользователь запускает в облаке уже обученную модель, то это SaaS. Хороший пример – использование системы управления видеорекламой в магазинах «Ароматный мир», когда установленные в зале видеокамеры передают изображение в облако MS Azure, где с помощью набора готовых сервисов искусственного интеллекта Microsoft Azure Cognitive Services происходит распознавание возраста и пола клиента. Решение опирается на возможности облачной платформы, но это не PaaS, а SaaS – ведь решение уже разработано и внедрено.

Если на этапе разработки блокчейн-сети действует облачная блокчейн-платформа, на-

Объем российского рынка PaaS в 2018 г., по предварительным данным, составляет более 4 млрд руб. По прогнозам iKS-Consulting, в 2017–2022 гг. рынок PaaS будет показывать среднегодовой рост в 30% и в 2022 г. достигнет 11,7 млрд руб. Главными драйверами роста станут специализированные платформы, которые будут использоваться для разработки, тестирования и внедрения новых продуктов, платформы искусственного интеллекта и машинного обучения, а также CDN.



Станислав
Мирин,
ведущий
консультант,
iKS-Consulting

пример EBaaS в облаке MS Azure, то предоставляемый сервис – PaaS. На этапе эксплуатации это уже SaaS, и не важно, что на основе платформенных решений осуществляется добавление новых нод, скажем, при подключении к блокчейн-сети новых предприятий.

Сложность вызывает классификация услуги «контейнеры как сервис» (CaaS), которые занимают промежуточное положение между IaaS и PaaS. Тут все зависит от конкретного решения. Если пользователю просто предоставляется контейнер по сервисной модели, то это IaaS, аналогично тому, как по модели IaaS предоставляется виртуальная машина. Но если в услугу CaaS входят сервисы поддержки разработчика – то это уже PaaS.

«Понятие PaaS расширяется и охватывает всё большее количество специализированных сервисов. Крупные облачные провайдеры, предоставляя услуги PaaS, по сути, предлагают несколько разных платформ, например, для больших данных, машинного обучения, блокчейна, интернета вещей. Универсального PaaS уже не существует», – поясняет координатор Big Big Data Group и автор статьи «Лабиринты PaaS» Олег Фатеев. Но эти платформы всегда нацелены на разработчиков. Продукты, создаваемые с помощью PaaS, могут быть предназначены для внутрикорпоративного использования, делаться для конкретного заказчика или быть универсальными, ориентированными на широкое использование, и выкладываться на marketplace. И эти конечные продукты уже относятся к SaaS.

■■■

Бизнес вовсю работает с облачными приложениями, в том числе с ориентированными на облачную инфраструктуру. Разработку облачных приложений удобней вести на облачных платформах. Наступает время PaaS. 



Аппаратное обеспечение – источник угроз кибербезопасности

Николай Носов

Атаки на «железо» – новый тренд в киберпреступлениях. Для организации атаки на аппаратном уровне уже не обязательно иметь дорогостоящее оборудование. Риски возросли, и это надо учитывать бизнесу, в том числе владельцам data-центров.

Аннушка уже пролила масло

Риск – неотъемлемая часть жизни. Можно поскользнуться и попасть под трамвай, простоять в офисе под кондиционером, получить по голове свалившимся с крыши кирпичом. Понять, избавиться от опасностей не смог даже премудрый пескарь, стопроцентную безопасность не обеспечит и страховой полис. Вся жизнь – это управление рисками, а для того чтобы управлять, надо видеть угрозы, оценивать их вероятность и «цену вопроса» – к каким последствиям приведут нежелательные события и во сколько обойдутся меры по снижению вероятности их наступления.

Это справедливо и по отношению к бизнесу в современном цифровом мире. Компании, продающие «каски», будут уверять, что они необходимы всем и всегда, причем именно их каски уберегут от падения самого большого кирпича. Бизнес рассматривает модели угроз и думает – принимать или не принимать риски, ведь чрезмерные вложения в безопасность могут даже разорить компанию. Ясно одно – бизнес должен знать о существующих угрозах и иметь средства минимизации их последствий.

Одна из редко обсуждаемых тем – уязвимость аппаратного обеспечения – была ключевой на международной конференции по практической кибербезопасности OFFZONE 2019. Средний возраст участников – 24 года, и это учили организаторы: выставку мероприятия оформили в стилистике квеста по постапокалиптическому миру. Но темы поднимались совсем не игрушечные.

Раньше считалось, что использование уязвимостей в «железе» – это сложно, дорого и по силам только высококвалифицированным специалистам из спецслужб. «К сожалению, оборудование для атак, такое как микроскоп для изучения устройства микропроцессора, стоившее несколько сотен миллионов рублей, подешевело в десятки, а в некоторых случаях в сотни раз. Сейчас на китайских торговых площадках можно «собрать» вполне приличную лабораторию за разумные деньги», – отметил директор блока экспертизы сервисов BI.ZONE Евгений Волошин. Компания представила обзор «Атаки на встраиваемые системы», в котором анализируются атаки на работающие в тесной связке «железо» (hardware) и низкоуровневое программное обеспечение (прошивка, firmware).

