

# Опережая широкий рынок



Первый месяц осени на фондовых рынках прошел на насыщенном новостном фоне.

Главным событием стал запуск в США третьего раунда «количественного смягчения», что вызвало мощный рост на всех площадках. Вместе с рынком – и даже быстрее – рос сектор телекоммуникаций.



**Анна  
ЗАЙЦЕВА,**  
аналитик  
УК «Финам  
Менеджмент»

Динамика торгов на российских площадках в последнюю неделю августа определялась ожиданиями новых мер поддержки экономики от мировых центробанков, которые, впрочем, долго не оправдывались: глава ФРС США Бен Бернанке в своих заявлениях ограничивался стандартными фразами о готовности при необходимости оказать дополнительную поддержку. Тем не менее в середине сентября долгожданные для инвесторов решения все-таки

были приняты – г-н Бернанке объявил о запуске очередного, третьего раунда «количественного смягчения» (QE3). Заявление вызвало мощный рост на всех фондовых и сырьевых площадках, в том числе и российских индексов. Новость из-за океана только за одну торговую сессию подняла индекс ММВБ на 4,26%, а индекс РТС – на внушительные 7,04%.

Правда, рыночная эйфория продлилась недолго – на следующий день инвесторы предпочли зафиксировать прибыль. Распродажи были поддержаны и новостями из Европы: переговоры Греции с «тройкой» кредиторов вновь зашли в тупик, проведенные греческими властями сокращения кредиторы посчитали недостаточными, настаивая на выполнении требований по сокращению бюджетного дефицита на 11,5 млрд евро в полном объеме под угрозой неодобрения очередного денежного трансша.

## «Ростелеком»: резко вверх

Для акций «Ростелекома» месяц сложился весьма удачно. С начала сентября акции оператора устремились вверх, прибавляя по 2–3% за каждую торговую сессию. В итоге к 25 сентября бумаги «Ростелекома» поднялись на 8,40%, до отметки 137 руб. Значимых корпоративных новостей, способствующих столь активному росту, в рассматриваемый период времени не было – вероятно, акции оператора успешно реализовали свою «защитную функцию». Вышедшая отчетность за I полугодие 2012 г. по МСФО в целом соответствовала рыночным ожиданиям: чистая прибыль ОАО «Ростелеком» по МСФО (год к году) выросла на 22%, до 23,4 млрд руб., выручка увеличилась на 11% –

до 159,9 млрд руб. Показатель OIBDA вырос на 16%, составив 64,7 млрд руб.

Не слишком удачно сложился месяц для бумаг мобильного оператора МТС. Если в конце августа акции компании еще сумели подрасти на корпоративных новостях, то во 2-й декаде сентября они стали двигаться против рынка, потеряв 3% (снижение до 230,6 руб.). Рост в последнюю неделю августа был катализирован информацией о намерении оператора потратить около \$40 млн на возобновление работы в Туркменистане. Компания также представила финансовые результаты по US GAAP, которые в целом оказались на уровне ожиданий инвесторов. За II квартал 2012 г. МТС отчиталась о чистом убытке в размере \$682 млн, который связан с отзывом у нее лицензий в Узбекистане и арестом и обращением в пользу государства имущества компании «Уздунробита», 100%-ной «дочки» МТС. В свою очередь, ОАО «Мобильные ТелеСистемы» обратилось в правоохранительные органы России в связи с событиями вокруг своей дочерней компании в Узбекистане.

## Сопоставимо с рынком

Акции АФК «Система» в целом за месяц прибавили 1,73% – до 26,064 руб. В рассматриваемый период была завершена консолидация 100% акций «Ситроникса», дочерней компании АФК «Система». Отчетность «Системы» за II квартал 2012 г. по US GAAP оказалась умеренно негативной: компания получила чистый убыток в размере \$161,9 млн против прибыли в \$332 млн годом ранее. Чистая прибыль без учета одноразовой корректировки равнялась \$407,8 млн. Консолидированная выручка уменьшилась на 6,3% по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года и составила \$8,1 млрд.

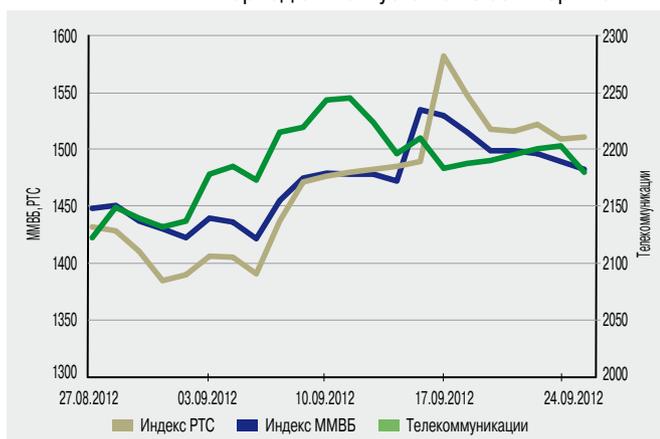
Котировки РБК демонстрировали сопоставимую с рынком динамику на фоне отсутствия значимых корпоративных новостей. Акции компании за рассматриваемый период прибавили 3,62% – до уровня 15,957 руб.

## Справка ИКС



Период с 25 августа по 25 сентября российские индексы завершили со следующими результатами: индекс РТС вырос на 5%, достигнув отметки 1510,96 пункта, а индекс ММВБ прибавил 2% – до 1482,61 пункта. Отраслевой индекс «ММВБ телекоммуникации» за рассматриваемый период вырос на 2,53%, до отметки 2179,99 пункта.

Динамика биржевых индексов в период с 27 августа по 25 сентября 2012 г.



### Mail.ru Group: инвесторы покупают

Бумаги российских ИТ-компаний на зарубежных площадках показывали разнонаправленную динамику. Несмотря на отсутствие значимой корпоративной информации, наибольшим спросом пользовались акции Yandex (+14,21%), достигшие отметки \$23,87. Бумаги VimpelCom Ltd. прибавили 11,86%, их цена составила \$11,6.

В минусе завершили месяц бумаги IBS Group, просевшие на 6,16%, до \$16,75 за шт. Поводом для распродаж стала публикация негативных неаудированных результатов деятельности за I квартал 2012 финансового года: консолидированная выручка IBS Group сократилась в апреле-июне на 2,5%, до \$165,4 млн (год к году),

в результате волатильности курсов валют и деконсолидации непрофильного бизнеса в сегменте ИТ-услуг. Долларовая выручка в сегменте ИТ-услуг у компании сократилась на 15,2%, до \$78,5 млн, а рублевая сохранилась на прежнем уровне – 2,5 млрд руб.

За прошедший месяц у инвесторов нашлось несколько поводов для покупок бумаг Mail.ru Group. Компания опубликовала отчетность по МСФО за I полугодие 2012 г., результаты которого превзошли даже самые оптимистичные прогнозы аналитиков. Так, чистая прибыль Mail.ru Group Limited за I полугодие выросла на 66,2% – до 4,003 млрд руб., выручка – на 48,8%, до 9,693 млрд руб. Показатель EBITDA увеличился на 60,2%, достигнув 5,318 млрд руб.

Мощным драйвером роста котировок бумаг Mail.Ru Group стала новость о продаже инвесторам 12 млн глобальных депозитарных расписок (GDR) стоимостью \$34. Сумма сделки составила \$408 млн. Ранее было известно, что Григорий Фингер, член совета директоров компании и один из ее основателей, перевел 12 млн принадлежащих ему акций класса «А» в такое же количество обыкновенных акций. Основатели компании продают свои акции уже давно. Во время IPO 2010 г. Юрий Мильнер, Михаил Винчель и Григорий Фингер продали ценные бумаги стоимостью более \$400 млн. Так, Винчель реализовал 4,8% акций стоимостью \$240 млн, а в 2012 г. – еще 2,4% акций, Мильнер продал 2,1% акций стоимостью \$112 млн, а позже распродал еще 0,7%. В результате за рассматриваемый период акции Mail.ru Group выросли на 6,3% – до уровня \$34,07. ИКС

## 15<sup>я</sup> МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И ФОРУМ

# ССТВ' 2013

29-31 января  
Москва, МВЦ «Крокус Экспо»



- ЦИФРОВОЕ КАБЕЛЬНОЕ, СПУТНИКОВОЕ И ЭФИРНОЕ ТВ
  - МОБИЛЬНОЕ ТВ
  - IPTV
  - OTT
  - HDTV
  - КОНТЕНТ
  - МОБИЛЬНЫЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ КОММУНИКАЦИИ
  - МУЛЬТИСЕРВИСНЫЕ СЕТИ
  - СПУТНИКОВАЯ СВЯЗЬ
- [www.cstb.ru](http://www.cstb.ru)

Реклама

Организатор:



Генеральный партнер:



МИНКОМСВЯЗЬ  
РОССИИ

При поддержке:



Федеральное агентство по печати и массовым коммуникациям



Генеральный информационный партнер:



ЖУРНАЛ О ЦИФРОВОМ ТЕЛЕВИДЕНИИ

Генеральный интернет-партнер:



Официальный информационный партнер:



ТВ-партнер:



Отраслевой медиа-партнер:



# Эффект Кодака: как его избежать и преуспеть в цифровом мире

Дети, рожденные сегодня, вырастут в совершенно ином мире, чем их родители. Это будет полностью цифровой мир. Он повлияет практически на все сферы нашего бытия – социальную жизнь, бизнес, работу правительства, окружающую среду. Как приспособиться к этим изменениям?



Кит УИЛЛЕТТС,  
председатель  
TM Forum

Интеграция повсеместной и доступной связи, облачных вычислений и умных устройств, которая формирует цифровой мир, открывает ящик Пандоры инноваций – просто положи, и все, что может быть цифровым, станет таковым.

К настоящему моменту воздействие цифрового мира привело к тому, что уже знакомые нам вещи стали быстрее, дешевле и лучше. Это оказало сильное и повсеместное влияние на нашу жизнь: почти каждый на планете имеет доступ к различным видам связи, открытой и корпоративной информации, развлечениям, которые раньше предназначались для сравнительно узкого круга богатых людей.

За ближайшее десятилетие цифровой мир станет всепроникающим – и не потому, что он «классный», а потому, что он дешевле нашего теперешнего «физического» мира, и в немалой степени потому, что цифровые технологии позволяют нам делать то, чего мы не могли делать без них.

## Дробление бизнеса

Цифровой мир не только дает возможность доставлять другими путями

старые и новые продукты и сервисы, он позволяет создавать совершенно новые бизнес-модели для функционирования компаний. Основная причина – это кардинальное сокращение транзакционных издержек, стоимости ведения бизнеса. В результате концепция прошлого века, предусматривающая разрастание компаний, ставится с ног на голову. Цифровой мир способствует дроблению компаний – они могут сконцентрироваться на том, что умеют делать лучше, и завязать партнерские отношения с другими компаниями для обеспечения полной цепочки создания стоимости. В то же время снижаются барьеры для выхода на рынок – сегодня вы можете обратиться к миллионам людей с очень дешевым предложением и тем не менее получить хорошую прибыль, поскольку вам не нужно строить инфраструктуру для выхода на рынок.

Большинство компаний объединяет в себе три основных бизнеса: бизнес, ориентированный на клиента, который продает продукты и заботится о взаимоотношениях с клиентом; продуктовый бизнес, который проектирует продукты и услуги и управляет ими; инфраструктурный бизнес, который их соз-

## Досье ИКС

### Блеск и нищета Kodak

Торговая марка Kodak зарегистрирована в 1888 г. Компания производила все, что связано с фотографией: камеры, объективы, пленку, химикаты, принтеры и т.д. В 1966 г. в компании работало 100 тыс. сотрудников.

В 1976 г. Kodak разработала первый цифровой фотоаппарат с размером матрицы 0,1 Мп, но задержалась с его выпуском, в результате чего потеряла значительную долю рынка.

В 2004 г. акции компании были исключены из состава индекса Dow Jones Industrial Average, в который входили с 1930 г.

В январе 2012 г. компания подала иск о банкротстве в суд, попросив защиты от кредиторов.

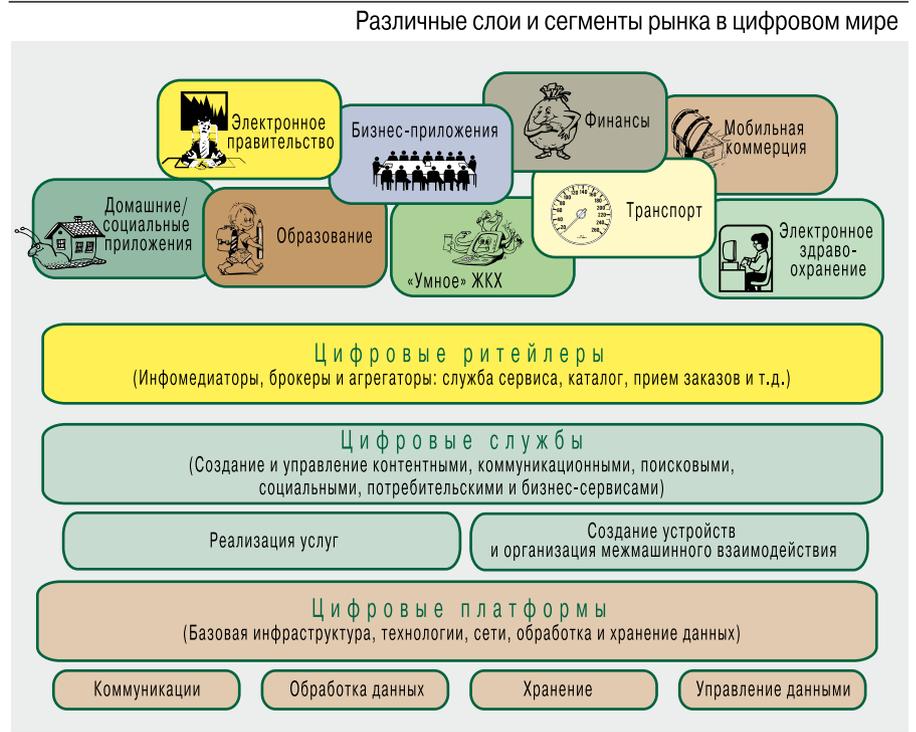


дает. Для этих трех направлений деятельности необходимы разные подходы к управлению, и на деле они часто конфликтуют между собой. Бизнесу взаимоотношений с клиентом нужен более широкий набор продуктов для формирования предложений клиентам; для инновационных продуктов и услуг требуются максимально возможная скорость и гибкость, в то время как инфраструктурному бизнесу необходима масштабируемость, которую он может обеспечить путем ограничения набора производимых продуктов.

Этот парадокс ярко проявляется в работе типичных вертикально интегрированных операторов связи, где инфраструктурный бизнес настолько доминирует, что продуктовые инновации и набор услуг для формирования предложений оказываются ограниченными. В результате телекоммуникационные компании в целом проигрывают в гонке по созданию новых сервисов, а их традиционные сервисы захватываются игроками, подобными Skype, Viber, Whatsapp и iMessage.

Поэтому неудивительно, что крупные операторские компании пытаются избежать «гравитационных» эффектов инфраструктурного бизнеса за счет дробления на автономные и специализированные бизнесы. Например, компании Telefónica Digital и SingTel недавно провели реструктуризацию. В операторах связи по всему миру создаются подвижные инновационные бизнес-единицы для развития таких возможностей, как электронное здравоохранение, «разумная» энергетика и «разумные» автомобили. В то же время компании концентрируют свои инфраструктурные бизнесы и сокращают их расходы путем слияний или совместного использования инфраструктуры, образуя, например, Everything Everywhere (совместное предприятие Deutsche Telekom и France Télécom, созданное в 2010 г. – *Прим. перев.*).

Дробление происходит во многих бизнесах, и по мере роста объема товаров и услуг, поставляе-



мых в цифре, наша жизнь все больше будет выглядеть как цифровая экономика, основанная на постоянно увеличивающемся количестве облачных сервисов, которые работают совместно и различными способами доставляются пользователям. Многообразие сервисов охватит как обычные вычисления, хранение данных и коммуникационные возможности, так и широкий набор потребительских и корпоративных приложений, не говоря уже о цифровых магазинах и агрегаторах, которые пакетируют и доставляют приложения до конечного клиента. Существует также масса ниш для таких сервисов, как безопасность, аутентификация, оплата, управление качеством и т.д. (см. рисунок).

### На каком поле играть в цифровом мире?

Какие «горячие» темы есть в цифровом мире, и как компании должны позиционировать себя для продвижения? На каком поле играть, зависит от двух ключевых факторов – где лежат перспективы роста и в чем заключаются компетенция и возможности компании, за счет которых она может достичь успеха.

Возьмем, к примеру, перспективы инфраструктурного секто-

ра. Нет сомнений, что телеком-компания – эксперты в управлении проектированием, запуском и эксплуатацией крупномасштабных инфраструктур. Их бизнес-модель основана на больших капитальных вложениях и последующем их возмещении в течение длительного времени. Эта модель резко отличается от инновационной и быстро меняющейся модели, используемой разработчиками приложений. Успех зависит от возможностей масштабирования и эффективности внедрения, и, похоже, в этой области мы находимся на пороге слияний и поглощений с такими технологическими поставщиками, как Ericsson и Huawei, которые все больше и больше вовлекаются в предоставление инфраструктурных сервисов.

Мы также станем свидетелями диверсификации в других инфраструктурных сферах, особенно в облачных вычислениях и хранилищах данных. Сюда можно отнести и потенциал элементов инфраструктуры межмашинного взаимодействия (M2M): появляются M2M-платформы со сквозным управлением, на которых компании могут строить прикладные сервисы для различных секторов.

Граница между прикладными сервисами и обеспечивающей инфраструктурой всегда будет размытой, но, вероятно, общие элементы, которые требуются в большинстве служб, такие, как управление безопасностью, управление качеством сервиса, оплата и расчеты, позволят извлекать добавленную стоимость из базовой инфраструктуры.

Прикладные сервисы имеют множество форм. Цифровые сервисы первого поколения, такие как Google, Facebook, Twitter и другие, были нацелены на массовый потребительский рынок. Их монетизация осуществлялась за счет передачи информации о пользователе рекламодателям. Salesforce вызвала вторую волну сервисов – корпоративных, и, по всей видимости, их ожидает серьезный рост. Причем развиваться будут как горизонтальные сервисы (например, управление продажами и CRM), так и сервисы для отдельных отраслей и рынков. Корпоративные сервисы – те, которые используются для функционирования бизнеса, – требуют надежности, безопасности и качества, сильно отличающихся от качества потребительских сервисов. Они подходят компаниям, которые имеют проверенный бренд и необходимые опыт и компетенции для предоставления высококачественных и надежных сервисов.

Третий ключевой сектор – это клиентские сервисы, слой, который до сих пор формируется и, похоже, изменит свою форму еще много раз. Успех iTunes показал, что цифровой магазин хорош как для разработчика приложений, которому не приходится беспокоиться о привлечении клиентов, получении оплаты и прочем, так и для владельца магазина, который получает свою порцию «сливок» в виде процента от продаж. Повторить этот успех пытались многие, но немногие преуспели: в потребительских приложениях связь между магазином и поставщиком ПО для устройства очень тесная.

Однако здесь растущей областью могут быть приложения для предприятий, особенно те, где сервисы агрегируются в пакеты, ориентированные на определенные сегменты рынка. Причем только создания каталога и механизма оплаты будет явно недостаточно: объединение нескольких услуг в связанный пакет, такой как полный набор бизнес-сервисов для небольшого предприятия, требует значительных инвестиций в интеграцию ПО и функции поддержки пользователя.

### Как преуспеть в цифровом мире

Итак, какие компетенции требуются для того, чтобы преуспеть в цифровом мире? Это зависит от того, на каком поле вы собираетесь играть. Но есть несколько основных моментов, которые важны на всех уровнях бизнеса.

Во-первых, это, конечно, дальновидный руководитель – цифровой мир развивается с такой скоростью, что без лидеров, которые могут обозначить цель и мотивировать команду для ее быстрого достижения, вы можете остаться на обочине дороги, наблюдая, как другие проходят мимо. Во-вторых – инновации: цифровой мир поднимается на новых и оригинальных идеях, и без инновационной культуры эти идеи никогда не увидят свет.

Еще один аспект – клиентоцентричность: в цифровом мире ваш конкурент всего лишь в «кликовой» доступности, лидеры рынка, такие как Apple и Amazon, устанавливают планку, на которую равняются другие сервис-провайдеры, и эта планка продолжает подниматься. Обеспечение наилучшего клиентского опыта и возвращение лояльности, подобной той, которую демонстрируют приверженцы Apple, – на этом не просто должна быть «зациклена» ваша клиентская служба, дух клиентоориентированности должен пронизывать всю компанию.

Цифровой мир – это среда, в которой вы будете работать с другими партнерами в одной экосистеме для предоставления комплексного сервиса. Работа с партнерами на взаимовыгодных условиях отличается от традиционного управления поставщиками, и тот, кто уделит время изучению способов делать это лучше, скорее достигнет успеха в цифровом мире.

Совершенно очевидно, что цифровой мир – по существу мир программного обеспечения, но до сих пор многие компании рассматривают свои ИТ-функции как статью вспомогательных расходов «реального» бизнеса. Как и другие вспомогательные расходы, они обычно резко сокращаются – до такой степени, чтобы ИТ-системы только более или менее работали, и часто этот процесс заканчивается передачей на аутсорсинг третьей стороне. Однако в цифровом мире превосходство в разработке ПО и операционной деятельности не должно играть вспомогательную роль, оно и является вашей ролью. Внешние партнеры, возможно, могли бы помочь, но если у вас нет глубокой компетенции в построении, внедрении и эксплуатации хорошо масштабируемых, высоконадежных и самых современных программных продуктов, вы, скорее всего, также останетесь на обочине.



Цифровой мир – это не просто наш физический мир, куда добавлена технология для того, чтобы выполнять работу быстрее, лучше и дешевле. С его приходом связаны масштабные разрушительные изменения, возможно, с большим влиянием на общество, бизнес, управление и образование, чем мы когда-либо видели. Правила игры меняются, и если вы не переосмыслите способ вашей работы и ведения бизнеса, то вы почти наверняка пополните список потерпевших, в полной мере ощутив эффект Кодака на себе. ИКС

# Феномен 20-летия

Окончание. Начало см. «ИКС» № 9, с. 61.

От ИКТ-ретроспективы Алексей ШАЛАГИНОВ переходит к ИКТ-перспективе. Линию конвергенции ИКТ он прочерчивает через Интернет вещей, Интернет знаний и далее – в облака.



Алексей  
ШАЛАГИНОВ

## От Интернета людей – к Интернету вещей

По данным ООН, в конце 2011 г. население Земли перевалило за 7 млрд. Число же пользователей мобильной связи в мире компания Ericsson в своем отчете *Traffic and market data report* (февраль 2012 г.) оценила в 4,1 млрд (а за счет того, что многие являются абонентами сразу нескольких операторов, общее число «мобильщиков» приближается к 6 млрд). Все они потенциальные интернет-пользователи, поскольку доступ в Интернет через мобильную сеть постепенно становится преобладающим. В последнем квартале 2011 г. мобильных интернет-терминалов (смартфонов и планшетов) впервые было продано больше, чем фиксированных (настольных ПК и ноутбуков, включая нетбуки) (рис. 5).

В не слишком отдаленном будущем число «интернетчиков» сравняется с числом «мобильщиков» и достигнет насыщения практически на уровне совокупного населения Земли. Кроме того, спустя десяток лет через Интернет будут связываться между собой и с людьми еще не менее 50 млрд устройств. Повсеместное распространение получит протокол IPv6, который даст возможность привязать по меньшей мере десяток IP-адресов к 1 кв. см земной суши.

Спрашивается, чей же трафик будет в Интернете доминировать – трафик людей или трафик вещей? С учетом того, что любая видеочка HD (других к тому времени не останется) генерирует больше трафика, чем любой интернет-пользователь, ответ напрашивается сам собой.

В результате Интернет станет Интернетом вещей (Internet of Things, IoT) (рис. 6). И дальнейший его рост будет происходить именно за счет Интернета вещей. Все вещи на Земле будут подключены к Сети и будут обмениваться ин-

формацией через нее. Чип в любой продукт будет встраиваться уже на этапе производства. Покупая молоко в супермаркете, мы будем смотреть на свой смартфон, проверяя срок годности продукта. А стоя в холодильнике, молочный пакет сам сообщит нам, что молоко внутри уже испортилось, если мы его не допили.

Что будет следующим этапом – Интернет знаний? Пока предсказать сложно.

