

Рост на фоне позитива

Ситуацию на мировых рынках во второй половине лета определяли центробанки: основное внимание инвесторов было обращено на заявления крупнейших ЦБ о новых мерах поддержки экономик. События же в российском телеком-секторе способствовали росту рынка на общем позитивном фоне.



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

В июле волатильность на российском рынке существенно возросла. Затем стабилизации рыночной ситуации способствовало заявление главы ЕЦБ Марио Драги о намерении сделать все необходимое для сохранения евро и еврозоны, поддержанное позже другими мировыми финансовыми лидерами. Однако позитива хватило ненадолго, и уже в начале августа на рынки вернулись «медвежьи» настроения, связанные с ожиданием новых стимулирующих мер от ведущих мировых центробанков.

«Ростелеком» в восходящем тренде

Акции «Ростелекома» выглядели лучше бумаг остальных телекоммуникационных компаний: их стоимость за рассматриваемый период выросла на 5,65%, до уровня 126,11 руб. за штуку. Наиболее активно котировки росли в первой половине августа, после чего консолидировались на достигнутых уровнях. Стоит отметить, что основными драйверами восходящей динамики выступали прежде всего ожидания довольно сильных результатов деятельности во II квартале (опубликованы 30 августа), а также весьма позитивные корпоративные новости. Так, «Ростелеком» в конце июля завершил консолидацию «Скай Линка» и получил лицензию на оказание услуг в сетях 4-го поколения. В среднесрочной перспективе сильным драйвером роста котировок оператора способно стать размещение бумаг компании на LSE, а также подтверждение информации о возможных крупных M&A, прежде всего в сегменте голосовой связи.

Капитализация сотового оператора МТС за рассматриваемый период увеличилась на 3,89%, достигнув 237,83 руб. за акцию. Несмотря на то что в июле компания столкнулась с проблемами ведения бизнеса в Узбекистане и Туркмении, сильного негативного влияния на динамику ее котировок это пока не оказало. Бурным ростом за одну торговую сес-

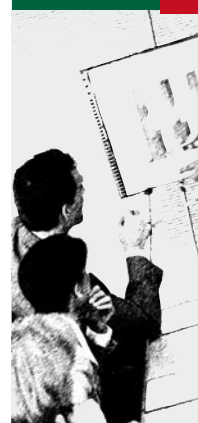
сию в 5,6% акции компании отметили новость о запуске в Москве с 1 сентября сети 4G LTE. Однако затем бумаги оператора скорректировались вниз – инвесторов разочаровали результаты I полугодия по РСБУ, согласно которым чистая прибыль компании сократилась на 22% – до 28,2 млрд руб. по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Выручка выросла на 12% и составила 130,4 млрд руб., валовая прибыль увеличилась до 60,9 млрд руб.

Buy back и новые активы

Бумаги АФК «Система» выросли на 1,69%, остановившись на отметке 25,31 руб. Основным драйвером роста стало проведение buy back акций корпорации. В рамках процедуры обратного выкупа дочерние структуры АФК «Система» – кипрская Sistema Holding Ltd и ОАО «Система Финанс Инвестментс» – приобрели акции материнской компании в размере 0,09%: первая купила 0,07% акций (нарастив свою долю в материнской компании до 0,85%), вторая – 0,02% (увеличив долю до 3,02%). Напомним, что buy back на сумму в \$300 млн был объявлен АФК «Система» еще в мае. Предложение, действующее до 15 октября 2012 г., касается акций и GDR компании.

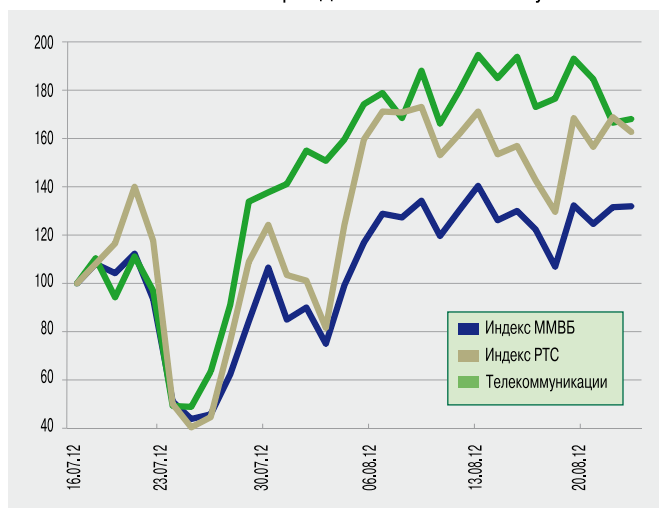
Весьма волатильно торговались акции РБК, потерявшие в итоге 7% капита-

Справка ИКС



В период с 15 июля по 25 августа индекс ММВБ прибавил 2,65% – до уровня 1454,08 пункта, индекс РТС вырос на 5,07%, до отметки 1436,84 пункта. Отраслевой индекс «ММВБ телекоммуникации» за рассматриваемый период прибавил 3,18% – до уровня 2126,13 пункта.

Динамика биржевых индексов
в период с 16 июля по 24 августа 2012 г.



лизации (до 15,288 руб. за шт.). Компания опубликовала весьма позитивную отчетность за II квартал 2012 г., отразившую рост совокупной выручки ОАО «РБК» на 36% по сравнению с аналогичным периодом 2011 г. – до 1,503 млрд руб. По сообщению компании, выручка выросла благодаря эффекту от вхождения нового актива (холдинг завершил сделку по покупке RuCenter и начал его интеграцию с собственным хостинговым бизнесом), а также за счет органического роста. Консолидированный показатель EBITDA у РБК составил 80 млн руб. против 107 млн руб. во II квартале 2011 г. Совокупная интернет-аудитория компании выросла по итогам квартала (год к году) на 27% и достигла 61,2 млн уникальных пользователей. Аудитория «РБК-ТВ» в России в июне составила 19,4 млн зрителей, увеличившись за год на 18%.

Хорошие новости с мировых рынков

Бумаги российских ИТ-компаний на зарубежных площадках демонстрировали разнонаправленную динамику. Фаворитом стали акции VimpelCom Ltd, прибавившие за рассматриваемый период 27,87% и приблизившиеся к апрельским уровням в \$10,37. Рост спроса на бумаги был обеспечен рядом позитивных корпоративных новостей. В частности, стало известно, что компания Altimo вернула принадлежавший ей контроль над VimpelCom, в результате чего контроль

над компанией теперь распределяется между Telenor и Altimo практически в равных долях. В августе Altimo объявила, что приобрела долю Weather Investments в VimpelCom за \$3,6 млрд (11,8 долл. на акцию). В результате сделки доля Altimo увеличивается с 25 до 40,5% голосующих акций. Возможно, что данная сделка ускорит разрешение споров между российской антимонопольной службой и Telenor. Дополнительным стимулом роста акций компании выступила отчетность по МСФО за II квартал 2012 г., согласно которой чистая прибыль VimpelCom Ltd выросла на 83%, достигнув \$488 млн по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Консолидированная выручка компании составила \$5,7 млрд (прирост в 4%). Показатель EBITDA увеличился на 2% и достиг значения \$2,5 млрд, органический рост EBITDA – 8%.

Хорошие темпы роста продемонстрировали бумаги российского интернет-поисковика Yandex, прибавившие 14,21% – до уровня \$18,85. Основным драйвером роста капитализации компании стала отчетность по US GAAP за II квартал 2012 г. Чистая прибыль «Яндекса» составила 2 млрд руб., увеличившись на 76% по сравнению с аналогичным показателем за II квартал 2011 г. Консолидированная выручка за тот же период выросла на 50% – до 6,8 млрд руб. Операционная прибыль за II квартал составила 2,2 млрд руб., увеличившись на 63% (год к году). Впоследствии рост капитализации поисковика мог быть связан с истекшими ограничениями на продажу акций Facebook для пре-IPO инвесторов, которые покупали бумаги «Яндекса».

Акция Mail.ru Group не удалось завершить торги ростом – стоимость их за рассматриваемый период сократилась на 6,23%, до уровня \$32,05. Хорошим поводом для роста в начале августа послужило сообщение о выплате специальных дивидендов в размере \$3,80 на акцию; общая сумма дивидендов составит \$795 млн. Однако участники рынка быстро отыграли данную новость, после чего бумаги вновь стали терять в стоимости.

Для акций IBS Group увеличению капитализации способствовала публикация отчетности по US GAAP за 2011 г., согласно которой чистая прибыль компании по сравнению с предыдущим финансовым годом выросла на 59% – до \$40,9 млн, а рентабельность по чистой прибыли – с 3,9 до 5,0%. В результате за рассматриваемый период цена акций компании увеличилась на 4,8%, достигнув отметки в \$17,85. ИКС

Дорогие друзья!

Журналу «ИКС» исполняется 20 лет. Это серьезный юбилей – немногие издания сумели пережить все постперестроечные пертурбации современной России. Тем знаменательнее, что ваш журнал – ровесник сотовой связи в нашей стране. Каждый его номер – своего рода исторический альманах, в котором запечатлены все этапы развития и становления сотовой связи. Первые мобильные телефоны, первые отправленные SMS- и MMS-сообщения, первая сеть 4G... Все то первое, что было в нашей жизни, – сохранено вами для истории. В то же время вы были первыми и в своем, журналистском, деле. И остаетесь таковыми и сегодня!

От всей души желаем редакции «ИКС» дальнейших творческих успехов, интересных тем и много читателей!

Компания «МегаФон»



Нам не страшен... ВТО?

Вступление России в ВТО – тема, которая уже почти два десятка лет дает пищу для размышлений и прогнозов всем, кто связан с экономикой и бизнесом. Все стараются предусмотреть возможные риски, заранее найти способы нейтрализации негативных последствий, а некоторые даже предвкушают хорошую прибыль. ИТ-отрасль ожидает последствий с завидным хладнокровием.



Павел
ВАСИЛЬЕВ,
гендиректор
компании
«АстроСофт»

На фоне явных и скрытых страстей ИТ-сфера в обзорах экспертов остается в зоне, которую можно определить как нейтральную. Во многом это вызвано тем, что никто не ожидает серьезных изменений рыночных условий. Западные ИТ-компании так или иначе уже присутствуют на нашем рынке, а выход новых игроков будет достаточно плавным, поскольку им придется потратить немало ресурсов для адаптации к современным российским условиям. Это

дает основания полагать, что отечественная ИТ-сфера, появившаяся когда-то практически с нуля, пережившая кризис и дефолты, способна не просто устоять в новых рыночных условиях, но и извлечь из них выгоду.

Борьба с собой

Мы вполне можем навязать свои правила игры, хотя бы потому, что находимся на своей территории, знаем принципы работы, умеем продать свои продукты и услуги заказчику. Ну а самое главное – у нас есть по-настоящему серьезные компетенции. Опыт российских разработчиков весьма востребован в Европе, где бушует острый кадровый голод. При этом с нашим специалистом, значительно более понятным и близким по менталитету, проще и быстрее найти общий язык, чем, скажем, с программистом из азиатских стран.

Для России присоединение к ВТО предполагает в перспективе создание более благоприятных условий для отечественного машиностроения и другого производства сложной, наукоемкой продукции. А это значит, что современному производству, использующему все меньше ручного труда и все больше программируемых станков, потребуется разработка специального ПО. В этом весьма специфичном сегменте мало сильных отечественных игроков, отточивших свои навыки на заказах для европейских промышленных гигантов.

Тем российским ИТ-компаниям, которые уже пятьдесят лет работают с западными клиентами, в некотором смысле повезло. Европа, США – это жесткая среда, особенно в отношении качества, предъявляемого к разработке. Сотрудничество с зарубежными партнерами заставляет придерживаться четких стандартов, подтягиваться до

высокого уровня, задаваемого заказчиком. Если навыки и знания, накопленные за годы подобной работы, применять и в отечественной бизнес-среде, то вполне можно на равных конкурировать с иностранцами в России.

Эта борьба с собой, с глубоко укоренившейся национальной традицией работать вполсилы станет самым сложным для российского бизнеса в целом и ИТ-сферы в частности. Чтобы составить ощутимую конкуренцию западным компаниям, потребуются крепче держаться за те ниши, где отечественный опыт богаче, а это в основном разработка специализированных программных продуктов. Повышая качество, создавая собственные жесткие стандарты, наращивая компетенции, мы сможем существенно ограничить возможности укрепления на рынке небольшого, но очень квалифицированного пула европейских узкопрофильных разработчиков.

Чего стоит ожидать и бояться?

Возможно, только того, что зарубежные компании, приходя в Россию, начнут перетягивать к себе лучшие кадры. Вырастить сильного специалиста бывает не просто. Зачастую речь идет об уникальных проектах, в которых накапливал опыт разработчик. Конкуренты из-за границы не всегда смогут предложить более интересные проекты, но что касается условий труда, компенсационных пакетов, корпоративных стандартов – здесь многие российские работодатели проигрывают.

Но даже у этой, казалось бы, негативной тенденции есть свои плюсы. Кадровый ажиотаж усилит конкуренцию на рынке труда, специалисты будут вынуждены повышать квалификацию и получать новые знания, что принесет пользу отечественной ИТ-отрасли в целом. Что касается сохранения в штате ценных сотрудников, то здесь нет универсального рецепта. Но у компании, крепко стоящей на ногах и имеющей солидный пул заказов, возможности для мотивации специалиста всегда найдутся.



ИТ-бизнес не торопится паниковать по поводу вступления России в ВТО или разрабатывать план действий в критической ситуации. Хладнокровие, с которым ИТ-отрасль ожидает последствий, скорее всего, обусловлено тем, что навыки, позволяющие оставаться на плаву, уже давно выработаны. Очевидным плюсом вступления в ВТО для ИТ-отрасли стоит считать общее улучшение ее текущего состояния. Нас ждут усиление конкуренции, неизбежное стремление к высоким стандартам качества, внедрение современных технологий работы и повышение значимости корпоративных ценностей. ИКС

ВРЕМЕНЕМ НЕ ПЛЕНЕННЫЕ

Рынку связи и информационных технологий – 20 лет. Он ровесник «ИКСу» 😊. Шли рука об руку. Большой брат помогал расти маленькому. И без преувеличений – наоборот. Сегодня «ИКС» предлагает вместе оглянуться назад, в ИКТ-ретроспективу. Чтобы не только вспомнить – чтобы увидеть будущее.



Феномен 20-летия

Как известно, Россия – страна с непредсказуемым прошлым. Сектора ИКТ это касается, пожалуй, в меньшей степени, чем политики и общества. Цифры и факты неизменны, а вот интерпретации у каждого думающего человека свои.

Давний автор «ИКС» Алексей ШАЛАГИНОВ предлагает свою версию ИКТ-ретроспективы.



Алексей
ШАЛАГИНОВ

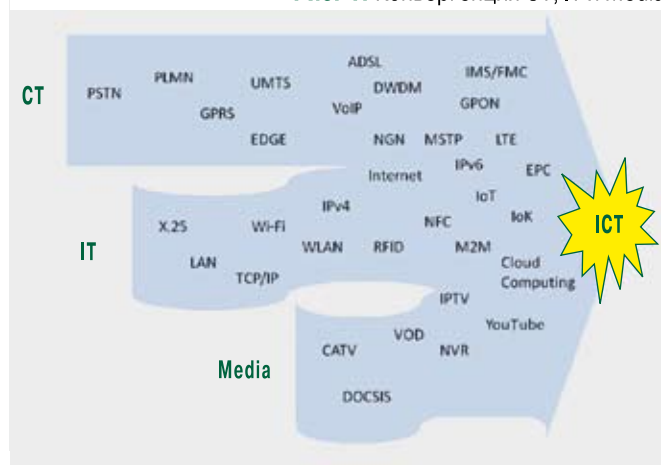
Феномен конвергенции ИКТ

Динамичное развитие рынка и технический прогресс в течение последних двух десятилетий привели к конвергенции информационных (IT), коммуникационных (CT) и медийных (Media) технологий (рис. 1). Проявляется конвергенция в разных аспектах. Технологически она позволяет доставлять мультимедийные сообщения по различным сетям, которые были традиционно вертикально разделены. Это принципиально меняет структуру бизнеса компаний, содержание услуг и устройств, способствует появлению инновационных бизнес-моделей. На макроэкономическом уровне происходит межсекторная конвергенция – многие социальные и бизнес-услуги накладываются и сращиваются, создаются новые сетевые платформы (например, мобильный банкинг).