Атаки на внешние протоколы

У «железа» те же проблемы, что и у софта: трояны, бэкдоры, ошибки разработчиков. Показательный пример – уязвимости Spectre и Meltdown, обнаруженные в процессорах Intel. Но атаки на аппаратное обеспечение более опасны, ведь если «железо» взломают, то про-

граммные механизмы защиты станут неэффективными.

Самый простой путь атаки на аппаратную часть – через внешние протоколы. Большинство протоколов (USB, Bluetooth, CAN) документированы, для них существуют готовые адаптеры, модули приема и передачи. Для проведения атаки злоумышленник анализирует внешние коммуникации целевого устройства и подготавливает собственное программно-аппаратное решение. Примером может служить внешнее управление автомобилем посредством незаметно внедренного небольшого вредоносного устройства, которое несложно подключить к CANшине на мойке или в автосервисе.

Другой объект атаки – банкоматы. Согласно исследованию компании Positive Technologies «Сценарии логических атак на банкоматы, 2018», 69% банкоматов уязвимы для атаки Black Box, при осуществлении которой преступник вскрывает слабозащищенный блок сервисной зоны и подключает к шине диспенсера устройство, подающее команду на снятие наличных.

Уязвимы и протоколы беспроводной связи. Сети 2G и 3G работают с сигнальным протоколом SS7, разработанным еще в 1975 г. Он практически не имеет защиты и в настоящее время безнадежно устарел. Взломавшие протокол хакеры могут не только организовать прослушку и DDoS-атаки, но и перехватывать SMS-сообщения. В прошлом году появилась информация о случаях обхода таким способом двухфакторной аутентификации банков. Как сообщала немецкая газета Süddeutsche Zeitung, злоумышленники с помощью вредоносного ПО и фишинга получали информацию о номере телефона и банковском аккаунте жертвы, а потом



Судя по технике времен СССР, мир после апокалипсиса будет выглядеть, как декорации к сериалу «Чернобыль»

переводили с ее счета средства, перехватывая SMS-сообщение с кодом подтверждения и направляя его на свой телефонный номер. Другой пример атаки на беспроводные каналы – создание радиопомех, мешающих отправке сигнала тревоги от инкассаторского автомобиля.

Атаки на встроенное ПО

Подключив устройство к программатору и сняв дамп (полное или частичное содержимое памяти компьютерной системы в определенный момент времени), атакующий получит микрокод, записанный в процессоре, микроконтроллере или микросхеме памяти. Для восстановления алгоритма из машинного кода в читаемый человеком формат применяются дизассемблеры (IDA Pro, Radare2 и др.), которые хорошо справляются с анализом известных архитектур типа ARM, MIPS, PowerPC. Анализ алгоритма работы программы поможет злоумышленнику найти уязвимости. Обратная разработка конфигурационного файла ПЛИС позволит извлечь заложенные производителем алгоритмы, а затем модифицировать их и использовать в своих целях.



В программном коде могут присутствовать логические уязвимости, скажем, команды, некорректно обрабатывающие редко встречающиеся события. Пример логической уязвимости – CVE-2014-1266: лишняя строка кода в функции верификации сертификата на iOS позволяла проводить атаку «человек посередине» с подменой трафика.

Программным обеспечением занимаются многие эксперты, а вот угрозы аппаратных атак сильно недооценены.

Программная «закладка» (скрытно внедренная в ПО функциональность) может умышленно создаваться разработчиком или вноситься при установке обновления. По мнению специалистов, именно при обновлении ПО был установлен бэкдор, впоследствии приведший к массовому заражению червем NotPetya.

Атаки на электрическую схему

Злоумышленники занимаются не только разбором кода, но и анализом аппаратной части атакуемого устройства – электрических схем печатных плат. Цель – обратная разработка печатных плат. Для этого собирают открытую информацию о маркировке компонентов электрических схем, находят техническую спецификацию атакуемого компонента и определяют его назначение. С помощью компьютерной томографии получают электрические схемы соединений в слоях многослойной платы.

Анализ электрической схемы позволяет понять принцип работы устройства, клонировать его с целью подделки, найти уязвимые места для добавления вредоносной функциональности, например, найти JTAG-интерфейсы для снятия дампов памяти и отладки ПО. Одно из наиболее распространенных применений атаки – кража интеллектуальной собственности, например, обратное проектирование печатных плат игровых консолей.

Существуют аппаратные «закладки», умышленно внедряемые на этапе конструирования или скрытно подключаемые к готовому устройству. Это, например, клавиатурные шпионы (снiffeры), которые регистрируют данные, вводимые с клавиатуры. Не так давно эти устройства были популярны у преступников, перехватывающих пин-коды карт жертв при наборе цифр на клавиатуре банкоматов.

Спецслужбы используют более сложные устройства. Так, в документах, опубликованных Эдвардом Сноуденом, описан снабженный радиопередатчиком подключаемый USB-разъем COTTONOUTH-I, который обеспечивает беспроводной доступ к компьютеру жертвы.