## Облачные вычисления на этапе «лампочки Ильича»

Постепенно индустрия компьютерных вычислений (под словом «вычисления» нужно понимать не только выполнение математических действий над числами, но и любые действия по хранению, обработке, упорядочению информации) приходит к новой модели – облачным вычислениям (cloud computing, CC). В этой модели операции над данными происходят «где-то в облаке», и конечный пользователь может не знать, а в подавляющем большинстве случаев и не знает, где именно они происходят. Облако физически представляет собой некое собрание соединенных между собой каналами связи центров обработки данных, которые принадлежат сторонней организации и управляются ею (если только это не частное облако, ЦОД той самой организации, в которой работают его пользователи).

Рис. 5. Рост продаж мобильных устройств в сравнении с фиксированными

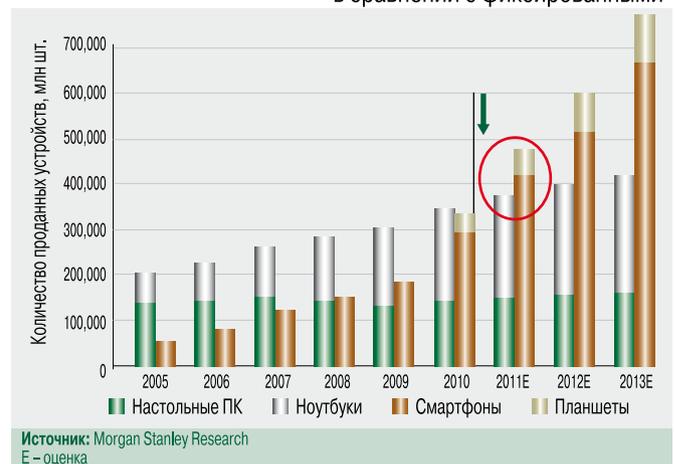
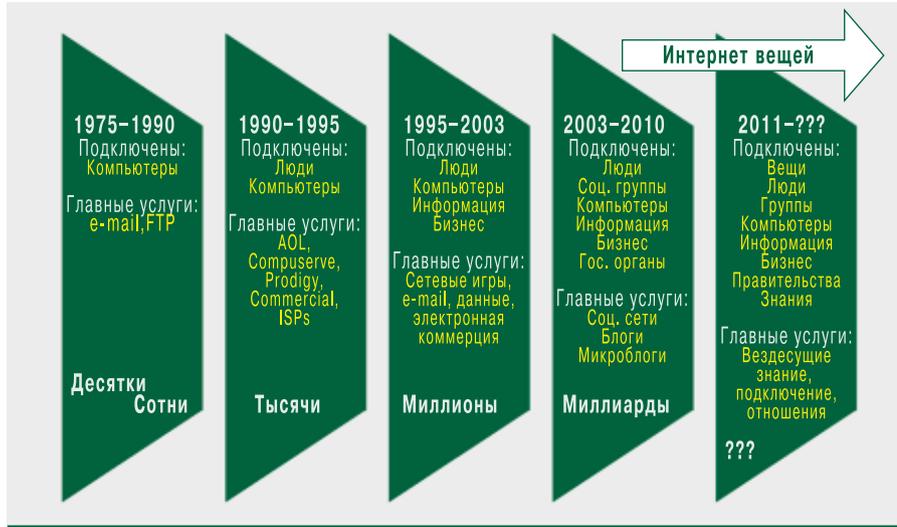


Рис. 6. От Интернета людей к Интернету вещей и далее



Облачная модель выгодна как поставщикам, так и потребителям ИТ-услуг. Последние могут сократить издержки на свои ИТ-системы путем приобретения недорогих услуг от внешних поставщиков – недорогих по сравнению с масштабными инвестициями в строительство собственных ИТ-систем и найма персонала для их обслуживания. Кроме того, такая модель позволяет получать новейшие ИТ-услуги, просто заказав их у поставщика.

Провайдеры ИТ-услуг, в свою очередь, достигают значительной экономии на операционных расходах – поэтому их услуги и стоят недорого. Инфраструктура оборудования и ПО используется для предоставления многих решений многим пользователям, в результате быстрее окупаются инвестиции и снижается общая стоимость владения.

Однако сегодня компьютерная индустрия находится на той же стадии развития, на какой около ста лет назад находилось электро снабжение, когда в ходу были небольшие генераторные станции для снабжения электроэнергией отдельных домов, фабрик или деревень. Сейчас такое встречается редко: только в самых отдаленных местах, куда не добрались линии электропередачи, еще сохранились дизель-генераторы – прожорливые, с низким КПД, неудобные и ненадежные.

Подобно электростанциям на дизель-генераторах, питающим от-

дельные дома и заводы сто лет назад, серверы ИТ-систем на современных предприятиях часто недогружены, поскольку их ИТ-инфраструктура проектируется, как правило, в расчете на максимальную загрузку. К тому же, как сто лет назад невозможно было передать электрический ток на большое расстояние без существенных потерь, но технический прогресс справился с этой проблемой, так и в информационных технологиях сейчас остро стоят проблемы канальной емкости в транспортных сетях и проблемы доступа в Интернет с достаточной скоростью.

Приходя домой и включая свет, мы не заботимся о том, откуда, с какой именно электростанции приходит к нам электроэнергия. Нас также не волнует, при помощи каких проводов и других технических средств это электричество к нам доставляется. А вот пользуясь компьютером, мы до сих пор каждый раз «включаем дизель-генератор». Однако вспомним только, как мы подключались к Интернету всего несколько лет назад, и прогресс станет очевиден и здесь.

## Дежа вю?

Идея виртуализации ресурсов компьютера, в том числе процессора, памяти, устройств ввода-вывода, существует не первый десяток лет. Один из первых американских программистов Джон Маккарти в далеком 1961 г. предсказывал: «Настанет день, когда вычислительные мощности будут организованы в виде коммунальной службы».

Элементы такой «утилизации» компьютерных мощностей можно было наблюдать еще в 1970-е годы, когда многие компании предлагали услуги по процессингу различных задач на их больших вычислительных машинах (мейнфреймах). Эти машины работали на основе разделения временных ресурсов процессора, который обрабатывал одновременно десятки различных приложений, а пользователю каждого из них казалось, что только он один и работает на данной машине. Ни один из пользователей отдельного приложения, например бухгалтерской программы, не мог и помыслить о том, чтобы приобрести такую машину, как IBM360 или даже EC1020, зато он вполне мог позволить себе арендовать машинное время на ближайшей ЭВМ. Сдача машинного времени компьютеров крупных компаний в аренду небольшим фирмам и отдельным пользователям широко практиковалась именно для того, чтобы быстрее окупить немалые инвестиции в них. Использование вычислительной мощности процессора при этом приближалось к 100%. Такой подход можно считать пред-



Примерно на таком уровне сейчас находятся облачные технологии

Фотос: Аркадий Шапчет, 1925 г.

шественником СС<sup>1</sup>. Следует попутно заметить, что персоналок тогда еще не было, Стив Джобс делал свои первые опыты в гараже, а юноша Билл Гейтс упражнялся на удаленном терминале мини-компьютера PDP-11, принадлежавшего большой компании и занимавшего чуть не полкомнаты.

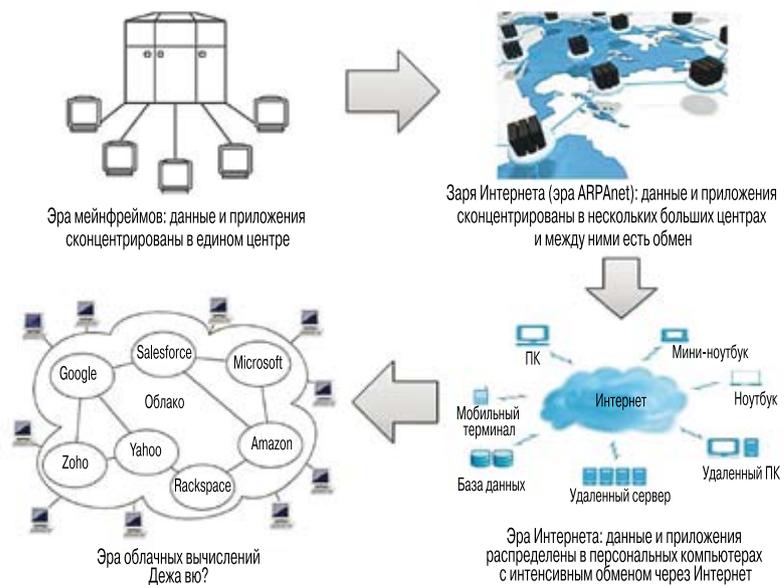
По мере развития микроэлектроники в 80-х годах появились недорогие быстрые микропроцессоры, которые ознаменовали окончание продолжительной эры мейнфреймов. Вычислительные центры были заменены семействами специализированных серверов, которые стало возможно устанавливать практически в каждом отделе предприятия. Такая модель привела к изоляции рабочей нагрузки внутри отдельных групп серверов – в основном из-за несовместимости программного обеспечения различных серверных систем.

Кроме того, неразвитость компьютерных сетей требовала, чтобы ИТ-инфраструктура предприятия находилась в непосредственной близости к месту ее использования. Все это в совокупности привело к тому, что реализация выдвинутой Дж. Маккарти концепции «вычисления как коммунальная служба» находилась на этапе благих пожеланий.

В эру мейнфреймов виртуализация была основным видом использования компьютерной мощности (хотя виртуализацией ее тогда не называли). Пользователи подключались к мейнфрейму по выделенным линиям, в том числе по обыкновенной «витой паре». Затем по мере развития Интернета и ПК вычисления и хранение данных стали распределяться по отдельным машинам. Тогдашним приложениям и данным в общем вполне хватало мощности и памяти «персоналок».

С развитием приложений, взрывным ростом видеослужб, которые, как известно, требуют больших объемов данных, вновь возникла нужда в централизованном хранении и обработке информации. Так кон-

**Рис. 7.** От виртуализации на базе мейнфреймов к виртуализации на основе СС



цепция виртуализации обрела второе рождение и стала своеобразным дежа вю стиля работы компьютерных пользователей в эру мейнфреймов (рис. 7).

Итак, мы видим, что сегодняшние тенденции предоставления ИТ-ресурсов на принципах аутсорсинга действительно сходны с тенденциями в электроснабжении столетней давности, когда фабрики с собственными генераторами поняли, что гораздо дешевле и надежнее просто включиться в стремительно развивающиеся электросети, чем вырабатывать электричество самим.

### Новые бизнес-модели и новая парадигма ИТ-службы предприятия

Облачные вычисления позволяют перенести ИТ-расходы предприятия из капитальных затрат в операционные. Поскольку операционные затраты могут быть включены в стоимость продукции, финансовая отчетность становится более прозрачной, а финансовые риски снижаются. Сокращение капзатрат дает возможность повысить оперативность предприятия и сделать его более агрессивным в занятии новых рыночных ниш.

Если традиционные ИТ-службы предприятия – это лишь статья расходов, хотя и необходимая (вклад ИТ в прибыль очень опосредован, и его трудно подсчитать явно), то облачные вычисления превращают деятельность ИТ-службы в источник конкурентных преимуществ. Привычная модель работы ИТ-отдела «планировать – строить – эксплуатировать» сменяется моделью «найти поставщика – интегрировать – управлять», которая позволяет более оперативно реагировать на нужды основного бизнеса предприятия и определять его стратегию.

Облачная модель окажет положительное влияние и на кадровую ситуацию, поскольку устранил необходимость перемещения квалифицированных кадров туда, где есть соответствующая работа. Также облака могут стать стимулом повышения квалификации в связи с внедрением новых технологий и бизнес-моделей.



В заключение еще раз вспомним Дж. Маккарти, утверждавшего, что когда-нибудь «информация будет доступна так же, как вода, свет, газ». Такой день настает. ИКС

\* Именно это в свое время дало повод Ларри Эллисону, CEO компании Oracle, назвать концепцию СС «полным идиотизмом», а компьютерную индустрию сравнить с индустрией женской моды. Эллисон утверждал (и не без оснований), что СС – это просто новое название того, чем, по его словам, «мы и так давно занимаемся». В самом деле, что такое давно известная услуга электронной почты, как не СС? Однако это эпатирующее высказывание лидера компании не помешало Oracle стать впоследствии одним из адептов СС, а о самом высказывании больше не вспоминать.

# Дела земные и небесные

Спутниковая связь в современном мире – не просто каналы передачи информации, это возможность предоставить людям комфорт и радость общения, уверен Юрий ПРОХОРОВ, генеральный директор ФГУП «Космическая связь». Что стоит за обеспечением такой возможности?



Юрий  
ПРОХОРОВ

**– Как бы вы определили роль и место спутниковой связи в современном медиа- и телекоммуникационном пространстве?**

– Среда общения людей трансформируется, постепенно переходя от прямых коммуникаций в телекоммуникации и инфокоммуникации. Однако в нас заложено стремление к естественному общению: мы хотим, чтобы звук был чистым, а картинка – максимально «человечной». В этом смысле основная задача телекоммуникаций – доставлять минимально искаженную информацию от одного источника к другому, преподнося ее в наиболее понятном и доступном для восприятия виде. Отсюда появление новых технологий, улучшающих качество телевизионного изображения, звукового сопровождения. От черно-белого плоского изображения с низким качеством на серо-зеленом мониторе через цветное телевидение мы пришли к трехмерному телевидению.

Но появление новых форматов предоставления информации требует определенных телекоммуникационных ресурсов – тех самых каналов, которые позволяют максимально быстро доставлять информацию. Спутниковая связь во многом решает эти задачи там, где сложно обеспечить формирование каналов наземными средствами. Она обладает уникальным свойством охватывать огромные пространства и обеспечивать колоссальному количеству людей доступный способ получения информации.

Если говорить о спутниковом ТВ, то проделан немалый путь от его начального этапа, когда большие тяжелые антенные системы передавали изображение на большие расстояния, к современным реалиям. Сейчас эта услуга стала обыденной: любой человек, не прилагая особых усилий, может установить себе спутниковую приемную «тарелку» и смотреть сотни каналов высокого качества.

**– Насколько полно задействован потенциал «спутниковой ниши» в широкополосном мире, и остро ли ощущается конкуренция со стороны проводных и мобильных технологий?**

Спутниковая связь является важнейшим и неотъемлемым элементом мирового рынка телекоммуникаций, и общий тренд на развитие ШПД и рост рынков телерадиовещания не мог не отразиться на этой отрасли. Строительство и запуск новых спутников, работающих в новом широкополосном Ка-диапазоне, – это общемировая тенденция. Хочется отметить также, что намеченное развитие Ка-диапазона в России из-за потери космического аппарата «Экспресс-АМ4» идет с небольшим запаздыванием, если сравнивать с ведущими мировыми операторами спутниковой связи, которые развернули сети спутникового широкополосного доступа несколько лет назад. Да, конечно, конкуренция на рынке ШПД между проводными, беспроводными, в том числе спутниковыми, технологиями существует, но скорее всего на российском рынке они будут дополнять друг друга. Здесь характерен пример США, где, несмотря на развитость телекоммуникационной инфраструктуры, операторы спутникового доступа в Ка-диапазоне, Hughes и ViaSat, смогли подключить около миллиона абонентов, и рост абонентской базы уверенно продолжается.

**– Какие перемены произошли на рынке спутниковой связи за последние несколько лет, какие тренды и тенденции обозначились, куда направлен вектор развития этого рынка?**

– Прежде всего надо отметить, что рынок спутниковой связи в последние пять лет рос темпами, превышающими рост мирового рынка телекоммуникаций. Это свидетельствует об увеличивающейся роли спутниковой отрасли. Кроме

того, отрасль консолидируется. Происходит интеграция бизнеса крупных компаний и, как следствие, усиление конкурентной борьбы.

Жесткая конкуренция способствует объединению усилий операторов. Крупные игроки ищут новые формы взаимодействия с региональными компаниями.

Думаю, эти тенденции сохранятся и в будущем. Консолидация усилий операторов по рациональному использованию ограниченного орбитально-частотного ресурса пойдет на пользу всем участникам глобального рынка.

**– В какой стадии находится строительство новых космических аппаратов непосредственного спутникового вещания «Экспресс-АТ1» и «Экспресс-АТ2», которые планируется запустить в III квартале 2013 г.? Какую роль сыграют эти спутники в реализации стратегии ГПКС, ориентированной на сервисную модель?**

– Спутниковые технологии наиболее эффективны именно в организации непосредственного ТВ-вещания. Даже в Европе, опутанной кабелями. ГПКС планирует запуск двух новых космических аппаратов для развития систем непосредственного вещания.

К созданию «Экспресс-АТ1» и «Экспресс-АТ2» привлечены компании Thales Alenia Space (по модулям полезных нагрузок) и «Информационные спутниковые системы» (модули служебных систем и КА в целом). Контрактами предусматривается практически полное повторение технологических циклов создания этих КА с опережением на три месяца работ по «Экспресс-АТ2» (как более простому). Оба КА запускаются совместно, одной РН «Протон-М» с РБ «Бриз-М». В компании Thales Alenia Space завершены сборка и электроиспытания ретранслятора КА «Экспресс-АТ2». Поставка модуля полезной нагрузки в целом в ИСС запланирована на октябрь. Ретранслятор КА «Экспресс-АТ2» в стадии сборки; поставка модуля полезной нагрузки в целом ожидается в декабре этого года.

Критичным для КА «Экспресс-АТ1» и «Экспресс-АТ2» является создание в ИСС модулей служебных систем. К сожалению, сроки их изготовления отстают от контрактных на 3–3,5 месяца.

**– Эксперты отмечают, что ставшие нормой отказы оборудования спутников «Экспресс» на половине срока эксплуатации наносят репутационный ущерб ГПКС. Согласны ли вы с утверждением, что для повышения надежности услуг ГПКС в состав орбитальной группировки необходимо ввести несколько зарубежных КА с подтвержденным сроком эксплуатации 15 лет, чтобы подстраховать спутники, где изготовителем платформы выступает российская компания?**

– Действительно, на основе глубокого анализа текущего состояния группировки и перспектив ее развития мы пришли к выводу, что не менее четырех КА с подтвержденным 15-летним сроком активного существования должны войти в орбитальную группировку ГПКС, чтобы повысить надежность ее функцио-

нирования. С этой целью в компании EADS Astrium заказаны и сейчас изготавливаются КА «Экспресс-АМ7» и «Экспресс-АМ4R», которые займут ключевые для России орбитальные позиции – соответственно 40° в.д. и 80° в.д.

Когда мы будем уверены, что можем прогнозировать предоставление услуги связи и федерального телерадиовещания на все пять вещательных зон, можно будет говорить о постепенной замене КА. И если появится аппарат отечественного производства – конечно, он найдет свое место в группировке. Но здесь нам не надо лукавить, а надо задать себе вопрос: как измерить степень «отечественности» – в граммах, в долларах? Если полезная нагрузка (а она изготавливается за рубежом) составляет 70% стоимости КА – насколько спутник с этой нагрузкой отечественный, даже если он собран руками наших специалистов?..

Честно говоря, мы внутренне негодуем, когда нас обвиняют в том, что мы «не поддерживаем» отечественного производителя (тем более что в общем объеме заказов ИСС заказы ГПКС составляют единицы процентов). Может быть, его нужно поддерживать как-то иначе? Я считаю, самое ценное, что есть в этой жизни, – не «железки», а люди и их интеллект. И в рамках проектов «Экспресс-АМ5» и «Экспресс-АМ6» в процесс создания полезных нагрузок этих КА были вовлечены специалисты НИИР. В результате собран работоспособный коллектив, который прошел на этих проектах серьезную школу. Не хотелось бы, чтобы этот потенциал остался невостребованным в дальнейшем.

В рамках проектов «Экспресс-АМ4R» и «Экспресс-АМ7» с компанией Astrium мы ввели обучение специалистов российских предприятий из РКК «Энергия» и НИИР. Около 60 человек сначала слушали лекции, сейчас на производстве в Тулузе проходят практику. Обогнать мировых лидеров не догоняя – задача тяжелая, но она может быть решена.

**– 45 лет назад начались первые регулярные спутниковые передачи сигнала центрального телевидения в системе «Орбита». Приказом Минсвязи СССР была образована Станция космической связи, которая со временем стала головным государственным оператором космической группировки связных искусственных спутников Земли – государственным предприятием «Космическая связь». Чем для вас лично знаменателен этот юбилейный год?**

Вопреки неудачам, преследующим ракетно-космическую отрасль России, главным нашим достижением является опыт и квалификация команды ГПКС, формирование которой не прекращалось все эти годы. ГПКС сегодня входит в десятку крупнейших первичных операторов мира и имеет все шансы закрепиться в пятерке мировых лидеров к 2020 г. – такую цель мы определили для себя в стратегии-2020. Смотреть далеко вперед трудно, но интересно.

Беседовала **Лилия ПАВЛОВА**

*Продолжение беседы – в одном из следующих номеров «ИКС».*

# Как не стать облаку грозовой тучей

Для модели облачных услуг SaaS, чувствительных к качеству связи, договор SLA становится единственным способом урегулирования конфликтов между поставщиком и потребителем услуги, а арбитром в их отношениях должна выступать система управления SLA. Но такие системы сложны, их внедрение требует серьезных затрат... Как быть в этой ситуации малому и среднему бизнесу?



**Денис ДЯКИВ,**  
руководитель  
направления,  
Wellink



**Владимир ЛЕВИН,**  
генеральный  
директор  
Wellink,  
канд. техн. наук

## Модель SaaS: есть спрос, но есть и проблемы

Как известно, перечень приложений и ИТ-услуг, необходимых для ведения малого и среднего бизнеса, не слишком отличается от аналогичного списка для крупного бизнеса. Однако если большие компании и корпорации могут себе позволить внедрять дорогостоящие системы довольно долго (от года и более), то малым и средним компаниям требуется результат в кратчайшие сроки и с минимальными затратами.

Концепция SaaS (Software as a Service – программное обеспечение как услуга) стала глотком свежего воздуха для сегмента SMB. Модель SaaS – частный случай облачного сервиса, принцип его заключается в предоставлении ПО не как «коробочного решения», а как услуги, доступной через Интернет или по закрытым сетям передачи данных (VPN) в облаке.

Важно, что компании – потребителю такой услуги не нужно тратить время и силы на поддержку ПО и обучение ИТ-персонала, за это отвечает поставщик SaaS-услуги.

С учетом преимуществ SaaS нет ничего неожиданного в том, что облачные сервисы должны пользоваться успехом в первую очередь в сегменте малого и среднего бизнеса. Это подтверждает и проведенный TM Forum опрос поставщиков услуг (рис. 1).

Наиболее популярные услуги, поставляемые сегодня по модели SaaS, это:

- корпоративный документооборот;
- услуги для физических лиц;
- видеоконференцсвязь;
- Unified Communications (унифицированные коммуникации, по аналогии со Skype).

Но несмотря на высокую привлекательность для пользователей модели SaaS и наличие

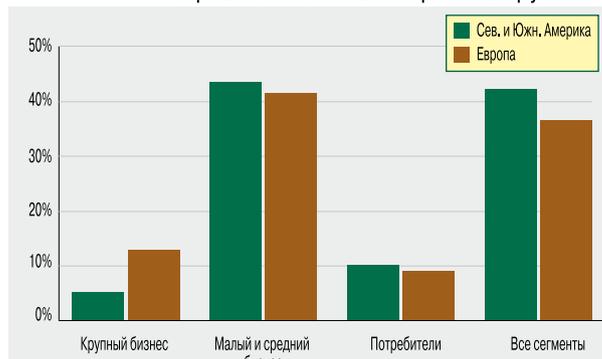
предложений на рынке, распространение облачных сервисов пока не приняло глобального характера. В последних исследованиях отмечается неуверенность потенциальных пользователей в эффективности решений SaaS и сложность перехода на новую модель, а также затруднения в развертывании облачных сервисов у поставщиков.

Одна из причин такой ситуации в том, что наиболее популярный среди облачных сервисов тип услуг – это интерактивные приложения реального времени. Доступность таких услуг сильно зависит от качества соединения между пользователем и дата-центром, где расположено серверное оборудование. В частности, перечисленные выше сервисы чувствительны к любым ухудшениям на сети оператора и требуют высокого качества связи.

К факторам, препятствующим распространению облаков, в России также относят обширность территории страны, низкий уровень покрытия ШПД и сетей 3G/4G/LTE, может быть, и недостаточно слаженную работу всех участников рынка в целом.

В основе цепочки ценности модели SaaS лежат сервисы операторов связи. Проблемы в ней возникают на границе между информационными техноло-

**Рис. 1.** Потребность в сервисах SaaS в различных сегментах рынка за рубежом



Источник: опросы TM Forum, май-октябрь 2011

гиями и телекомом: недостаточная пропускная способность и низкий уровень качества каналов связи не позволяют предоставлять облачные сервисы с гарантированным уровнем обслуживания. Все эти сложности усиливают сомнения у потребителей SaaS-услуг и нежелание ISP активно заниматься их распространением и продвижением.