Если возможности конвергенции осознаются на государственном уровне и если правительства создают соответствующие условия для ее развития, это,

как правило, оказывает самое благоприятное влияние на экономику страны в целом. Хотя конвергенция может усложнить структуру рынка, она предоставляет доступ к более широкому кругу услуг ИКТ, открывая невиданные ранее возможности. Например, те группы населения, для которых доступ в Интернет традиционно затруднен, могут пользоваться его услугами через мобильные телефоны. Сеть кабельного телевидения генерирует больше доходов от предоставления в едином пакете голоса, интернет-услуг и масс-медиа. Конвергенция способна обеспечить ускорение роста экономики страны даже в условиях глобального экономического спада. Страны, которые поощряют конвергенцию посредством соответствующей экономической политики, получают значительные преимущества в плане расширения доступа к информации, снижения затрат и усиления конкуренции, что в конечном счете ведет к повышению уровня жизни населения.

Рис. 1. Конвергенция CT, IT и Media



Движители конвергенции

Пакетная коммутация.

Как известно, существуют два основных способа коммутации – коммутация каналов и коммутация пакетов. Традиционная телефонная сеть почти сто лет строилась на принципе коммутации каналов. Помните: «Барышня, Смольный!». «Барышня» втыкает штекер в соответствующее гнездо на своей доске, т.е., как говорят те-

елефонисты, проключает канал связи. С тех пор в традиционной телефонии мало что изменилось. Только вместо «барышни» проключением канала занимается автоматическая телефонная станция, АТС, сначала механическая, затем электронная.

Почему же повсеместно даже в телефонии от сетей с коммутацией каналов переходят к сетям с коммутацией пакетов, несмотря на то что это требует огромных затрат? Проведем простую аналогию. Представьте, что вы едете на машине из дома на работу: сначала выезжаете со двора, затем едете по улицам и попадаете на магистраль. Потом сворачиваете с нее, опять едете по улицам до своего офиса, проезжаете через слякоту парковки, где и ставите машину. Так вот, если бы автомобильное движение было аналогично коммутации каналов, то ни на те улицы, по которым вы едете до и после магистрали, ни на занятую вами полосу на магистрали никто не мог бы выехать, пока вы не закончили свой маршрут. Эта полоса зарезервирована только для вас. Именно по такому принципу работают сети с коммутацией каналов: при телефонном вызове вы можете молчать в трубку, можете ничего не передавать по факсу, не скачивать и не закачивать через подключение dialup или через GPRS – ваш канал остается «проключенным».

А вот коммутация пакетов аналогична обычному режиму движения автомобилей на дорогах. Вас могут или вы можете обгонять – у пакетов также есть приоритет доставки. Вас могут не пропустить через слякоту, если вы забыли дома пропуск, – и пакеты могут не пройти через шлюз или межсетевой экран, если у них не та метка в адресной части.

Ясно, что эксплуатация автодорог по принципу коммутации каналов приведет к непомерным расходам. И именно затратность канальных сетей стала основной причиной отказа от них, несмотря на то что они потенциально обеспечивают наивысшее качество связи. Кроме того, при телефонном разговоре паузы между фразами, словами и даже звуками занимают до 85% времени. Иначе говоря, при пакетной коммутации в кодах речевой трафик можно ужать до 15% первоначального объема.

Вторая причина повсеместного перехода к коммутации пакетов – возможность предоставлять по одной сети не узкий набор услуг – речь, факс, SMS, – а целый спектр («мультисервис»). Тарифы на обычную телефонную связь неуклонно и довольно быстро падают, и, видимо, уже недалек тот день, когда услуга голосовой связи будет предоставляться бесплатно, как бонус. Уже сейчас голосовая и даже видеосвязь через «Скайп» бесплатна, если звонить не на телефон, а на компьютер. Телефонисты долго не могли смириться с тем, что в Интернете телефония становится лишь одним из приложений. Как же так, возмущались они, мы строили сети, строили и наконец построили. Потом пришел какой-то «Скайп», поставил пару своих серверов и начал отбирать наш хлеб, покусился на «святыню» – дальнюю связь, основную статью доходов!

Однако теперь американский оператор Verizon, который раньше судился со «Скайпом», обвиняя его в паразитизме, продает свои мобильные телефоны с преду-

становленной услугой «скайп» – остается только пройти регистрацию. Английская пословица гласит: «Если что-то нельзя предотвратить, то в этом надо хотя бы поучаствовать». Дело, однако, не в рейдерском захвате сектора рынка, который кто-то считал своим, а в радикальном изменении бизнес-моделей, вызванном новыми технологиями.

NGN, «софтсвитч» и FMC. Другое название сетей с коммутацией пакетов – сети следующего поколения (Next Generation Networks, NGN). Термин чисто маркетинговый, не технический, ибо невозможно определить, когда же оно придет, это следующее поколение. Со спорным наименованием NGN часто ассоциировался еще один модный в свое время термин – «софтсвитч» (softswitch). Отметим в скобках, что традиционный русский перевод «программный коммутатор» в корне неверен, поскольку в данном случае слово soft означает не software («программное обеспечение»), а именно «мягкий», «гибкий». Кроме того, «софтсвитч» – никакой вовсе не «свитч», поскольку ничего не коммутирует. Коммутация осуществляется под его управлением в IP-сети. «Софтсвитч» лишь обрабатывает сигнализацию и управляет медиашлюзами, которые осуществляют стыковку с сетью коммутации каналов (ТфОП) для подключения абонентских устройств (обычных телефонов и факсов). IP-телефоны могут подключаться к IP-сети без всяких шлюзов, и, строго говоря, для их работы «софтсвитч» необязателен. Более точное техническое название пресловутого «софтсвитча» – контроллер медиашлюзов (Media Gateway Controller, MGC).

Отсюда становится понятным происхождение воззрений части связистов, что, мол, в NGN размер обычной телефонной станции емкостью 10 тыс. номеров будет не больше пачки сигарет. Действительно, «софтсвитч» имеет достаточно большую емкость управления, до нескольких миллионов абонентов в стандартном 19-дюймовом стативе. В пересчете на 10 тыс. номеров (стандартную емкость местной АТС) как раз пачка сигарет и получится. Однако в сетях NGN нет по-

Рис. 2. Соответствие архитектур цифрового коммутатора (АТС) и сети NGN



нения «телефонной станции», ибо в них станция – вся сеть (рис. 2).

NGN – это шаг к конвергенции сетей фиксированной и мобильной связи (Fixed Mobile Convergence, FMC), выражающийся в построении единой «трубы» – общей опорной сети IP/MPLS как для голосовых услуг, фиксированных и мобильных, так и услуг передачи данных, а также в создании единой базы данных для мобильных, фиксированных и IP-телефонных абонентов. Голос в сетях NGN становится одной из услуг передачи данных.

IMS – средство реализации FMC. Полноценная конвергенция фиксированной и мобильной связи достигается в сети IMS (IP Multimedia Subsystem) – подсистеме услуг IP-мультимедиа. И эта сеть ориентирована на то, чтобы подключать пользователя, запрашивающего услугу, к определенному серверу в домене, данную услугу предоставляющему. Если сеть NGN – это, строго говоря, один домен и в нем трудно получить услугу из другого домена, то в IMS эта проблема успешно решена. Пользователь может получать пакет услуг, на который он подписан, даже находясь не в своем домашнем домене. Правда,

для этого гостевой домен также должен поддерживать технологию IMS, иначе пакет услуг не удастся получить полностью.

Архитектура IMS достаточно сложна, и о ней в свое время было написано много. Отметим только то новое, что появилось по сравнению с архитектурой NGN. Во-первых, в IMS удалось решить задачу единого управления и единого спектра услуг для фиксированных и мобильных пользователей (впрочем, мир телекоммуникаций движется к тому, что все его пользователи будут мобильными). Во-вторых, удалось технически решить проблему качества услуг, что было камнем преткновения в сетях NGN и Интернете (где качество обеспечивается по принципу best effort).

FMC не только вызвала изменение архитектуры сетей, но и повлияла на бизнес-модели предоставления услуг. От «силосно-башенной» архитектуры сетей (и соответственно, бизнеса в них, когда пользователь заказывает разные услуги в разных сетях) постепенно происходит переход к уровневой, «слоистой» архитектуре, когда пользователь может заказать весь спектр нужных ему услуг у одного провайдера (рис. 3).



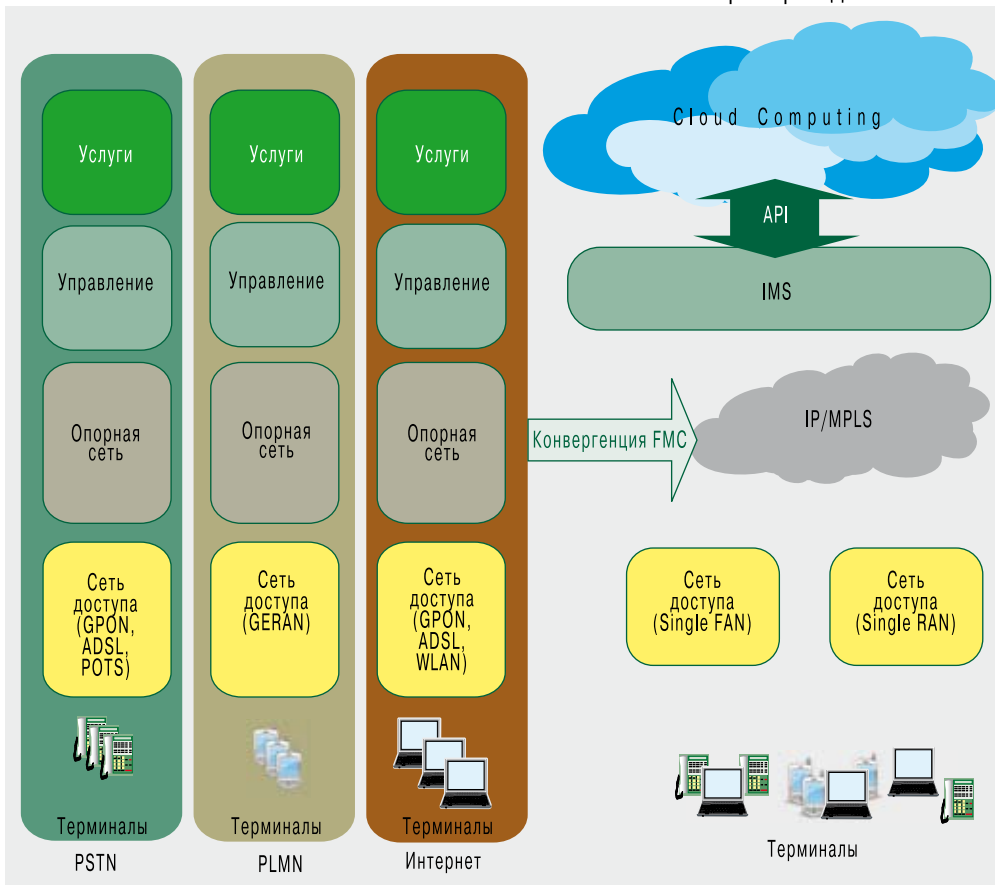
Возраст Мафусаила

20 лет для журнала, работающего в такой быстро меняющейся сфере, как инфокоммуникации, это, наверное, возраст Мафусаила. Почему библейский старец прожил так долго, мы вряд ли когда узнаем. Почему ИКС прожил 20 лет? Ответом, как мне кажется, может служить старый советский анекдот: «На вопрос анкеты, колебались ли вы в проведении линии партии, Рабинович ответил: "Колебался вместе с линией"». Я не считаю себя старожилом ИКСа, на мою долю приходится лишь шесть лет его жизни, но и они были с лихвой заполнены колебаниями и рысканьем вслед, а иногда и до соответствующих телодвижений телекоммуникационной отрасли.

Телеком, все больше пропитываясь ИТ, наворачивает на свои кабели всю окружающую вселенную – системы мобильной и фиксированной связи, дата-центры и все сопутствующее им оборудование, облака и облачные сервисы, бизнес-модели, корпоративных и домашних клиентов и т.д. и т.п. И у меня достаточно наглости, чтобы заявить, что мы успеваем за всеми этими маневрами, улавливая даже самое их начало. Если у телекома дела пойдут и дальше таким же аллюром, то для ИКСа скоро вовсе не останется «непрофильных» тем. И это очень хорошо. Во всяком случае все эти годы мне интересно было участвовать в процессе создания журнала. Надеюсь, что вам будет хотя бы половину так же интересно его читать. Мы будем стараться.

Евгения ВОЛЫНКИНА, обозреватель ИКС

Рис. 3. Дальнейшая конвергенция фиксированной и мобильной связи при переходе от NGN к IMS



Сети доступа конвергируют в единые сети доступа Single RAN (радиодоступ) и Single FAN (проводной, в том числе оптический доступ). Это означает, что разные технологии доступа и пользовательские интерфейсы реализуются на универсальном оборудовании. Например, система базовых станций Single RAN может сначала быть сконфигурирована для сетей 2G (GSM/GPRS/EDGE), затем путем программно-аппаратного апгрейда переведена на режим работы в сетях 3G (UMTS/WCDMA/CDMA2000) и далее – в 4G (LTE). Сеть Single FAN так же организует доступ по различным фиксированным интерфейсам: POTS (обычная телефония), ADSL, xPON, LAN, Wi-Fi и т.д. и так же способна к дальнейшей модификации по мере появления новых технологий.

Все виды трафика передаются по общей опорной сети IP/MPLS. В ней должны быть реализованы управление полосой пропускания для обеспечения качества услуг QoS и контентно-ориентированная тарификация. Такая опорная сеть получила название «интеллектуальной битовой трубы» (smart pipe) в противоположность «тупой битовой трубе» (dumb pipe), т.е. IP-сети без вышеупомянутых функций. Отсутствие этих функций – основное препятствие, мешающее сделать бизнес сетевого оператора прибыльным и заставляющее его так или иначе стремиться в «ритейл», на рынок конечных пользователей. Что вовсе не обязательно для получения прибылей, скорее, даже уменьшает возможную прибыль от smart pipe. «Тупая битовая труба» подобна автостраде без пунктов взимания платы за проезд и без средств управления дорожным трафиком. IMS помогает превратить ее в «платную автостраду», с «толл-гейтами» и выделенными полосами с дополнительными тарифами (такие есть, например, в Калифорнии). Создатели «хайвеев» и «фривеев» не занимаются строительством и эксплуатацией уличной сети автодорог (сети доступа), но почему-то к такой модели настойчиво стремятся сетевые операторы, стараясь захватить рынок конечных пользователей, вместо того чтобы строить «интеллектуальную трубу».

ЛЕГОлизация приложений

Сеть (платформа) IMS агрегирует услуги сервис- и контент-провайдеров (обозначенные на рис. 3 как cloud computing) и предоставляет их всем видам пользователей при помощи универсального прикладного программного интерфейса (API). Разработка стандартов API была продиктована необходимостью собирать, как в конструкторе Lego, «склеивать» между собой различные приложения, работающие на различных компьютерных платформах и операционных системах. То есть делать результаты работы одного приложения доступными для других, необязательно работающих на той же платформе, что и исходное. А также делать внутренние приложения доступными через Интернет.