Атака на микропроцессор

Атаки проводятся и на самом нижнем уровне, на уровне микросхемы. Например, организуются пассивные атаки, не влияющие на работу устройства. При вычислениях чип потребляет электроэнергию, испускает излучение и затрачивает на обработку данных какое-то время. Все эти эффекты используются для атак по второстепенным каналам. Замер времени работы алгоритма сравнения введенного символа с секретным позволяет атакующему посимвольно подбирать пароль. Снятие осцилограмм потребляемого тока задействуется для идентификации применяемого криптографического алгоритма, а осцилограмма электромагнитной активности интегральной схемы – для извлечения секретного ключа.

Провоцирование кратковременного сбоя в работе внутренних логических элементов позволяет отключить предусмотренные разработчиком



Евгений
Волошин,
директор блока
экспертных
сервисов, BI.ZONE



защитные механизмы, например, проверку корректности введенного пин-кода. Данный вид атак широко использовался в середине 1990-х для атак на смарткарты спутникового телевидения. Для получения секретного ключа могут применяться атаки по питанию с кратковременным понижением питающего логические элементы напряжения. А декапсуляция (вскрытие корпуса микросхемы) дает возможность осуществлять атаки оптическим импульсом на чувствительные к свету полупроводниковые транзисторы. Без декапсуляции можно обойтись при атаке на определенную область кристалла электромагнитным импульсом, вызывающим кратковременный сбой в работе внутренних логических элементов.

Широкие возможности дают атакующему инвазивные атаки с прямым доступом к внутренним элементам кристалла. Наиболее известный пример – подделка картриджей для принтеров, контроллеров для игровых консолей и смарткарт, открывающих доступ к просмотру платного телевидения.

Облака под угрозой

Список приведенных в исследовании BI.ZONE способов взлома встраиваемых систем выглядит устрашающе. Зачастую не видно экономически приемлемых способов решения проблем, а существующие обойдутся слишком дорого. Главный исследователь по взлому прошивок и «железа» компании NVIDIA Александр Матросов считает, что наступил золотой век для закладок на уровне встраиваемых систем (firmware и hardware). Имплант на плате или закладка в прошивке могут скомпрометировать почти любое программное решение. Используемые в облаках стандартизованные «железо» и интерфейсы еще больше упрощают работу злоумышленников.

Путь аппаратных компонентов – материнских плат, процессоров, контроллеров, микросхем памяти – от завода до data-центра очень долгий.

И на каждом этапе возможно внедрение «закладок» (supply chain attacks). Причем производителю конечного устройства трудно контролировать всех многочисленных поставщиков. Так, Amazon выявила крошечный посторонний чип на материнских платах компании Supermicro, которые производятся на заводе в Китае. Микропроцессор размером с рисовое зерно давал доступ к компьютеру, а контроль над серверами Supermicro позволял злоумышленникам изменять код обновления прошивок материнских и сетевых карт клиентов компании.

Взломанный BIOS на сервере позволяет атаковать любой инстанс, запущенный в облаке. И как мы видим из последних новостей, supply chain attacks – это уже мейнстрим.

Аппаратные уязвимости не всегда удается исправить обновлением прошивки, поскольку зачастую для этого приходится фактически заново проводить разработку. Да и выпустить новое устройство зачастую выгоднее, чем заниматься «закрытием» уязвимостей в старом. Вендоры так и поступают, а в эксплуатации остается огромное количество уязвимых устройств, которые злоумышленники могут использовать в своих целях, что и продемонстрировали недавние DDoS-атаки на устройства интернета вещей.

Полностью защититься от аппаратных атак невозможно даже крупным игрокам, не говоря уже о владельцах небольших data-центров. Можно постоянно ходить в каске, опасаясь падения кирпича на голову с крыши, но все же разумней надеяться только на стройплощадке, где вероятность такого события намного выше. Нужно трезво оценивать риски, искать оптимальные решения, использовать комплексный подход к обеспечению безопасности, делающий атаку не выгодной. **ИКС**



Александр Матросов, главный исследователь по взлому прошивок и «железа», NVIDIA

Как уводят персональные данные клиентов и что делать, чтобы этого не случилось

Микаэл Караманянц, основатель и генеральный директор, «РашенСофт»

С 2007 по 2019 гг. в России произошло 14,3 тыс. утечек конфиденциальной информации. Одни и те же ошибки руководства компаний приводят к компрометации персональных данных сотен тысяч и миллионов клиентов.

«Утекают» данные о гражданах, контрагентах и сделках, технические и бухгалтерские сведения. Для компаний утечка персональных и платежных данных губительна, от этого страдает репутация в глазах клиентов. Злоумышленники охотятся на информационные активы российских финансовых и транспортных организаций, ИТ-компаний и промышленных предприятий. Так, в апреле 2019 г. одна из финансовых организаций не обеспечила сведениям должную защиту и допустила утечку данных 120 тыс. ИП и юридических лиц из базы Росфинмониторинга (здесь и далее статистические данные Tadviser).

Почему утекают персональные данные

Любой бизнес-проект может иметь уязвимость, из-за которой персональные данные клиентов могут попасть в открытый доступ. Такое случается по семи основным причинам.

1. Владелец сайта выбирает недостаточный уровень шифрования данных или передает их по обычному протоколу.

Весной 2019 г. утекли в интернет 157 Гбайт данных клиентов ведущего финансового брокера, 21 Гбайт телефонов и аудиозаписей звонков сервиса автообзыва, 3 Гбайт данных сотрудников сервиса частной медицинской помощи.