Неудовлетворительное качество услуг связи и сбои в работе облачных сервисов приводят к тому, что растет количество конфликтов между поставщиками и потребителями услуг. Как следствие, управление качеством услуг связи и управление конфликтами становятся наиболее приоритетными задачами при развертывании облачных сервисов.

### Качество связи и SLA

С расширением понятия связи от традиционной телефонии до сотовых услуг и доступа в Интернет на рынке услуг связи все прочнее утверждаются IP-технологии. Технологии передачи данных на основе TDM оказались не в состоянии угнаться за быстро развивающимися пакетными услугами, в рамках как телефонии (broadband ISDN – ATM, X.25), так и технологий локальных сетей передачи данных (DECnet, BanyanVines, AppleTalk, Novell IPX, TCP/IP и др.). Однако пакетные технологии, несмотря на огромный потенциал развития, принесли с собой и неизвестные ранее проблемы, связанные с природой пакетной коммутации.

На данном этапе операторы связи и потребители услуг столкнулись с тем, что показатели качества Ethernet – в отличие от технологий старого поколения (E1, PDH, SDH и пр.) – не определены, не фиксированы и могут изменяться в широком диапазоне. А ввиду разнообразия пакетных сервисов, огромного количества семейств протокольных стеков пакетной коммутации и поставщиков оборудования стало невозможным формирование нормативной базы качества IP-услуг.

Для успешной работы ИТ-систем и облачных сервисов требуется надежная связь между удаленными



компонентами, часто находящимися в разных офисах, городах и странах. В отсутствие нормативной базы договор об уровне обслуживания между поставщиком услуги и потребителем – Service Level Agreement (SLA) – становится единственным способом урегулирования взаимоотношений, а также нормирования показателей качества и реализации политики в области контроля и обеспечения качества.

**Service Level Agreement (SLA) – это долгосрочная гарантия удовлетворения клиента услуги.**

Соглашение об уровне обслуживания – не просто документ, описывающий качество сервиса и процедуру его определения, но политика управления качеством предоставляемых услуг, основанная на доверии и взаимопонимании участников соглашения и спроецированная на весь жизненный цикл услуги (рис. 2).

Подчеркнем, что SLA – это в первую очередь соглашение, описывающее организационно-техническое взаимодействие контрагентов на всех этапах жизненного цикла услуги, от ее подключения до отказа от нее. Договор SLA не является нормативным документом, однозначно определяющим уровень качества обслуживания для конкретного типа услуги, поскольку этот уро-

вень определяется субъективным видением сервиса клиентом.

Как любое соглашение, договор SLA – продукт непротivления сторон, это единственное и обязательное условие его заключения. Только в том случае, если обе стороны согласны с содержимым SLA, этот документ начнет урегулировать конфликты, а не генерировать их.

### Стратегическая задача – управление конфликтами

Сегодня корпоративные и государственные заказчики на российском рынке понимают, что услуга SLA необходима для получения качественных и своевременных услуг связи, для эффективного перехода к облачной модели ИТ. Качество услуг должно непрерывно контролироваться на основе системы, обеспечивающей информацию, которая способна урегулировать конфликты между двумя и более сторонами, используя средства контроля качества.

Управление качеством услуг требует определенного уровня автоматизации процесса сбора, анализа и формирования отчетности по качественным показателям облачных сервисов на всех уровнях модели OSI. Для этого необходимы средства, которые позволят оперативно реагировать на аварийные события и принимать однозначные реше-

ния о зоне ответственности за любые нарушения сервиса.

**Но есть ли успешные примеры решения задачи управления взаимоотношениями и SLA?**

Существует множество продуктов, которые так или иначе решают задачу мониторинга качества услуг. Одни обеспечивают контроль показателей производительности IP-соединений, другие – анализ эффективности работы приложений и сетевого оборудования.

Однако стратегическая цель внедрения системы мониторинга SLA – формирование системы контроля, обеспечивающей функцию управления конфликтами в сфере предоставления услуг связи в сегментах B2B и B2G.

Таким образом, функция контроля в системе мониторинга является необходимым, но не достаточным условием формирования системы управления конфликтами. В отечественной практике известен целый класс систем, использование которых не позволило создать систему урегулирования конфликтов и не было поддержано корпоративными заказчиками. Они относятся к категории Performance Monitoring – систем мониторинга производительности оборудования и не обеспечивают необходимой отчетности и принципов оповещения, а также высокой релевантности информации, на которой основано доверие обеих сторон процесса предоставления услуги (оператора и потребителя).

Внедрению решений класса Performance Monitoring часто способствует их низкая стоимость. Однако отсутствие функционала для управления конфликтами жестко ограничивает их применение исключительно нишей технологического инструментария и делает такие системы бесперспективными в качестве гарантии качества услуг связи, ИТ- и облачных сервисов. А выявление случаев несоответствия предоставляемых услуг заявленному качеству – при отсутствии необходимых процессов и средств их автоматизации – приводит лишь к увеличению числа конфликтных ситуаций.

**Рис. 3.** Концепция активного измерения качества услуги



Для решения задачи управления конфликтами в сфере предоставления услуг связи требуется комплексная система мониторинга SLA, которая в обязательном порядке должна поддерживать все используемые технологии связи, включая физические (медь, оптика, радио) и логические уровни (L2 VPN, L3 VPN, Интернет). Это в свою очередь требует использования спектра методик измерений, включая как пассивное измерение (съем данных с активного сетевого оборудования), так и активное (применение аппаратных зондов, устанавливаемых «в разрыв»).

Технология активного измерения требует установки зондов в сети заказчика и оператора связи (рис. 3). Это предъявляет серьезные требования к зондам – как в части надежности, так и в части соответствия отраслевым требованиям по безопасности и наличия необходимых сертификатов. Использование зондов российского производства, полностью сертифицированных в ведомственных сетях, включая силовые ведомства и государственные органы, существенно упрощает процесс предоставления услуг связи с контролем качества.

В результате складывается видение системы управления SLA как абсолютного арбитра отношений контрагентов, который на основе релевантной информации осуществляет поддержку операционных процессов управления взаимоотношениями с клиентами и услугами.

**Управление конфликтами на практике**

Системы управления конфликтами обычно реализуются в двух вариантах: системы операторского класса (Telco) и пользовательского класса (Enterprise).

Система операторского класса позволяет операторам связи предоставлять услуги с контролем SLA. Оператор отвечает за эксплуатацию системы, установку зондов, юридическую проработку вопроса. В таком случае информация о качестве услуг доступна клиентам через портал самообслуживания. Но клиенты часто подвергают сомнению предоставляемую оператором информацию. Если оператор выбрал систему, результаты измерений которой не принимаются всеми сторонами, то система управления конфликтами превращается в систему генерации конфликтов.

Система пользовательского класса позволяет крупным компаниям контролировать качество услуг разных операторов связи и поставщиков облачных сервисов. В том случае, если у поставщика услуг отсутствует система управления конфликтами или существующая система не обеспечивает релевантную информацию о качестве предоставляемой услуги, то поставщик может получить доступ к данным о качестве оказываемых им услуг через портал контрагента системы потребителя. Для того чтобы оператор связи принимал результаты измерения качества его услуг системой

пользовательского класса, требуются весомые аргументы и «железная позиция» с юридическим и экономическим обоснованием со стороны заказчика услуг. Аргумент «клиент всегда прав» не всегда работает на просторах российского бизнеса.

С учетом последних веяний становится очевидным, что должен появиться третий вариант системы: система-арбитр пограничного характера. Такая система должна работать в зоне разграничения ответственности и разрешать конфликтные ситуации между поставщиком и заказчиком. С ее помощью будет предоставляться услуга мониторинга сервисов и обеспечиваться техническая, процессная, юридическая и административная составляющие в части управления конфликтами и контроля SLA. Используемая система должна в полном объеме удовлетворять требованиям, которые предъявляются к системе управления конфликтами и к системе мониторинга SLA.

В идеальной среде, если и у оператора, и у потребителя системы SLA одинаковы, возможна их интеграция как на аппаратном (сбор данных разными системами с одного измерительного устройства), так и на программном уровнях (синхронизация одинаковых сервисов).

### Выход – оператор качества

В случае крупных поставщиков и крупных же компаний использова-

ние системы управления SLA обещает быть эффективным и решать поставленные задачи. Но что делать малым и средним поставщикам услуг и операторам? Они ведь тоже должны предоставлять качественные услуги своим клиентам и быть конкурентоспособными в терминах SLA?

Внедрение системы операторского класса может оказаться очень сложной задачей: во-первых, стоимость подобных систем на рынке довольно высока, и возврат вложенных в них средств может сильно затянуться; во-вторых, внедрение, настройка и поддержка системы управления качеством потребуют привлечения и обучения дополнительного персонала.

В поисках решения этой задачи стоит остановиться и осмотреться. Мы начали с того, что для предоставления «тяжелого» ПО малому и среднему бизнесу нашелся выход – через модель облачных вычислений. Так почему же не применить тот же подход к системам управления качеством услуг связи? Ведь если компания приобретает систему контроля качества, адаптированную к модели SaaS, то на рынке она сможет позиционировать себя как «поставщика услуги по контролю качества услуг».

**Такого еще не было? А кто сказал, что качество – это не услуга и она не должна приносить доход?**

Поставщик услуги контроля качества по модели SaaS – оператор качества – обеспечивает поддержку инфраструктуры для системы (серверы, интернет-соединение до портала системы и т.д.) и просто предоставляет небольшому оператору связи или малой компании доступ на портал системы (рис. 4).

Такая модель наиболее удобна для старта: оператору необходимо лишь закупить измерительное оборудование, установить его в сеть и приобрести услугу контроля качества. Это заметно опускает «порог вхождения» на рынок услуг SLA, делая рынок более конкурентным и широким.

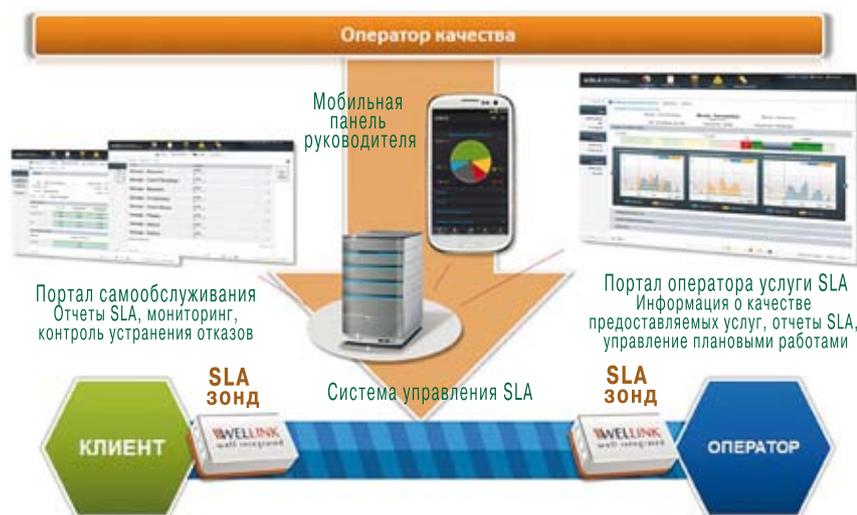
### Куда летят облака?

Сегодня тенденции к SaaS и SLA медленно, но верно проникают все глубже в систему. Уже появляются первые операторы качества, пусть даже не до конца сформировавшиеся.

Границы между операторами связи и поставщиками ИТ-услуг со временем становятся все более размытыми. В этой среде системы контроля качества услуг связи должны развиваться так, чтобы в едином информационном пространстве обеспечивать «сквозной» контроль качества услуги – от точки доступа до потребителя. Такая система должна обеспечивать разграничение зон ответственности между всеми участниками процесса оказания услуги (поставщик контента, поставщик услуги, оператор связи) и регулировать конфликты, возникающие между ними.

Система управления SLA нового поколения позволит в режиме реального времени управлять качеством не только услуг связи, но и облачных ИТ-услуг, на основе гибкой и связанной архитектуры показателей качества (KQI) и производительности услуг (KPI). Немаловажно, что этот подход ориентирован на концепцию управления восприятием клиента (Customer Experience Management, CEM), которая является одним из основных определяющих факторов развития на высококонкурентном рынке, в особенности на рынке мобильных услуг связи. ИКС

Рис. 4. Принципиальная схема услуги управления SLA



# Идеальная серверная стойка

## Rittal TS IT

Идеальная ИТ-стойка должна удовлетворять широкому спектру требований: обеспечение безопасной среды для серверов и другого оборудования, возможность модификации без больших затрат, оптимальное соотношение цена/производительность, простота заказа. Стойка TS IT от компании Rittal устанавливает новые стандарты функциональности и эффективности.

Даже в стандартной версии новинка Rittal удовлетворяет практически всем требованиям, которые предъявляются к сетевым и серверным шкафам. Rittal также предлагает дополнительные удобства клиентам, поскольку сборка TS IT выполняется преимущественно без инструментов, экономя время и деньги.

### Универсальная конструкция

В стандартную версию входят два настраиваемых 19-дюймовых монтажных уровня и составная крыша с оптимизированными щеточными кабельными вводами, расположенными по глубине, параллельно боковым стенкам. Крыша уже подготовлена для установки вентиляторного модуля. Аксессуары можно добавлять или заменять без дополнительных инструментов. Компания Rittal применила этот подход ко всем соответствующим компонентам и



гарантирует, что продуманные и универсальные возможности расширения обеспечат необходимую гибкость для конфигурирования оборудования клиента.

Новые монтажные профили предоставляют широкий спектр дополнительных возможностей. Например, стойка может совмещать средства прокладки кабелей, и в нее можно компактно интегрировать сзади новую систему распределения электроэнергии PDUi. Имея дизайн, соответствующий 1U-стандарту, она может быть установлена непосредственно в «0U-пространстве», между боковой панелью и монтажным уровнем.

Реклама

## Rittal – The System.

Faster – better – worldwide.

# Make IT easy.

ENCLOSURES

POWER DISTRIBUTION

CLIMATE CONTROL

### Оптимальный доступ

В современных центрах обработки данных ИТ-стойки должны гибко приспособляться к циклам обновления серверов и систем хранения данных. Благодаря исключительно простой, без применения инструментов регулировке 19-дюймовых монтажных уровней и компактных сопутствующих аксессуаров в стойке можно отлично реализовать все индивидуальные требования. Дополнительные преимущества новинки Rittal – разделенная задняя дверь в стандартной комплектации и практичные петли передних и задних дверей с открыванием на 180°. Это предоставляет администратору свободный доступ ко всему оборудованию. Совокупность этих особенностей позволяет оптимально задействовать доступное пространство в дата-центре, расширяя таким образом пути эвакуации на случай чрезвычайной ситуации.

### Интеграция RFID

Стойка TS IT также идеально адаптируется к последним тенденциям в развитии центров обработки данных, в том числе к автоматизированным системам инвентаризации и записи технических характеристик всех компонентов. В частности, стойка поддерживает прямую интеграцию конкретных датчиков RFID (Radio Frequency Identification) в качестве дополнительной опции. Более того, клиенты могут сами в любой момент добавить одну из таких считываемых полос.

### Единый профиль для всех корпусов

Стойка допускает варьирование размеров в диапазоне от 19 до 24 дюймов и асимметричное раздвижение монтажных профилей – это достигается просто путем изменения места монтажа опорных уголков. С использованием четко определенного набора аксессуаров особые требования клиента выполняются легко и быстро. TS IT может

нести потенциальную нагрузку до 1500 кг на стандартном монтажном уровне. Процесс дооснащения стал проще, поскольку полный набор функциональных модулей объединен под одним артикульным номером. Это удобно для пользователя, поскольку он может быстро и легко задать свои конкретные требования.

### Правильная концепция климат-контроля

Мощное оборудование в серверных вырабатывает много тепла, которое должно быть отведено из стойки. С учетом этого важно иметь энергоэффективные системы охлаждения, обеспечивающие безопасную эксплуатацию установленного оборудования. Поэтому Rittal проводит различие между шкафами нового поколения, исходя не из области их применения, а из требований к климат-контролю. Корпуса теперь различаются лишь по типу климатизации: на уровне стойки или на уровне помещения.

В шкафах TS IT климат-контроль реализован посредством специфической системы охлаждения для ИТ и жидкостной системы охлаждения, например LCP (Liquid Cooling Packages) от Rittal. Поэтому шкаф имеет двери с зоной свободной вентиляции 85%. В случае пожара TS IT также обеспечивает герметичность, необходимую для безопасного использования систем газового пожаротушения, и отвечает соответствующим стандартам защиты. Таким образом предотвращается угроза возгорания. Эти свойства были подтверждены аккредитованными испытательными лабораториями.

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



**Новая стойка TS IT с технологией  
монтажа комплектующих  
без инструментов.  
Простой и быстрый монтаж.**



# Мы за гибридную инфраструктуру

Долгое время ИТ-инфраструктура компаний размещалась по большей части в собственных ЦОДах. С появлением коммерческих дата-центров она стала выбираться за пределы корпоративного периметра. А сейчас настало время гибридной инфраструктуры, гибко использующей ресурсы из разных источников.



Алексей  
ПОЗДНЯКОВ,  
Microsoft  
в России

Любая компания строит свою ИТ-инфраструктуру исходя из собственных возможностей, требований и политик. Разворачивается она на базе одного или нескольких корпоративных дата-центров и может быть построена на основе традиционной архитектуры либо использовать модель частного облака. Сегодня при необходимости компания также может пользоваться ресурсами публичного облака или сервисами хостинг-провайдера. Правда, российские компании пока настороженно относятся к идее выноса ИТ-ресурсов за пределы собственной инфраструктуры.

Провайдеров, предоставляющих облачные сервисы, – как российских, так и глобальных – в нашей стране пока немного. Этот рынок еще очень мал, однако перспективы его велики: не зря ведь аналитические агентства прогнозируют его дву-

кратное увеличение год к году. Основной сдерживающий фактор развития связан с вопросом доверия – большинству компаний тяжело довериться сторонней организации, особенно когда речь заходит о конфиденциальных или персональных данных. Впрочем, как показывают наши проекты, эта задача решается достаточно просто: подобного рода данные остаются в локальной инфраструктуре, а само приложение, которое с ними работает и не несет никакой конфиденциальной информации, может размещаться на внешних ресурсах, в том числе в публичном облаке.

Мы полагаем, что в ближайшем будущем все больше компаний будут использовать гибридную инфраструктуру, которая сочетает локальные ресурсы и мощности,

получаемые из публичного облака. Нашу уверенность в этом подкрепляет интерес, который мы видим со стороны крупных компаний, имеющих достаточно зрелую инфраструктуру. Такие компании не планируют отказываться от своих ИТ-систем. Однако им интересен ряд уже ставших хрестоматийными сценариев использования публичного облака, которые при необходимости помогают расширить мощности собственной инфраструктуры. Прежде всего публичные облачные ресурсы удобны для компенсации пиковых нагрузок. Это может быть резкое увеличение интернет-трафика на сайте компании, например при запуске нового продукта или наступлении некоторого события (условно говоря, Олимпийских игр, чемпионата мира по футболу и т.п.). Внешние ресурсы могут также понадобиться для обслуживания каких-то временных работ (закрытие финансового квартала или года, разработка и тестирование новых приложений и сервисов и др.). В подобных случаях компаниям не надо вкладываться в новую инфраструктуру, серверы или каналы связи – их можно относительно недорого взять на время из облака, обеспечив тем самым работоспособность и отказоустойчивость собственной информационной системы и заплатив при этом только за реально потребленные ресурсы.

Для заказчиков удобство и выгода такого подхода очевидны. Для провайдеров облачных и хостинг-сервисов он тоже привлекателен, потому что новые услуги генерируют поток новых доходов, и в их интересах предложить клиентам максимально широкий спектр таких услуг, охватив как можно большее число их потребностей. Что же касается технологического аспекта, то если еще пару лет назад было практически невозможно быстро увеличить мощность своей инфраструктуры за счет публичного облака, то теперь – с появлением новых технологий, например Windows Server 2012, – обеспечивается бесшовная интеграция локальной и публичной информационных сред. Что же касается провайдеров, сегодня им не требуется проводить дорогостоящую модернизацию своих дата-центров: для предоставления сервисов, только уже облачных, можно использовать имеющиеся серверы, СХД и прочее оборудование и ПО (в качестве примера можно назвать Windows Server и System Center). Просто теперь требуется построить единую систему мониторинга и управления внутренними и внешними сервисами, взаимодействующими друг с другом. Будущее – за такой гибридной инфраструктурой. ИКС

# ИКС ТЕХ

**70 А. КРЫЛОВА.** Инженерная инфраструктура ЦОДа: слагаемые эффективности

**75 Ю. КОЛЕСОВ.** Комплексное решение проблем ЦОДа

**76 А. АБРАМОВ, О. АНТИПОВА.** Дом по имени ЦОД: архитектурные идеи инженерных вершин

**78 Д. САХАРОВ.** Рынок серверов пока продолжает рост

**83 Д. КУСАКИН, Д. БАСИСТЫЙ, А. ПАВЛОВ.** Управление проектом создания ЦОДа. Из российской практики

**87 А. ЛАСЫЙ, П. ВАШКЕВИЧ.** Оптимизируем ЦОД под заказчика

**88 П. РОНЖИН, В. КАЗАКОВ.** Технологии охлаждения в ЦОДах: как снизить коэффициент PUE

**92 Новые продукты**

# Инженерная инфраструктура ЦОДа слагаемые эффективности

Александра КРЫЛОВА

**Число российских ЦОДов, имеющих сертификаты Uptime Institute, медленно, но верно растет. Насколько готовы поставщики инженерного оборудования помочь защитить инвестиции компаний в дорогостоящие объекты, показала 7-я международная конференция «ЦОД-2012», организованная журналом «ИКС».**

Как известно, вклад инженерной инфраструктуры дата-центра в его себестоимость достигает 70%. По оценкам Константина Зиновьева, технического директора центра инженерных систем IBS, доли различных подсистем в бюджете «инженерки» ЦОДа распределяются следующим образом: 34,4% приходится на систему бесперебойного и гарантированного электропитания (СБГЭП), 21,3% – на системы кондиционирования. Еще 23,2% – это затраты на архитектуру самого здания ЦОДа, 6,6% – на СКС, 6,5% – на шкафную инфраструктуру, 3,6% – на системы газового пожаротушения и 1,3% – на системы безопасности. Таким образом, большая часть расходов приходится на первые три системы, и потому при оптимальном их выборе и компоновке можно добиться значительной экономии.

Роль главной статьи оптимизации К. Зиновьев отвел СБГЭП. Он посоветовал критически подойти к определению требуемой мощности ЦОДа, озаботиться компактной расстановкой оборудования в серверных с тем, чтобы максимально приблизить ИБП к нагрузке, а также сделать выбор уровня резервирования в пользу схемы 2N. По его мнению, стоит задуматься над тем, какую продолжительность автономной работы должны обеспечивать батареи при наличии ДГУ, которая запускается за 1,5 мин. Существенную экономию можно получить за счет отказа от промежуточных щитов и размещения всех ИБП рядом с главным распределительным щитом.

С гораздо большей осторожностью эксперт говорил о возможности сэкономить на создании систем кондиционирования: средств на эти цели в проектах часто выделяется меньше, чем требуется. И потому он посоветовал не экономить на организации холодных и горячих коридоров и на рекуперации тепла – тепловые насосы можно использовать, например, для обогрева здания.

Что касается экономии на шкафной инфраструктуре и на системах безопасности и мониторинга, то К. Зиновьев назвал ее неоправданной и даже вредной.

## Классические статические

Традиционно главную роль в системах бесперебойного электропитания ЦОДов играют статические ИБП с двойным преобразованием электроэнергии, новые модели которых стали еще мощнее, умнее и эффективней. Достоинство ИБП этого класса в том, что они обеспечивают высокое качество напряжения, требуемое ИТ-оборудованию, хотя дается это качество ценой потерь энергии на каждом этапе преобразования тока. Однако современные разработки в этой достаточно

консервативной сфере позволили обеспечить высокую эффективность и гибкость решений.

Таковы, например, источники бесперебойного питания уровня предприятия Chloride Trinegy, используемые в проекте MeraЦОДа Сбербанка РФ. Компания Chloride (с 2010 г. входящая в состав корпорации Emerson Network Power) производит их мощностью от 200 кВт до 9,6 МВт, их КПД в режиме двойного преобразования (VFI) достигает 95%, а в экономичном режиме (VFD) возрастает до 97,8%. Экономить ресурсы помогает и функционал циклической избыточности: при неполной нагрузке ЦОДа ИБП Trinegy переводит в режим «сна» все незадействованные модули, периодически чередуя их, чтобы обеспечить одинаковую

наработку на отказ. Для подбора конфигурации, соответствующей потребностям заказчика системы, в ее архитектуру заложены три типа модульности: вертикальная – для упрощения сервисного обслуживания, горизонтальная – для наращивания мощности системы из одного ИБП до 1,2 МВА и ортогональная – для параллельного подключения нескольких систем, состоящих, возможно, из разного количества модулей.