API дали возможность создавать мощные приложения, доступные по мере потребности в них через открытый унифицированный интерфейс. Корпоративные приложения в совокупности – это отражение сложных бизнес-процессов, которые могут меняться в зависимости от

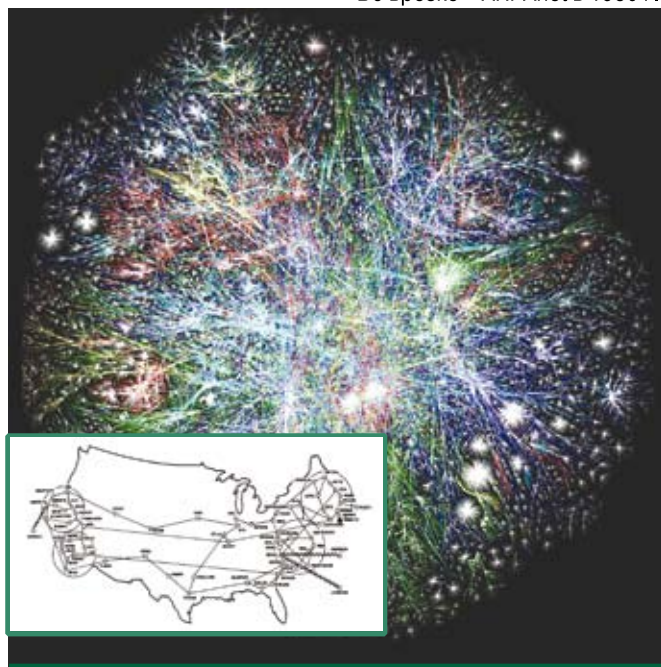
ситуации в отрасли, группе предприятий или на каждом конкретном предприятии. Модель «склеивания» сервисов, вначале ориентированная на нужды предприятий, стала применяться и на потребительском рынке, особенно с появлением Web 2.0. В потребительском секторе Интернета информация и сервисы могут программно агрегироваться, образуя так называемые сервисные коллажи (service mashups). Многие сервис-провайдеры, такие как Amazon, Facebook, Google, сделали свои API открытыми, и сторонние разработчики могут использовать их для создания собственных приложений.

Этот подход привел к появлению модели SaaS (Software as a Service), в рамках которой приложения могут составляться из других сервисов того же или другого провайдера при помощи единой агрегирующей платформы. В качестве платформы в данном случае выступает IMS. Такими сервисами могут быть, например, электронная почта, идентификация пользователя, индикация его присутствия в сети (presence), управление группами, непрерывный подсчет использованных ресурсов и т.п. Сервисы могут задействоваться в различных комбинациях в бизнес-приложениях в том случае, если готовое корпоративное приложение нужным функционалом не обладает.

На арену выходят новые интернет-пользователи...

В 1968 г. появился прообраз Интернета – ARPAnet, сеть передачи данных, соединившая четыре крупнейших университета США (примечательно, что два из них находятся в Калифорнии, где ныне расположена всем известная Кремниевая Долина). В 1971 г. количество «сайтов» увеличилось до 18, а в 1980 г. их счет уже шел на сотни, причем Сеть объединяла не только университеты, но и госучреждения, а также департамен-

Рис. 4. Визуальное представление Интернета в 2003 г. Во врезке – ARPAnet в 1980 г.



ты исследований и разработок крупных коммерческих фирм.

Ни о каких других услугах кроме передачи данных тогда еще никто не думал, и никто не мог предполагать, что Сеть будет использоваться для телефонной и видеосвязи, для трансляции телевизионных программ и что в Сети люди будут работать, не выходя из дома. К 2003 г. число узлов в Сети достигло 5 млн, а число связей между ними – 50 млн (рис. 4). Мир стал подключенным. С тех пор Сеть только разрасталась, и сейчас подобный рисунок в том же масштабе просто не поместился бы на странице.

Однако физиология человека со времен египетских пирамид практически не изменилась. Для восприятия львиной доли информации об окружающем мире у человека по-прежнему есть только два глаза и два уха. А экран монитора, занимающий все более важное место в информационном потоке, ежедневно, ежечасно и ежесекундно обрушивает на человека настоящие информационные ниагары (впрочем, до обоняния, осязания и вкуса Интернет тоже потихоньку добирается). Впору кричать «караул» и изобретать новых электронных помощников для сортировки информационных потоков и реагирования на них.

И такие помощники не преминули появиться. Все больше устройств стали обмениваться информацией через Интернет без участия человека или с его частичным участием. Так родилась концепция межмашинного взаимодействия (machine-to machine, M2M). На ней основан, например, сервис навигации с учетом пробок на дорогах. Смартфоны или навигаторы водителей, едущих по улицам, автоматически обмениваются данными с геоинформационным сервером (если такой обмен им разрешен) и получают от него данные, которые отображаются на экране смартфона в виде цветных полосок вдоль улиц, символизирующих интенсивность движения на них. Также передаются сообщения о ДТП, контроле скорости и просто комментарии о дорожной обстановке. Другой пример – автоматическая передача показаний погодных датчиков для сельского хозяйства, счетчиков расхода электроэнергии, воды или газа, а также RFID-меток.

...И НОВЫЕ БИЗНЕС-МОДЕЛИ

Сервисы, подобные сервису навигации с учетом пробок, в концепции сети IMS, оче-

видно, находятся в облаке (cloud computing, уровень услуг на рис. 3). Рассмотрим процесс оказания такого сервиса.

Сервер M2M (пусть это будет служба «Яндекс-пробки») хранит геоинформационную систему в виде карт и накладывает на нее информацию, полученную от смартфонов пользователей. Отправляется и получается эта информация разными путями – по сети Single RAN (LTE, 3G или GSM) или Single FAN (в данном случае это может быть Wi-Fi). Связь 3G может, например, обеспечивать тот или иной оператор большой тройки, LTE – Yota, а Wi-Fi – «Ростелеком». Потоки информации агрегируются через опорную сеть (скажем, того же «Ростелекома») и доставляются в облако через API. Мы видим, что в предоставлении данного сервиса участвуют несколько игроков рынка, находящихся на разных уровнях инфокоммуникационной инфраструктуры, и у каждого из них – своя функция и зона коммерческих интересов.

Этот пример наглядно показывает, что времена, когда услуга полностью формировалась и предоставлялась одним и тем же оператором, постепенно уходят в прошлое. Вертикальный бизнес сервис-провайдеров при конвергенции ИКТ расслаивается, и в каждом слое постепенно происходит слияние игроков (здесь характерна консолидация «Ростелекома»). От парадигмы вертикального бизнеса «сеть – услуга» мы приходим к уровневому построению сети, к новому распределению ролей игроков в инфокоммуникационном бизнесе, в котором все большее место занимает аутсорсинг. Показательно в этом плане недавнее решение, что новую сеть радиодоступа LTE будет строить один провайдер, а операторы большой тройки ее будут использовать. Хотя решение было чисто административным, оно тем не менее находится в русле последних бизнес-тенденций и вполне оправдано экономически. В самом деле, зачем строить три радиосети, крошить дефицитный радиочастотный ресурс в мелкий винегрет, сводящий на нет все преимущества технологии LTE, которой нужен достаточно широкий непрерывный частотный диапазон.

Далее кривая развития конвергенции ИКТ пролегает через Интернет вещей, Интернет знаний и уходит в облака. Об этом – в ближайшем и всех следующих номерах «ИКС».

Уважаемые коллеги!

Компания «ВымпелКом» от всей души поздравляет весь коллектив журнала «ИнформКурьер-Связь» с юбилеем. 20 лет – весомая и значимая дата для издания!

Телекоммуникационная отрасль – самый динамичный и быстроменяющийся сегмент российской экономики. И за два десятилетия телеком-индустрия кардинально изменилась, а вместе с ней рос, менялся и развивался журнал «ИКС». Для высокоинтеллектуальной телеком-отрасли особенно нужен системный подход журнала, предоставление участникам рынка точной и важной информации, высококачественной экспертизы и актуальной аналитики, так необходимых для принятия верных и взвешенных решений. Сегодня «ИКС» является одной из ведущих интересных профессиональных площадок, на которой обсуждаются наиболее актуальные и живые вопросы телекома, происходит вовлечение читателей и экспертов в интерактивную работу.

Мы искренне поздравляем журнал «ИКС» с двадцатым днем рождения и желаем коллективу журнала творческих успехов, качественных публикаций, авторитетных и талантливых экспертов. Оставайтесь таким же информативным и полезным изданием, продолжайте идти в ногу со временем, опережайте изменения!

От всей души благодарим вас за многолетнее эффективное сотрудничество и рассчитываем в будущем реализовать еще много ярких и интересных совместных проектов.

«ВымпелКом»



«Биллайн» — 20 лет на связи

Вы не любите виртуальные команды? Вы просто не умеете их готовить!

Разработка программных продуктов виртуальными командами – это веление времени, от которого никуда не деться. И пусть работа таких команд сопряжена с множеством специфических проблем, их вполне можно и нужно научиться разрешать.



**Дмитрий
БАШАКИН,**
эксперт Luxoft
Training по
управлению
проектами,
командо-
образованию
и коммуникациям

Причины, по которым разработка программного обеспечения выходит за рамки наиболее эффективной и комфортной для всех участников схемы «вся команда в одной комнате», бывают самыми разными. Вот те, которые, пожалуй, можно считать основными.

Во-первых, это **простая неизбежность**. Типичные ее примеры:

- заказная разработка для внешнего заказчика: ведь заказчик – это тоже часть команды, создающей продукт;
- физическая невозможность собрать в одном месте необходимое количество специалистов-разработчиков – что типично для нынешней ситуации «кадрового голода»;
- необходимость включить в команду уникального эксперта, проживающего «где-то там»;
- необходимость организовать работу команды в режиме 24x7, что особенно актуально для проектов поддержки;
- необходимость для кого-то из команды на некоторое время «оторваться от коллег» и поработать в офисе заказчика или партнера.

Далее, у организации может быть **желание сэкономить** на зарплате и инфраструктуре (перенос проекта в регион с относительно низкими зарплатами и/или внедрение практики работы из дома). Еще причина – нежелание подвергать сотрудников риску в случае эпидемий или возникновения каких-то угроз здоровью или даже жизни.

Не будем списывать со счетов и **интересы сотрудников**: для многих возможность работать из дома, хотя бы время от времени, является очень серьезным мотивирующим фактором, способствующим качественной и плодотворной работе. Особенно это актуально для людей, чья профессия включает в себя заметный компонент творчества или высокие

интеллектуальные нагрузки, например визуальных дизайнеров или программистов.

Как видно, причины эти достаточно серьезны, чтобы описанная ситуация складывалась все чаще и чаще. А ведь нередко случаи, когда менеджер проекта вообще оказывается в одиночестве, а все остальные разбросаны по трем-пяти городам с многочасовой разницей во времени между ними! Как не дать людям потерять ощущение работы в единой команде, как избежать ситуации, когда части команды начинают обособляться друг от друга, «вариться в собственных проблемах», ссориться, конфликтовать?

Что такое «виртуальная команда»

Прежде всего определимся с терминологией. Понятие «команда» многими людьми воспринимается скорее как эмоциональное, нежели рациональное. Ассоциативный ряд тут длинный: «слаженная команда», «сплоченная команда», «команда единомышленников», «комфортная социальная группа», «люди, которые всегда поддержат»... Будем считать, что команда – это группа индивидуумов, совместно работающих для достижения общей цели (например, проекта), причем таким образом, что команда в целом достигает большего, чем достиг бы каждый из входящих в нее людей, работая вне ее. Таким образом, ключевой чертой, отличающей команду от рабочей группы и прочих подобных ей «несильных» форм объединения людей, является синергический эффект. По большому счету, именно ради этого эффекта любой грамотный руководитель столько времени и сил тратит на командообразование. А сплоченность, слаженность и тому подобное являются необходимыми, но, увы, отнюдь не достаточными условиями возникновения синергии.



Любой, кто хоть единожды поработал в виртуальной команде, подтвердит, насколько такая работа отличается от совместной деятельности в команде реальной – находящейся в одном помещении в пределах, так сказать, прямой видимости. И если вспомнить, что еще недавно «виртуальные команды» называли проще – распределенными, суть этого явления можно будет определить следующим образом. Виртуальная команда – это команда, члены которой находятся вне пределов прямой постоянной видимости, для координации деятельности и коммуникации друг с другом используют технические средства (в основном или исключительно) и при этом часто разделены – географически, часовыми поясами, организационными и государственными границами, культурами и т.п.

Под это определение подпадает много ситуаций, считающихся вполне классическими: например, совместная работа сотрудников, находящихся на разных этажах или даже в разных комнатах одного здания. Конечно, это сильно отличается от ситуации, когда люди разделены странами и континентами, но если присмотреться, многие проблемы будут на удивление схожи, различия проявляются разве что в масштабе. И приводимые в настоящей статье рекомендации для всех этих ситуаций будут вполне применимы.

Практически всё множество сложностей, с которыми сталкиваются виртуальные команды, занимающиеся разработкой ПО, и возглавляющие их руководители, можно разделить на три большие группы: инфраструктурные проблемы, проблемы коммуникации и рабочего взаимодействия, проблемы снижения уровня управляемости.

Инфраструктурные проблемы

Основная из них – хранение результатов деятельности команды и организация доступа к общим информационным ресурсам. В первую очередь это касается системы версионного хранения, без которой представить себе современную разработку ПО, особенно распределенную, уже просто невозможно.

Для решения проблемы применяют одну из двух моделей работы с информационными проектными ресурсами: централизованного хранилища либо репликации. В первом случае организуется удаленный доступ к данным, находящимся в единственном централизованном хранилище с централизованным управлением. Во втором случае централизованное хранилище дополняется несколькими локальными, и каждый человек в команде работает с локальным хранилищем (в отсутствие такового, скажем, при работе из дома, – с ближайшим удаленным). Содержимое этих локальных хранилищ относительно идентично и синхронизируется по определенному расписанию (например, ночью).

Модель централизованного хранилища

У такого хранилища довольно много достоинств. Прежде всего это централизованное управление из одного места, что позволяет достаточно просто ре-

шать вопросы безопасности и поддержки работоспособности и при этом не требует наличия на других площадках высококвалифицированного ИТ-персонала. Далее, удастся минимизировать затраты на создание и обслуживание проектной инфраструктуры. И наконец, конфликты, возникающие при одновременном изменении одних и тех же данных (например, одного фрагмента исходного кода разрабатываемого продукта) разрешаются по мере выполнения работ, а не откладываются до момента синхронизации. А ведь возникновение таких проблем – не редкость при активной разработке с участием большого количества программистов, и вообще чуть ли не норма жизни в период интенсивного тестирования и исправления обнаруженных ошибок.

Однако централизованное хранилище не лишено и заметных недостатков. Прежде всего это деградация возможности и удобства доступа удаленных групп из-за ограниченной пропускной способности сети. Сам по себе удаленный доступ к документам или исходному коду не приводит к драматическим ухудшениям в работе сети, но когда по тому же самому каналу происходит, например, трансляция видеосигнала для видеоконференций или обмен большими массивами данных, необходимых в «соседнем» проекте, работа команды может быть существенно заторможена. Кроме того, любые проблемы с сетью делают невозможной продолжение работы; в худшем случае проектные работы будут парализованы вплоть до момента устранения проблем.

Интересная вариация на тему централизованного хранилища – работа сотрудников из дома или регионального офиса на виртуальных машинах, т.е. с удаленным доступом к рабочим компьютерам, находящимся в (центральном) офисе. В этом случае локальный компьютер фактически используется как простой терминал (и может иметь весьма умеренные аппаратные характеристики, а из программного обеспечения – только VPN-клиент, ибо программа доступа к удаленному рабочему столу встроена в Windows). Реальную же работу выполняет офисный компьютер или сервер необходимой производительности и нужным образом сконфигурированный. Что же касается централизованного хранилища, то оно располагается тут же, рядом с рабочими компьютерами, в пределах локальной сети с ее практически неограниченной пропускной способностью. Помимо экономии на региональном ИТ-персонале (для нормальной работы необходимо фактически только устойчивое интернет-соединение), сильной стороной этого варианта является очень высокий уровень безопасности. В частности, это относится к нераспространению конфиденциальной информации, поскольку она не выходит за рамки компьютеров, на которых проводится ее обработка. Правда, многие разработчики ПО недолюбливают такой способ – он кажется им ограничивающим их свободу, но, как показывает практика, все это дело предварительных договоренностей и привычки.