2. Сотрудники используют конфиденциальную информацию в тестовых целях, например, при передаче систем управления базами данных на тестирование разработчикам. При грамотном подходе в финансовых структурах программисты не имеют доступа к реальным данным клиентов, но некоторые пренебрегают эти ми мерами безопасности. Несмотря на то что каждый сотрудник отвечает за сохранность данных, у многих есть искушение воспользоваться служебным положением.

В 2018 г. именно сотрудники оказались виноваты в 78% случаев компрометации данных, не



предназначенных для публичного доступа. Причем в России доля утечек по вине руководителей выше, чем в мире — 8,8% против 3,2%.

3. Владелец проекта некорректно распоряжается правами доступа к СУБД.

По результатам обследования 1900 серверов с применением двух популярных систем управления базами данных и распространенной поисковой системы выявлено, что к персональным данным в этих БД можно получить доступ без авторизации, а 10% серверов содержат личную информацию россиян или коммерческие материалы компаний.

4. Владельцы интернет-ресурсов не уделяют должного внимания резервному копированию, передают базы данных через открытые хранилища с открытой ссылкой для скачивания без защиты архива паролем. Нередко даже крупные стартапы хранят данные в незашифрованном виде.

В октябре 2018 г. данные о 421 тыс. сотрудников одного из топовых банков попали в Сеть.

5. ИТ-команда устанавливает недостаточно жесткие требования к сложности пароля.

6. Сотрудники недостаточно защищают ресурс от межсайтового скрипtingа (XSS) и SQL-инъекций.

7. Владелец сайта использует слабые системы мониторинга и логирования процессов управления.

Какие решения защищают персональные данные клиентов

Курс на надежную защиту персональных данных задало государство. С 2014 г. законодательная база в области защиты персональных данных активно совершенствуется. Это заставляет операторов пересматривать свою политику информационной безопасности.

Персональные данные теперь лучше защищены от потерь благодаря внедрению экосистем на базе блокчейна. Разработчики используют решения на основе искусственного интеллекта, которые самостоятельно анализируют поведение пользователей. Они запоминают и постоянно обновляют шаблон действий «обычного» посетителя, накладывают его на новые данные и сравнивают в режиме онлайн. Система сообщает, если выявит потенциально зловредное поведение того или иного пользователя. Это позволяет не принимать меры постфактум, а предупреждать неправомерные действия по отношению к персональным данным.

Разработчики улучшают средства защиты сервисов и системы мониторинга по мере роста угроз взлома и кражи баз данных. Самые известные компании, имеющие решения для защиты персональных данных:

- Cloudflare предоставляет услуги CDN, защиту от DDoS-атак, безопасный доступ к ресурсам и серверы DNS.
- Bitglass защищает данные в облачных приложениях и на устройствах.
- Skyhigh Networks обеспечивает контроль над данными и действиями пользователей в облачных сервисах.
- Netskope предоставляет сервисы, разработанные с применением искусственного интеллекта.
- CipherCloud работает с токенизацией, системой шифрования и с комплексным управлением ключами.
- Okta помогает централизовать управление пользователями, автоматизировать доступ в облачных, локальных и мобильных приложениях.
- «Лаборатория Касперского» защищает корпоративные системы, данные и рабочие процессы компаний и госучреждений.

Решения для борьбы с утечками и кражами персональных данных совершенствуются, однако революционных новинок не появилось, и «сила действия» киберпреступности равна «силе противодействия» систем защиты.

Крупные агрегаторы персональных данных ежегодно модернизируют свои системы, но общая статистика не радует. Владельцы онлайн-ресурсов, как правило, выбирают решения, опираясь исключительно на необходимый уровень безопасности. Большинство проектов не имеет должного финансирования или соответствую-

щих кадров для решения задач в области безопасности персональных данных.

К сожалению, четкого алгоритма действий, способного обеспечить полную безопасность, нет. Каждый блок проекта требует индивидуального подхода. Проверку должен осуществлять не один человек, а команда разработчиков с адекватной подготовкой. Чем больше накапливается персональных данных, тем сильнее должна быть их защита.

Иногда утечка персональных данных происходит из-за недобросовестности сотрудников и часто – благодаря гениальным способностям атакующего. ИТ-служба компании должна отслеживать поведение мошенников, анализировать результаты их действий, совершенствовать системы защиты на основе полученного опыта, а в идеале – предвидеть мошеннические действия.



Надежно защищайте персональные данные

1. Постоянно проводите профилактику безопасности. Проверяйте все системы, повышайте уровень тестирования новых версий ПО, модулей, плагинов, патчей.

2. Если проект публичный, переведите базы на [https](https://). Сайт, который работает на [http](http://), вызывает подозрение.

3. Регулярно проверяйте сайт на предмет уязвимостей, на рынке есть сотни решений для этого.

4. Обратите внимание на частоту обновления и способы получения персональных данных. Не храните информацию о клиентах, если бизнес-модель предполагает разовые приобретения, после которых информация о потребителе не понадобится. Она не несет материальной ценности, но по вашей вине может попасть в руки злоумышленников.

5. Анализируйте всю ИТ-инфраструктуру проекта, ниши хранения данных, облачные сервисы, выявляйте слабые места.