Экономичный режим предусмотрен и в SG eBoost – третьей модификации трансформаторных источников бесперебойного питания серии SG, выпущенной компанией GE Digital Energy нынешней весной. Эти устройства мощностью от 160 до 500 кВА обеспечивают КПД на уровне 98–99% за счет питания нагрузки через дроссель и статический байпас и снижения потерь



электроэнергии, связанных с ИБП, с 12 до 4%. При отклонениях напряжения от номинального системы электропитания, построенные на ИПБ серии SG eBoost, переходят с байпаса на инвертор менее чем за 2 мс. Параметры качества электроэнергии, которые поддерживают источники бесперебойного питания серии SG в экорежиме, полностью соответствуют требованиям ассоциации СВЕМА (Computer and Business Equipment Manufacturers Association).

Благодаря применению энергосберегающих технологий до 99% довела КПД своих ИБП серии Powerware PW 9395 корпорация Eaton, которая позиционирует себя как комплексного поставщика продуктов и решений для ЦОДов. ИБП PW 9395 имеют мощность от 225 до 1100 кВА (с выходным коэффициентом мощности 0,9), а запатентованная вендором технология HotSync позволяет подключать параллельно до пяти устройств. Учитывает производитель и современный «виртуальный» тренд – его программное обеспечение для защиты и управления Intelligent Power Software полностью совместимо со всеми средами виртуализации и дает возможность осуществлять управление ИБП и прочими установленными в ЦОДе устройствами Eaton через веб-браузер или через консоль VMware vCenter. В случае неизбежности потери питания на одном сервере ПО обеспечивает безопасное перемещение виртуальных машин на тот физический сервер, питание которого в норме, с гарантией целостности данных и отсутствия простоя.

### Альтернативные постоянные

Принципиально иной подход к организации электропитания в ЦОДах активно развивает и продвигает компания Emerson Network Power, убежденная в том, что решить проблему повышения эффективности можно, сделав выбор в пользу топологии, основанной на применении установок электропитания постоянного тока.

Применение высоковольтных (400 В) систем постоянного тока позволяет сократить – с четырех до двух – количество этапов, на которых в дата-центрах происходит преобразование переменного тока в постоянный и обратно, а значит, уменьшить количество точек потери электроэнергии. Упрощение архитектуры повышает доступность электропитания в ЦОДах, надежность и отказоустойчивость. Хенрик Нилен, руководитель отдела систем питания постоянного тока Emerson Network Power привел результаты испытаний таких решений в компании France Telecom. Замена классических ИБП высоковольтными системами постоянного тока с напряжением 400 В обеспечила оператору сокращение потерь электроэнергии на 18% и повышение энергоэффективности более чем на 10%. Похожие результаты были достигнуты и при тестировании решений Emerson Network Power в Китае у операторов China Mobile и China Telecom. В настоящее время доступна для тестирования (правда, пока не в России) высоковольтная распределительная система Emerson NetSure 4015 мощностью 30 кВт. Продолжаются рабо-

ты над созданием более «тяжелых» решений – мощностью 120 кВт.

В этом же направлении активно работает сегодня другой производитель силового оборудования низкого, среднего и высокого напряжения, продуктов и технологий автоматизации – группа ABB. В мае 2012 г. она объявила об открытии в Цюрихе центра обработки данных для компании Green, ведущего в Швейцарии поставщика инфокоммуникационных услуг, электропитание в котором обеспечивают системы постоянного тока ABB. По мнению Умберто Саллустио, ведущего специалиста центра обучения и специалиста группы отраслевой инициативы ЦОД компании ABB, использование в дата-центрах системы распределения питания постоянного тока – это возможность не только повысить их эффективность и надежность, но и снизить совокупную стоимость владения и облегчить интеграцию возобновляемых или альтернативных источников энергии.

### Высокоэффективные и экономичные

динамические ИБП тоже не остались без внимания участников конференции.

Двадцатилетний опыт проектирования систем электропитания в крупных ЦОДах инженерной компании ИНЭЛТ, как считает Сергей Ермаков, ее технический директор, позволяет философски смотреть на возможные варианты выбора тех или иных решений. На рынке сегодня представлены источники бесперебойного питания двух типов – статические (с аккумуляторными



**АБИТЕХ**  
АБСОЛЮТНАЯ ТЕХНИКА

**GE Digital Energy™ SG Series UPS**  
лучшие в своем классе  
по характеристикам и  
энергоэффективности ИБП

Технология eBoost™:  
e = энергоэффективность до 99 %;  
Boost = быстрое переключение на инвертор < 2мс

- Диапазон 60–600 кВА в одиночном исполнении, до 3,6 МВА при установке в параллель
- КПД в режиме двойного преобразования >94 %, КПД в режиме eBoost™ до 99 % для одиночных ИБП и параллельных систем
- Работа на любую нагрузку с коэффициентом мощности до 0,9 без снижения выходной мощности
- Трансформатор инвертора, обеспечивающий гальваническую изоляцию нагрузки и более высокие токи короткого замыкания
- Соответствует требованиям по напряжению ИТ (СВЕМА)

ООО «АБИТЕХ» – официальный дистрибьютор GE Digital Energy™ в России  
Тел./факс: +7 (495) 234-01-08  
E-mail: info@abitech.ru  
Web: www.abitech.ru

Реклама

ми батареями) и динамические, которые устанавливаются на одной оси с дизельным двигателем. У динамических ИБП масса преимуществ: они требуют меньше капитальных вложений, дешевле в эксплуатации за счет высокого КПД и отсутствия необходимости менять аккумуляторные батареи. В свою очередь, статические источники бесперебойного питания обеспечивают более длительное время автономной работы, не издадут шума и потому могут устанавливаться рядом с ИТ-нагрузкой. Вот почему перспективным С. Ермаков считает подход, который заключается в применении гибридных схем, объединяющих преимущества и тех и других решений для обеспечения требуемого уровня надежности и снижения стоимости владения. По его мнению, поиск баланса между динамическими и статическими технологиями на данный момент и является главной задачей при проектировании систем гарантированного бесперебойного электропитания для ЦОДов.

По убеждению Рене Лацины, руководителя по международным продажам компании Hitec Power Protection, динамические, или дизель-роторные (в терминологии вендора), ИБП как нельзя лучше подходят для проектов уровня мегаЦОДов, мощность которых превышает 1 МВА. Схема гарантированного электропитания ЦОДа уровня Tier III и IV при включении в нее дизель-роторного источника бесперебойного питания выглядит намного проще, чем если бы она строилась на статических ИБП. Поскольку все основные энергетические элементы – синхронный генератор, ротор накопителя энергии и дизель – собраны на одной раме и соединены простой механической связью, то не нужны внутренние силовые электрические соединения и коммутационное оборудование. Малое число составляющих и связей в дизель-роторном ИБП обеспечивает его высокую надежность. На сегодняшний день электрическими машинами (динамическими ИБП, генераторами и накопителями) производства Hitec Power Protection оснащено 230 дата-центров, в которых работает в общей сложности 1700 таких агрегатов (из них порядка 35 систем эксплуатируется в России).



### Стоящие на первом рубеже резервирования

Как бы ни была высока надежность единичной системы электропитания, ограничиваться только ею нельзя – ведь уже для ЦОДов уровня Tier III резервирование всех систем жизнеобеспечения обязательно. За последние годы количество запросов на резервное энергоснабжение удесятирилось, отмечает Оксана Кузьмина, технический эксперт по дизельным электростанциям Gesan Groupos ELECTROGENOS компании «Абитех», причем запрашиваемая мощность систем выросла с сотен киловатт до мегаватт и даже десятков мегаватт.

Сегодня почти все технические задания на построение энергетического комплекса ЦОДа содержат запросы на создание параллельных систем дизельных электростанций для резервирования мощных вводов. Если учесть, что наибольшая мощность дизельных электростанций Gesan, предлагаемых компанией «Абитех» (каждая электростанция может быть оснащена двигателями Perkins, Volvo-Penta, MTU европейской сборки и синхронными генераторами Leroy Somer, Mecc Alte или ABB), составляет 3300 кВА, а контроллер позволяет объединить в параллельную систему до 32 агрегатов, то понятно, что у заказчика появляется возможность зарезервировать ввод мощностью 100 МВА.

Используемый специалистами «Абитех» в таких системах контроллер параллельной работы DSE 8610 имеет вводы, присоединенные к общей шине для получения информации с нее, а также выходы контроля напряжения, тока и частоты. Все контроллеры соединены CAN-шиной, благодаря чему имеют информацию о состоянии общей шины, своей электростанции и о распределении мощности в системе. Другие обязательные элементы параллельной системы – автоматический выключатель с мотором-приводом и средства, позволяющие отработать управляющее воздействие контроллера: электронный блок управления и электронный регулятор напряжения.

### Естественно охлаждающие

Системы кондиционирования и охлаждения известны как самые «голодные» потребители поступающей в



ЦОДы электроэнергии. Поэтому неудивительно, что сегодня у заказчиков крупных проектов сформировался спрос на решения с функцией фрикулинга, использующие для охлаждения серверных помещений холодный наружный воздух.

В число таковых входит система прямого фрикулинга DFC2 компании STULZ. При температуре наружного воздуха выше +25°C система DFC2 работает как стандартная фреоновая система прецизионного кондиционирования, при температуре в диапазоне +19–24°C переходит в смешанный режим: забирает воздух снаружи помещения ЦОДа, частично подмешивая к нему воздух изнутри, и подводит его к стойкам с оборудованием, а затем выбрасывает нагретый воздух на улицу через сеть специальных клапанов. Когда температура за окном равна +18°C, компрессоры отключаются и система переходит в режим 100%-ного фрикулинга. При температуре +17°C снова происходит переход в смешанный режим. И, наконец, если столбик уличного термометра опускается ниже нуля, система вступает в борьбу с обмерзанием заслонок: начинает подачу горячего воздуха в фильтрующие секции для обогрева. Если учесть, что рекомендации ASHRAE (TC 9.9-2008) допускают забор серверами воздуха с температурой +18–27°C, то получится, что ЦОД, расположенный в Москве и использующий систему DFC2, в течение года может работать в режиме фрикулинга 7805 часов, т.е. 89% времени.

Преимущества у такой системы охлаждения несколько: во-первых, из-за отсутствия необходимости в промежу-

точных теплообменниках у нее высокая эффективность при низком энергопотреблении; во-вторых, в отличие от систем охлаждения на воде, DFC2 не требует установки чиллеров определенного объема и потому может использоваться в ЦОДах, имеющих планы наращивания мощности. В-третьих, система требует меньше инвестиций, чем решения побочного естественного охлаждения. Правда, при использовании DFC2 нужно подбирать ИТ-оборудование, приспособленное к работе в условиях влажности от 20 до 80%. Кроме того, ее экономически целесообразно устанавливать в ЦОДах, расположенных вблизи автомагистралей и химических производств, чтобы избежать слишком больших затрат на фильтры.

Секреты построения системы кондиционирования ЦОДа на основе свободного охлаждения и абсорбционных холодильных машин (АБХМ), опираясь на опыт реализованного компанией «Аякс-Инжиниринг» проекта, раскрыл Руслан Котвицкий, его технический директор. Проект был реализован в центре обработки данных мощностью 10,15 МВт с кластерной архитектурой (по четыре серверные в составе одного кластера, по 32 сервера в серверной). Средняя нагрузка стойки составляет 15 кВт, а максимальная – 20 кВт. Перепад температур на стойке – 20°C. В качестве источника холода в проекте была использована АБХМ прямого горения. Всего в составе холодильного центра три АБХМ, одна из которых резервная.

Большую часть – до 95% – времени в году система работает в режиме фрикулинга и частичной рециркуля-

## Серия ONL - 33 - II

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

### Новая серия трехфазных ИБП с двойным преобразованием энергии до 500 кВА

Абсолютная защита электропитания  
Длительное время автономной работы  
Интеллектуальная система энергосбережения





ции. Если температура «за бортом» ЦОДа ниже  $+25^{\circ}\text{C}$ , то наружный воздух забирается, смешивается с рециркуляционным воздухом и подается в систему. Поддержание температуры осуществляется за счет изменения положения клапанов. Затем подготовленный воздух подхватывается вентиляторами и переносится внутрь серверной. После этого в горячем коллекторе часть воздуха подхватывается вытяжными вентиляторами, другая часть подается на смешение. Таким образом контур замыкается. При этом температура воздуха в холодном коридоре серверной составляет  $+25^{\circ}\text{C}$ , в горячем –  $+45^{\circ}\text{C}$ . Если температура наружного воздуха поднимается выше  $+25^{\circ}\text{C}$ , система переходит в режим прямого тока с охлаждением и в дело вступает охладитель воздуха – встроенная в приточную систему охлаждающая установка, позволяющая довести температуру до требуемых значений. В третий режим, самый непродолжительный, – полной рециркуляции – система вступает тогда, когда влажность наружного воздуха превышает значение  $18\text{ г/кг}$ ; а значит, влажность внутри серверной может превысить  $80\%$ . В этом случае перекрывается клапан наружного воздуха, вытяжные вентиляторы тоже не работают. Согласно расчетам проектировщиков, благодаря найденным инженерным решениям им удалось довести среднегодовой показатель PUE на объекте до значения  $1,14$ .

Цодостроителям постоянно приходится искать баланс между нестандартными и типовыми решениями, принципиально отличающимися между собой и по цене, и по характеристикам. Уравнение баланса, найденное компанией Schroff, по словам Игоря Михальчука, руководителя ее направления телекоммуникаций, выглядит так: «Проверенные гибкие стандартные платформы плюс возможность модификации на производстве дают соответствие запросам заказчиков плюс соблюдение сроков реализации проекта». Вендор выпускает решения и для модернизации уже имеющегося у заказчика оборудования. Примером может служить Rear Door Cooling Unit – радиатор, который устанавливается на заднюю дверь серверного шкафа и позволяет отвести от него от  $2$  до  $44\text{ кВт}$  тепла. Решение следующего уровня – теплообменники LHX, которые могут как использоваться в контейнерных ЦОДах, так и адап-

тироваться к установке на шкафы сторонних производителей. Если же изолированных шкафных систем для охлаждения ИТ-оборудования окажется недостаточно, Schroff предлагает вариант с изоляцией коридоров, также адаптируемый под проект заказчика и обеспечивающий последовательное разделение холодного и горячего воздуха без температурного расслоения внутри коридора и переохлаждения. Поскольку предлагаемая изоляция коридоров механическая, она имеет низкую стоимость и не требует обслуживания.

### Оптимизированный и соответствующий стандартам

Очевидно, что оптимизация расходов на создание и эксплуатацию ЦОДа должна начинаться как минимум на этапе проектирования, а еще лучше – на этапе формирования концепции. На этом же этапе, когда продумываются способы обеспечения отказоустойчивости и рассматриваются количество вводов электропитания, время автономной работы, по мнению Сергея Двойнова, исполнительного директора бизнес-направления «Решения в энергетике» компании «Хайтед», закладывается возможность успешного прохождения центром обработки данных сертификации на соответствие стандартам Uptime Institute. Тем, кто только задумывается о создании ЦОДа, он также порекомендовал на этапе подбора оборудования следить, чтобы все его характеристики согласовывались между собой и с требованиями стандарта. И напомнил, что при определении масштабируемости дата-центра нельзя упускать из виду кабельные трассы, системы автоматики, трансформаторные подстанции и т.п.

Однако построенный в полном соответствии с требованиями стандарта ЦОД не имеет смысла без качественного обслуживания: его надежность зависит от знаний, умений и навыков персонала. Даже хорошо подготовленным специалистам нужна поддержка в виде систем мониторинга и управления, позволяющих контролировать работу всех компонентов инженерной инфраструктуры объекта в реальном времени и быстро реагировать на возникновение нештатных ситуаций. Одной из таких систем является разработанный компанией «Хайтед» программно-аппаратный комплекс RedPine@ЦОД – единый центр мониторинга и управления инженерной инфраструктурой.



Подводя итог, отметим, что сегодня над развитием технологий и их воплощением в оборудование и в законченные решения, способные обеспечить заказчикам той или иной подсистемы инженерной инфраструктуры дата-центров экономию капитальных и операционных затрат, а также оптимальную совокупную стоимость владения, работают и ведущие зарубежные поставщики, и российские инженеринговые компании. Так что у корпораций, планирующих строительство мегаЦОДов и их последующую сертификацию, – богатый выбор. ИКС

# Комплексное решение проблем ЦОДа

Под аббревиатурой DCIM (Data Center Infrastructure Management) скрываются сегодня совершенно разные системы. Одну из реализаций DCIM – комплексный продукт Trellis™ – анонсировала компания Avocent, подразделение Emerson Network Power.

Что же такое DCIM? Под этим названием, уже около двух лет активно используемым в индустрии цодостроения, выпускается целый спектр систем, например:

- программные продукты, позволяющие полностью визуализировать ЦОД и облегчающие его документирование, обычно в комплексе с учетом ресурсов и планированием изменений;
- средства учета потребления электроэнергии, в идеале обеспечивающие такую статистику до уровня отдельного устройства (как правило, это сочетание средств измерения, например стоечных интеллектуальных PDU, и ПО для аккумулирования данных и формирования отчетов);
- средства контроля параметров окружающей среды в ЦОДе, обычно это комплекс сенсоров температуры/влажности/скорости потока воздуха/протечки жидкости и анализирующего и регистрирующего ПО;
- системы удаленного доступа к ИТ-оборудованию для управления и устранения проблем;
- решения для мониторинга и управления критичной физической инфраструктурой ЦОДа (системами бесперебойного питания, охлаждения и вентиляции).

Есть много реализаций перечисленных систем от разных производителей. Однако, исходя из опыта построения и эксплуатации крупных ЦОДов, а также опыта тесной работы с их операторами и владельцами, можно констатировать, что на рынке сформировалась потребность в единой комплексной системе, которая позволяет управлять как ИТ-ресурсами, так и инженерными системами, и, обеспечивая динамическую оптимизацию потребления ресурсов, максимизирует эффективность эксплуатации ЦОДа. Активное применение в сегодняшних ИТ-системах средств виртуализации, а также расширение использования частных и публичных облаков приводят к кратковременным и локальным всплескам температуры и росту энергопотребления в ЦОДе. Поэтому эксплуатация современного ЦОДа требует одинакового понимания происходящего и скорости реакции как от персонала, обслуживающего ИТ-оборудование, так и от персонала, ответственного за инженерное обеспечение. Этот тренд и вызывает потребность в единых интегрированных системах DCIM, типовыми модулями которых являются Inventory Manager, Facility/Site Manager, Change Planner, Virtual Insight, Power Manager, Energy Insight, Cooling Manager, Process Manager (формализация процесса изменений в ЦОДе) и модуль удаленного доступа и управления ИТ- и инженерными системами. И конечно, DCIM должна иметь возможность интеграции через API с другими внешними системами (CMDB, Service Desk и др.).

Именно такую концепцию имеет анонсированная в мае 2012 г. DCIM-система Trellis™ от компании Emerson Network Power, разработанная ее подразделением Avocent. В Trellis™ нашел отражение весь предыдущий опыт ENP по созданию систем мониторинга инженерного оборудования

(SNMP – платформа Nform, BMS – SiteScan), 20-летний опыт в сфере DCIM компании Aperture (ведущая компания в этой области, входит в состав Avocent) и собственный опыт Avocent (в Trellis™ вошли ПО Data Center Planner для учета и планирования ресурсов ЦОДа, система удаленного доступа и ПО DS View). Платформа позиционируется как гетерогенная и не привязанная к оборудованию конкретного производителя. Для мониторинга применяются стандартные промышленные протоколы, такие как SNMP, MODBUS, BACNet, Velocity.

Модульная концепция позволяет клиенту выбрать комбинацию функциональных модулей, решающих именно те проблемы, которые есть в конкретном ЦОДе. При этом используются единая платформа и база данных и всегда доступно расширение системы как в плане масштабирования, так и в функциональном плане.

Trellis™ – это программно-аппаратный комплекс. Специально разработанный шлюз Unified Management Gateway дает возможность собирать и обрабатывать в реальном времени данные с любого оборудования, которое включено в список наблюдаемого платформой, будь то инженерное оборудование или, например, сервер.

В настоящий момент доступны четыре базовых модуля:

- Inventory Manager – модуль документирования всех активов ЦОДа, их конфигурации, расположения, физических параметров и т.д.;
- Change Planner – модуль планирования изменений в ЦОДе, включая планирование последовательности работ;
- Site Manager – модуль мониторинга оборудования и параметров ЦОДа, отработки тревожных сообщений;
- Energy Insight – модуль анализа потребления электроэнергии в ЦОДе.

В течение года намечено анонсировать и другие компоненты – модуль анализа энергетической системы ЦОДа с возможностью быстрого выявления потенциальных проблем; модуль анализа системы охлаждения; модуль описания регламентов по внесению изменений в ЦОД; модуль интеграции с виртуальными средами. Также предполагается обеспечить интеграцию с мобильными устройствами для проведения работ внутри ЦОДа.

Учитывая резко возросший спрос на ЦОДы в России и тренд к их укрупнению, очевидно, что потребность в системах класса DCIM будет расти. Специалисты Avocent будут рады проконсультировать всех, кого данная тема заинтересовала.

**Юрий КОЛЕСОВ, региональный менеджер,**  
Avocent СНГ / Европа,  
Emerson Network Power  
Jury.Kolesov@emerson.com  
Тел.: +7 (495) 981-9811  
www.avocent.com

# Дом по имени ЦОД

## архитектурные идеи инженерных вершин



**Андрей АБРАМОВ,**  
технический директор  
ADM Partnership



**Ольга АНТИПОВА,**  
исполнительный директор  
ADM Partnership

В индустрию цодостроения пришло зодчество – и архитектурные решения в проектировании зданий центров обработки данных играют все более важную роль, уверены в компании ADM Partnership.

– **Укрупнение ЦОДов – объективная реальность. Когда и как в эту реальность пришли специализированные компании – такие как ваша, которые занимаются комплексным проектированием зданий и объектов?**

– За последние годы развитие ЦОДов в России очень быстро прошло несколько этапов эволюции. Сначала это были серверные комнаты, потом для дата-центров отводились этажи, теперь это уже отдельные здания площадью свыше 20–30 тыс. кв. м – многоэтажные, сложные, с

большими офисно-административными площадями и обязательно со своим ситуационным центром. Так, Мегавычислительный центр (МегаЦОД) Сбербанка России в Южном порту имеет площадь более 27 тыс. кв. м. Новый ЦОД известной российской корпорации будет расположен на 44 тыс. кв. м. Сопоставимые по площадям дата-центры проектируют и строят «ВымпелКом» и «Яндекс».

Организовать серверную можно было собственными силами заказчика либо силами поставщика оборудования, не озадачиваясь разработкой проектной документации. Когда появились ЦОДы с разнесенными по разным этажам машинными залами и системами охлаждения, потребовались более-менее серьезные проработки. Такие работы, например, мы выполнили для ЦОДов ТНК-ВР и «Тройки-Диалог» пять лет назад. Но их для других заказчиков легко выполняют и неспециализированные проектные организации – скажем, инжиниринговые компании или системные интеграторы. А «чисто проектные» компании пришли на этот рынок года три назад, когда ЦОДы перешли с этажей в отдельные здания. Без профессионалов здесь уже не обойтись. Характерный пример – МегаЦОД Сбербанка, где наша компания выступала в качестве генерального проектировщика.

Сегодня наступил четвертый этап эволюции – проектирование ЦОДов как градостроительных комплексов, где строится несколько зданий со своей территорией, охранной зоной, инженерными сооружениями. Ими занимаются уже организации, которые не только умеют проектировать, но и могут обеспечить согласование

проектов, получение исходной разрешительной документации, прохождение регламентов и пр. Это следующий уровень профессионализма, когда мы как генеральная проектная организация не просто «выпускаем» проекты, но и получаем необходимые разрешительные документы.

– **Чем руководствуется специализированная организация при проектировании здания ЦОДа?**

– Для проектирования такого ЦОДа, как для любого здания, необходима разработка полного пакета проектной документации с учетом требований Постановления Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» и других регламентирующих документов. В этом документе десять основных разделов: от схемы планировочной организации земельного участка, архитектуры, конструктивов до иной документации, предусмотренной федеральными законами.