20 лет, которые изменили мир

Да-да, мы уверены, последние 20 лет изменили образ действий людей больше, чем многие предшествующие столетия. И мы как-то сразу оказались в мире, который еще недавно описывали фантасты. Помните, например, как в мире «Полдня» герои то и дело откликаются на вызовы радиодинамо? А Большой всемирный информаторий, с помощью которого Максим Каммерер искал следы Льва Абалкина? (Заметьте, что мэтры предвидели сугубую важность правильного составления поискового запроса.)

Дети, рождавшиеся в это 20-летие, совсем другие: у них врожденное знание раскладки клавиатуры, а мобильный телефон – их любимая игрушка. Чтобы в следующие 20 лет, когда они начнут читать специальные издания, ИКС был для них интересен, мы не можем стоять на месте – а для этого, как известно, мало бежать со всех ног, надо бежать вдвое быстрее. И мы бежим! Ведь массу вещей, без которых мы не представляем своей жизни, не предсказали даже фантасты, и нам пришлось осваивать их самостоятельно, без всякой моральной подготовки.

Вполне вероятно, что следующие 20 лет изменят нашу жизнь еще сильнее. ИКС намерен по-прежнему не просто отражать быстро текущую действительность, но и влиять на нее – в полном соответствии с принципами квантовой физики. Чтобы не проснуться однажды в совсем незнакомом мире, оставайтесь с нами. До связи!

Екатерина КРАСНУШКИНА,
Нина ШТАЛТОВНАЯ,
редакторы ИКС

Модель репликации

Достоинства и недостатки этой модели фактически инверсны к таковым для модели централизованного хранилища. К безусловным достоинствам репликации относятся более быстрый доступ к данным (в пределах локальной сети), более высокая степень доступности хранилища (нет завязки на интернет-канал) и более низкие требования к пропускной способности внешних сегментов сети. Платой же за это являются повышенные расходы на поддержку дополнительных хранилищ (для чего необходимы дополнительные компьютеры, более квалифицированный персонал и меры обеспечения информационной и физической безопасности) и дополнительные затраты на разрешение конфликтов при синхронизации хранилищ (изменения копятся, повышая вероятность конфликтов), иногда выходящие за границы приемлемого. Кроме того, возникает необходимость в прерывании доступа к локальному хранилищу на время синхронизации (или, по крайней мере, разрешения конфликтов). Ну и наконец, модель репликации, очевидно, неприменима при работе сотрудников из дома.

Подводя итог, можно уверенно прогнозировать, что модель централизованного хранилища уже в ближайшее время станет доминирующей. А поскольку в этой модели успешность работы команды исключительно сильно зависит от «здоровья» интернет-канала, нужно не просто обеспечивать высокоскоростное сетевое соединение между офисами, но и постоянный (а для центрального офиса – круглосуточный) мониторинг его стабильности. Целесообразно также предусмотреть резервный канал – на случай непредвиденных обстоятельств.

Проблемы коммуникации и рабочего взаимодействия

Если инфраструктурные проблемы – это, как говорится, дело техники, то с проблемами коммуникации и рабочего взаимодействия все гораздо сложнее, и разрешаются они намного труднее. К ним относятся прежде всего потери в общении, обусловленные удаленностью и временным сдвигом, языковым и культурными барьерами, нехваткой личного общения и невербальной коммуникации, а также недостаток дове-

рия между членами команды. Особенно эти проблемы усложняются, если люди из разных команд никогда в жизни не встречались и остаются друг для друга просто «голосом в трубке».

В результате возникает целый букет нежелательных последствий, о наиболее серьезных из которых мы коротко поговорим.

Сложность сплочения команды

«Виртуальный тим-билдинг» – известный оксюморон, связанный с виртуальными командами. Пока еще не зарегистрировано ни одного действительно успешного мероприятия такого плана. А естественным путем (чисто в повседневном рабочем взаимодействии) сплоченность команды возникает ох как медленно, особенно на расстоянии!

У виртуальных команд **низкая скорость групповой динамики**. Общеизвестно, что прежде чем выйти на пик продуктивности (и стать командой в рассмотренном выше смысле), проектная группа должна пройти этапы формирования, притирки и стабилизации. Это непросто и небыстро даже в условиях непосредственного личного взаимодействия членов команды, а что уж говорить о команде виртуальной! Многие из них так и застревают на самом сложном и болезненном этапе притирки, становясь «террариумом единомышленников» (или – другая крайность – кучкой разобщенных и изолированных индивидуалистов).

Типичная проблема – **повышенная конфликтность и ограниченные возможности разрешения** конфликтов и недоразумений. Как следствие, увеличивается вероятность появления застарелых, «тлеющих» конфликтов, которые отравляют жизнь как непосредственным участникам команды, так и окружающим.

Потеря контекста

Иногда кажется, что расстояние, разделяющее членов команды, ощущается ими физически, мешая выстраивать эффективное взаимодействие, обмениваться информацией о происходящем, решать проблемы, радоваться достижениям, да что там – просто быть в курсе того, что делают другие в команде. В результате такой **потери проектного контекста** сотрудники начинают ощущать себя «никчемным винтиком в

огромной машине», «тупым исполнителем чужих приказов»... Как следствие – падение мотивации и интереса к работе, обособление, опора только на собственные силы, массовое «изобретение велосипеда» и т.п.

Возникает **ощущение «потерянности и ненужности»**. Особенно ярко оно проявляется в ситуации «один человек на площадке» (аналогично – при работе из дома), но склонность к этому испытывает большинство малочисленных (1–3 человека) «удаленных» групп.

Замедление реакции

Характерная черта – повышенная **склонность к неголосовым способам общения**. Привыкшие много писать «по работе» (документы, код) ИТ-шники и в межличностных коммуникациях не блещут разнообразием: в большинстве команд электронная почта или чат на порядок популярнее телефонного разговора. Особенно это характерно для многоязычных команд, где одна часть сотрудников склонна к письменной коммуникации, потому что не уверена, что коллеги в разговоре поймут их «ломаный английский», а вторая – поскольку в письменной форме точно может этот самый английский понять. В результате существенно увеличиваются затраты на коммуникацию (писать всегда дольше) и заметно снижается ее оперативность: не ответить на звонок или заданный в ходе телефонного разговора вопрос гораздо сложнее, чем отложить ответ на письмо – а потом просто про него забыть.

Запаздывает **обратная связь «через расстояние»**. Сказывается разница во времени, и неизбежно происходит смещение приоритетов: более приоритетным становится не самое важное для судьбы проекта, а самое близкое, оно же более настойчивое и чреватое – в случае игнорирования – более серьезными проблемами.

Снижается **скорость реакции команды на запросы**. Некоторое время уходит на анализ, какой площадке адресовать запрос, причем иногда он будет оказываться в противофазе к разнице часовых поясов (тот, кто мог бы помочь, уже ушел с работы или даже спит).

Изоляция и конкуренция

Задача **координации работ и обмена опытом между площадками** достаточно сложна. Частым следствием этого является дублирование усилий (выполнение одной проектной работы на нескольких площадках) и появление в системе идентичных по сути, но разных по оформлению и функционированию частей («проще сделать самим, чем выяснять – причем непонятно у кого, – не сделал ли это уже кто-то до нас»). Как результат – изменения в этом функционале придется вносить в каждый вариант реализации, что увеличит трудозатраты на программирование и тестирование и сделает внесение изменений более сложным, длительным и рискованным процессом.

Склонность к изоляции, противопоставление себя другим приводит к **противостоянию «мы и они»**

между площадками, нежеланию делиться знаниями и наработками, а также к стремлению «захватить» наиболее интересные участки работы.

Снижение уровня управляемости

Это одна из наиболее серьезных проблем виртуальных команд – особенно если смотреть на ситуацию глазами проектного руководителя. Ключевыми здесь являются следующие аспекты.

Удаленное управление развитием сотрудников (наш вариант перевода англоязычного термина people management) не работает. Планирование и мониторинг профессионального и карьерного развития, решение проблем межличностного взаимодействия и в целом измерение «индивидуальной температуры сотрудника при нахождении в рабочей среде» требует плотного личного контакта, к тому же еще и достаточно высокого уровня доверия. И если ради десятка-двух ежегодных аттестаций руководитель может организовать себе командировку в далекий офис, то решать оперативные вопросы в этой сфере придется издалека, что чрезвычайно сложно.

Все сказанное выше применимо и для проблем **передачи обратной связи сотрудникам и приема** ее от них.

Трудно **контролировать исполнение заданий и отслеживать загрузку** сотрудников. Это как дистанционное измерение температуры – в принципе возможно, но показаниям такого прибора невольно верить заметно меньше, чем данным обычного термометра. Безусловно, тут много чисто психологических «заморочек», свойственных прежде всего авторитарным руководителям, не имеющим привычки хоть немного доверять своим сотрудникам. Но объективно проблема, конечно, существует.

Сложно **управлять мотивацией людей**. Мотивирование – очень тонкий процесс, требующий как хорошего знания сотрудника, так и доверия сотрудника к руководителю. И с тем и с другим в виртуальном пространстве очень непросто. Что же касается оценки текущего уровня мотивации, то тут без непосредственного зрительного контакта, скорее всего, вообще ничего не получится.

Затруднен **подбор сотрудников и их интеграция**. Телефонное интервью стало практически нормой жизни даже при рассмотрении кандидатов на вакансию из того же (крупного) города. Но подход, который более-менее приемлем для оценки профессиональных знаний и навыков, буксует, когда нужно оценить мотивационный и личностный профили кандидата и вероятность успешной интеграции его в команду, а также принять по нему осознанное решение. Да и сама интеграция в удаленном режиме проходит на порядок болезненнее для всех сторон (сотрудник, руководитель, команда), вовлеченных в этот процесс...

О том, как «правильно приготовить виртуальную команду» и как разрешать проблемы, если они возникнут, – читайте в следующем номере «ИКС».

Опыт MicroTCA требует движения вперед

Магистрально-модульные системы стандарта MicroTCA сегодня достаточно широко применяются в телекоме, оборонных и аэрокосмических приложениях, энергетике, промышленности и медицине. Эти наработки во многом определяют вектор дальнейшего движения в соответствии с логикой развития рынка.



По свидетельству аналитиков, устойчивому росту рынка систем MicroTCA практически не помешал даже глобальный экономический кризис. Оптимистичны и их прогнозы на ближайшую перспективу. Так, согласно прошлогоднему прогнозу VDC Research, совокупные объемы продаж процессорных плат AMC до 2015 г. включительно будут ежегодно увеличиваться средним на 20% и к 2015 г. достигнут \$186,3 млн (рост более чем в 2,5 раза по сравнению с 2010 г.). Основным фактором, определяющим рост рынка устройств MicroTCA на данном этапе, аналитики считают укрепление позиций в тех областях, где компактность оборудования необходимо сочетать с повышенной надежностью в жестких условиях эксплуатации. В числе других факторов – высокая производительность обработки данных и поддержка технологий распределенных периферийных вычислений.

Ступени эволюции

Унифицированные спецификации MicroTCA – закономерный результат эволюции магистрально-модульных архитектур, разрабатываемых под эгидой международного консорциума PICMG.

Базовая спецификация MTCA.0 была утверждена в 2006 г. В иерархической структуре стандартов PICMG эта спецификация фигурирует как дополнение к стандарту PICMG 3.0 – базовой спецификации AdvancedTCA. Кроме того, в MTCA.0 отдельно оговорено полное соответствие стандарту AMC.0 – общему для модулей AMC. Спецификация MTCA.0 образует фундамент для реализации систем MicroTCA, включая механические, электрические и термальные параметры их основных компонентов, а также интерфейсы, механизмы взаимодействия систем и работу подсистемы электропитания. Этого достаточно для создания решений офисного класса, используемых в качестве периферийных

составляющих телекоммуникационных инфраструктур. Чтобы удовлетворить растущий интерес заказчиков со смежных рынков (промышленности, оборонного комплекса, энергетики и т.д.), потребовалась разработка вариантов стандарта, адаптированных к более жестким условиям эксплуатации.

В 2009 г. была утверждена спецификация MTCA.1, регламентирующая характеристики систем с воздушным охлаждением для телеком-приложений мобильного и наружного базирования. Системы, соответствующие этой спецификации, должны поддерживать устойчивую работу при низких и высоких температурах (в наиболее жестких вариантах – до -40°C и $+80^{\circ}\text{C}$ соответственно), ударах силой до 25g и синусоидальных вибрациях амплитудой до 3g. Кроме того, от систем MTCA.1 в рабочем режиме требуется выдерживать случайные вибрации амплитудой до 8g.

Еще два варианта спецификаций MicroTCA были ратифицированы в рамках консорциума PICMG в 2011 г. Вначале была утверждена спецификация MTCA.3, распространяющаяся на системы жесткого исполнения с кондуктивным охлаждением для коммерческих и оборонных приложений. Этот вариант стандарта отличаются еще более высокие требования к эксплуатационным условиям. Системы, соответствующие спецификации MTCA.3, должны выдерживать удар силой до 40g, электростатический разряд напряжением до 15 кВ, а также функционировать на высоте более 18 км над уровнем моря и быть устойчивыми в рабочем режиме к случайным вибрациям амплитудой до 12g.

Вторая спецификация, утвержденная в 2011 г., – это MTCA.4. Эксплуатационные условия для систем, которые она описывает, в основном аналогичны MTCA.0. Но реализация таких систем содержит ряд архитектурных и конструктивных новаций. Это, в частности, воз-

Семейство стандартов MicroTCA

Стандарт	Название (англ.)	Текущая версия	Дата утверждения	Статус	Описание
MTCA.0	MicroTCA	Rev 1.0	Июль 2006 г.	Принят	Базовые принципы архитектуры
MTCA.1	Air Cooled Rugged MicroTCA	Rev 1.0	Март 2009 г.	Принят	Защищенные системы с воздушным охлаждением для приложений внешнего и мобильного базирования
MTCA.2	Hardened Air Cooled MicroTCA	Rev 1.0	Уточняется	В разработке	Системы повышенной защищенности с воздушным охлаждением для оборонных и коммерческих приложений
MTCA.3	Hardened Conduction Cooled MicroTCA	Rev 1.0	Февраль 2011 г.	Принят	Системы повышенной защищенности с кондуктивным охлаждением для оборонных и коммерческих приложений
MTCA.4	MicroTCA Enhancements for Rear I/O and Precision Timing	Rev 1.0	Август 2011 г.	Принят	Системы с тыльными интерфейсными модулями MicroRTM для экспериментальной физики

возможность использовать интерфейс 40 Gigabit Ethernet для внутрисистемных коммуникаций и тыльные интерфейсные модули RTM (Rear Transition Module), подключаемые непосредственно к платам AMC с помощью шины I2C (в стандарте MTCA.4 эти модули называются MicroRTM). Исходное назначение систем MTCA.4 – исследования в области ядерной физики, требующие обработки гигантских потоков данных. Однако, как это нередко бывает, интерес к открытому стандарту перспективной высокопроизводительной архитектуры перерос рамки того узкого круга заказчиков, которым он изначально адресован: хотя после принятия стандарта MTCA.4 прошел всего лишь год, уже активно рассматриваются варианты использования систем на его основе в телекоммуникационных, оборонных и иных проектах.

Некоторая заминка возникла со стандартом MTCA.2. Эта спецификация все еще не утверждена окончательно консорциумом PICMG. Стандарт MTCA.2, как и MTCA.3, описывает системы жесткого исполнения для коммерческих и оборонных приложений, но рассматривает системы не с кондуктивным, а с воздушным охлаждением. Выбор технологии охлаждения определяет главным образом конструктивные особенности систем MTCA.2. При этом эксплуатационные условия, которым они должны отвечать, судя по предварительным версиям стандарта, аналогичны MTCA.3.