6. Совместно с юристами усиьте условия трудовых контрактов со специалистами, работающими с персональными данными. Разъясните сотрудникам всю ответственность за халатное отношение к безопасности информации или ее намеренную кражу. Не экономьте на тренингах по ИТ-безопасности. По данным Ponemon Institute, 61% сотрудников злоупотребляет доступом к конфиденциальным данным компаний.

7. Надежный компьютер – выключенный компьютер.

■ ■ ■

Даже самые продвинутые системы контроля не гарантируют 100%-ной сохранности данных. Остается надеяться, что ИТ-службы компаний будут на шаг впереди злоумышленников и персональные данные клиентов останутся под надежной защитой. **ИКС**

ИБП с двойным преобразованием и кинетическим накопителем

В основе разработанного компанией Piller ИБП CRM – традиционная (для статических ИБП) схема с двойным преобразованием энергии IGBT, но в качестве источника автономии используются не аккумуляторы, а кинетический накопитель (Powerbridge). Эти ИБП могут использоваться в сочетании с современными дизель-генераторными установками, способными принять полную нагрузку менее чем за 15 с. Кинетический накопитель Powerbridge обладает запасом автономии на 30% больше данного значения, тем самым позволяя задержать пуск дизеля. Таким образом, более 98% всех отказов внешней сети могут отрабатываться самим ИБП без перехода на ДГУ. В случае длительного перерыва в работе сети и необходимости запуска ДГУ накопитель Powerbridge обеспечивает достаточный запас энергии.

Мощность одного модуля ИБП CRM – 300 кВт; в параллель можно подключить до восьми модулей, создав систему мощностью 2400 кВт. Маховик Powerbridge PB6, накапливающий до 6 МДж энергии, способен обеспечить мощность 300 кВт в течение 20 с. При нагрузке 25% ИБП имеет КПД до 96%, а при нагрузке 100% – 99% с полной защитой оборудования.

Диапазон рабочих температур ИБП составляет 0...+50°C. Устройство укомплектовано вентиляторами, скорость вращения которых меняется в зависимости от температуры в помещении.

Экономия пространства при использовании ИБП CRM может достигать 75% по сравнению с батарейными решениями.



В процессе эксплуатации ИБП требует минимального сервиса – только контроль параметров один раз в год. Замена подшипников накопителя проводится на площадке заказчика один раз в 10 лет. Блоки вентиляторов, IGBT-преобразователей, силовых конденсаторов выполнены в виде легкосъемных типовых модулей, которые нужно заменять один раз в семь лет.

www.piller.com

Решение для организации холодных/горячих коридоров



Производственная группа «Ремер» разработала для рынка ЦОДов систему холодных/горячих коридоров и межстоечные кондиционеры.

Базовые элементы холодного/горячего коридора – серверные шкафы ЦМО серии ШТК-С Проф высотой 42 и 48U. В состав решения входят усиленные потолочные панели,

система дверей и боковые панели. Потолочные секции изготовлены из светопропускающего материала: стекла, безопасного стекла или поликарбоната. Секции являются наборными, что позволяет вводить в пространство закрытого коридора, к примеру, форсунки системы пожаротушения. Боковые стенки при необходимости также изготавлива-

ются из светопропускающих материалов.

Вход в коридор обеспечивается через одно- или двустворчатую (для коридоров шириной 900–1250 мм) раздвижную дверь высотой 1930–2250 мм (42–48U). С другой стороны коридора может быть установлена дверь такого же размера или фальшпанель. До-

полнительное уплотнение зазоров (по требованию заказчика) проводится щеточным уплотнителем на клейкой основе.

Для охлаждения коридоров могут использоваться межстоечные кондиционеры Rem серии XR мощностью 12, 23 и 40 кВт. REM-XR – полнофункциональные блоки охлаждения с компрессорным циклом для установки в ряду ИТ-стоеч с высокой плотностью тепловыделения и возможностью организации конфигурации с чередованием горячих/холодных коридоров. Агрегаты обеспечивают охлаждение, нагрев, увлажнение, осушение, фильтрацию воздуха, отвод конденсата, поддержание температуры и передачу данных. Предназначены для небольших ЦОДов и оптимизированы для максимальной холодопроизводительности при минимальной площади основания.

www.remergroup.ru

СХД петабайтных масштабов NVMe-ready

Компания Infinidat обновила линейку систем хранения InfiniBox с поддержкой интерфейсов 32 Гбит/с Fibre Channel и 25 Гбит/с Ethernet на аппаратной платформе, являющейся NVMe-ready.

Полезная емкость устройств линейки – от 250 Тбайт до 4,1 Пбайт, при этом можно использовать онлайн-компрессию без влияния на производительность. Производительность систем – до 2 млн операций в секунду и до 25 Гбайт/с. Каждая система содержит 24 порта Fibre Channel и 18 портов Ethernet, которые могут использоваться в зависимости от того, какой протокол необходим: FC, iSCSI или NFS.

Параллельно с новым оборудованием выпущено обновление ПО, которое поддерживает и все предыдущие поколения и в которое добавлен функционал создания метрекластеров с сертификацией VMware для vMSC. Новое ПО обеспечивает прозрачную миграцию данных между разными устройствами InfiniBox, что позволяет легко вводить и выводить системы из эксплуатации, а также перемещать нагрузку между системами, например туда, где больше свободного места.