Каждый из этих разделов крайне важен, но хотелось бы отметить, что чем крупнее и значительней здание, тем большую роль играет его архитектурный облик. Казалось бы, архитектура постройки – вопрос эстетический, но, как показывает практика, качественный внешний вид такого ЦОДа стоимостью несколько миллиардов рублей (а затраты даже на самые смелые архитектурные решения – это лишь единицы процентов общих расходов) резко повышает капитализацию, привлекательность проекта, вызывает гордость у крупного инвестора: в такое здание не стыдно не то что приехать, а прилететь на вертолете.

– **В архитектуре здания МегаЦОДа четко просматривается стилистика Сбербанка – это заслуга ваших архитекторов?**



– Конечно. Причем здесь есть профессиональная тонкость – сочетать в архитектурном решении внешнюю ассоциацию с брендом заказчика с максимальной энергоэффективностью. На больших объемах соотношение потребленной энергии и энергии, которая поступает на залы, становится краеугольным камнем конкурентоспособности эксплуатационных свойств здания. Если пять лет назад мы имели дело с ЦОДами мощностью 5–7 МВт и считали это пределом, то суммарная мощность запущенного в прошлом году МегаЦОДа Сбербанка составляет 20 МВА, а у проектируемого сейчас крупного ЦОДа этот показатель достигнет 47 МВА.

**– Куда девать низкопотенциальную тепловую энергию, которая вырабатывается ЦОДом?**

– Какие бы мы ни ставили энергоэффективные системы, понижающие энергопотребление, среднегодовой PUE меньше 1,0 не получится, соответственно тепло необходимо куда-то отводить или использовать. В случае с проектируемым сегодня крупным ЦОДом мы направили вырабатываемые мегаватты тепловой энергии не в атмосферу, а на обогрев просторного атриума, который стал и эстетической, и прагматической находкой. Вообще сегодня ЦОДы – это вершина инженерных решений, куда со всего рынка инженерии отбираются самые лучшие, самые современные. За последние три года мы активно применяли и крупные централизованные холодильные центры, и системы «воздух – воздух» разного класса, и другие новые технологии, которые только только появлялись на рынке.

**– У вас на столе целый «альбом» с дизайн-кодом необычных по внешнему виду зданий – в стиле Hi-Tech и 19-го века, «космических» и «исторических»... Это все разные ЦОДы?**

– Это варианты дизайна одного и того же здания, которые сейчас рассматривает на площадке наш заказчик. Выбранный вариант будет реализован в проекте крупного ЦОДа на площадке бывшего металлургического завода в Москве.

**– Но это же старое здание, разве можно сделать ему «новое лицо»?**

– Это и есть работа профессионалов – показать, как придать новый облик зданию. Больше того, это же не просто декор, внутри находится 40 МВт мощности, плюс нужно учитывать, что внутри здания требуется обеспечить нагрузку в полторы тонны веса на квадратный метр площади.

**– Ваша компания тоже выступает в этом проекте генпроектной организацией?**

– Генпроектировщик – один из крупнейших системных интеграторов, а в наш объем работ входят «Архитектура», «Конструктив» и ряд других разделов. Надо сказать, что в этом проекте заказчик, прежде чем принять решение о создании ЦОДа на данной площадке, провел конкурс, победитель которого должен был тщательно обследовать здание и ответить на вопросы, что можно в нем сделать с точки зрения градостроительства и можно ли что-то сделать вообще, насколько это экономически целесообразно, будет ли получено разрешение городских инстанций на такое строительство и пр.



Этот конкурс выиграла наша компания. Мы провели подробные исследования, результатом которых стал отчет о том, какие нагрузки в этом здании возможны, что реально сделать, что заказчик может получить на выходе; кроме того, мы получили документы, которые предварительно разрешают построить 60 тыс. кв. м площади. С результатами исследований генеральный проектировщик провел конкурс по выбору организаций, привлекаемых к этому проекту. В итоге мы выполним ряд разделов проектной документации, в том числе и «Архитектурные решения». Полагаем, генпроектировщик выбрал нашу компанию, поскольку мы обладаем необходимым опытом.

**– Возвращаясь к «архитектурной» теме: как происходит выбор единственного варианта из такого количества предложений?**

– Как в инженерной профессии существует специализация, связанная с базовым образованием и образным мышлением, так и в архитектуре, только здесь этого еще больше. Все наши архитекторы получили базовое образование в архитектурных вузах, причем не только в России. Но они работают в трех группах, которые различаются по стилистике, – если хотите, по внутреннему тяготению. Есть чистые классики, есть новаторы, работающие в стиле Hi-Tech, есть универсалы. Когда мы показываем заказчику на предварительных обсуждениях многочисленные предложения наших архитектурных групп, он может выбрать вариант, который ему больше понравится. Так достигается совпадение стилистики объекта со стилистикой пожеланий заказчика.

Затем эта группа, победившая во «внутреннем конкурсе», начинает разрабатывать объект. Сегодня мы, кстати, думаем о расширении подразделения архитекторов в связи с ростом объемов работ. Раньше об архитектуре мало кто думал, все внимание уделялось технологиям, и внешний вид был вторичен. Теперь в цодроостроении талантливые яркие архитекторы – нарасхват.

Беседовала **Лилия ПАВЛОВА**

# Рынок серверов

пока  
продолжает рост

Дмитрий САХАРОВ

В I полугодии 2012 г. в России серверный рынок еще рос, и при этом увеличивалась доля систем, ориентированных на использование технологий виртуализации и облачных вычислений в ЦОДах. Однако к концу года, по мнению аналитиков, рост может замедлиться – как из-за влияния на экономику кризисных явлений в Западной Европе, так и в результате пересмотра компаниями стратегий развития своей ИТ-инфраструктуры.

## Рынок: данные аналитиков...

По данным ежеквартального исследования IDC Russia Quarterly Server Tracker, в I квартале 2012 г. в России было продано 38700 серверов стандартной архитектуры, что на 25% больше, чем в том же квартале предыдущего года, а выручка производителей возросла на 23,6%, составив \$176 млн. Однако по сравнению с IV кварталом 2011 г. российский серверный рынок, по оценке IDC, несколько сократился, что объясняется и сезонным фактором, и дефицитом жестких дисков, особенно заметным в сегменте решений начального уровня. Как следствие, ожидается, что к концу 2012 г. может сформироваться отложенный спрос на такие серверы.

В IDC отметили поляризацию в структуре закупок серверного оборудования: заказчики проявляют интерес к бюджетным решениям и к дорогостоящим системам, а оборудование среднего ценового диапазона востребовано меньше. В то же время в России неуклонно увеличиваются как доля поставок оборудования в виртуализованные среды, так и плотность виртуализованных серверов. Причем заказчики уже не рассматривают виртуализацию как технологию, ориентированную лишь на серверный сегмент, что проявляется в увеличении спроса на конвергентные решения, объединяющие серверы, СХД и средства коммуникации.

Если смотреть динамику развития российского серверного рынка за последние два года, то по сравнению с I кварталом 2010 г. рынок серверов вырос в денежном выражении почти вдвое. «Однако следует с осторожностью подходить к

интерпретации этого факта, – предупреждает аналитик IDC Александр Загнетко. – Состояние российской экономики вызывает все более серьезные опасения, и потому экстраполяция наметившейся тенденции на долгосрочную перспективу будет некорректной». Тем более что, по данным IDC, на мировом рынке уже отмечается снижение спроса на серверы – за последний год их продажи снизились на 4,8% в денежном выражении и на 3,6% в штучном. Хотя расстановка сил не изменилась: лидерами рынка оставались HP (29,6%) и IBM (29,2%), за которыми следуют Dell, Oracle и Fujitsu.

## ... и оценки производителей

Ситуация на российском рынке заметно отличается от мирового, и производители сами сильно расходятся в оценках роста продаж серверов в I полугодии. Так, по данным Олега Коверзнева из Cisco Systems, в сравнении с соответствующим периодом 2011 г. продажи серверов Cisco UCS увеличились в среднем на 250% (такие темпы, конечно, связаны с тем, что доля Cisco на российском серверном рынке пока невелика). «Хотя, по нашим оценкам, доля Cisco в сегменте блейд-систем стандартной архитектуры за первые два года продаж в России уже достигла примерно 10% от общего рынка, – говорит О. Коверзнев. – Использование блейд-систем Cisco UCS дает максимальный экономический эффект на масштабных инсталляциях под задачи виртуализации или ресурсоемкие приложения, и многие заказчики, еще два года назад смотревшие на серверы Cisco как на экзоти-

ку, сейчас готовы применять эти решения для бизнес-критичных задач».

По утверждению Кирилла Терешенко (IBM Восточная Европа/Азия), в его компании в I полугодии также продолжался рост продаж всех видов серверов стандартной архитектуры. А Антон Банчуков из Dell оценивает прирост продаж x86-серверов Dell в I квартале (по сравнению с тем же периодом предыдущего года) более чем в 120%, при том что структура продаж не претерпела значительных изменений. «Наибольшим спросом пользуются двухпроцессорные системы, наиболее универсальные с точки зрения цены и производительности, – говорит он, – они составили более 60% от всех поставляемых систем. Далее следуют однопроцессорные и замыкают ряд четырехпроцессорные серверы с минимальной долей (восьмипроцессорные системы Dell не производит)».

Впрочем, Павел Борох из Fujitsu Technology Solutions оценивает прирост продаж серверов своей компании в I полугодии более скромно – всего около 5%: «Большим спросом пользовались легкие серверы, это типично. Четырех-восьмипроцессорные модели также продавались, однако они, как правило, используются в специальных проектах».

Столь же разнятся успехи в продажах серверов стандартной архитектуры и у российских производителей. Например, по утверждению Ольги Царевой (ETegro Technologies), в компании отметили существенное увеличение спроса на серверы: в штучном выражении их продажи выросли почти в три раза

по сравнению с аналогичным периодом 2011 г. и превысили результат докризисного 2008-го. Причем традиционного спада спроса в начале года не наблюдалось, что свидетельствует о некотором возрождении ИТ-бюджетов коммерческих компаний. «В структуре продаж, – отмечает О. Царева, – заметно увеличение спроса на производительные двухпроцессорные системы. Основные их потребители – это сервис-провайдеры, развивающие свои ресурсы, и коммерческие компании, которые закупают двухпроцессорные серверы для внедрения решений виртуализации».

Александр Фильченков из Kraftway подчеркивает, что в I полугодии компания достигла запланированного прироста продаж серверов на уровне 12%, и это связано в первую очередь с продвижением ее продукции в решениях для госструктур – медицинских учреждений, сферы образования, а также систем видеонаблюдения. Доля «тяжелых» серверных решений в продажах компании традиционно невысока и составляет 5–8% от общего количества поставленного оборудования, а подавляющую часть занимают одно- и двухпроцессорные серверы. «Перемен в структуре поставок мы не наблюдаем и не ожидаем, – подчеркивает А. Фильченков, – что связано с выходом на рынок в ближайшее время новых серверных архитектур, процессоров с большим количеством физических ядер и с вводом разработчиками ПО новых схем лицензирования своих продуктов».

Николай Карамышев (R-Style Computers) также не отметил за последнее время серьезных изменений в структуре поставок серверов компании. Что касается показателей роста, они у R-Style Computers примерно такие же – ежегодно продажи растут на 7–12%, а в I квартале рост составил 9,5%.

### Заказчики крупные, средние, малые

Среди наиболее быстрорастущих сегментов российского рынка, где высок объем продаж решений Cisco UCS, О. Коверзнев выделяет госу-

дарственный сектор, финансовые институты и традиционно нефтегазовую отрасль. «Основными стимулами для закупки серверов остаются реализации крупных проектов по консолидации ИТ, виртуализации серверов и рабочих мест», – говорит он. Хотя экономическая ситуация и в мире, и в России остается напряженной, что ведет к общему сокращению расходов статей ИТ-бюджетов у заказчиков всех отраслей, в Cisco не видят здесь прямого негативного влияния на бизнес компании.

В I полугодии значительную активность в закупке серверов IBM показали государственные структуры, отмечает К. Терешенко; по его мнению, это можно объяснить реализацией программ по созданию «электронного правительства» и, как следствие, повышенными требованиями к производительности и надежности оборудования, которым продукция IBM соответствует.

У Fujitsu Technology Solutions, как и у большинства производителей, подчеркивает П. Борох, в России есть два направления продвижения серверов – поставки крупным заказчикам и продажи в канал, нацеленный на клиентов SMB: «В середине 2011 г. в канале было определенное затишье, однако Fujitsu активно наращивает в нем свое присутствие, и сейчас у нас разумный баланс поставок серверов крупным и небольшим заказчикам. Мы работаем над дальнейшим расширением охвата SMB за счет расширения канала и специальных предложений для SMB-сегмента».

У Dell, по данным А. Банчукова, соотношение продаж серверов в сегмент SMB и крупным заказчикам составляет примерно 60:40. Во многом, считает он, это связано с тем, что цикл продаж в сегмент SMB гораздо короче, и инвестиции Dell в этот канал «выстреливают» быстрее: «Коммерческие структуры клиентов SMB были наиболее активными и гибкими – они приобретают системы по мере необходимости и не привязаны к сложным циклам бюджетирования, как крупный бизнес и государственные структуры». Основной же движущей силой на

рынке серверов в России по-прежнему является отложенное обновление инфраструктуры.

У R-Style Computers, как и ранее, доля продаж серверов компаниям SMB составляет 55–60%, серьезно падения спроса со стороны этих заказчиков в прошлые годы не отмечено.

В EТegro Technologies в I полугодии отметили активность закупок в основном в коммерческом секторе. «Конечно, государственные структуры тоже закупают оборудование, но их основные бюджеты традиционно появляются во II полугодии», – поясняет О. Царева.

Несколько иную ситуацию зафиксировали в Kraftway, которая традиционно работает преимущественно с государственными заказчиками, именно на них ориентирована схема ее работы. В компании отмечают, что проникновение новых технологий в государственных структурах находится на современном уровне. «У Kraftway есть сеть партнеров, – говорит А. Фильченков, – которые работают в большинстве своем с предприятиями SMB, но продажи серверов партнерам стали сокращаться. Мы прослеживаем тенденцию перераспределения сбыта от клиентов SMB к крупным компаниям без изменения количества поставляемого нами оборудования. Это говорит о том, что кризис изменил бизнес-схему многих организаций».

### Новые технологии и конвергентные решения

Росту продаж серверов, как отмечают российские производители, в значительной степени способствовало появление в их номенклатуре новых систем на базе процессоров Intel Xeon E5 (архитектура Sandy Bridge). «На основе этих процессоров EТegro выпустила три модели энергоэффективных систем, обеспечивающих заметный рост производительности, быстрый обмен данными, защиту данных за счет встроенных аппаратных средств. Эти серверы ориентированы на решения виртуализации, облачные вычисления и высокоскоростную работу с данными», – говорит О. Царева.



В R-Style Computers также начали поставки серверов на базе Intel Xeon E5. «Новые процессоры Intel позволяют повысить производительность сервера до 80% по сравнению с аналогичными системами на базе Intel Xeon предыдущего поколения. Кроме того, новые процессоры оснащены интеллектуальными средствами, которые позволяют повышать вычислительную мощность без ущерба энергоэффективности», – подчеркивает Н. Карамышев.

В серверах Kraftway, поясняет А. Фильченков, используются решения, нацеленные на упрощение инсталляции ПО и управления поставляемым оборудованием. «Но в последнее время мы все большее внимание уделяем снижению затрат на энергопотребление и тепловыделение, что позволяет сокращать общую стоимость владения», – добавляет он.

П. Борох также считает, что ключевые на сегодня серверные технологии – это энергоэффективность, виртуализация и конвергентные сети. Особо он отмечает сокращение расходов на электроэнергию: «Fujitsu выпустила два однопроцессорных сервера Primergy, которые занимают лидирующие позиции по энергоэффективности».

Dell, по словам А. Банчукова, учитывая пожелания заказчиков, реализовала в новых серверах технологии, позволившие на порядки повысить скорость обработки (Dell Express Flash), увеличить количество обрабатываемой и хранимой информации, улучшить доступность серверов (дублирование встроенных гипервизоров).

IBM в первой половине года представила на российском рынке целый ряд систем – блейд-серверы HS23 и двухsocketные серверы семейства M4, с новыми показателями надежности и производительности. В то же время компания анонсировала семейство систем IBM PureSystems, представляющих собой интегрированные решения со встроенной экспертизой. Помимо серверов на базе процессоров Intel или IBM Power эти системы включают в себя СХД IBM Storwize

v7000 и сетевое оборудование; с каждой из них поставляется единая консоль управления всей инфраструктурой PureSystems, которая позволяет управлять оборудованием, настраивать систему безопасности, реализовать виртуальные и облачные среды. «Системы IBM PureSystems, – говорит К. Терешенко, – позволяют заказчикам сделать качественный скачок в сфере ИТ, перейдя от управления «железом» к решению бизнес-задач».

Как полагают в Cisco, наиболее актуальными сегодня становятся технологии, обеспечивающие создание конвергентных решений: компания делает упор на продвижение и развитие таких решений на базе вычислительных систем Cisco UCS, унифицированных коммутаторов Cisco Nexus и продуктов партнеров – компаний EMC, NetApp, VMware, Citrix, Microsoft. Инфраструктурные пакеты ПО дополняются программным стеком управления ресурсами ЦОДа Cisco Intelligent Automation. По мнению О. Коверзнева, многие заказчики идеологически «дозрели» до концепции унифицированного ЦОДа, предложенного Cisco, и выбирают серверные решения не только по базовым вычислительным характеристикам, но и принимая во внимание аспекты интеграции с СХД и сетью, простоты управления, сквозной поддержки виртуализации на уровне платформ.

### Виртуализация по-прежнему востребована

В ряде недавних исследований аналитики и эксперты высказывают мнение, что поток серверов x86, используемых для создания виртуализованных сред в инфраструктурах ИТ, приближается к порогу насыщения. «Думаю, что такие прогнозы могут быть верны для рынков США и Западной Европы, – возражает О. Коверзнев, – но Россия еще значительно от них отстает как по уровню информатизации в целом, так и по проникновению технологий виртуализации в ЦОДы». Его поддерживает А. Банчуков: «В России уровень внедрения технологий виртуализации до сих пор заметно

отстает от мирового – только треть заказчиков применяет виртуализацию более чем для половины своих систем». Поэтому наиболее популярными среди заказчиков Dell остаются технологии виртуализации и поддерживающих ее серверов и компонентов ИТ-инфраструктуры. А П. Борох прямо утверждает, что половина продаваемых в России серверов предназначена для создания виртуализованных сред.

Россия – растущий рынок, где говорить о насыщении еще рано, подчеркивает К. Терешенко: «Именно сейчас здесь идет активное освоение виртуальных и облачных сред, и все большее количество заказчиков осознает выгоду от их использования».

В ETegro Technologies прямо связывают рост серверного рынка с активным внедрением решений виртуализации. Компания, по словам О. Царевой, в I полугодии отметила ярко выраженное увеличение продаж двухпроцессорных стоечных систем, ориентированных на виртуализацию, а также рост спроса на СХД: «В России технология виртуализации в значительной степени недоиспользована, и о насыщении рынка говорить пока рано. Например, многие компании SMB-сектора переходят с устаревшего, выработавшего свой ресурс оборудования на виртуализованную среду и покупают современное оборудование. Кроме того, появился большой выбор ПО для виртуализации, и потому к затратам на ее внедрение можно подходить более разумно».

В R-Style Computers также отмечают, что все большее число заказчиков приходят за серверами нового поколения, которые оптимизированы для работы в виртуальных средах и в которых реализованы последние технологические достижения, в том числе обеспечивающие безопасность.

Однако есть и другая сторона вопроса. «Отчасти утверждение аналитиков верно, – отмечает А. Фильченков, – но, на наш взгляд, к порогу насыщения приближается рынок решений для виртуализации». Он

# Серверы, которые заботятся о себе сами



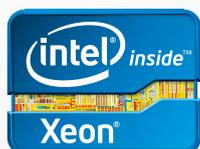
300 млн. долл. инвестиций в разработку новых технических решений >> 2 года исследований и тестирования у 150 заказчиков по всему миру >> более 900 заявок на патенты

- Процессоры Intel® Xeon® серии E5-2600
- 24 слота памяти DDR3 1600 МГц (до 768 ГБ)
- Гибкий выбор сетевых портов на материнской плате
- До 25 жестких дисков SFF на борту сервера
- Поддержка Always-On Support
- Автоматизация большинства задач администрирования благодаря новым технологиям управления и мониторинга от HP\*

HP ProLiant DL380p Gen8  
Самый продаваемый в России сервер\* стал умнее.



[www.hp.ru/gen8](http://www.hp.ru/gen8)



\* Источник см. на [www.hp.ru/gen8/](http://www.hp.ru/gen8/)

Intel, логотип Intel®, Xeon® и Xeon® inside являются товарными знаками корпорации Intel на территории США и других стран



связывает это с тем, что разработчики ПО меняют схемы лицензирования, а это в ряде случаев приводит к достаточно большим затратам на приобретение и техническую поддержку ПО виртуализации. Тем не менее современные процессоры позволяют использовать до 16 физических ядер в одном процессоре x86-архитектуры, поэтому спрос на серверы для построения систем виртуализации в России, скорее всего, будет расти.

### Облачные вычисления – будущее ИТ

Все серверы компании IBM изначально спроектированы для работы в виртуальных и облачных средах, и потому большинство заказчиков IBM активно используют эти возможности, объясняет К. Терешенко, уточняя понятие облачной среды – это физически консолидированная и стандартизованная инфраструктура, средства виртуализации и ПО для управления и учета ресурсов. Серверы IBM могут использоваться как для построения небольшого частного облака, так и для создания крупных корпоративных и публичных облачных сред. Для создания таких сред, помимо серверного оборудования, у компании есть и ПО для управления всей инфраструктурой компании-заказчика.

По мнению О. Коверзнева, облачные вычисления являются альтернативным путем эволюции ИТ: «Неважно, развивает ли компания собственный корпоративный ЦОД или переводит свои задачи в ЦОД внешнего провайдера – все это имеет отношение к собиравшему термину «облако». Хотя реально большинство компаний находятся лишь где-то в первой трети этого пути. И операторы, и их потенциальные клиенты испытывают сложности, связанные в первую очередь с необходимостью меняться организационно, чтобы трансформировать модель ИТ, а с ней и весь бизнес».

Этот взгляд на российский рынок разделяют в Dell: рынок облачных услуг и сервисов в нашей стране еще только формируется, во мно-

гом это следствие недостаточного развития и качества каналов связи и непроработанной законодательной базы. «Крупные компании, – говорит А. Банчуков, – ориентируются на внедрение частных облаков, повышая эффективность собственных ЦОДов, построенных в середине 2000-х. Клиенты SMB более восприимчивы к идее использования публичных облаков и сервисов, так как быстрее ощущают финансовую выгоду гибкого перехода от капитальных к операционным расходам». Dell, выпустившая в 2011 г. специализированные серверы PowerEdge С для облачных сервисов, в I полугодии зафиксировала увеличение интереса к этим системам в России в основном со стороны телеком-компаний, предлагающих облачные услуги.

В Fujitsu также отмечают рост интереса к облачным технологиям в России, прежде всего со стороны крупных компаний и провайдеров услуг. Однако, как отмечает П. Борох, в большинстве случаев это пока что «лабораторные» или пилотные проекты, идет «пристрелка» технологий и тестирование возможностей, которые становятся доступными, и соотнесение их с задачами, которые заказчикам нужно решать.

Рынок решений для облачных сред только лишь формируется и начинает принимать определенные очертания, подтверждает Н. Карамышев, все больше компаний (и государственных, и коммерческих) начинают прорабатывать такие решения, а некоторые запускают пилотные проекты.

В EТegro Technologies видят, что провайдеры облачных сервисов активно наращивают свои технические ресурсы и закупают под это оборудование. «Однако о росте количества частных облаков говорить сложно, как сложно и провести границу между виртуализацией и облаком в масштабе корпоративного решения, – поясняет О. Царева. – Наши специалисты считают, что внедрение частного облака оправдано, если на предприятии используются десятки серверов и при этом планируется дальнейшее развитие ИТ-инфраструктуры. В этом случае

окупятся немалые затраты на индивидуальную настройку облака и его обслуживание. Для компаний среднего уровня, в которых стандартный набор услуг включает электронную почту, централизованное хранение данных и ERP-систему, такие решения неактуальны».