Коротко о плюсах

Самое главное достоинство архитектуры MicroTCA – широкие возможности для реализации высокопроизводительных систем на базе современных многоядерных процессоров. При этом полный отказ от параллельных шин в пользу последовательных внутрисистемных интерфейсов обеспечивает этим системам баланс большой вычислительной мощности и высокой пропускной способности, а также масштабируемость, позволяя наращивать общую производительность простым увеличением количества процессорных модулей AMC. Подчеркнем, что многие производители уже анонсировали платы AMC с недавно представленными процессорами Intel Core третьего поколения на основе микроархитектуры Ivy Bridge (техпроцесс 22 нм с использованием транзисторов с трехмерной структурой).

Одной из характерных черт технологии MicroTCA являются гибкие коммутационные возможности. Роль коммутатора в системах MicroTCA играет контроллер MCH (MicroTCA Controller Hub) – это, как правило, отдельный модуль AMC, устанавливаемый в специальный слот объединительной панели. В соответствии со стандартом MTCA.0 функциональные возможности этого контроллера реализуют поддержку различных вариантов топологии внутрисистемных коммуникаций. Дополнительную гибкость коммутационной архитектуры MicroTCA придают возможности использования высокоскоростных последовательных интерфейсов (PCI Express, Serial Rapid IO и 10 Gigabit Ethernet).

Сильная сторона MicroTCA – малое время восстановления после отказа и высокая надежность, в том числе за счет возможности полного резервирования всех кри-

тически важных компонентов, включая сам MCH. Этим решения на основе MicroTCA отличаются, скажем, от стоечных коммуникационных серверов операторского класса, которые обычно позволяют дублировать только источники питания (либо можно резервировать всю серверную систему целиком – с использованием отдельного коммутатора и внешнего сетевого соединения).

К числу важнейших особенностей MicroTCA относится поддержка модулями питания и управляющими механизмами «горячей» замены модулей AMC. Сходный механизм был в свое время реализован и в системах CompactPCI, однако в архитектуре MicroTCA он надежнее, удобнее и полнее. Замена модуля AMC в системе MicroTCA никак не влияет на работу других модулей. Сделан шаг вперед и в отношении поддержки функций интеллектуального управления на базе архитектуры IPMI (Intelligent Platform Management Interface), благодаря чему обеспечивается постоянный мониторинг параметров работоспособности всех ключевых компонентов. В технологии CompactPCI эти функции реализованы только для систем форм-фактора 6U, и, как показала практика, пользоваться ими не слишком удобно. В системах MicroTCA поддержка IPMI, как и функции «горячей» замены, регламентируется спецификацией MTCA.0.

Еще одно немаловажное достоинство систем MicroTCA – широкая номенклатура модулей AMC, выпускаемых для них. Наряду с процессорными платами и модулями графического вывода информации в их чис-



Самая полная в России линия встраиваемых телекоммуникационных платформ на основе открытых стандартов AdvancedTCA, MicroTCA и AdvancedMC для разработчиков



ло входят модули цифровой обработки сигналов (DSP), накопителей данных, ввода-вывода и т. д. Кроме того, производятся специализированные модули для конкретных задач (например, пакетной обработки данных) на основе соответствующих процессоров.

Наконец, преимуществом MicroTCA является и сам статус открытого международного стандарта. Он гарантирует не только совместимость продуктов различных производителей (что обеспечивает пользователям большую свободу выбора), но и возможность модернизации ранее установленных заказчиками систем.

Что показывает опыт

Утвердив спецификации систем MicroTCA жесткого исполнения, консорциум PICMG дал «зеленый свет» выходу этой технологии на новые рынки. Однако пока доминирующая область ее применения – системы для построения сетевых и коммуникационных инфраструктур. По данным прошлогоднего отчета VDC Research, на их долю в 2010 г. пришлось 77% общего объема продаж процессорных плат AMC. По мере освоения новых вертикальных рынков роль коммуникационных приложений на рынке плат AMC, по прогнозам VDC, будет размываться: к 2013 г. их доля понизится до 67%.

К наиболее перспективным сегментам для технологии MicroTCA аналитики VDC относят оборонные и аэрокосмические приложения, а также системы промышленной автоматизации. На них в 2010 г. пришлось соответственно 11 и 8% общего объема продаж процессорных модулей, а к 2013 г. эти цифры вырастут до 13 и 11%.

В оборонных структурах оборудование MicroTCA широко используется в составе радарных и гидролокационных комплексов и в системах подвижной связи. Согласно данным британской компании BAE Systems, специализирующейся на разработке электронных систем для аэрокосмических и оборонных приложений, системы MicroTCA повышенной защищенности уверенно выдерживают жесткие условия тестовых испытаний, эквивалентные 25-летнему циклу работы на наземных объектах подвижной связи оборонного назначения. По мнению многих специалистов, архитектура MicroTCA в полной мере отвечает современной концепции «сетецентрических войн», составляя достойную конкуренцию системам VPX, также ориентированным на оборонные применения.

Телеком-операторы в настоящее время активно разворачивают мобильные сети следующего поколения (в частности, на базе технологии LTE). Для периферийных систем таких сетей архитектура MicroTCA оказывается на сегодня практически безальтернативным выбором, поскольку только она позволяет обеспечить необходимую этим системам повышенную пропускную способность при сравнительно невысокой стоимости и полном соответствии жестким требованиям к компактности, управляемости и защищенности оборудования от воздействий внешней среды. Таким требованиям, например, отвечает реализация аппаратных средств

базовых станций на основе систем MicroTCA с кондуктивным охлаждением для приложений внешнего и мобильного базирования Kontron OM5030, а шлюза доступа или контроллера радиосети – на основе платформы операторского класса Kontron OM5080 (см. рисунок).

Периферийный фрагмент мобильной сети следующего поколения



В промышленности и энергетике системы MicroTCA находят широкое применение в составе мультимониторных комплексов автоматизированных рабочих мест в диспетчерских центрах. Как правило, подобного рода решения рассматриваются в качестве недорогой альтернативы или дополнения для больших диспетчерских экранов коллективного пользования.

Постепенно растет востребованность технологии MicroTCA и в различных медицинских проектах. В особенности это касается задач обработки изображений, связанных с манипулированием большими потоками данных.

Технология MicroTCA имеет хорошие шансы развить свой успех и в таких областях, как транспорт (в том числе информационно-развлекательные системы для пассажиров), электронные системы безопасности и видеонаблюдения, автоматизация розничной торговли, а также цифровые системы оповещения и рекламы.



Отечественным разработчикам отказоустойчивых систем для телекоммуникационных и иных приложений пришло время обратить более пристальное внимание на технологию MicroTCA, в большей степени при этом ориентируясь не на кастомизированные решения, а на стандартные коммерческие продукты. Такой подход сократит время разработки систем и снизит их конечную стоимость. Кроме того, технология MicroTCA поддерживает хорошую масштабируемость и удобна в тех случаях, когда системы необходимо модифицировать или модернизировать. Это продлевает жизненный цикл решений и способствует сохранению инвестиций, как разработчиков, так и заказчиков.

Владимир БРЕТМАН, директор направления базовых аппаратных средств компании «РТСофт»

74 А. МАРТЫНЮК. Создание ЦОДов: как разумно потратить деньги

77 М. БАЛКАРОВ. Легенды и мифы прецизионного кондиционирования

81 С. ЕРМАКОВ. Динамика против статики? Нет! И динамика и статика! Гибридная схема

84 П. КОСТЮРИН. Построение службы эксплуатации ЦОДа

85 А. СЕМЕНОВ. Оптические кроссы высокой плотности. Насколько они востребованы?

89 П. ИВАНОВ, В. МАКСИМОВ. Еще раз о газовом пожаротушении в ЦОДах. Выбираем тип установки

92 Новые продукты

Создание ЦОДов как разумно потратить деньги



Александр МАРТЫНЮК,
директор проекта ЕРЦОД
компании «Ростелеком»

Получение инвестиций и их возврат – одна из основных болевых точек практически любого проекта ЦОДа, претендующего на уровень надежности Tier II и выше. Проекты эти изначально ресурсоемки, а процесс возврата инвестиций долг и трудно поддается прогнозированию – с каждым годом все быстрее идет моральное устаревание ИКТ-оборудования, а значит, инженерной инфраструктуры для поддержания оптимальных параметров эксплуатации. Где же выход?

Эволюция ЦОДов

Развитие международного рынка дата-центров, как всякая эволюция, идет по спирали. Десять лет назад на Западе – и лет семь назад у нас – основная задача специалистов состояла в том, чтобы обеспечить надежность и прогнозируемую отказоустойчивость инженерной инфраструктуры дата-центров. Тогда же появились, в том числе в России, первые стандарты, регламентирующие требования к инженерной инфраструктуре и выбору площадок для ЦОДов.

Спустя несколько (от трех до пяти) лет самой злободневной темой стало все, что связано с блейд-серверами и, как следствие, с поиском оптимальных решений управления климатом в серверных, предназначенных для их размещения. Резко возросла актуальность услуг по составлению и оптимизации температурно-климатической модели ЦОДа. Первые вычислительные системы класса blade за короткий промежуток времени обозначили потенциальную угрозу колоссального роста энергопотребления ИТ-оборудования в ЦОДах, что подстегнуло – в первую очередь американские власти – стимулировать разработчиков и производителей высокотехнологичного оборудования заниматься вопросами управления энергопотреблением и повышения энергоэффективности. А производители систем охлаждения ответили на спрос на высокоплотные стойки межрядными системами охлаждения и внутростоечными решениями для изоляции хот-спотов. Вопрос был поставлен, ответ дан.

Примерно полтора-два года назад в мире были на пике дискуссии вокруг проблемы энергосбережения в ЦОДах: у кого PUE меньше, какой ЦОД лучше... В разных странах, на разных отраслевых конференциях эксперты пытались и пытаются разобраться в том, в каких случаях инвестиции в энергоэффективные решения с минимальным PUE оправданы, а в каких – лишены практического смысла. И хотя экологическая значимость этого движения очевидна и его сторонникам, и противникам, охотников поступиться ради всеобщего блага интересами бизнеса немного. Хотя технологические лидеры активно инвестируют в разработку новых энергоэффективных решений, достигая все меньших значений PUE. Так или иначе, поиск оптимально сбалансированных решений ведется, и это направление успешно развивается.

Сегодня и, вероятнее всего, в ближайшие несколько лет основное внимание специалистов по дата-центрам разного профиля будет обращено к уже известным техническим решениям, продуктам, реализованным проектам и специалистам, имеющим опыт успешной их реализации. Эта позиция вполне логична, потому что за последнее десятилетие наработан такой объем решений, что варианты их комбинирования еще многие годы позволят повышать эффективность уже существующих площадок и строить все более эффективные новые. И это, в частности, отмечали в своих выступлениях на весеннем симпозиуме Uptime Institute отец-основатель этой организации Кеннет Брилл и профессор Стэнфордского университета Джон Комей.

Фактически мы сегодня знаем и можем гораздо больше, чем делаем. И в этом плане у нас есть огромный потенциал развития и комбинирования различных элементов архитектуры, инфраструктуры и технологий. Самое время преобразовать имеющиеся знания в новое качество — качество разумно потраченных на ЦОД денег.

С позиций сегодняшнего дня наиболее перспективными путями решения задачи эффективного управления инвестициями и техническим «совершенством» представляются два направления: модульный подход к строительству дата-центров и нахождение оптимального соотношения между инвестициями и PUE. Отметим, что модульность может выражаться в разработке типового модуля/зала типовой площадки, типового блока инженерной инфраструктуры, типового решения/подхода, типового изделия/контейнера.

Модульный подход: что нового

За последние 10 лет международная индустрия цодостроения сделала большой шаг вперед, особенно в области проектирования и моделирования. Поэтому все предлагаемые сегодня решения основаны на идеях, использующих потенциал и возможности уже накопленного опыта. В этом плане довольно показательны prefabricated-решения, так как они позволяют создать конфигурацию, наиболее точно соответствующую ожиданиям и потребностям будущего владельца.

Эти решения представляют собой быстровозводимые модульные конструкции ЦОДов, которые позволяют в сжатые сроки гибко наращивать площадь дата-центра с гарантированным качеством, ожидаемыми

функционалом и техническими параметрами. ЦОД такого типа полностью собирается на заводе компании-производителя, там же налаживается, затем разделяется на несколько частей, пригодных для транспортировки, и доставляется на площадку заказчика, где части снова соединяются. Речь при таком подходе идет уже не о строительстве, а именно о соединении нескольких блоков, исходно созданных как единое целое. В принципе их можно отнести к разряду элементов модульного дата-центра с той разницей, что в данном случае заказчику решение поставляется в виде готовых к сборке, заранее сконфигурированных модулей, тогда как модульные дата-центры собираются из стандартизованных компонентов на месте.

В России из поставщиков prefabricated-решений известны такие бренды, как BladeRoom, Colt, HP, AST-modular, несколько меньше – SunGard, I/O, Digital Realty. Особо стоит подчеркнуть, что три последние компании сами являются крупными владельцами коммерческих дата-центров и необходимость в подобных разработках была продиктована потребностями их клиентов.

Разработка модуля – процесс технически сложный и занимает время, сопоставимое (или даже большее) со временем проектирования любого ЦОДа. Важнейший момент здесь – детализация проработки отдельных узлов и элементов, а также их взаимного расположения и соединения. Ошибка при разработке модуля будет повторяться при каждой новой реализации, выполненной на базе типового модуля. Поэтому типовой проект должен быть выверен «до винтика».

Если проект не разрабатывается, а покупается, то даже с учетом возможных изменений много времени подготовка к запуску не займет. А необходимые изменения после проработки производителем модульного ЦОДа будут также типизированы, и все выпускаемые по данному заказу ЦОДы будут совершенно одинаковы.

Ключевые преимущества модульного подхода при создании ЦОДа – это сокращение времени проектирования, стандартизация решений, уменьшение расходов на поддержку, ускорение реализации проекта на каждой площадке в рамках типовой архитектуры. Однако за все это приходится платить. Как правило, prefabricated-ЦОДы дороже своих аналогов, собираемых традиционным образом, если взять прямую калькуляцию в расчете на квадратный метр машинного зала. Но для корректного сравнения необходимо учитывать также стоимость привлеченных средств для финансирования строительства, время не оказания услуг на срок строительства площадки, потери от всей программы строительства, если речь идет не об одной площадке, а о нескольких по типовому проекту. Оценка ключевых параметров для каждого проекта своя. И там, где время дороже всяких денег, подобный подход – это единственный способ быстро получить продукт отличного качества. Иными словами, КПД, или «качество потраченных денег», в любом варианте возрастает.

Это особенно важно, когда речь идет о больших технологических площадках – о мегаЦОДах. Причем о мегаЦОДах не по российским представлениям, т. е. больше 2 МВт, а действительно об огромных, порядка

50 тыс. кв.м фальшполов, территориях, отведенных под дата-центры. Именно такие были представлены на выставке, прошедшей в рамках Uptime Institute Symposium. Вот для примера выборочные параметры нескольких таких площадок:

✓ Общая мощность, подведенная к ИТ-оборудованию, – 85 МВт (18 МВт – 1-я фаза проекта); подведенная мощность площадки – 200 МВт. Площадь фальшполов – 50 000 кв. м (18 300 кв. м – 1-я фаза проекта). PUE = 1,4.

✓ Общая мощность, подведенная к ИТ-оборудованию, – 120 МВт. Площадь фальшполов – 50 000 кв. м (32 000 кв. м – 1-я фаза проекта). PUE = 1,4. Сертификат LEED.

✓ Кампус дата-центра общей площадью 260 Га. Три линии по 230 кВ, два ввода оптики – с каналами от четырех операторов связи на каждом, подключение к магистральному газу с неограниченным потреблением, водяные скважины, распределительная подстанция на 300 МВт, плюс 200 МВт газогенерации, плюс солнечные батареи на 30 МВт, плюс альтернативный источник энергии на топливных ячейках в процессе проектирования.