Кроме того, запущена облачная система аналитического мониторинга InfiniVerse, которая объединяет данные телеметрии от систем с базой знаний компании Infinidat. Система выдает рекомендации по улучшению использования системы хранения, обнаруживает потенциальные проблемы и упрощает поддержку и планирование.

www.infinidat.com



IP-телефоны для корпоративного рынка

Новая линейка системных IP-телефонов Panasonic KX-NT6xx представлена двумя моделями – KX-NT630 и KX-NT680. Разработанные специально для подключения к IP-АТС Panasonic KX-NS/NSX, эти модели позволяют максимально широко использовать функции современных IP-АТС по управлению звонками, в том числе отображать на дисплее статус присутствия абонента.



Обе модели – KX-NT630 и KX-NT680 – оснащены двумя гигабитными Ethernet-портами для подключения к ПК, что дает возможность «экономить» порты СКС и сохранить быстродействие сети. Телефоны поддерживают HD-качество звука, в том числе при использовании громкой связи. При этом аппараты могут работать в экорежиме.

Модель KX-NT680 имеет 4,3-дюймовый цветной ЖК-дисплей с подсветкой. С его помощью пользователи могут просматривать меню телефона, а также маркировать программируемые кнопки линий/функций. Каждую из 48 кнопок можно программировать на быстрый вызов того или иного абонента, линии или функции. Список абонентов или функций при этом будет отображаться на дисплее на четырех страницах по 12 кнопок на каждой. Подобная динамическая маркировка значительно облегчает и ускоряет процесс редактирования списков при повторном программировании кнопок. Телефоны серии KX-NT6xx, как и все IP-телефоны Panasonic, поддерживают кириллицу.

У модели KX-NT680 также есть возможность показа на дисплее графического изображения (загружается централизованно через АТС и позволяет поставить, например, логотип компании). Отличительная особенность KX-NT680 – встроенный интерфейс Bluetooth, с помощью которого сотрудники смогут подключать к IP-телефону гарнитуру.

www.panasonic.com



Специальные условия
при оформлении подписки для
корпоративных клиентов!



Оформляйте подписку
в редакции – по телефону: +7 (495) 150-6424
или по e-mail: podpiska@iksmedia.ru

Телеком • ИТ • Медиа

ИнформКурьер-Связь
ИКС
издается с 1992 года

www.iksmedia.ru

АБСОЛЮТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
Тел/факс: (495) 234-9888
Email: info@absolutech.ru
www.absolutech.ru с. 66–67

КБ БОРЕЙ
Тел: (495) 212-9188
Email: info@ccborey.ru
www.cccborey.ru с. 60–61

КОМПАНИЯ ЭНЕРГОН
Тел: (495) 785-7387

Email: sales@energon.ru
www.energon.ru с. 65

ITK
Тел.: (495) 542-2222
Факс: (495) 542-2224
E-mail: info@itk-group.ru
www.itk-group.ru с. 59

IXCELLERATE РОССИЯ
Тел.: (495) 800-0911
E-mail: info@ixcellerate.ru
www.ixcellerate.ru 1-я обл.

LEGRAND RUSSIA & CIS
Тел: (800) 700-7554
E-mail: bureau.moscou@legrand.ru
www.legrand.ru с. 72–73

MARIOFF
Тел.: (495) 933-1175
www.marioff.com.ru с. 54–55

METAENERGY
Тел.: (800) 301-2407
E-mail: msk@metaenergy.ru
www.metaenergy.ru с. 76–77

RITTAL
Тел.: (495) 775-0230
Факс: (495) 775-0239
E-mail: info@rittal.ru
www.rittal.ru с. 41, 50–51

SCHNEIDER ELECTRIC
Тел.: (495) 777-9990
Факс: (495) 777-9992
www.schneider-electric.com с. 42–43, 4-я обл.