Облачный сервис, по определению А. Фильченкова, – это правильно разработанный программно-аппаратный комплекс, позволяющий перенести задачу заказчика со его локальных серверных мощностей в некоторый ЦОД. Однако при этом возникает большое количество спорных вопросов касательно защиты информации, скорости доступа, качества сервиса и границ ответственности провайдера, предоставляющего сервис облачных вычислений. «На наш взгляд, рынок пока не готов эффективно использовать ресурсы облачных сервисов, – добавляет А. Фильченков, – и пока скорость передачи данных и рынок беспроводных технологий не смогут обеспечить высокую скорость работы, данный сервис не перейдет в разряд востребованных в России».

### Облакам нужны комплексные решения

Использование облачных инфраструктур, как подчеркивает П. Борох, подразумевает гораздо более продвинутое интегрирование, чем просто серверы и СХД. Обязательной частью решения должно быть ПО, которое обеспечит создание пулов виртуализованных и физических ресурсов – серверных, систем хранения и сетевых ресурсов. В состав ПО также должен включаться инструментарий, который, например, позволит администраторам создавать шаблоны облачных сервисов, а пользователям – портал самообслуживания для запроса сервисов по шаблонам; обеспечит систему обработки этих запросов с авторизацией и автоматическое выделение ресурсов из пулов по авторизованным запросам; будет учитывать использование ресурсов и соберет информацию для системы биллинга за пользование ресурсом.

«Кроме того, это ПО должно обеспечить управление жизненным

циклом облачных сервисов и инфраструктур – т. е. в нужный момент расформировать более невостребованные инфраструктуры и вернуть свободные ресурсы в пул для нового использования», – добавляет П. Борох. По его словам, создание такого решения и его настройка – очень сложный процесс, так что Fujitsu создала для этого специальную лабораторию. И сегодня у компании есть преднастроенные и протестированные решения, которые можно приобретать в виде готовых к запуску программно-аппаратных «блоков» и масштабировать свою систему, добавляя дополнительные блоки по мере необходимости. Все компоненты этих решений взаимосвязаны и настроены для корректной работы в связке.

Из продуктов IBM К. Терешенко выделяет PureSystems как решение, отвечающее требованиям использования в облаках, – это серверы, интегрированные с СХД и обслуживаемые

целым комплексом ПО из единой консоли с интуитивно понятным графическим интерфейсом. Cisco, по словам О. Коверзнева, активно продвигает два решения: Vblock (продукт компании VCE на базе решений Cisco, VMware и EMC) и FlexPod (решение от Cisco и NetApp).

Облако объединяет в комплекс технологии хранения, передачи и обработки данных, подчеркивает А. Банчуков, и у Dell есть несколько таких решений, различающихся уровнем интеграции. Это Dell vStart с интегрированным набором аппаратного обеспечения (серверы, СХД, коммутаторы, предустановленные в стойку и протестированные на фабрике) и ПО (на выбор – Microsoft Hyper-V или VMware vSphere) для небольших проектов виртуализации; решение Dell vStart for Private Cloud для заказчиков, внедряющих частное облако; и два решения Dell VDS для виртуализации рабочих мест пользователей.

Компания Oracle предоставляет несколько программно-аппаратных комплексов для формирования облачных инфраструктур: это, например, Oracle Exalogic Elastic Cloud – «облако в коробке», интегрированный комплекс, объединяющий вычислительные узлы (серверы), СХД и сетевое коммутационное оборудование, а также комплекс ПО Oracle Enterprise Manager Cloud Control для управления инфраструктурой и приложениями. Решение Oracle Exalogic предназначено для реализации сервисов PaaS, IaaS в частных и гибридных облачных ЦОДах.

Российские производители, со своей стороны, также готовы поставлять заказчикам, заинтересованным во внедрении облачных вычислений в своих ЦОДах, протестированные аппаратные комплексы из серверов и СХД и даже специализированные системы резервного копирования данных. ИКС

## Управление проектом создания ЦОДа

ИЗ  
российской  
практики

Дмитрий КУСАКИН, независимый консультант  
Дмитрий БАСИСТЫЙ, независимый консультант  
Андрей ПАВЛОВ, генеральный директор компании DataDome

**Постановка задачи такова: некая компания решила строить в нашей стране крупный ЦОД, соответствующий международным стандартам. Для нее надо проложить наиболее правильный путь, следуя которым она сможет уверенно достичь результата с надлежащим качеством.**

Понятно, что строительство начинается с проекта. В данной статье мы рассмотрим основные этапы формирования проектной организации (управленческой команды и исполнителей), выясним, как внести необходимые изменения в ее структуру, и покажем, в чем основные критические моменты управления проектом.

Сразу подчеркнем, что речь пойдет о крупных объектах, при создании которых обычно используются ресурсы большого количества компаний, а заказчик – фигура солидная.

### Инициация проекта, формирование и изменение проектной организации

Как правило, решение о необходимости создания ЦОДа принимается руководством компании по инициативе подразделения ИТ. Именно ИТ-служба формирует первоначальные требования к создаваемому объекту, а значит, по логике рассуждения, является заказчиком.

ИТ-служба начинает формировать техническое задание, искать потенциальных подрядчиков, обсуждать сроки и возможные инженерные решения, оставляя за кадром вопрос

формирования проектной организации за пределами своего подразделения. На этом этапе ясно, что ИТ-директор (CIO) выступает как спонсор проекта и только он заинтересован в его завершении, это показатель эффективности его работы, его KPI. ИТ-директор формирует проектную команду из экспертов своего подразделения, назначает руководителя проекта, делегирует ему основные функции управления.

А дальше наступает момент, когда необходимо формировать пошаговый план достижения результата: разработка дизайна всего процесса



создания ЦОДа, процедуры отбора подрядчиков, формирование ядра исполнителей и их финансирования, оценка сроков и бюджета, понимание критериев достижения результата. Наличие офиса управления проектами в структуре организации, безусловно, формирует общую культуру управления проектами и переносит отношения в область утвержденных процессов. Но именно на этом этапе возникает вопрос: а кто за все это будет платить? Как правило, ответ следующий: ЦОД – объект капитального строительства, следовательно, его бюджет – это бюджет подразделения капитального строительства (или материально-технического обеспечения, или какого-то еще), но не подразделения ИТ! В российских условиях это означает только одно – ИТ-служба перестает быть заказчиком. Она становится потребителем услуги, потребителем результатов строительства ЦОДа. Собственно ЦОД для нее будет строить другое подразделение, у которого есть свои правила и подходы к решению задачи.

Мы видим, что в этой ситуации проектная организация в структуре заказчика нуждается в изменениях. Если такие изменения не будут сделаны и утверждены руководством компании-заказчика, то подразделение капитального строительства начнет самостоятельно формировать свою проектную организацию «внутри себя» и «под себя». В результате мы получим две независимые проектные структуры, какое-то время действующие независимо друг от друга. Результат – потери времени на этапе согласования любого документа, касающегося проекта создания ЦОДа.

Итак, проектная организация в структуре заказчика, пройдя через изменения, должна быть утверждена на этапе формирования общего дизайна проекта, понимания подхода к его реализации. Должны быть определены роли и уровни управления, определены источники финансирования.

Отметим, что в идеале мы хотим видеть в организационной структуре проекта такие уровни:

- уровень спонсоров проекта (управляющего комитета);

- уровень оперативного управления проектом (руководителя проекта);
- уровень управления рабочими группами (инженерных консультантов и руководителей группы);
- группу управления качеством и аудита.

### Первые проектные документы, согласование и утверждение

Основной причиной, по которой мы считаем необходимым упомянуть о документах проектной организации, является низкая культура подготовки документов, создаваемых на начальных этапах. Однако именно эти документы, согласованные и утвержденные на начальном этапе проекта, позволяют в дальнейшем отвечать на многочисленные вопросы о целесообразности, смысле и правильности, стоимости и окупаемости, эффективности и инновационности. В обширной проектной практике авторов был случай, когда согласованный и утвержденный документ под названием «Отчет о предпроектном обследовании и основные предпосылки создания ЦОДа» оказал неоценимую услугу на стадии создания технического задания, подготовки концептуального проекта, обоснования основных инженерных решений ЦОДа, потому что он оказался единственным утвержденным заказчиком документом, который содержал требования и исходные данные для разработки. К сожалению, это не только наш собственный опыт, это распространенная порочная практика – не фиксировать официально исходные данные.

Итак, документирование является основополагающим понятием и принципом. Необходимо не просто разослать на согласование и получить «ОК» по электронной почте от участников проекта, а лично и письменно согласовать с членами проектной организации и утвердить у руководства основные проектные документы. К ним относятся:

- приказ о создании проектной организации и назначении руководителя проекта;
- устав проекта;

- дизайн проекта – подход к его реализации;
- ТЭО/бизнес-план/финансовая оценка/обоснование необходимости создания;
- отчет о предпроектном обследовании;
- техническое задание на создание комплекса ЦОДа;
- процедура проведения конкурса и отбора подрядчиков.

Безусловно, это далеко не полный список проектных документов. Однако этот минимальный набор позволит вам уверенно шагнуть вперед – навстречу конкурсу по выбору подрядчика.

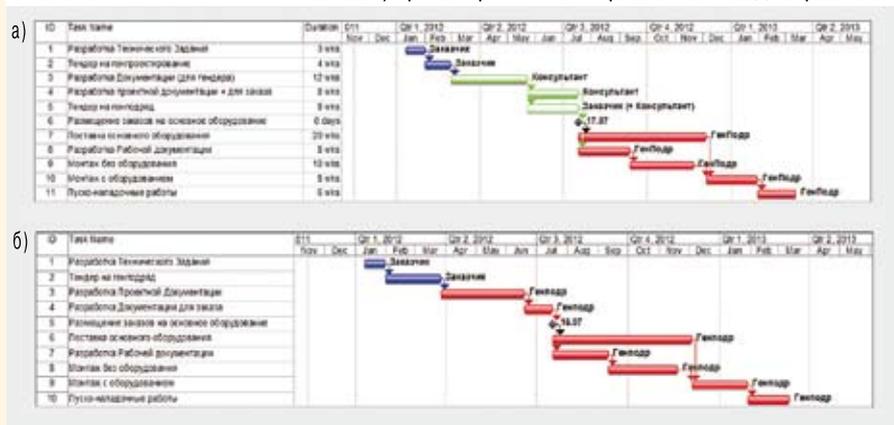
### Дизайн проекта или определение подхода к реализации

Много слов сказано о том, что лучше: проектировать, а затем строить – или строить и проектировать параллельно (одновременно). Выбор всегда остается за заказчиком. Мы хотели бы сделать несколько основанных на практическом опыте замечаний, которые помогут избежать обманчивого впечатления экономии средств и сокращения сроков.

- Раз должен быть проект, должна быть и проектная организация. Это простая истина, но почему-то всем всегда хочется верить, что именно у них будет такой генеральный подрядчик, который все сделает сам: создаст проект и построит все в соответствии с ним, да еще и сроки проекта выдержит с невыносимой точностью.
- Мы хотим управлять всем процессом, но в то же время иметь одного «крайнего», который отвечает за всё и вся.
- Мы хотим «доверять, но проверять» – получить независимое мнение о качестве проектного решения, его соответствии лучшим практикам и мировым трендам.

Рассмотрим два плана работ: первый – проектирование, затем строительство; второй – проектирование и строительство одновременно. Как видно из рис. 1, сроки окончания работ по обоим вариантам практически совпадают. Однако

**Рис. 1.** Варианты плана работ: а) проектирование, затем строительство; б) проектирование и строительство одновременно



риски во втором варианте гораздо выше.

Самостоятельное управление всем процессом расширяет границы наших возможностей, но приводит к повышению рисков и увеличению загрузки собственных экспертных ресурсов – которые, как известно, заняты и другими задачами, связанными с сопровождением существующих ИТ-систем. Структурная схема организации проекта, представленная на рис. 2, напротив, позволяет получить полный контроль над процессом создания комплекса ЦОДа и в то же время задействовать минимальный ресурсный пул собственных экспертов.

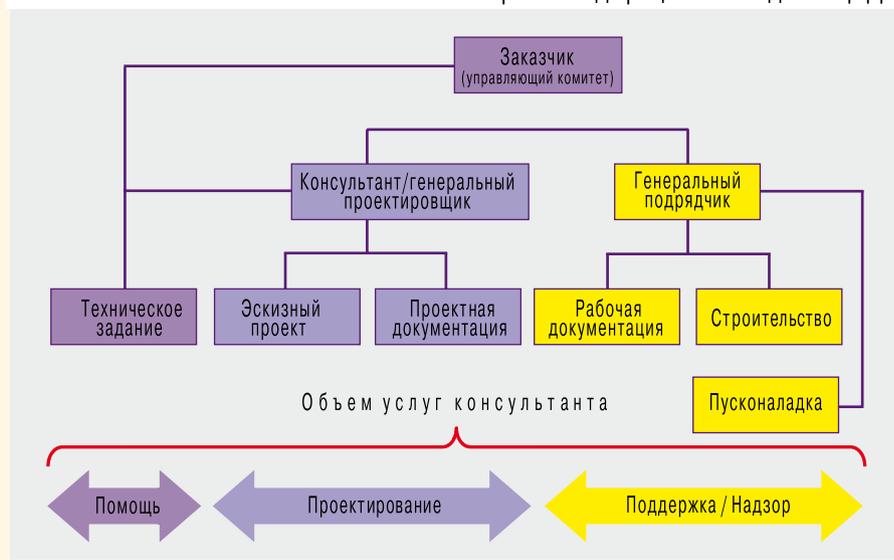
Заказчик имеет прямые контракты с двумя компаниями, выбранными на конкурсной основе: консультант/генеральный проектировщик и генеральный подрядчик. В зону ответственности консультанта входят подготовка технического задания, разработка и согласование комплекта проектной документации (соответствующей уровню готовности 30–60–85% в терминах Uptime Institute, или стадиям «Эскизный проект» и «Проект»), сопровождение стадии «Рабочий проект», экспертный надзор за строительством, разработка методики и участие в приемосдаточных испытаниях, а также консультирование заказчика на этапе опытной эксплуатации систем ЦОДа.

Генеральный подрядчик отвечает за создание комплекта «Рабочая документация», по которому выпол-

няются строительно-монтажные работы, и он же собственно выполняет эти работы, проводит приемосдаточные испытания в соответствии с разработанными консультантом программой и методикой и организует передачу объекта в эксплуатацию.

Таким образом, достигаются взаимный контроль решений и согласование документации между генеральным проектировщиком/консультантом и генеральным подрядчиком. На каждом этапе проектирования финансовая оценка уточняется, и погрешность ее может быть сведена от значения  $\pm 50\%$  на стадии концептуального (эскизного) проекта до  $\pm 10\%$  на стадии «Проект».

**Рис. 2.** Схема организации проекта с полным контролем над процессом создания ЦОДа



\* Точного соответствия между этапностью процесса в проектной документации Uptime Institute и российскими стадиями проектирования нет. Можно с некоторыми допущениями сказать, что 30% примерно соответствует стадии «Эскизный проект», 60% – это «проработанный» эскизный проект, 85% соответствует стадии «Проект», а 100% – это рабочая документация, стадия «Рабочий проект».

Процесс проектирования, согласования и внесения изменений должен быть формализован, согласован и утвержден всеми участниками процесса проектирования. Практика показывает, что отклонение от процедуры согласования ведет к значительным задержкам и путанице версий документов. Все это необходимо учитывать при подготовке плана выпуска проектной документации и планировании сертификации проекта в Uptime Institute.

### Приемосдаточные испытания и ввод в эксплуатацию

Основной целью приемосдаточных испытаний, по нашему мнению, является не формальная демонстрация работоспособности отдельных систем ЦОДа, а увязка отдельных подсистем в единый комплекс и проверка его работоспособности в различных режимах эксплуатации. На данном этапе в проектной организации заказчика важную роль играет служба эксплуатации будущего ЦОДа, которая принимает непосредственное участие в работах и в процессе испытаний.

Консультант/генеральный проектировщик, руководствуясь требованиями технического задания и являясь разработчиком основных проектных решений для комплекса инженерных систем ЦОДа, выполняет и/или является участником следующих работ.

**1.** Испытания компонентов систем на заводе-изготовителе с целью подтвердить соответствие заданных характеристик компонентов системы техническим требованиям к отдельным узлам или блокам системы. *Результат:* протоколы испытаний завода-изготовителя, сертификаты соответствия.

**2.** Испытания отдельной системы после сборки на месте инсталляции с целью подтвердить соответствие заданных характеристик системы в целом техническим требованиям на систему. *Результат:* протоколы испытаний оборудования компанией, проводящей инсталляцию системы.

**3.** Испытания отдельной системы в различных режимах эксплуатации (зима-лето, не-

прерывная работа на полной нагрузке, сбой в питающей сети, переходные процессы при разных нагрузках и т.д.) в соответствии с методикой проведения автономных предварительных испытаний. *Результат:* протоколы испытаний системы приемочной комиссией.

**4.** Испытания инженерных систем всего ЦОДа в режиме единого комплекса с отработкой различных сценариев эксплуатации и нештатных ситуаций (зима-лето, непрерывная работа на полной нагрузке, сбой в питающей сети, переходные процессы при разных нагрузках и т.д.) в соответствии со специально разработанной программой и методикой проведения комплексных предварительных испытаний. *Результат:* акты и протоколы испытаний комплекса приемочной комиссией, подтверждающие успех всех проведенных испытаний.

**5.** Опытная эксплуатация комплекса ЦОДа в соответствии со специально разработанной программой. *Результат:* акт о завершении опытной эксплуатации с выводом о готовности комплекса ЦОДа к приемочным и сертификационным испытаниям.

**6.** Испытания комплекса ЦОДа с целью прохождения сертификации в Uptime Institute по уровню надежности. *Результат:* подтверждение со стороны Uptime Institute соответствия реализованных решений требованиям заданного уровня надежности, получение сертификационного письма и отличительного сертификационного знака.

Проведение испытаний типов 1 и 2 обеспечивается силами компаний – изготовителей отдельных компонентов и систем. Сдача-приемка отдельных систем происходит по собственным методикам этих компаний с участием генерального подрядчика, надзорных органов и представителей заказчика.

Испытания типа 3 проводятся силами подрядчика, ответственного за сдачу в эксплуатацию отдельной системы. Они выполняются по методике, специально создаваемой для конкретной системы с целью демонстрации полной работоспособности в различных режимах эксплу-

атации. Методика должна быть разработана компанией-подрядчиком и согласована с генеральным подрядчиком, генеральным проектировщиком и заказчиком.

Проведение испытаний типа 4 обеспечивается силами генерального подрядчика, генерального проектировщика, службы эксплуатации ЦОДа заказчика. Испытания проводятся по специально разработанной программе и методике с целью демонстрации полной работоспособности всего комплекса систем ЦОДа в различных режимах эксплуатации. Программа и методика разрабатываются силами генерального проектировщика и генерального подрядчика на основании технического задания на комплекс ЦОДа и согласуются со службой эксплуатации заказчика. Нелишним будет обсуждение порядка испытаний с Uptime Institute, так как часть сценариев этого документа будет использована в ходе сертификационных испытаний, которые эксперты Uptime Institute будут проводить на объекте. По результатам испытаний типа 4 подписывается акт передачи в опытную эксплуатацию.

Опытная эксплуатация проводится силами службы эксплуатации заказчика с участием генерального подрядчика и генерального проектировщика. План проведения опытной эксплуатации разрабатывается генеральным проектировщиком и генеральным подрядчиком с учетом требований службы эксплуатации заказчика. В ходе опытной эксплуатации ведется журнал, в который заносятся результаты каждого этапа. Кроме того, готовится и согласуется программа испытаний для сертификации комплекса в Uptime Institute.

Сертификационные испытания проводятся силами представителей Uptime Institute с непосредственным участием и поддержкой генерального подрядчика и генерального проектировщика, а также службы эксплуатации заказчика. На основании согласованного сценария выполняются необходимые тесты, по результатам которых делается заключение о соответствии построенного комплекса требованиям заданного уровня надежности и операционной устойчивости. ИКС

# Оптимизируем ЦОД под заказчика

Все стремятся к тому, чтобы снизить капитальные и эксплуатационные затраты на ЦОД. Но как этого достичь? Каждый проект индивидуален, и то, что подходит одному заказчику, нельзя посоветовать другому.

## Снижение капитальных затрат

Например, сейчас мы строим коммерческий ЦОД в Восточной Сибири. Особенность этого проекта – относительно дешевая электроэнергия. В нашем распоряжении 15 МВт, которые поступают напрямую от ТЭЦ. Поэтому упора на экономию электроэнергии мы не делаем, а стараемся максимально сократить капитальные затраты и добиться максимально возможной отказоустойчивости. В качестве резервного источника питания был выбран дизельный динамический ИБП (ДДИБП). Полное бесперебойное питание позволяет существенно упростить систему охлаждения и снизить капитальные затраты на ее создание, так как отпадает необходимость резервных баков с захолаженной водой и т.п. Использование ДДИБП переводит весь объект на новый уровень надежности, повышает отказоустойчивость ЦОДа.

При работе с большими мощностями важно не забывать, что система распределения по низкому напряжению может стоить в разы дороже, чем аналогичная система для среднего напряжения, которая и применена в данном проекте. Таким образом, у нас была цель оптимизировать капитальные затраты, и мы ее достигли.

## Каким должен быть ДДИБП?

Для ЦОДа в Восточной Сибири мы выбрали ДДИБП компании Hites и считаем, что это решение – оптимальное по цене и качеству. На первом этапе мощность ЦОДа будет ограничена 8 МВА, поэтому сначала мы установим половину машин, а дальше будем добавлять ДДИБП по мере необходимости. Главное, при этом не возникает проблем с их параллельной работой, так как устройства изначально работают синхронно. А вот сборке из нескольких дизель-генераторов для синхронизации потребуются несколько минут, и это время ЦОД будет работать на батареях. Последствия могут оказаться фатальными, скажем, при повторном отказе электроснабжения после отключения ДГУ.

Кроме того, ДДИБП Hites гораздо компактнее комплекса ДГУ + статический ИБП, что позволяет увеличить рабочую площадь машинных залов при неизменной площади застройки. Время автономии ДДИБП легко прогнозировать, контролируя уровень топлива в баках, в то время как статический ИБП в большинстве случаев самостоятельно не способен достоверно отслеживать текущее состояние каждой из десятков аккумуляторных батарей, поэтому реальный остаток его автономии можно оценить только приблизительно.



**Александр ЛАСЫЙ**,  
заместитель директора  
департамента  
интеллектуальных  
зданий компании КРОК



**Петр ВАШКЕВИЧ**,  
главный инженер  
департамента  
интеллектуальных  
зданий компании КРОК

## К вопросу о PUE

Начнем с того, что, говоря о PUE, нужно четко разделять его на два параметра – среднегодовой и пиковый.

Снижение среднегодового значения позволяет снизить операционные затраты – на электроэнергию в процессе эксплуатации ЦОДа. Снижение пикового значения способствует снижению капитальных затрат – на присоединение электрической мощности.

Оба значения не должны браться с потолка, и тем более их минимизация не должна быть самоцелью проекта. И тот и другой параметр имеют экономически оправданный оптимум, причем для каждого объекта этот оптимум строго индивидуален, так как и стоимость энергии, и стоимость присоединения везде разные, а стоимость инженерной инфраструктуры с более низким PUE практически всегда выше (иногда – намного выше).

В нашем случае уменьшение среднегодового показателя PUE не имеет экономического смысла ввиду дешевизны электроэнергии. А вот снижение пикового значения дало возможность при неизменных затратах на присоединение мощности существенно увеличить количество стоек ЦОДа и, как следствие, уменьшить срок окупаемости проекта.

## Мощность стоек

Многие заказчики убеждены, что чем больше заданная средняя мощность одной стойки, тем лучше. Но так ли это на самом деле? Например, если мощность ЦОДа ограничена 15 МВт, то при мощности стойки 10 кВт можно построить ЦОД на 1000 стоек, а при мощности 5 кВт – на 2000 стоек. Капзатраты в обоих случаях практически одинаковы, но потенциальная прибыль от ЦОДа на 2000 стоек будет значительно выше, чем от ЦОДа на 1000 стоек. Соответственно, и сроки окупаемости у проектов будут разные. Есть над чем задуматься. При этом, как показывает наш опыт, загрузить такое количество 10-кВт стоек на полную мощность практически нереально, т.е. инженерная инфраструктура ЦОДа, рассчитанного на стойки 10 кВт, скорее всего, окажется недогруженной (в машинном зале просто не хватит места под стойки), а сроки окупаемости такого объекта увеличатся.

Таким образом, не стоит гнаться за модой на высоконагруженные стойки. 5–7 кВт – вполне современное, актуальное и экономически оправданное значение.

# Технологии охлаждения в ЦОДах

## КАК СНИЗИТЬ КОЭФФИЦИЕНТ PUE



**Петр РОНЖИН,**  
главный инженер отдела  
климатических систем, NVision Group



**Василий КАЗАКОВ,**  
ведущий инженер,  
NVision Group

Уменьшение коэффициента PUE означает сокращение расходов на электроэнергию. Этого можно добиться за счет эффективных систем охлаждения – как новых технических решений, так и модернизированных классических схем.