Это мегаЦОДы по американским меркам. В Европе масштабы несколько скромнее – порядка нескольких десятков мегаватт. Но это все равно не те ЦОДы мощностью 2–3 МВт, которые у нас сегодня принято относить к разряду очень крупных проектов.

Все это говорится не для того, чтобы умалить значение процессов, происходящих на отечественном ИТ-рынке, или спровоцировать всплеск гигантомании, а для того, чтобы попытаться скорректировать сложившуюся у нас систему ориентиров и привязанную к ней терминологию. Я считаю, что отечественный заказчик уже достаточно повзрослел для того, чтобы адекватно оценивать свои потребности – без оглядки на «соседа» – и ставить перед проектировщиками задачи, исходя не из призрачных амбиций, а с обоснованным представлением о потребностях будущей целевой аудитории ЦОДа.

Обоснование инвестиций

Не берусь утверждать наверняка, но вряд ли ошибусь, предположив, что наиболее успешные проекты строительства ЦОДов в России начинались с инвестиционно привлекательного бизнес-плана, основанного на хорошо проведенном маркетинговом исследовании и, как следствие, на правильно выстроенной стратегии подготовки и запуска ЦОДа – от этапа basis of design до организации эксплуатации. Хотя с точки зрения заказчика эта работа (маркетинговое исследование), скорее всего, носила неявный характер и называлась по-другому – у нас почему-то обычно недооценивают этот достаточно важный стратегический инструмент. Да и специалистов в данной сфере явный дефицит. Возможно, поэтому у нас все еще есть новые ЦОДы, страдающие от отсутствия клиентов. А аналитики, в свою очередь, не утруждая себя изучением причинно-следственных связей, уже который год говорят о мнимом снижении спроса на услуги коммерческих ЦОДов. Вот и получается замкнутый круг.



Кстати, в отличие от отечественных заказчиков и исполнителей проекта, инвесторы гораздо более внимательно относятся к прогнозированию спроса на услуги будущего ЦОДа, так как исходя из этого они оценивают собственные бизнес-риски и вероятность выхода на нужный показатель качества потраченных денег. Поэтому так важно найти правильные аргументы и доказать способность владельца ЦОДа обеспечить его квалифицированную эксплуатацию, построенную на разумном балансе между организацией внутренних операционных процессов и адаптацией возможностей ЦОДа под изменяющиеся запросы потребителей услуг.

Технология. Прежде всего необходимо правильно выбрать технологию реализации проекта. На современном этапе развития международной индустрии ЦОДов это вполне реально. Но однозначной рекомендации, позволяющей сделать такой выбор, нет и быть не может. На какой технологии остановиться – традиционной, контейнерной, модульной или основанной на prefabricated-решениях, – зависит от назначения будущего ЦОДа, его стартовых масштабов и ожидаемых темпов развития. В любом случае важно применять максимально гибкие и поддающиеся масштабированию решения. Любые узкие технологические подходы либо вводимые при строительстве ограничения будут сокращать варианты применения ЦОДа и, как следствие, срок его эффективной жизни.

Коэффициент PUE. Еще один важный момент, влияющий на ход проекта и дальнейшую эксплуатацию ЦОДа, – это определение оптимального PUE. Он не обязательно должен быть максимально приближен к идеальному, отнюдь нет. Задача здесь – найти разумный баланс между приемлемой величиной бюджета на проект и качеством дата-центра. Иначе говоря, мы опять возвращаемся к оптимальному для данного проекта качеству потраченных денег. Чем меньше PUE, тем выше стоимость строительства, но тем меньше операционные расходы. Самое важное в данном вопросе – точный и полный расчет экономики проекта. Возможно, стоимость подключения к сетям электроснабжения и тарифы на электроэнергию таковы, что позволяют не возводить требования к энергоэффективности в абсолют. И экономия на потребляемой электроэнергии никогда не оправдает слишком больших затрат на сложные инженерные решения.

В качестве оптимальных на сегодняшний день значений PUE можно обозначить интервал от 1,4 до 1,8. Первое значение характерно для большинства новых площадок, вводимых сегодня в эксплуатацию в США и Европе. Второе – результат оптимизации действующих ЦОДов, построенных по традиционным технологиям 5–10 и более лет назад (до оптимизации PUE в них был на уровне 2,3). Достигается это простыми, но действенными мерами – полной или частичной заменой морально устаревших элементов действующей инфраструктуры, а также соблюдением других простых правил эксплуатации ЦОДов.

Вычислительное оборудование. Какая доля ИТ-оборудования работает вхолостую в сегодняшних ЦОДах и серверных? Десятки процентов, зачастую 50% и

более. Это так называемое коматозное оборудование уже не выполняет первоначального объема обработки данных, но исправно потребляет электричество и греет воздух. К тому же «железо» морально устарело и с точки зрения производительности в расчете на 1 кВт заметно уступает современным аналогам. Другая существенная часть ИТ-оборудования в ЦОДах, проблемного с точки зрения продуктивности, – отдельные серверы, работающие на одну задачу, с нелинейной нагрузкой и стабильным энергопотреблением. Выявление, демонтаж и замена и той и другой категории серверов, наряду с применением решений для виртуализации и повышением плотности вычислений, позволит освободить большую часть стоек в машинных залах и оптимизировать их загрузку, дав время на детальную проработку проекта нового ЦОДа.

Говоря о грамотных современных подходах к вычислительному оборудованию, нельзя не отметить новый тренд, который сегодня набирает популярность на Западе. Речь о решениях класса proprietary-сервер – уникальных, разработанных специально для заказчика серверных архитектурах, позволяющих существенно сэкономить и на стоимости «железа», и на эксплуатационных затратах в процессе их обслуживания. Достигается эта экономия, во-первых, благодаря отсутствию наценки brand-name на стоимость самих серверов, во-вторых, за счет централизации потребления энергии блоками питания, вынесенными в отдельную стойку, в-третьих, за счет того, что ряд таких решений выполнены без использования вентиляторов. Более детальное описание данного класса решений и примеров их реализации заслуживает отдельной статьи. Мы упоминаем их здесь просто с целью показать, что эволюция не стоит на месте. Потенциал современных ноу-хау еще не исчерпан.

Эксплуатация инженерных систем и технологических помещений. Давняя «головная боль» владельцев российских ЦОДов и инвесторов. В ситуации острого кадрового голода вопрос качественной эксплуатации успешно построенного ЦОДа зачастую приобретает статус архиважного. Как ни удивительно (и ни обидно), до сих пор в дата-центрах даже солидных компаний приходится сталкиваться с ошибками, о которых многократно сказано и написано: перекрытые новыми проводами пути подачи/отвода воздуха, нерационально распределенное по машинному залу оборудование с разным энергопотреблением и т.д., и т.п. Наверное, уже пора понять, что без хорошо спланированных инвестиций в подготовку персонала, отвечающего за работу ЦОДа и поддержание требуемых процедур внутреннего регламента, обеспечить должное качество потраченных денег невозможно.



Думается, вышеперечисленные факторы – правильный выбор технологии, выход на оптимальные показатели энергопотребления и налаженные процессы эксплуатации ЦОДа – и есть неперемennые составляющие успеха, способные обеспечить то качество потраченных денег, которое устроит и владельцев ЦОДа, и их инвесторов. ИКС

Легенды и мифы прецизионного кондиционирования

Относительно использования прецизионного фальшпольного кондиционирования для охлаждения ИТ-оборудования существует целый ряд заблуждений. И если одни приводят просто к нерациональному расходованию электроэнергии, то следствия других могут быть более опасными, вплоть до повреждения систем кондиционирования.

Для понимания причин возникающих проблем желательно минимальное знакомство с принципами работы кондиционеров.

Один из распространенных типов кондиционеров – кондиционер прямого расширения (DX). В публикациях, связанных с ЦОДами, его называют CRAC (Computer Room Air Conditioner). Типичная конструкция представляет собой компрессор, уличный конденсатор, расширительный клапан и внутренний испаритель, которые соединены между собой трубами в порядке данного перечисления. Благодаря разности давлений между испарителем и конденсатором жидкий фреон, проходя через управляемый расширительный клапан, впрыскивается в теплообменник испарителя. Далее за счет отъема тепла у воздуха внутри помещения капли фреона окончательно испаряются, и газообразный фреон всасывается компрессором.

Работающий компрессор постоянно поддерживает упомянутый перепад давлений. Компрессор сжимает нагретый фреон и выбрасывает его в конденсатор. Поскольку давление в конденсаторе высокое, газ превращается в жидкость при достаточно высокой температуре – порядка 50°C, что позволяет использовать уличный воздух для отвода тепла. Охлажденный фреон в конденсаторе превращается в жидкость, по трубам возвращается к клапану, и процесс повторяется (рис. 1).

Другой вариант конструкции – машины на чиллерной воде (CW), называемые также CRAH (Computer Room Air Handler). Они состоят из теплообменника жидкость/воздух, регулирующего трех- или двухходового клапана и трубной обвязки (рис. 2). Чиллерная

система, обеспечивающая их холодной водой, достаточно сложна и рассматриваться здесь не будет.



Михаил БАЛКАРОВ,
технический эксперт
Emerson Network Power,
ATD, CDCDP

Миф 1. Офисные кондиционеры аналогичны прецизионным

Такое мнение весьма популярно именно на просторах экс-СССР. Однако, несмотря на то что по конструкции кондиционеры не слишком различаются, они спроектированы и оптимизированы под совершенно разные круги задач.

К примеру, проектный срок службы офисных кондиционеров – порядка трех-пяти лет, а время наработки на отказ, приводящий к прекращению охлаждения, – около года. Причем этот срок предполагает сезонную эксплуатацию, т.е. только в теплый период года. Так что при круглосуточной круглогодичной работе, типичной для кондиционеров, которые охлаждают серверные помещения, окончательный выход из строя за один год – это признак низкого качества проекта, а не кондиционеров. В то же время прецизионные кондиционеры рассчитаны на службу в течение примерно 10 лет и имеют время наработки на отказ порядка пяти лет при круглосуточной круглогодичной работе.

Кроме того, размеры теплообменника испарителя и воздушный поток через него у бытовых моделей в разы меньше, чем у прецизионных аналогов той же мощности. Это, конечно, снижает стоимость устройства, но приводит к интенсивной конденсации влаги, что, в свою

Рис. 1. Упрощенная схема DX-кондиционера

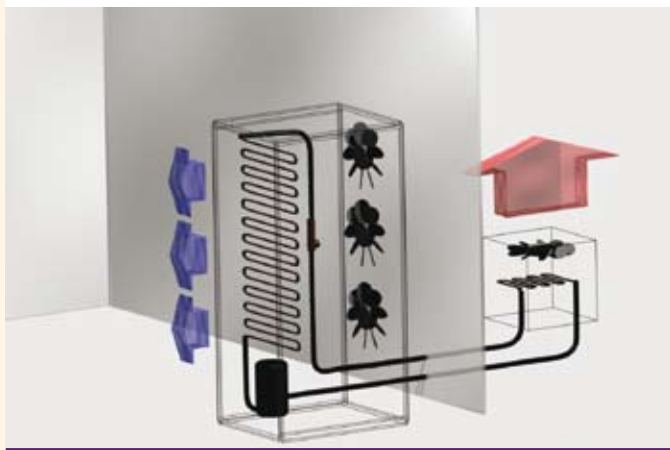
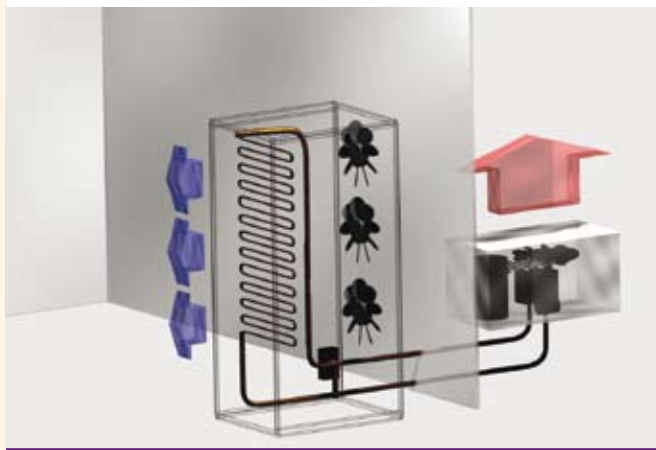
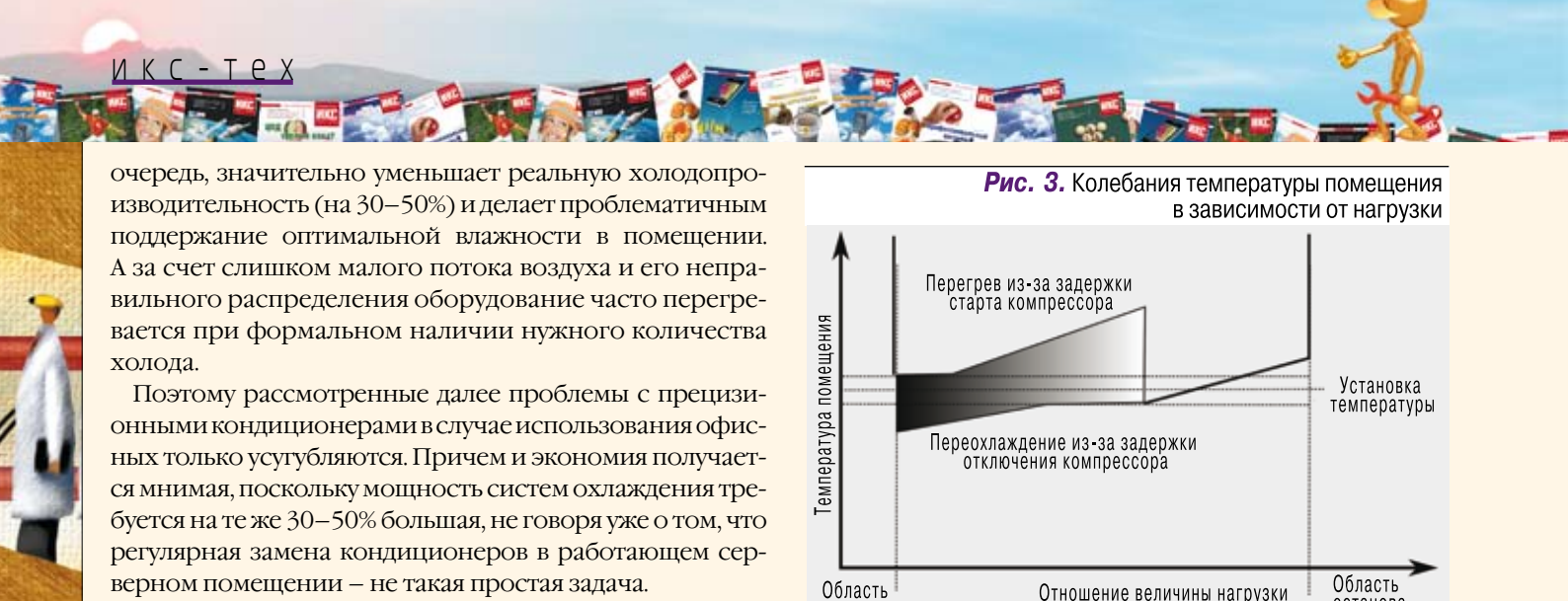


Рис. 2. Упрощенная схема CW-кондиционера





очередь, значительно уменьшает реальную холодопроизводительность (на 30–50%) и делает проблематичным поддержание оптимальной влажности в помещении. А за счет слишком малого потока воздуха и его неправильного распределения оборудование часто перегревается при формальном наличии нужного количества холода.

Поэтому рассмотренные далее проблемы с прецизионными кондиционерами в случае использования офисных только усугубляются. Причем и экономия получается мнимая, поскольку мощность систем охлаждения требуется на те же 30–50% большая, не говоря уже о том, что регулярная замена кондиционеров в работающем серверном помещении – не такая простая задача.