Указатель фирм и организаций

«1С»	87	Hitec	7	Sanyo	67	АНО «Координационный совет по центрам обработки данных и облачным технологиям»	24, 25, 26, 53
451 Research	45	HPE	45	SAP	86	КРОК	82, 83
ABB	51, 67	Huawei	6, 7, 9, 11, 40, 45	Schneider Electric	6, 8, 9, 42, 43	«Лаборатория Касперского»	5, 6, 93
Accenture	44	Huber+Suhner	71	Semikon	67	M10	12
AirLiquide	22	IBM	27, 29, 35, 48, 49, 71, 86, 87	Servertech	10	Минкомсвязь России	24, 25, 26, 53
Alibaba	22, 66	«ICL Системные технологии»	15	Siemens	22	Минфин России	26
Amazon	22, 45, 46, 66, 91	IDC	44, 49	Skyhigh Networks	93	Минюст России	24
AMD	46, 47	IEEE	68	Smart Metrix	15	МТС	14
Andritz	21	IEK GROUP	59	SolarWinds	27	МТУСИ	78
ANSI	81	iKS-Consulting	1, 4, 8, 9, 56, 58, 87	Suddeutsche Zeitung	89	Национальное аэрокосмическое агентство США	11
Apple	29	Imperva	53	Supermicro	47, 91	«НикоМаг»	21
AppliedMicro	47	Infineon	67	SUSE	7	ГК «Никохим»	21
ARM	40, 47	Infinidat	95	Tadviser	92	НИТ	5
Association for Computing Machinery	56	InfoWatch	12	Telefonica Group	71	НТИ	11
Autodesk	59	Intel	45, 46, 89	Tencent	53, 66	«Почта России»	22, 23
AWS	86, 87	IXcellerate	52, 53, 58	TI	67	«РашенСофт»	92
Baidu	66	Jelastic	86	TIA	81	РВК	14
beCloud	38	Kazteleport	4, 5	TMForum	27	«Ремер»	94
BI.ZONE	89, 90, 91	Kehua	66, 67	Uptime Institute	5, 9, 16, 17, 18, 43, 62, 64	«Рефкул»	7
Big Big Data Group	87	Legrand	9, 10, 72, 73	Vector	38, 39	«Росатом»	13
Bitglass	93	Lenovo	45	VMware	46, 95	«Роснано»	14, 21
BMC Software	27	Leviton	68, 69, 70	Western Digital	7, 48	«Ростелеком»	12, 14, 28
BrightTALK	16	LightCounting	68, 69	Xelent	77	«Ростех»	12
Briskly	15	Linux Foundation	48	YADRO	61	Росфинмониторинг	92
Broadcom	47	Mail.Ru Cloud Solutions	86	Zabbix	27, 28	РСК	12
Brombati	22	Mail.Ru Group	14, 86	Zachman International	36	Сбербанк России	14, 21, 36
C3 Solutions	6, 9	Marioff	55	«Абсолютные Технологии»	66, 67	«Северсталь»	14
Cacti	27	METAENERGY	76, 77	«Автоматика»	12	СИБУР	14, 83, 84
Cavium	47	Microsoft	15, 45, 46, 86, 87	«Ак Барс»	15	АФК «Система»	14
China Unicom Global	58	Molex MPN Structured Cabling	10, 70	«Аквариус»	61	«Сколково»	12, 14
CHIPS Alliance	48	MSK-IX	58	Арбитражный суд Смоленской области	85	«ТаксНет»	15
CipherCloud	93	Nauka Innov	22	«Ароматный мир»	87	«Транснефть Телеком»	58
Cisco	45, 80	Nech	22	«Ашан»	40	«Транстелеком»	5
Citrix	38	Netskope	93	Барселонский суперкомпьютерный центр	71	Университет Бристоля	71
Cloudflare	93	NEXTDC B2	64	КБ «Борей»	60	Университет прикладных наук г. Бибераха	83
Colliers International	85	Nokia	57	«Вконтакте»	31	Франко-российская торгово-промышленная палата	22
Computer Associates	27	NtechLab	12	«Волгопромавтоматика»	22	ФРИИ	14
Concetti	21	NVIDIA	45, 46, 47, 91	«Газпром»	66	ФСБ России	61
Data-IX	58	Okta	93	«Глобус»	15	«Хайрек Рус»	7
Dell	45	Oracle	39, 48, 86	«ДатаДом»	74	«Холдинг ОСК групп»	6, 10
Dell EMC	46	Oracle-BEA	36	Департамент инвестиционной и промышленной политики г. Москвы	53	Центральное объединение электротехнической и электронной промышленности	83
Dell'oro Group	68	Orange Business Services	53	«Ди Си квадрат»	7	АНО «Цифровая экономика»	11, 13, 53
Deloitte	45	Panasonic	95	«ИКС-Медиа»	4, 8, 24, 68	«Энергон»	65
dRedBox	71	PeeringDB	53	ЦРИ «Импульс»	6, 8	Южно-Калифорнийский университет	39
EBM	67	Piller	7, 62, 64, 94	ИНЭУМ им. И.С. Брука	12		
EMC	27	Pivotal	86	«ИТ-Парк»	14, 15		
Esperanto	48	Polysius	21	«Казахтелеком»	5		
ESYLUX	84	Positive Technologies	89	«Казпочта»	4, 5		
Facebook	16, 31, 46, 68	ГК Qiwi	39	КАМАЗ	21		
FM Approvals	55	QualComm	47, 48	«Кнопп»	77		
Gartner	87	Raritan	10, 73				
Google	16, 29, 38, 45, 48, 68, 86, 87	RCNTEC	10				
Heroku	86	Red Hat	86				
HiRef	7	Redmadrobot	23				
		Rittal	8, 9, 50, 51				

Учредители журнала «ИнформКурьер-Связь»:

ООО «ИКС-Медиа»:
105066, Москва
ул. Новорязанская, д. 31/7, корп. 14;
тел.: (495) 150-6424

МНТОРЭС им. А.С. Попова:
107031, Москва, ул. Рождественка,
д. 6/9/20, стр. 1;
тел.: (495) 921-1616.