### Эффективность ЦОДа и PUE

В феврале 2007 г. специалисты ассоциации Green Grid, которая занимается разработкой требований к энергоснабжению и охлаждению дата-центров, опубликовали документ под названием «Система показателей Green Grid: определение энергетической эффективности ЦОДа». В этом документе ассоциация предложила использовать ряд показателей, из которых наибольшую распространенность и известность получили коэффициент эффективности использования энергии (PUE) и обратная ему величина – коэффициент эффективности дата-центра (DCE). С тех пор показатель PUE используется для оценки эффективности дата-центров и широко признан в отрасли.

В общем случае коэффициент PUE рассчитывается следующим образом:

$$PUE = \frac{\text{общая мощность оборудования}}{\text{мощность ИТ-оборудования}}$$

При определении общей мощности оборудования учитывают как ИТ-оборудование, так и все компоненты, которые его обслуживают: ПК, сетевые узлы и системы хранения данных, энергоснабжение, охлаждение, нагрузки смешанного назначения и т. п.

Ассоциация Green Grid приводит градации эффективности ЦОДов по значению PUE (см. таблицу). Повышая эффективность использования энергии в ЦОДе, мы сокращаем расходы на электроэнергию и уменьшаем совокупную стоимость владения (TCO).

Показатель PUE и эффективность ЦОДа	
Значение PUE	Уровень эффективности
3,0	Очень неэффективный
2,5	Неэффективный
2,0	Средний
1,5	Эффективный
1,2	Очень эффективный

Энергоснабжение и охлаждение – это две наиболее значимые статьи расходов в ЦОДе, причем в составе как капитальных затрат, так и эксплуатационных. Будучи специалистами по кондиционированию и холодоснабжению, мы в настоящей статье рассмотрим возможности снижения PUE за счет использования в системах охлаждения ЦОДов тех или иных новых технических решений, а также модернизации классических схем.

### Принципы организации охлаждения

Прежде чем уходить глубоко в изучение методов снижения PUE, следует сказать о двух принципах, которые должны соблюдаться при построении системы охлаждения в дата-центрах, без чего бессмысленно использовать какие-либо инновационные технические решения.

Первый принцип – формирование изолированных друг от друга холодных и горячих коридоров. В дата-центрах, в которых сформированы коридоры, воздух, поступающий для охлаждения ИТ-оборудования, не смешивается с выходящим воздухом. Изоляция коридоров друг от друга – это самый простой и давно известный метод повышения энергоэффективности (снижения PUE). К сожалению, в российской практике можно встретить ЦОДы, в которых установлено современное высокоэффективное охлаждающее оборудование, но при этом в машинном зале смешиваются потоки горячего и холодного воздуха, что сводит на нет повышение эффективности работы кондиционерного оборудования.

Второй принцип – поддержание в холодных коридорах максимально высокой температуры воздуха. При этом относительная влажность воздуха может варьироваться в широких пределах. На это прямо указывают руководящие рекомендации ASHRAE TC9.9, которые, может быть, не столь очевидны, как первый принцип, но их выполнение дает широкие возможности снижения энергопотребления.

Разобравшись с краеугольными принципами повышения эффективности, посмотрим, какими методами их можно достичь и что это повлечет за собой.

### Энергоэффективное охлаждение

Наиболее популярный в последнее время метод снижения потребления энергии системами охлаждения ЦОДа – использование фрикулинга, т. е. охлаждения за счет окружающей среды. Фрикулинг может быть прямым и косвенным.

#### Прямой фрикулинг

К методам прямого фрикулинга (direct free cooling) относится охлаждение стоек наружным воздухом с выбросом нагретого воздуха за пределы ЦОДа (английское название этого метода – Fresh Air Cooling). Охлаждение наружным воздухом очень привлекательно для условий большей части России: например, в Москве период с температурами воздуха свыше 25°C длится меньше двух недель. На время жаркой погоды приходится предусматривать традиционные системы охлаждения: чиллерные или DX. Все остальное время, в теории, ЦОД может охлаждаться с использованием приточно-вытяжных установок.

С энергетической точки зрения прямой фрикулинг – один из самых эффективных методов. Однако повсеместное широкое его использование сдерживается рядом ограничений по архитектуре здания ЦОДа и району строительства. Архитектурные требования к зданиям дата-центров, в которых планируется использование прямого фрикулинга, предусматривают достаточно большие пространства для расположения оборудования, прокладки вентиляционных каналов и шахт. В большинстве случаев эти требования удастся соблюсти только при условии, что ЦОД строится с чистого листа.

Климатология района строительства ЦОДа естественным образом сказывается на эффективности применения прямого фрикулинга. Трудно ожидать одинакового значения PUE для дата-центров, расположенных в Краснодаре и Мурманске. Но выбор района строительства сказывается не только на длительности периодов с подходящими для фрикулинга температурами. Важную роль играет относительная влажность воздуха, которая может колебаться в значительных пределах, выходящих за граничные значения, рекомендованные ASHRAE TC9.9. Поэтому могут потребоваться системы, приводящие относительную влажность в дата-центре к приемлемым значениям. Это различной конструкции осушители и увлажнители воздуха, работающие совместно с системами охлаждения (кондиционирования). Соответственно, при работе систем поддержания влажности (не важно, осушается воздух или увлажняется) PUE будет расти.

При оценке возможности применения прямого фрикулинга не стоит упускать из внимания и такие факторы, как морской воздух, который может вызвать коррозию ИТ-оборудования, или сильную запыленность атмосферы, природную либо техногенную. Вообще, для прямого фрикулинга запыленность атмосферы в

некоторых случаях может стать фактором, очень сильно влияющим на совокупную стоимость владения.

В дополнение необходимо упомянуть, что на работу систем охлаждения, использующих принцип прямого фрикулинга, могут оказывать существенное влияние и другие, не рассмотренные здесь факторы. Пример такого влияния – периодическое задымление атмосферы в Московской области в летний период вследствие торфяных пожаров. Задымление способно вызвать не только преждевременное загрязнение воздушных фильтров, но и срабатывание систем пожаротушения и остановку ЦОДа.

Таким образом, тем, кто хочет снизить PUE за счет применения прямого фрикулинга, надо быть готовыми к проработке вопросов архитектуры и строительства, проектирования и монтажа систем DX-охлаждения либо чиллерных систем, работающих совместно с фрикулингом, и вопросов эксплуатации. Авторы вполне допускают, что в ряде случаев капитальные и эксплуатационные затраты могут превысить экономию, достигнутую за счет снижения PUE.

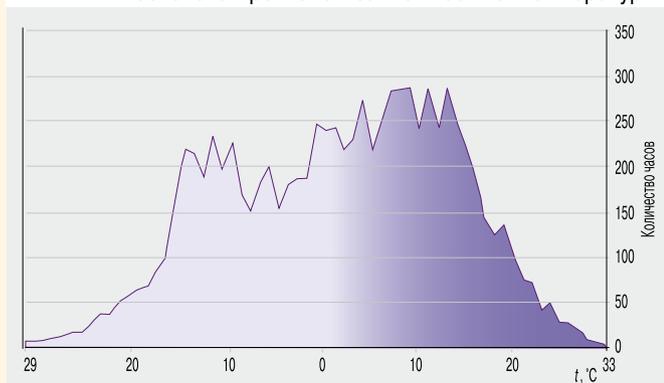
#### Косвенный фрикулинг

Объективные трудности, связанные с применением прямого фрикулинга, вынудили искать обходные пути, приведшие к разработке множества технологий косвенного фрикулинга. Технология косвенного фрикулинга также подразумевает, что для охлаждения используется холод окружающей среды (природных источников), но при этом перенос тепла либо происходит через промежуточные теплообменные аппараты, например роторный рекуператор в KyotoCooling, либо для этих целей применяются холодоноситель и теплообменник.

Яркий пример воплощения в жизнь идеи косвенного фрикулинга – технология, в которой холод наружного воздуха используется для охлаждения вращающегося рекуперативного теплообменника, а тот, в свою очередь, служит для охлаждения внутреннего рециркуляционного воздушного контура «рекуператор – ИТ-стойки – рекуператор». Эффективность системы охлаждения в этом случае ниже, чем у систем прямого фрикулинга, так как требуется работа вентиляторов внешнего и внутреннего контуров, да и эффективность роторного рекуператора составляет не 100%. Установки с роторными рекуператорами занимают примерно в два раза больше места и так же, как установки с прямым фрикулингом, требуют определенной архитектуры здания для свободного подключения воздухопроводов большого сечения.

В случае установки с роторными рекуператорами на жаркий период года также требуются системы DX-охлаждения или чиллерные системы, а сам этот период более растянут по времени, так как температура перехода на механическое охлаждение снижается примерно на 3 градуса по сравнению с прямым фрикулингом. Тем не менее есть и определенные плюсы в подобной технологии: в машинных залах значительно проще поддерживать относительную влажность возду-

Длительность работы в режиме фрикулинга в Московском регионе в зависимости от температуры



ха в заданных пределах, проще алгоритм работы при низких температурах.

К системам косвенного фрикулинга относятся ставшие классическими схемы с чиллерами, оснащенными встроенными воздушно-гликолевыми теплообменниками или работающими совместно с сухими градирнями. В холодный период года компрессоры чиллеров не работают, охлаждение происходит за счет холода окружающей среды.

Повышение температуры воздуха в холодных коридорах в соответствии с рекомендациями ASHRAE TC9.9 позволило повысить температуру холодоносителя на входе/выходе чиллеров, что благоприятно сказалось на снижении энергопотребления. Во-первых, вследствие перехода на более высокое значение температуры холодоносителя, выходящего из чиллера, повысилась эффективность механического охлаждения (см. статью Р. Нэймека и Э. Фурнье, «ИКС» №4, с. 78).

Во-вторых, расширились временные диапазоны работы фрикулинга, так как на свободное охлаждение можно переходить при более высоких температурах наружного воздуха. К примеру, рассмотрим переход на свободное охлаждение в Московском регионе (см. рисунок).

Обычно при использовании классических схем переход на свободное охлаждение предполагался при 0°C, но используя повышенные температуры холодоносителя, выходящего из чиллера, и воздуха в машинных залах, мы можем спроектировать систему охлаждения так, что переход становится возможным при +5°C. В результате время работы компрессоров сокращается на 1132 часа, а это 12,9% всего годового времени, что дает довольно большую экономию энергопотребления за год.

В-третьих, при более высокой температуре холодоносителя не происходит конденсации влаги в воздухоохладителях кондиционеров, т. е. вся холодильная мощность идет на охлаждение воздуха в машинных залах. При этом не надо тратить энергию на увлажнение. При переходе с ранее принятых температур воздуха на входе в ИТ-оборудование и выходе из него, составлявших 18/30°C, на температуры 27/39°C (перепад указан с учетом изоляции горячих и холодных потоков воздуха)

возможно повышение температуры охлаждающей жидкости на 9°C. Соответственно температура перехода на свободное охлаждение также может повыситься на 9°C.

Кроме приведенной выше схемы, существует и другой, не менее популярный, но более сложный способ косвенного фрикулинга. Он заключается в использовании холодильных машин с водоохлаждаемыми конденсаторами, которые соединены трубопроводами с градирнями наружной установки и промежуточными водно-гликолевыми теплообменниками внутренней установки. Испарители холодильных машин обвязаны трубами с кондиционерами машинного зала и водяной стороной промежуточных теплообменников. Летом при работе компрессоров тепло от них сбрасывается в наружных градирнях, зимой компрессоры выключаются, охлаждение холодоносителя происходит в градирнях, после чего холодоноситель охлаждает воду в промежуточном теплообменнике, и она поступает в кондиционеры.

Эту схему можно развивать дальше, располагая в прецизионных кондиционерах по два теплообменника: один связанный с гликолевым контуром градирен, с помощью которого происходит работа в зимнем режиме (фрикулинг), а второй — с контуром испарителей для работы в летнее время.

### Адиабатическое охлаждение

В последнее время популярным способом существенного улучшения эффективности систем косвенного фрикулинга становится применение в разных видах адиабатического охлаждения, основанного на разнице температур между «сухим» и «влажным» термометрами. К примеру, при пиковой температуре наружного воздуха 39°C, применяя адиабатическое охлаждение сухих градирен конденсатора холодильной машины, можно снизить расход энергии до уровня потребления при температуре наружного воздуха 20°C без адиабатического охлаждения.

В другом случае, когда используется косвенный фрикулинг с применением теплообменника воздух — воздух, можно существенно расширить температурные и временные границы его использования, орошая внешний контур теплообменника водой, вплоть до полного отказа от DX-охлаждения или работы чиллера в жаркий период.

### Коэффициент WUE

Следует заметить, что использование воды в системах с адиабатическим охлаждением приводит к снижению PUE и энергопотребления, но расход воды может быть очень велик. В связи с этим организация Green Grid в марте 2011 г. ввела еще один параметр, характеризующий полезное потребление воды в дата-центре, — коэффициент использования воды WUE (Water Usage Effectiveness). Коэффициент рассчитывается следующим образом:

$$WUE = \frac{\text{годовое потребление воды}}{\text{мощность ИТ-оборудования}}$$

Единицей измерения WUE является л/кВт.ч.

Использование воды в ЦОДах представляет собой сложную задачу на многих связанных между собой уровнях. При определении коэффициента WUE следует учитывать расположение источника воды по отношению к ЦОДу. Основная проблема заключается в том, что использование воды или изменение стратегии водопользования площадки в целом сказывается на других параметрах работы дата-центра, а также может повлиять на цепочки смежных систем.

Сокращение потребления воды на месте достигается различными способами. Наиболее привлекательный из них – это просто использование оптимальных конструкций, повышающих эффективность работы, и настройка существующих систем. Сделать это можно при повторном вводе установки в эксплуатацию. Существует множество страшных историй о дата-центрах, где один кондиционер работает на осушение, а другой – на увлажнение (соответственно расходуются и вода и энергия). Кроме того, многие ЦОДы до сих пор не воспользовались расширенными рекомендациями ASHRAE по уровню минимальной влажности.

Задумываясь об использовании адиабатического охлаждения, следует помнить о том, что придется решать вопросы водоснабжения, водоотведения и водоподготовки, которые, в свою очередь, перетекут в проблемы архитектуры и строительных конструкций. Не стоит забывать и о том, что за воду придется платить. Конечно, ее цена пока несравнима со стои-

мостью электроэнергии, но тенденции к росту уже просматриваются.



Участвовать в гонке за красивым значением PUE чаще всего могут себе позволить крупные международные корпорации, которые, помимо решения своих основных задач, должны поддерживать соответствующий «зеленый» имидж. Владельцам коммерческих дата-центров более важен другой показатель – совокупной стоимости владения объектом с четко определенным сроком окупаемости конкретного решения. Чаще всего при этом фигурируют сроки 3, 5 и 7 лет. Такие интервалы времени обусловлены быстрой модернизацией ИТ-оборудования, в результате чего через несколько лет может потребоваться апгрейд инженерной инфраструктуры дата-центра.

Используя какую-либо технологию охлаждения, необходимо понимать, как значение PUE влияет на совокупную стоимость владения на определенном отрезке времени. Авторы не раз проводили такие расчеты, и они показали, что высокоэффективные на первый взгляд системы охлаждения с низким значением PUE в ряде случаев окупаются только через десятки лет. Как ни парадоксально, но менее эффективные системы часто выгоднее владельцу. Впрочем, это уже тема другой статьи... [ИКС](#)

## Б И З Н Е С - П А Р Т Н Е Р

### СКОЛЬКО СТОИТ НИЗКИЙ PUE



**Виктор ГАВРИЛОВ,**  
технический  
директор компании  
«АМДтехнологии»

Построение энергоэффективного ЦОДа – непростая задача с несколькими неизвестными. С одной стороны, снижение расходов на электроэнергию позволит снизить эксплуатационные расходы в будущем, с другой – решение на основе высокоэффективного оборудования может оказаться настолько дорогим, что экономия электроэнергии не позволит окупить начальные капиталовложения в течение 10 лет и более. Причем далеко не всегда стремление получить высокую эффективность ЦОДа обусловлено желанием снизить срок окупаемости инвестиций. Зачастую это стремление улучшить собственный имидж, своеобразная реклама компании.

Однако, вопреки распространенному мнению, достижение высокой эффективности не обязательно связано с хитроумными решениями и большими затратами. Рассмотрим в качестве примера ЦОД с мощностью ИТ-оборудования 300 кВт и варианты построения системы кондиционирования в нем и сравним, за что заказчик платит деньги. За базовый вариант возьмем решение на фреоновых кондиционерах, стоимость решения примем за 100%, возможный PUE составит 1,8–2,1. Второй вариант – на базе холодильных машин с функцией свободного охлаждения и шкафные кондиционеры на воде. Стоимость решения равна 140–150%, PUE будет находиться в диапазоне 1,5–1,6, срок окупаемости дополнительных затрат по сравнению с фреоновыми кондиционерами – 2,1 года. Пять месяцев в году компрессоры холодильных машин не работают, охлаждение происходит только за счет низкой температуры наружного воздуха.

Если несколько модернизировать систему: закрыть холодные коридоры и добавить систему мониторинга, позволяющую динамически изменять скорость вращения вентиляторов кондиционеров в зависимости от тепловой нагрузки, – то можно добиться PUE примерно 1,35–1,4, при этом стоимость решения изменится незначительно и составит 155–157%, а срок окупаемости вырастет до 2,7 года.

Можно кардинально изменить решение. Шкафные кондиционеры заменяем на пассивные водоохлаждаемые двери, тем самым полностью исключив работу вентиляторов внутренних блоков системы кондиционирования. При этом можно получить PUE примерно 1,18–1,2, но платой за это станет установка водоохлаждаемых дверей на каждую серверную стойку, стоимость решения составит 200–210%, срок окупаемости – около 5 лет.

Как мы видим, на рынке достаточно инструментов для построения энергоэффективного ЦОДа, при этом можно использовать стандартное оборудование, предлагаемое многими производителями. Вопрос только в том, какое из этих решений будет отвечать требованиям заказчика.



## Линейка портативных ВЧ/СВЧ-анализаторов

Модели серии Agilent FieldFox – N9913A, N9914A, N9915A, N9916A, N9917A и N9918A – представляют собой комбинированные измерительные устройства, обладающие функциональностью 10 приборов (кабельный и антенный анализатор, векторный анализатор сетей, анализатор спектра, измеритель мощности, GPS-приемник, независимый генератор сигнала в диапазоне от 30 кГц до 26,5 ГГц, векторный вольтметр, анализатор помех, настраиваемый источник постоянного тока, частотомер) в одном компактном корпусе (размеры – 292 × 188 × 72 мм, вес – 3 кг с батареей).



По точности измерений портативные анализаторы FieldFox практически не уступают настольным анализаторам цепей Agilent. Заряда литий-ионной батареи, которую можно заменить в полевых условиях, хватает на 3,5 ч работы устройства. Все анализаторы поставляются в пылевлаговиброзащищенных корпусах и могут работать в диапазоне температур от –10 до +55°С. Нарботка на отказ составляет 42 тыс. ч (4,8 года), срок гарантии – 3 года.

**Agilent Technologies: +7 (495) 797-3900**

## Автоматизированная система корпоративных закупок

Информационное решение «Корпоративные закупки» основывается на программной платформе Web Universus, которая позволяет создать модульную информационную систему, автоматизирующую процессы осуществления закупок в соответствии с конкретным положением о закупке и в то же время поддерживающую общие правила функционирования в соответствии с законодательством, включая интеграцию с официальным сайтом РФ для размещения информации о размещении заказов (<http://zakupki.gov.ru>) и электронными торговыми площадками. Тот или иной набор функций (модулей) системы заказчик может выбрать в зависимости от своих потребностей.

Информационная система «Корпоративные закупки» обеспечивает автоматизацию следующих процессов:

- полный цикл осуществления закупок (планирование, подготовка, проведение торгов, заключение и контроль исполнения договоров, мониторинг результатов и анализ эффективности закупочной деятельности), включая автоматизированную подготовку всех видов документов, используемых заказчиком, на основе встраиваемых в систему шаблонов;
- электронное согласование необходимых документов и процессов на любом этапе закупочной деятельности, в том числе при сборе и консолидации потребностей филиальной сети;
- подписание документов электронной подписью согласно Федеральному закону № 63-ФЗ «Об электронной подписи»;
- публикация информации о закупках в соответствии с законодательством.

Информационная система построена на базе тонкого клиента, доступ пользователей к системе не требует установки специализированного программного обеспечения и осуществляется через стандартный веб-браузер.

Система может быть развернута как непосредственно у заказчика с задействованием его технических средств, так и на внешней по отношению к нему серверной площадке с предоставлением доступа по принципу SaaS (Software as a Service).

Основные преимущества использования информационной системы «Корпоративные закупки»:

- интеграция с публичными ресурсами – официальным сайтом заказчика, сайтом <http://zakupki.gov.ru>, федеральными электронными площадками, электронными площадками заказчика;
- возможность интеграции с внутренними информационными системами заказчика, например системой бухучета и системой документооборота;
- формирование отчетов как по формам заказчиков, так и по формам, предусмотренным Федеральным законом № 223-ФЗ и приказом Росстата № 525;
- автоматическая генерация печатных форм документов (заявка на закупку, документация, извещения, протоколы и прочие) на основании шаблонов заказчика;
- реализация процесса согласования документов в электронном виде в рамках информационной системы;
- наличие экспертной системы, предоставляющей различные рекомендации по принятию решений в рамках закупочной деятельности (выбор способа закупки, расчет рейтинга заявок участников и т.д.);
- контроль исполнения регламентных сроков проведения процедуры закупки на каждом этапе;
- возможность самостоятельной настройки системы (реквизитного состава, бизнес-логики, состава справочников, шаблонов документов) заказчиком без привлечения компании-разработчика;
- возможность индивидуальных настроек пользовательского интерфейса.

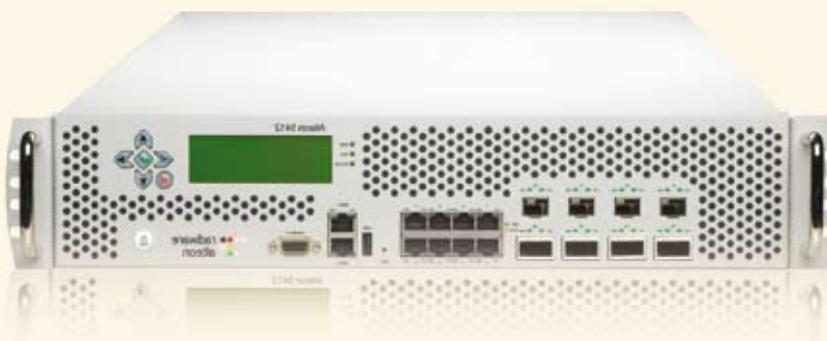
В процессе внедрения информационной системы заказчику предоставляются консалтинговые услуги по разработке системы рекомендаций в отношении оптимизации утвержденного положения о закупках и внутреннего регламента закупочной деятельности заказчика, а также производится полная настройка системы под конкретное положение о закупке и принятый у заказчика процесс осуществления закупочной деятельности. Возможна также поставка решения «под ключ» – с предоставлением типового положения о закупке, содержащего все необходимые условия для осуществления закупочной деятельности.

**НПП «Гранит-Центр»: +7 (495) 645-8472, доб. 66-569**

## Платформа доставки приложений

Alteon 5224 – это платформа ADC (Application Delivery Controller) корпоративного класса, предназначенная для критически важных приложений в небольших и средних предприятиях. Она имеет высокую плотность портов (в совокупности их 26), порты 10GE, причем два из них – формата SFP+, и встроенную защиту.

Платформа поддерживает балансировку нагрузки, акселерацию и перенаправление трафика, модификацию контента, терминацию SSL, кэширование, сжатие, управление пропускной способностью, оптимизацию канала и др. Также поддерживаются прямые подключения к интерфейсам 1GE и к коммутаторам нового поколения 10GE. Пропускная способность может наращиваться по требованию от 1 до 16 Гбит/с. Наращивание и модернизация осуществляются на лицензионной основе.



Alteon 5224 отличается высокой производительностью и возможностью виртуализации. Показатели производительности таковы:

- 480 000 CPS (соединений layer 4 в секунду);
- 190 000 TPS (транзакций layer 7 в секунду);
- 12 млн одновременных соединений;
- 35 000 и 11 200 SSL CPS (соединений SSL в секунду) с 1024-битным и 2048-битным ключом соответственно.