Миф 2. Прецизионные кондиционеры точно поддерживают температуру

В обычных DX-машинах единственный способ управления – это включение/выключение компрессора (компрессоров). Соответственно, если тепловая нагрузка на кондиционер меньше его фактической производительности, контроллер начинает периодически выключать компрессор. Частота включений компрессора и минимальное время его работы жестко задаются производителем. Это означает, что точность поддержания температуры в первую очередь зависит от тепловой инерции помещения, т.е. от времени его нагрева при выключенном кондиционере.

В случае небольшого помещения с заметной нагрузкой и при наличии только одного кондиционера ситуация на практике может выглядеть так, как изображено на рис. 3.

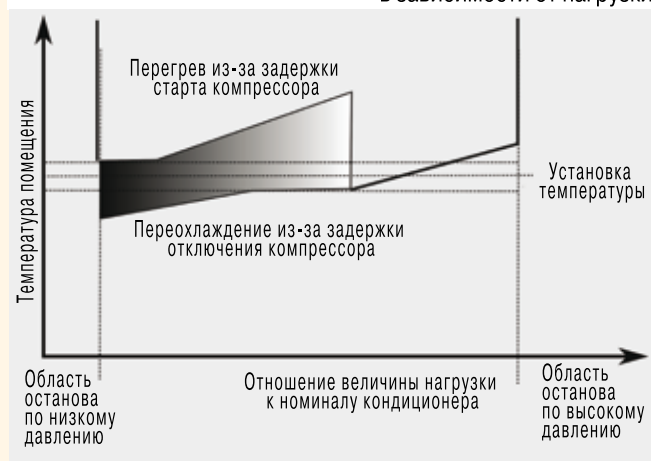
Если точное поддержание температуры необходимо для техпроцесса, требуется более сложная конструкция самого кондиционера. К примеру, в классических версиях используют комбинацию байпаса горячего газа и подогрева воздуха этим же газом на дополнительном теплообменнике. Также можно использовать мощные дополнительные водяные или электрические нагреватели. Очевидный недостаток подобного способа – затраты большого количества энергии, сначала на ненужное охлаждение, а потом на подогрев воздуха.

В современных моделях устанавливаются компрессоры и вентиляторы переменной производительности. Для них, в частности, наиболее оправдано применение электрически регулируемого расширительного клапана (EEV).

Получается, что при использовании простых классических моделей правильная стратегия – это подбор производительности точно под нагрузку и установка температуры по фактически достигаемой точке равновесия. Разница в производительности для разных температурных уставок достигает 20%, что позволяет настроить систему более или менее точно.

Другой возможный вариант – увеличение тепловой инерции помещения. Этого, как правило, можно достичь относительно просто и недорого. Единственное ограничение – несущая способность перекрытий.

Рис. 3. Колебания температуры помещения в зависимости от нагрузки



Наибольшую стабильность обеспечивают чиллерные кондиционеры. Хотя и у них при малой нагрузке возможны проблемы, связанные с ошибками регулировки клапана вблизи конечного положения.

При охлаждении ИТ-оборудования, как правило, не получается точно определить тепловую нагрузку. Она может быстро меняться во времени и пространстве в зависимости от выполняемых компьютерами задач. Кроме того, само компьютерное оборудование часто обновляется. К счастью, допустимый для его функционирования температурный диапазон достаточно широк. Согласно последним рекомендациям ASHRAE*, температура на воздухозаборниках ИТ-оборудования может колебаться в пределах от 18 до 27°C.

Наихудший, хотя в случае кондиционеров большой мощности иногда вынужденно применяемый вариант – включение в помещении дополнительных электрообогревателей для достижения минимально допустимой мощности нагрузки.

Миф 3. Групповая работа нескольких кондиционеров не создает проблем

По мере роста числа кондиционеров даже простое их включение и выключение позволяет поддерживать температуру все более точно. К сожалению, в этом случае нас подстерегает еще одна неприятность: если при снижении тепловой нагрузки контроллер выключает компрессоры, не выключая вентиляторы устройств, то при постоянном воздушном потоке под фальшпол загоняется большое количество теплого воздуха.

Пусть, к примеру, два кондиционера работают со 100%-ной нагрузкой, температура на входе и выходе устройств – 25/15°C. Предположим, что нагрузка снизилась до 50% и входная температура упала до 20°C. Контроллер выключает один из компрессоров, после чего та половина попадающего под фальшпол воздуха, которая прошла через устройство с выключенным компрессором, имеет температуру 20°C, а другая половина – 10°C. В идеале эти потоки должны смешиваться, и на нагрузке – снова 15°C. Однако в реальности на

*ASHRAE Environmental Guidelines for Datacom Equipment. 2008.

плитках фальшпола возможен разброс температур от 10 до 20°C. А при выключении устройства с остановленным компрессором температура в помещении заметно падает.

Таким образом, выбор правильного режима групповой работы – это важная часть настройки контроллера.

Миф 4. Кондиционеры с компрессором переменной производительности точно поддерживают температуру

Нужно подчеркнуть, что все методы регулировки производительности компрессора имеют нижнюю границу применимости. Так что при малой нагрузке могут возникнуть те же самые проблемы, что и в вышеописанном случае.

Напомню, кондиционер состоит из четырех главных компонентов, соединенных трубами. Корень проблемы – в газовой магистрали, идущей от компрессора к конденсатору. При неполной нагрузке скорость газа внутри трубы, разумеется, меньше, чем при полной, и ее не хватает для возврата в компрессор выносимого из него масла.

Возможны два решения этой задачи. Первое – это специальный дизайн труб с дополнительными сифонами и комбинацией труб разных диаметров на вертикальных участках. В силу своей сложности этот способ, как легко догадаться, не слишком популярен.

Второе решение – периодическое включение компрессора на 100% мощности для продувки газа на высокой скорости. Несколько минут с периодичностью раз в час достаточно, чтобы гарантировать возврат масла из магистрали.

Но при запуске этого процесса мы сталкиваемся с теми же сложностями, что и на старых устройствах с фиксированными оборотами компрессора. Сначала во время цикла прокачки масла температура может быстро и резко упасть, из-за чего кондиционер может отключиться. И за то время, пока контроллер не позволяет выполнить повторный пуск, температура в помещении может, наоборот, сильно вырасти.

Аналогичные проблемы возникают и с tandemными компрессорами, когда в одном контуре работают несколько параллельных устройств.

Регулировка при помощи ступенчатого байпаса горячего газа – либо внешнего, либо встроенного в компрессор – не вызывает таких сложностей, поскольку регулярно происходит продувка на полной мощности и специального цикла не требуется.

Миф 5. Прецизионные кондиционеры способны подготавливать уличный воздух

Прецизионные кондиционеры имеют жесткие ограничения по параметрам входного воздуха. Слишком высокая или низкая температура, высокая влажность могут остановить или даже повредить их. При обычном применении это не является проблемой, так как большая часть охлаждаемого воздуха в системе рециркулирует, а из вентиляции добавляется лишь небольшое его количество.

Подготовкой воздуха для помещений должна заниматься специализированная система, в которую, кстати, можно полностью перенести систему увлажнения.

Миф 6. Фильтры кондиционеров обеспечивают отсутствие пыли

Тем, кто хоть немного занимался проблемой «чистых комнат», известно, что это далеко не так. В первую очередь фильтрация должна обеспечиваться системой вентиляции.

Следующий принципиальный момент – отсутствие источников пыли в помещении. То есть необходимы спецодежда и обувь персонала, регулярная правильная уборка, непьющие материалы конструкций, устройство тамбур-шлюзов. Фильтры кондиционеров в этом перечне на самом последнем месте.

Миф 7. Прецизионные кондиционеры могут использоваться для обогрева помещений

Одно из применений бытовых кондиционеров – эффективный обогрев помещений в инверсном режиме. Прецизионные кондиционеры такого типа не производятся.

К тому же их штатные нагреватели обычно представляют собой малогабаритные устройства. Этого достаточно для подогрева воздуха в рабочем диапазоне входных температур, но стоит теплопотерям помещения вырасти, как они перегреваются и могут перегореть. Поэтому всегда следует проверять тепловой баланс помещения и его совпадение с рабочим диапазоном устройств.

Если помещение при определенных условиях требуется подогревать, нужно использовать отдельные специализированные нагреватели.

Миф 8. Конденсаторные блоки, подобранные для 35°C, должны прекрасно работать при 35°C на улице

Вы помните, что температура в климатологии всегда измеряется в тени? Вы уверены, что поверхности блоков идеально чистые? Вы знаете, что на конденсаторы не попадает горячий воздух с близко расположенных темных поверхностей и соседних блоков? Если все это так, то действительно, вам не о чем беспокоиться.

Еще одно замечание – двухконтурные внешние блоки, весьма популярные в силу их компактности, на практике обычно показывают крайне неадекватную работу как при высоких, так и при низких температурах.

Миф 9. Не все потребление вентиляторов передается потоку воздуха

Своим происхождением это заблуждение обязано принципам работы классических систем вентиляции. Воздух выбрасывается из здания с определенной скоростью и под определенным давлением. Кроме того, в вентиляции часть энергии может расходоваться на преодоление перепада высоты.

В прецизионном кондиционировании весь воздух, помимо небольшого количества, поступающего из вентиляции, является рециркулирующим. Поэтому в соответствии с законом сохранения энергии все 100%

мощности вентиляторов должны учитываться в тепловом балансе помещения.

То же самое относится и к насосам чиллерной воды. Практически вся их мощность передается прокачиваемой жидкости. Так что не забывайте добавлять их к нагрузке чиллера.

Миф 10. Дополнительные вентиляторы обеспечивают дополнительное охлаждение

В последнее время эта идея крайне популярна по причине агрессивного маркетинга со стороны производителей активных плиток, стоек, дверей и тому подобного оборудования. На деле же дополнительные вентиляторы естественным образом обеспечивают дополнительную тепловую нагрузку.

Я считаю, что подобные активные средства должны применяться только как последний шанс спасти неработающий проект. К примеру, при переделке существующих систем, не справляющихся с охлаждением.

Миф 11. Рост температуры воздуха всегда обеспечивает рост эффективности

Действительно, исходя из азов термодинамики, очевидно, что повышение температуры повышает эффективность теплообмена и холодильного цикла.

Но не стоит использовать эти соотношения безоглядно. У всех кондиционеров есть верхний допустимый предел температуры работы. Например, шкафные DX-системы останавливаются при 30°C на входе, специализированные внутрирядные – при 45°C. Причины этого – сочетание ограничений конструкции компрессора и поведения паров хладагента при росте температуры.

Кроме того, высокие температуры повышают вероятность наведенных отказов. При остановке одного из кондиционеров его нагрузка перераспределяется между остальными, вызывая их остановку по принципу домино.

В моей практике бывали случаи, когда приходилось рекомендовать ухудшить контейнеризацию, чтобы избежать аварийных остановок кондиционеров.

Чиллерные системы более устойчивы к действию высоких температур, но нельзя забывать, что в потоке горячего воздуха помимо всего прочего находятся кабели питания. Для них, согласно Правилам устройства электроустановок, рост температуры приводит к соответствующему дерейтингу.

Кстати, чиллеры сами по себе также имеют верхний предел температуры возвратной воды. Проектируя систему, надо помнить и об этом. Большинство моделей прекращают работу, когда температура продолжительное время составляет 20°C, и только специализированные чиллеры выдерживают 25°C.

Миф 12. Снижение оборотов вентиляторов всегда обеспечивает рост эффективности

Вентиляторы потребляют значительное количество энергии, причем постоянно. Даже 20%-ное уменьшение подачи воздуха может снизить потребление электроэнергии до 50%.

Однако, к примеру, для классических шкафов снижение скорости воздуха может интенсифицировать конденсацию воды. На это начинает бесполезно расходоваться энергия. Кроме того, приходится тратить энергию и воду для увлажнения.

Другая проблема опять же связана с законами сохранения. Перепад температур на входе и выходе ИТ-оборудования должен соответствовать перепаду температур, обеспечиваемому кондиционером. Скажем, если кондиционер спроектирован для работы с перепадом 10°C, а ИТ-оборудование дает перепад температур 20°C, кондиционер должен будет подавать воздуха вдвое больше, чем формально нужно оборудованию, для обеспечения согласования по мощности охлаждения.

Миф 13. Шкафные прецизионные кондиционеры самодостаточны для эффективной работы

Во многих случаях желательно установить дополнительные обратные клапаны, механические или с электрическим управлением. Они предотвращают обратный ток холодного воздуха через неработающие кондиционеры.

Обратные клапаны необходимы, когда количество кондиционеров невелико. При резервировании уровня 2N наличие клапанов обязательно в любом случае. У большинства производителей это дополнительная опция, не забывайте ее заказывать.

Чтобы препятствовать обратному потоку воздуха, контроллер некоторых кондиционеров с регулируемой скоростью вентиляторов имеет специальную уставку для скорости вентиляторов выключенного устройства. Однако в случае пропадания питания или поломки устройства эта опция, как легко догадаться, бесполезна.

Миф 14. Внутрирядные прецизионные кондиционеры обеспечивают самое эффективное решение

Это мнение – также результат агрессивной маркетинговой политики поставщиков соответствующего оборудования. Впрочем, если нет возможности для нормального проектирования, внутрирядные кондиционеры, действительно, обеспечат по крайней мере работающее решение.

Однако при правильном проектировании вентиляторы большого размера, теплообменники и фильтры большой площади уверенно превзойдут шкафные кондиционеры по всем показателям.



В этой статье собран реальный опыт сотен проектов и выполненных инсталляций. Надеюсь, она окажется полезной, ведь всегда лучше учиться на чужих ошибках. Многое еще осталось за кадром и может послужить предметом следующих публикаций.

В искусстве проектирования дата-центров нужно обращать внимание не только на вопросы стоимости и уж точно не следовать слепо маркетинговым заявлениям. Необходимо понимать происходящие процессы и имеющиеся ограничения. ИКС

Динамика против статики? Нет! И динамика и статика!

гибридная схема
бесперебойного
электропитания

Как создать экономичную систему бесперебойного электропитания, обеспечивающую тем не менее высокий уровень надежности?

От пропадания электроэнергии и ее низкого качества мировая экономика ежегодно теряет не менее \$300 млрд (по оценкам американского института EPRI). Соответственно, десятки миллиардов тратятся на повышение надежности и качества электропитания, минимизацию убытков от потерянных данных, материалов и товаров, снижения производительности.

Два пути защиты

Традиционно системы бесперебойного и гарантированного электропитания строятся из источников бесперебойного электропитания (ИБП) для борьбы с краткосрочными пропаданиями, дизель-генераторов (ДГУ) для работы при долгосрочных отключениях, а также различных устройств контрольной электроники для переключений между разными источниками энергии.

ИБП можно разделить на два класса: *статические* (с электрохимическим источником тока) и *динамические* (с накопителями кинетической энергии). Хотя ИБП обоих классов хорошо известны с середины прошлого века, в 80-х и 90-х годах на рынке явно преобладали статические ИБП. В последние годы все шире применяются динамические ИБП. Чем это обусловлено?

Основное отличие (и очевидный недостаток) динамических ИБП (ДИБП) – чрезвычайно малое время автономной работы, 10–15 с при полной нагрузке. Кроме того, высокая скорость вращения маховика-накопителя определяет высокую точность и сложность изготовления устройства, критическим элементом которого становятся подшипники. Вместе с тем у динамической технологии есть и серьезные преимущества, к которым мы обратимся позже. Часто среди преимуществ

ДИБП называют высокий КПД, но он соизмерим с КПД современных статических ИБП (даже в режиме двойного преобразования), поэтому в дальнейшем этот аспект рассматривать не будем.

ДИБП могут работать в паре с ДГУ. Некоторые из них имеют сопряженный с маховиком-накопителем дизельный двигатель, способный принять 100% нагрузки в течение 3–4 с. Для гарантированного запуска двигателя должны быть настроены и отлажены и регулярно проходить проверки всех подсистем. Такие системы принято называть дизель-динамическими ИБП (ДДИБП). Устройства этого типа наиболее распространены, принцип их действия прост, и в понимании многих энергетиков-эксплуатационщиков ими и исчерпываются динамические решения. Хотя это не так.