2-я международная конференция и выставка

«ЦОД: модели, сервисы, инфраструктура»

28 ноября 2019, Екатеринбург, Hyatt Regency Ekaterinburg

Основные вопросы конференции:

- Аналитика iKS-Consulting. Анализ потребности в данных центрах и их востребованности в УФО
- Развитие рынка облачных услуг в РФ и регионах
- Мировые тренды в области развития сервисных моделей и инфраструктуры ЦОДов
- Географические, климатические, экономические преимущества развития ЦОДов в УФО
- Современные технологии и решения для инженерной и ИТ-инфраструктуры ЦОДов
- Переход в облако. Конвергентные и гиперконвергентные решения
- Edge и Fog Computing – помощники или конкуренты Облаку?
- Безопасность облачных решений и ЦОДов

При участии



Uptime Institute®

Организатор:



www.ekb.dcfourm.ru

16+

За дополнительной информацией обращайтесь
по тел.: +7 (495) 150-64-24 и e-mail: dim@iksmedia.ru

Реклама

Спонсоры и партнеры



PROF > IT > COOL

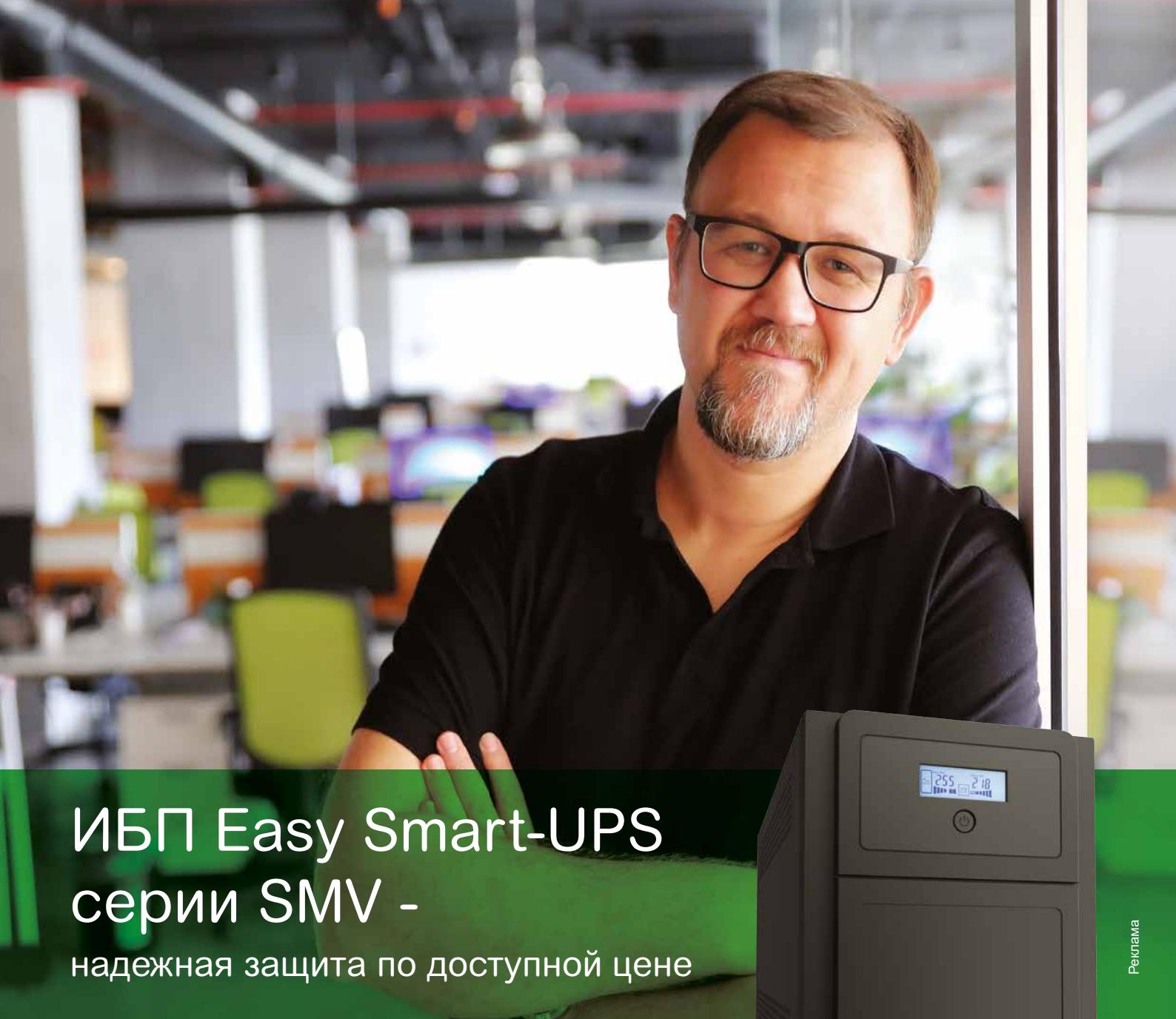


НТ НОРСИ-ТРАНС



DATARK®





ИБП Easy Smart-UPS серии SMV - надежная защита по доступной цене

- Коэффициент мощности - 0,7
- Чистая синусоида
- Возможность установки сетевой карты для дистанционного мониторинга с «сухими контактами»
- Автоматическая регулировка напряжения
- Совместимость с генератором
- 6 розеток с батарейной поддержкой и защитой от скачков напряжения

Реклама

www.apc.com

Life Is On

APC
by Schneider Electric