Платформа поддерживает до 24 независимых виртуальных блоков ADC (vADC). Наращивание происходит на лицензионной основе без перерыва в работе устройства. Каждый блок vADC предоставляет полный функционал физического Alteon ADC и может использоваться вместо дополнительного оборудования доставки приложений для поддержки новых приложений или других подразделений предприятия.

**Radware: + (371) 261-33888**

## Коммутатор уровня 3+ на базе шасси

SwitchBlade x8112 – 12-слотовый коммутатор с широким выбором интерфейсов подключения. В дополнение к двум управляющим картам по мере роста сети в него можно установить до 10 линейных карт. Для коммутатора выпускаются три модели 24-портовых карт Gigabit Ethernet: для витой пары, с поддержкой питания устройств по витой паре (PoE+) и с оптоволоконными портами (SFP). 6-портовая линейная карта 10 GE (SFP+) позволяет организовать высокоскоростное подключение SwitchBlade x8112 к магистрали.

На каждый слот для линейных карт коммутатор обеспечивает пропускную способность на уровне 80 Гбит/с без



блокирования, что гарантирует доставку всего критически важного трафика на скорости среды передачи. Механизмы управления качеством обслуживания, контролирующие скорость реагирования сети, обеспечивают максимальную доступность для приоритетных услуг и приложений.

Коммутатор SwitchBlade x8112 поддерживает стандарт питания устройств по витой паре IEEE 802.3at PoE + (30 Вт). Устройство может работать с одним источником питания; в целях резервирования поддерживается установка второго источника питания, работающего в режиме разделения нагрузки. Чтобы обеспечить передачу максимальной мощности на подключенные устройства, возможна установка двух источников для питания устройств по витой паре. Две управляющие карты, устанавливаемые в целях резервирования, подключаются к линейным картам через пассивную объединительную плату по резервируемым маршрутам. Управляющие карты, линейные карты, источники питания и вентиляторные модули поддерживают возможность «горячей» замены, что минимизирует простои при проведении техобслуживания или модернизации системы.

В целях создания высокоскоростного решения со временем восстановления 50 мс коммутаторы SwitchBlade x8112 могут использоваться в кольцевой топологии. При этом пропускная способность кольцевого соединения может достигать 10 Гбит/с.

**Allied Telesis: +7 (495) 935-8585**

## Рустэм ХАЙРЕТДИНОВ Безопасность заказных приложений



>>>> Почему компании, несмотря на обилие на рынке готовых решений для бизнеса – от условно-бесплатных до дорогущих систем от лидеров рынка, – все же нанимают и нанимают программистов в штат? И даже купив полнофункциональную ERP-, CRM-, Docflow-систему, затем постоянно ее «допиливают» с помощью встроенного языка программирования, часто – изобретенного производителем? И все это несмотря на заверения производителей, что можно весь функционал реализовать настройками?

Ответов на этот вопрос несколько. Кому-то просто не хватает типового функционала. Чаще всего это касается государственных организаций всех уровней – не так много на рынке предложений по автоматизации министерств и муниципалитетов, слишком значима специфика. Кто-то не считает нужным переплачивать за универсальную систему, чтобы пользоваться 10% оплаченного функционала. Кто-то видит своим конкурентным преимуществом специфические бизнес-процессы, реализовать которые программно они могут только сами...

[комментировать](#)

## Дмитрий БЕДЕРДИНОВ Персонал против клиентов

>>>> История достаточно проста и в то же время, как выяснилось после общения с коллегами, абсолютно показательна для целого ряда операторских компаний. Обратился я в «Акадо» с просьбой подключения платного цифрового телевидения (казалось бы, понятная и простая услуга, не требующая глубоких знаний со стороны персонала отдела продаж). Первый мой звонок на этапе формирования заявки на визит сотрудника по неизвестной причине был прерван, при второй попытке мне удалось, хотя и не без сложностей, договориться о подключении и приходе монтажника, правда, только через неделю. В назначенную субботу, как вы догадываетесь, никто не пришел и не позвонил. Я сам сделал звонок в понедельник. Мне сообщили (без каких-либо извинений), что никакой заявки у них нет, и предложили несколько другой вариант оформления, нежели тот, о котором мы говорили при приеме заявки, объяснив это тем, что следы нашего первого общения все-таки обнаружили, а через час после разговора с сотрудником компании у них была выпущена новая инструкция. Не знаю, по этой ли причине ко мне никто не пришел и не позвонил, но суть в одном: чтобы привлечь клиента, компанией были затрачены серьезные средства, а фронт-офис не смог перевести эти затраты в доход. Так что результатом беседы стал для меня неутешительный вывод, что, наверное, погорячился я с выбором и пока не стоит вступать в договорные отношения с поставщиком услуг, который заявки теряет, условия на ходу меняет, подключить в разумные сроки услугу не может. И чего тогда ждать от него дальше?

Я понимаю, что проблема эта прежде всего кадровая. Дефицит кадров ощущается повсеместно и в ИТ, и в телекоме, но важно еще заниматься их обучением. Просто неразумно сажать неподготовленных людей на ключевую позицию, от которой напрямую зависит приток новых абонентов, а значит, доходов компании.

[комментировать](#)

## Владимир ЛИТВИНОВ А встретится прошлое с будущим?

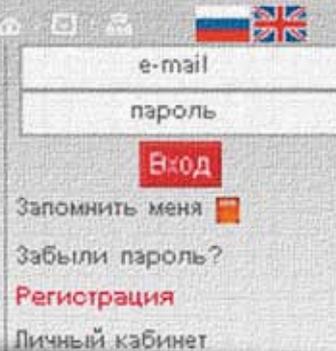


>>>> Сегодня в телекоммуникациях с необычайной легкостью жонглируют названиями компаний и филиалов. Например, МТС (междугородные телефонные станции) были ранее основой созданного «Ростелекома», а кто теперь поймет в Москве, что есть МРФ «Москва» «Ростелекома» или филиал «Столичный»? Я задаю себе вопрос: где еще в Москве сохранились на должностях топ-менеджеров крупнейших телеком-операторов профессиональные связисты, а ведь это десятки тысяч выпускников институтов связи. Почему в Москве «эффективными менеджерами» телекоммуникаций могут быть юристы, переводчики и даже строители, а профессионалы-связисты признаются негодными для руководства крупной компанией? И дело даже не в том, что очередные «эффективные менеджеры» не работали непосредственно в телекоммуникациях, они просто не чувствительны к традициям, не знают историю связи, историю появления компаний, в которые их занесло в силу стечения обстоятельств, поэтому уже не приходится удивляться принимаемым управленческим решениям. Один мой знакомый регулярно каждому входящему к ним очередному топ-менеджеру дарил книгу об истории данного предприятия. Но вот беда – книги кончаются, а поток «временщиков» не прекращается...

Проведите опрос в Москве и посмотрите, сколько человек вспомнит рекламный бренд «Ростелекома» – «загогулину» (как, впрочем, и «крутые яйца» МТС). Будучи в командировках в Лондоне, я всегда старался хотя бы на несколько минут посетить на Оксфорд-стрит фирменный салон услуг связи «Бритиш Телеком», привезти домой сувенир с визитной карточкой Лондона – красной телефонной будкой. Более десяти лет назад на московской «междугородке» мы стали создавать нечто подобное, но в дальнейшем при оптимизации затрат рентабельными из-за дороговизны арендных площадей остались единицы переговорных пунктов, функционирующие на собственных площадях. Вот и старейший переговорный пункт «Ростелекома» на Тверской (в отличие от ресторанчика, аптеки «36,6», автосалона) не выдержал непомерной арендной платы со стороны «Центрального телеграфа» и канул в лету. А жаль, это история связи, да и синергический эффект от консолидации активов «Связьинвеста» оказался бы в данном случае не виртуальным.

[комментировать](#)

# Блог, еще раз блог!



■ Акция



## Михаил ЕМЕЛЬЯНИКОВ Добро пожаловаться!

>>>> Как истинный естествоиспытатель, проверил на себе. Охотно делюсь впечатлениями.

Исходная обстановка: заспамили. Некая компания регулярно стала присылать мыло с рекламой (адресной – «Уважаемый(ая) Емельяников Михаил!»), и после двух тинькофых подряд я не выдержал. Троекратное обращение к спамерам единственно возможным способом – через специальную форму на сайте – ничего не дало. Тинькоффы продолжались.

Между прочим, кроме широко и часто обсуждаемой ст.15 ФЗ-152, спам – еще и нарушение ст.18 ФЗ «О рекламе», за которое предусмотрена, в отличие от персональных данных, вполне конкретная ответственность – часть 1 ст.14.3 КоАП, до 500 тыс. руб. штрафа (нарушения, подведомственные Федеральной антимонопольной службе – ФАС). Статья работающая.

Вот я и настроил две жалобы – на сайте Роскомнадзора и на сайте ФАС. Форма у ФАС отличается от роскомнадзорской – там надо обязательно еще и почтовый адрес указать (это оказалось впоследствии вполне конкретной засадой). Кстати, найти форму для заполнения обращения на сайте ФАС совсем не просто.

На сайте Роскомнадзора в качестве аргумента к жалобе можно прикрепить файл, с этим самым спамом, например. Имейте в виду, файл только один, поэтому если аргументов много, заранее сформируйте архив. Я такие файлы приаттачил. На сайте ФАС прикрепление файлов не предусмотрено.

ФАС получение жалобы на электронную почту квитирует (подтверждение получения, телефон канцелярии, где можно узнать входящий номер и департамент, рассматривающий обращение). Роскомнадзор – нет, обращение падает в пропасть. Повторное, кстати, – тоже.

Дальше – ждем по закону 30 дней.

Первое и занятное наблюдение – персональные данные жалобщика надзорными органами передаются... тому, на кого жалуешься. Генеральный директор спамера отзвонился быстро, оперативно, принес извинения, рассказал о шоке, вызванном попыткой узнать, кто я такой, через поисковики. Предложил компенсацию доставленных неудобств. Спам прекратился. Инцидент можно было бы посчитать исчерпанным. Но ведь интересно, что дальше будет!

Роскомнадзор (территориальное управление по месту нахождения спамера) отозвался строго по закону. Ответ – смотрите сами.

[комментировать](#) 

## DLP как термометр

Конференция DLP – идеальное место для дискуссий о защите интеллектуальной собственности... Потому что DLP-система – практически единственное средство информационной безопасности, решающее исключительно бизнес-проблемы. И если организаторы конференции в следующем году продолжат эту линию, вовлекая в обсуждение топ-менеджмент, владельцев бизнес-процессов, юристов, финансистов, у конференции могут появиться совершенно новые качества. И тогда она станет уникальной на рынке.

[комментировать](#) 

## Одд Джонни ВИНГЕ Совместимость – это свобода связи

>>>> Представьте себе

мир, где айфоны способны связываться только с айфонами, устройства BlackBerry – только с BlackBerry, а проводные и беспроводные телефоны полностью изолированы друг от друга. В таком мире для доступа к разным сайтам вам понадобятся разные браузеры, а ваши электронные письма получит лишь тот, кто пользуется той же системой e-mail, что и вы. Так выглядел бы мир без совместимости и общих отраслевых стандартов.

Как развивать общество (и, если угодно, все человечество), если мы не сможем связаться друг с другом из-за несовместимости технологий? Чтобы не допустить такой ситуации и добиться полного взаимодействия и прозрачности технологий в повседневной жизни, нужна совместимость, основанная на стандартах.

[комментировать](#) 

## Падмашри УОРРИОР Сети снова в моде

>>>> Говорят, сети снова в моде? А мы никогда в этом и не сомневались. И, судя по шуму, поднятому вокруг сетевых компаний-стартапов и попыток крупных ИТ-вендоров расширить возможности сетей, мы не одиноки.

Последние события и инновации в этой области подтверждают правильность нашего подхода к интеллектуальным сетям: мы всегда считали их наиважнейшим стратегическим активом наших заказчиков, партнеров и даже конкурентов.

По нашему мнению, число конкурентов в данной области должно увеличиться. Отсутствие сильных конкурентов указывает на то, что вы, скорее всего, ошиблись рынком.

[комментировать](#) 

# Реклама в номере

**АБИТЕХ**  
Тел./факс: (495) 234-0108  
www.abitech.ru . . . . . c. 71

**АМДТЕХНОЛОГИИ**  
Тел.: (495) 963-9211  
Факс: (495) 225-7431  
E-mail: info@amd-tech.ru  
www.amd-tech.ru . . . . . c. 91

**КОСМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ ФГУП**  
Тел.: (495) 730-0450  
Факс: (495) 730-0383  
E-mail: sales@rscs.ru  
www.rscs.ru . . . . . c. 25

**КРОК**  
Тел.: (495) 974-2274

Факс: (495) 974-2277  
E-mail: croc@crocc.ru  
www.croc.ru . . . . . c. 87

**ЛОГИКА БИЗНЕСА 2.0**  
Тел.: (495) 974-7979  
Факс: (495) 974-7990  
E-mail: info@blogic20.ru  
www.blogic20.ru . . . . . c. 50-51

**AASTRA**  
Тел.: (495) 287-3035  
Факс: (495) 287-3036  
E-mail: info.ru@aastra.com  
www.aastra-cis.ru . . . . . c. 17

**ADM PARTNERSHIP**  
Тел.: (499) 391-7005  
E-mail: business@admpartnership.ru  
www.admpartnership.ru . . . . . c. 76-77

**APC BY SCHNEIDER ELECTRIC**  
Тел.: (495) 916-7166  
Факс: (495) 620-9180  
E-mail: apcrus@apc.com  
www.apc.ru . . . . . c. 23

**AVOCENT EMERSON NETWORK POWER**  
Тел.: (495) 981-9811  
Факс: (495) 981-9810  
www.avocent.com . . . . . c. 75

**HP**  
Тел./факс: (495) 797-3900  
www.hp.ru . . . . . c. 81

**IBM**  
Тел.: (495) 775-8800  
www.ibm.com/ru . . . . . 2-я обл.

**KRAFTWAY**  
Тел.: (495) 969-2400  
Факс: (495) 645-8087  
www.kraftway.ru . . . . . 4-я обл.

**MICROSOFT**  
Тел.: (495) 967-8585  
Факс: (495) 967-8500  
www.microsoft.com . . . . . c. 11

**POWERCOM**  
Тел.: (495) 651-6281  
Факс: (495) 651-6282  
www.pcm.ru . . . . . c. 73

**RITTAL**  
Тел.: (495) 775-0230  
Факс: (495) 775-0239  
E-mail: info@rittal.ru  
www.rittal.ru . . . . . c. 66-67

**SONY ELECTRONICS**  
Тел.: (495) 258-7667  
Факс: (495) 258-7650  
www.pro.sony.eu . . . . . c. 15

## Указатель фирм

«1С» . . . . . 33, 36	Everything Everywhere . . . . . 55	Schroff . . . . . 74	Зеленоградский инновационно-технологический центр . . . . . 18	Региональный центр информационных систем . . . . . 16
ABB . . . . . 71	Facebook . . . . . 41, 56	SelectMinds . . . . . 13	ИБК . . . . . 35, 49	РЖД . . . . . 18
ABBYY . . . . . 13	Federal Finance Group . . . . . 17	Siemens . . . . . 9	Институт прикладной астрономии АН СССР . . . . . 8	РОСА . . . . . 12
Accenture . . . . . 28	Felebiot Holdings . . . . . 13	Siklu . . . . . 22	«Институт электронных управляющих машин им. И.С. Брука» . . . . . 18	РОСНАНО . . . . . 14
Acronis . . . . . 12, 13	France Telecom . . . . . 55	SingTel . . . . . 55	«ИнтерТраст» . . . . . 32, 42, 47	«Ростелеком» . . . . . 13, 14, 17, 20, 27, 52
ADM Partnership . . . . . 28, 76	Fujitsu Technology Solutions . . . . . 19, 78, 79, 80, 83	Skire . . . . . 13	ГК «Информзащита» . . . . . 12	«Ростовтранспорт» . . . . . 16
Agilent Technologies . . . . . 13, 92	Gartner . . . . . 21, 32	Skype . . . . . 55, 62	«Инфосистемы Джет» . . . . . 33, 49	РЧЦ ЦФО . . . . . 15
AIBEC . . . . . 8	GE Digital Energy . . . . . 70	STULZ . . . . . 73	ИНЭЛТ . . . . . 21, 71	«Санкт-Петербургский межгородный международный телефон» . . . . . 9
AITO Technologies . . . . . 16	Google . . . . . 13, 37, 41, 56	Symantec . . . . . 16, 19	«ИТ Центр» . . . . . 39	Санкт-Петербургский международный институт менеджмента . . . . . 8
Alcatel-Lucent . . . . . 18	Green Grid . . . . . 88, 90	Telco . . . . . 64	«Комита» . . . . . 8	Сбербанк РФ . . . . . 24, 28, 70, 76, 77
Allied Telesis . . . . . 93	GroupLogic . . . . . 13	Tele2 . . . . . 50	«Комкор» . . . . . 15	АФК «Система» . . . . . 13, 50, 52
Amazon . . . . . 56	Hitec Power Protection . . . . . 72, 87	Telefonica Digital . . . . . 55	Координационный центр национального домена сети Интернет . . . . . 12	«Ситроникс Микросистемы» . . . . . 18
Amdocs . . . . . 8	HP . . . . . 14, 78	TFK . . . . . 9	«КОРУС Консалтинг» . . . . . 8	«Ситроникс» . . . . . 52
Apple . . . . . 56, 63	Huawei . . . . . 55	Thales Alenia Space . . . . . 61	«КОРУС Консалтинг ДМ» . . . . . 8, 32, 35, 36	«Ситроникс» . . . . . 52
ARinteg . . . . . 48	IBM . . . . . 17, 21, 33, 36, 37, 40, 42, 46, 50, 51, 58, 78, 79, 80, 82	TM Forum . . . . . 54	ФГУП «Космическая связь» . . . . . 60, 61	СМАРТС . . . . . 27
ASHRAE . . . . . 73, 88, 89, 90, 91	IBS Group . . . . . 53, 70	Ubiquiti Networks . . . . . 22	«КриптоПро» . . . . . 41	СПбГУТ им. проф. М. А. Бонч-Бруевича . . . . . 9
AT4wireless . . . . . 13	IBS Platformix . . . . . 33, 34, 49	Uptime Institute . . . . . 20, 28, 70, 74, 85, 86	КРОК . . . . . 47, 87	М. А. Бонч-Бруевича . . . . . 9
Avaya . . . . . 14	ICANN . . . . . 12	VCE . . . . . 83	«Логика бизнеса 2.0» . . . . . 33, 47, 50	«СТС-Медиа» . . . . . 42
Avocent . . . . . 75	IDC . . . . . 32, 33, 35, 78	VELUX . . . . . 24	«Лукойл-Информ» . . . . . 8	НИИ «Субмикрон» . . . . . 18
Boeing . . . . . 18	iKS-Consulting . . . . . 20, 27	Viber . . . . . 55	ЛЭИС им. проф. Бонч-Бруевича . . . . . 8	«Таттелеком» . . . . . 7
CBEMA . . . . . 71	iMessage . . . . . 55	VimpelCom Ltd. . . . . 53	ЛЭТИ . . . . . 8	«Техносерв Консалтинг» . . . . . 56
CDNvideo . . . . . 47	Intel . . . . . 18, 79, 80	VirusTotal . . . . . 13	МФТС . . . . . 14	«Техносерв» . . . . . 45
China Mobile . . . . . 71	IPM House . . . . . 39	VMware . . . . . 71, 80, 83	МГУ . . . . . 8	ТНК-ВР . . . . . 76
China Telecom . . . . . 71	Kodak . . . . . 54	Wellink . . . . . 62	«МегаФон» . . . . . 12, 13, 14, 16, 27, 41	ТТК . . . . . 22
Chloride . . . . . 70	Kofax . . . . . 41	Whatsapp . . . . . 55	Московский институт стали и сплавов . . . . . 8	«Триколор ТВ» . . . . . 9, 27
Ciena . . . . . 14	Kraftway . . . . . 19, 79, 80	WSS Consulting . . . . . 42	МТС . . . . . 12, 14, 27, 50, 52	«Тройка-Диалог» . . . . . 76
Cisco . . . . . 13, 47, 78, 79, 80, 83	Lattelecom . . . . . 16	Yahoo! . . . . . 41	МФТИ . . . . . 8	«Уздунробита» . . . . . 52
Citrix . . . . . 80	Lenovo . . . . . 13	Yandex . . . . . 53	«Национальные кабельные сети» . . . . . 13	«Федеральная пассажирская компания» . . . . . 18
Cognitive Technologies . . . . . 8, 33, 44, 45	Lilliputian Systems . . . . . 14	Yota . . . . . 12	«Национальные телекоммуникации» . . . . . 13	УК «Финам Менеджмент» . . . . . 52
CompTek . . . . . 22	Mail.Ru Group . . . . . 53	ZTE Corporation . . . . . 12	НИИР . . . . . 61	«Хайтед» . . . . . 74
DataDome . . . . . 83	Microsoft . . . . . 15, 21, 33, 40, 42, 43, 44, 46, 68, 80, 83	«Абитех» . . . . . 72	«Нордея Банк» . . . . . 24	«Хоулмонт» . . . . . 47
DataLine . . . . . 16	NetApp . . . . . 80, 83	«Ай-Техо» . . . . . 8, 33, 37, 47	«Норильск-Телеком» . . . . . 13	«Центр-инвест» . . . . . 16
DataSpace . . . . . 28	Novell . . . . . 63	ГК «АйТи» . . . . . 47, 50, 51	НСС . . . . . 27	ГБУ ЦПРин . . . . . 39
DEAC . . . . . 28	nVision Group . . . . . 88	«АКАДО Телеком» . . . . . 15	ОСТЕК . . . . . 18	«Эдванс» . . . . . 28
Dell . . . . . 12, 78, 79, 80, 82, 83	Open Text . . . . . 33	Альфа-Банк . . . . . 50	«Открытые Технологии» . . . . . 12, 16	«Электронная Москва» . . . . . 28
Deutsche Telekom . . . . . 16, 55	ГК Optima . . . . . 49	«АМДтехнологии» . . . . . 91	«Пенза-GSM» . . . . . 27	«Энвижн Групп» . . . . . 13
Digibras . . . . . 13	Optima software . . . . . 49	АМТ-ГРУП . . . . . 12	«Радуга-Интернет» . . . . . 16	«Энвижн-Краснодар» . . . . . 17
Digital Design . . . . . 8	Oracle . . . . . 8, 13, 24, 33, 37, 59, 78, 83	«АстроСофт» . . . . . 8	РБК . . . . . 52	РКК «Энергия» . . . . . 61
Digital Documents . . . . . 13	Panasonic . . . . . 18	«Аякс-Инжиниринг» . . . . . 73	Региональный навигационно-информационный центр . . . . . 16	ЭОС . . . . . 33, 48
Directum . . . . . 33, 34, 36, 48	Radware . . . . . 93	«Банк'с Софт Системс» . . . . . 8		«ЭР-Телеком» . . . . . 27
DocuVision . . . . . 8, 48	Reksoft . . . . . 47	УЦ «Бизнес-сервис» . . . . . 8		«Юниклауд365» . . . . . 51
DSS-Consulting . . . . . 33	Rittal . . . . . 18, 66, 67	«ВАС Медиа» . . . . . 13		«Яндекс» . . . . . 17, 76
EADS Astrium . . . . . 61	R-Style Computers . . . . . 79, 80	«ВымпелКом» . . . . . 8, 12, 14, 27, 39, 40, 76		
Eaton . . . . . 71	Salesforce . . . . . 56	ВНИИ «Градиент» . . . . . 14		
EMC . . . . . 32, 33, 80, 83	SAP . . . . . 24, 41	НПП «Гранит-Центр» . . . . . 92		
EMC Россия и СНГ . . . . . 46	Schneider Electric . . . . . 21	Донской государственный технический университет . . . . . 16		
Emerson Network Power . . . . . 70, 71, 75, 90		«Евразия Инвест» . . . . . 8		
Epicor Software . . . . . 12		«Единая электронная торговая площадка» . . . . . 8		
Ericsson . . . . . 9, 12, 55, 57				
ETegro Technologies . . . . . 78, 79, 80, 82				

## Учредители журнала «ИнформКурьер-Связь»:

**ЗАО Информационное агентство «ИнформКурьер-Связь»:**  
127273, Москва, Сигнальный проезд, д. 39, подъезд 2, офис 204; тел.: (495) 981-2936, 981-2937.

**ЗАО «ИКС-холдинг»:**  
127254, Москва, Огородный пр-д, д. 5, стр. 3; тел.: (495) 785-1490, 229-4978.

**МНТОРЭС им. А.С. Попова:**  
107031, Москва, ул. Рождественка, д. 6/9/20, стр. 1; тел.: (495) 921-1616.