ДИБП крупным планом

Динамические ИБП действуют как «механический аккумулятор» и состоят из находящихся на одном валу обратимой электрической машины для преобразования электрической энергии в кинетическую и наоборот и маховика-накопителя. Некоторые из выпускаемых ДИБП корректируют даже изменяющуюся частоту переменного тока и включают в себя весьма сложную электронику AC/DC- и DC/AC-преобразования энергии. Поэтому динамическую технологию не следует считать старомодной или примитивной. По причинам экономической целесообразности ДИБП, как правило, выпускаются на большие мощности (около 1 МВА и выше), чем статические ИБП двойного преобразования (для которых мощность единичного модуля 1 МВА – практически недостижимая величина).



Сергей ЕРМАКОВ,
технический директор
компании ИНЭЛТ

Количество накопленной энергии (E), связанной с инерцией маховика, зависит от его массы (m) и квадрата его скорости вращения (V):

$$E = mV^2/2.$$

Увеличить количество накопленной энергии можно двумя путями. Можно увеличить скорость вращения. Это более эффективно (ведь зависимость-то квадратичная), но сложнее технологически, поскольку связано с выбором высокоскоростных и сложных подшипников, редких материалов для ротора и накопителя, с применением вакуумных или других специальных сред вращения. Увеличение массы технологически проще, не так строги ограничения по материалам и подшипникам, но в результате вырастают масса и габариты изделия.

Поиск оптимального соотношения КПД и стоимости сводится к балансированию между технологической простотой и сложностью. Сегодня на рынке предлагаются динамические решения нескольких групп:

1. В «классических низкоскоростных» системах скорость вращения составляет 1500 об./мин. В них используются стальные барабаны-накопители на шариковых и роликовых подшипниках качения. Срок службы подшипников – около 100 тыс. ч, уровень шума – 90 дБ. К этой группе относятся наиболее распространенные решения Hytek и EuroDiesel для со-



пряжения на одной оси с валом дизельного двигателя и решения с отдельно расположенными ДГУ и ДИБП компании SDMO.

2. При средней скорости вращения накопителя 3600–8000 об./мин используют стальной диск, вращающийся в гелии или частичном вакууме, и магнитную подушку (подводимую через обмотки двигателя) для минимизации нагрузки на подшипники. Уровень шума таких изделий меньше – 75 дБ, но срок службы подшипников вдвое короче (от 22 до 70 тыс. ч, по разным оценкам). Такие системы выпускают компании Piller и Active Power.

3. Высокоскоростные решения характеризуются скоростью вращения 36000–50000 об./мин. На рынке России и Старого Света они практически не представлены. Компании Vuson и Pentadyne применяют накопители из высоколегированной турбинной стали и даже композитных карбоновых волокон, вращающиеся в глубоком вакууме на магнитно-воздушных подушках. Уровень шума подобных изделий всего лишь 45 дБ, срок службы подшипников практически не ограничен. Для повышения надежности и дополнительной защиты дорогого ротора предусматриваются «аварийные» подшипники, которые (в случае отказа магнитных подвесок) спасут его от разрушения. Пожалуй, единственный недостаток этих решений – их совсем неоптимальная стоимость.

Автономия

Анализ требований заказчиков к бесперебойному электропитанию показывает, что зачастую для питания нагрузки достаточно 10–15 с автономной работы. Это прежде всего относится к промышленным техпроцессам, где проблемы с электропитанием (из-за погодных явлений или износа энергетической инфраструктуры) случаются достаточно часто. Известно, что подавляющее большинство отклонений качества электроэнергии длятся лишь нескольких секунд. Многие предприятия имеют возможность улучшить качество электропитания

и избежать почти всех проблем (пожалуй, кроме долгосрочного отключения), заняв минимум пространства и затратив минимум средств. Заводы и фабрики – идеальная площадка для применения мощных ДИБП «в чистом виде».

В других случаях заказчик просит исключить из схемы электрохимические батареи из-за недостатка места для размещения батарейного хозяйства и высокой стоимости его содержания. На объектах, где установлено более сотни линеек АКБ, поэтапная замена старых батарей на новые может растянуться на два-три года, а при применении пятилетних батарей этот процесс закольцовывается и становится непрерывным.

Однако для коммерческих ИТ-приложений (банковских, финансовых, телекоммуникационных и т.д.) требуется обеспечить бесперебойное электропитание во ВСЕХ случаях сбоев питания сети, независимо от того, короткие они или длинные, и поэтому возникает законный вопрос: «Зачем мне 20 мин батарейной автономии, когда мои генераторы запускаются СРАЗУ ЖЕ, как только пропала сеть? Ведь 10–15 с достаточно».

Место в схеме и место на плане

Как упоминалось выше, ДИБП выпускаются относительно большой мощности. Физическое место их установки на объекте чаще всего сильно удалено от ответственной нагрузки. Для ДИБП причина удаленности очевидна – необходимость размещения дизельного двигателя со всеми сопутствующими подсистемами (выхлопа, глушения, хранения и подачи топлива, охлаждения и т.п.). При передаче электроэнергии мощностью 1 МВА и выше на расстояния более 500 м (в отдельных случаях – более 100 м) целесообразно использовать высокое напряжение (10 кВ и выше). В этом случае стоимость повышающих и понижающих трансформаторов и всей околотрансформаторной инфраструктуры (рельсовых путей выкатки, высоковольтных ячеек и т.п.) оправдывается снижением стоимости медных кабельных линий.

Вероятность сбоев и отказов систем бесперебойного и гарантированного электропитания (СБГЭ) из-за отказов в системе распределения (на последней миле) существенно выше, чем вероятность отказа основного оборудования СБГЭ (см., в частности, «ИКС» № 1–2'2012, с. 73). Подобные сбои стоят на втором месте по вероятности и частоте происшествий после ошибок персонала (человеческого фактора). По этой причине большая единичная мощность динамических решений и необходимость работать «по высокой стороне» (т.е. с высоким напряжением) является скорее недостатком решения, поскольку ведет к разрастанию и ветвлению системы распределения, увеличению количества элементов в ней (трансформаторов, ячеек, распределителей и автоматов). Как мы помним, наиболее эффективно для повышения надежности размещать системы СБГЭ в непосредственной близости к защищаемой нагрузке. Именно поэтому идеальной площадкой для применения ДИБП и ДДИБП являются заводы, где оборудование СБГЭ может стоять в тесном соседстве с основным оборудованием, благодаря чему возможна работа «по низкой стороне». Для защиты ИТ-систем в ЦОДах/вычислительных центрах необходим более сложный подход.

Немаловажный момент: эксплуатация высоковольтного оборудования требует специалистов со специальными знаниями, навыками и формами допуска. Всегда ли это оправдано для высокотехнологичной компании?

Батарея на одну минуту

Некоторые заказчики просят предложить батареи на «одну минуту автономии», но реализовать это практически невозможно. Химические реакции в свинцово-кислотных ячейках с рекомбинацией рассчитаны на несколько часов работы с низкой скоростью разряда. Производители АКБ не приводят разрядных характеристик для времени разряда менее 5 мин. При аппроксимации характеристик очевидна их нелиней-

ность, и в итоге АКБ на 1 мин имеет те же размеры, что и, к примеру, на 5 мин. Поэтому для свинцово-кислотной технологии практический минимум автономии составляет 5 мин.

Но почему время работы от батарей в системах со статическими ИБП должно быть значительно больше, чем время, которое обеспечивает накопитель динамического ИБП? Почему в спецификациях указывают, как правило, 15 мин?

Ответ прост. По статистике этого времени достаточно для ликвидации подавляющего большинства сбоев распределительной сети и устранения последствий ошибок персонала. Первые 5–7 мин – это время на передачу информации ответственному лицу для принятия решения, а оставшееся время – добежать до нужного щита и дернуть нужный рубильник.

Таким образом, статические ИБП с электрохимическими батареями существенно лучше подходят для борьбы со сбоями в сегменте рас-

пределения (могут стоять ближе к защищаемому оборудованию) и ошибками персонала (обладают достаточно длительной автономией).

В одну телегу впрячь не можно коня и трепетную лань?

Динамические технологии выбирают по экономическим причинам. Они (при стечении всех обстоятельств, способствующих тому) дешевле, причем не только в начальных инвестициях, но в стоимости владения. Да, им сопутствует много снижающих надежность элементов высокого напряжения. Но не нужно обеспечивать комфортную температуру помещения, не нужна система кондиционирования. Да, время автономии чрезвычайно мало, и «если не запустилось, то не запустилось» и предпринять ничего нельзя. Но время заряда очень короткое, а количество циклов заряд-разряд не ограничено. Да, запуск ДГУ гарантирует только своевременность проведения ТО и тестов, плюс чест-

ное слово изготовителя устройств. Но нет необходимости менять АКБ каждые четыре-семь лет и ниже эксплуатационные издержки.

Статические технологии выбирают из соображений надежности. ИБП можно разместить в непосредственной близости к защищаемому оборудованию, сократив до минимума количество распределителей и автоматов на последней миле. Да, потребуются обеспечивать комфортную температуру помещения, нужна система кондиционирования. Но времени автономии достаточно для оперативной реакции персонала. Да, АКБ – расходный материал, и придется смириться с необходимостью их замены каждые четыре-семь лет. Но резервирование батарейных линеек (помимо стандартных схем аппаратного резервирования) гарантирует достаточное время для запуска ДГУ (в худшем случае даже в ручном режиме).

Заманчиво сократить расходы, прибегнув к динамическим технологиям, и в то же время не потерять

Серия ONL-33-II

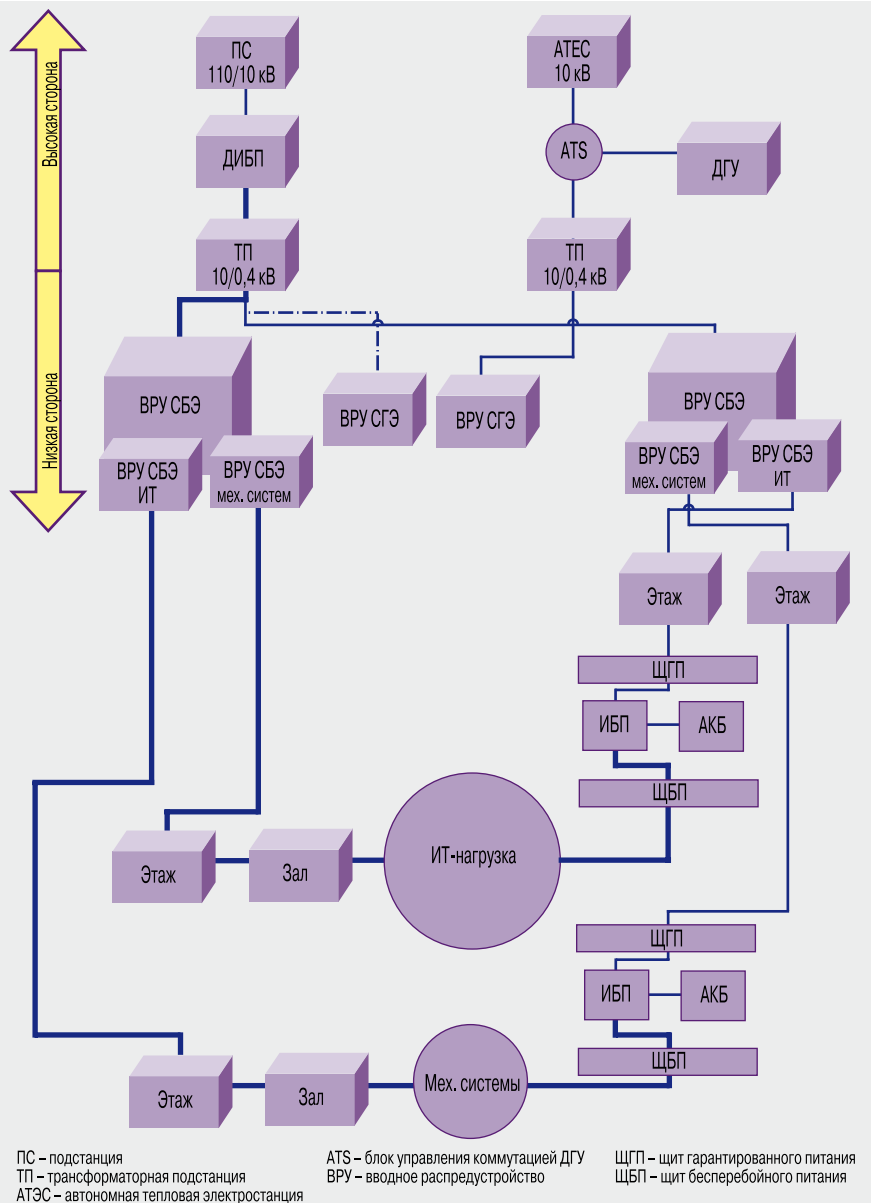
www.pcm.ru

Новая серия 3-х фазных ИБП с двойным преобразованием энергии до 500 кВА

Абсолютная защита электропитания
Длительное время автономной работы
Интеллектуальная система энергосбережения



Гибридная схема с разделенными высоковольтными и низковольтными системами



уровня надежности, используя статические технологии. Поэтому разумный хозяйский подход – совместить сильные стороны обоих подходов и нейтрализовать их недостатки. Так появляются гибридные решения.

В двухплечевых схемах электропитания на объекте на одно плечо можно установить динамическую систему, а на другое – статическую систему той же совокупной мощности. На рисунке показано лишь одно из возможных решений, всего же различных вариантов гибридизации существенно больше.

Такое гибридное решение позволит сократить капитальные затраты на 5–7% (да, экономия поменьше, чем при «модной» полностью динамической схеме) при сохранении высочайшего уровня надежности. Расходы по замене АКБ сократятся вдвое, а общие ежегодные эксплуатационные расходы – почти на четверть.



Возможны и другие варианты совмещения преимуществ двух технологий, прежде всего гибридизация не на схемном, а на аппаратном уровне. Для подобных решений больше подойдут ДИБП с AC/DC- и DC/AC-преобразователями, в звено постоянного тока которых можно интегрировать батарейные линейки, но таких готовых к реализации решений пока нет, и это тема отдельных исследований. ИКС



Павел КОСТЮРИН,
директор департамента
сервиса и аутсорсинга
компании
«АМДтехнологии»

Построение службы эксплуатации ЦОДа

Нет ЦОДа, который мог бы нормально функционировать без грамотной эксплуатации и четко спланированного регламентного обслуживания. Поэтому если вы построили свой дата-центр, то создать для него службу эксплуатации просто необходимо.

Организовать обслуживание и эксплуатацию ЦОДа можно двумя основными путями:

- передать сервисное обслуживание инженерной инфраструкту-

ры на мультисервис с заключением всех необходимых субпакетных договоров;

- создать собственную команду квалифицированных техниче-

ских специалистов, готовых своими силами решить большинство возникающих проблем.

На практике зачастую избирают некий средний путь, поскольку создать полноценную инженерную дежурную смену на круглосуточной основе, в состав которой будут входить специалисты по всем системам ЦОДа, весьма сложно. В результате, как правило, службы эксплуатации не только управляют всеми процессами, происходящими в ЦОДе, но и руководят работами субподрядных организаций, проводящих периодическое обслуживание инженерного оборудования, отвечая за исполнение согласованного с последними уровня SLA.

Особо хотелось бы обратить внимание на уровень квалификации персонала создаваемой службы эксплуатации. Ее сотрудники должны обладать высокой технической квалификацией, даже если в их обязанности входит только управление работами субподрядных организаций. Организуйте обучение сотрудников у производителей оборудования, в учебных центрах аутсорсинговых инженеринговых организаций, в демозалах дилеров. Знания, которые они получают, будут полезны в любом случае и помогут им быстро справиться с той или иной нештатной ситуацией. Поэтому не пренебрегайте обучением!

Инструментарий службы эксплуатации

Для грамотной эксплуатации такого сложного объекта, как дата-центр, незаменимый инструмент – системы мониторинга и диспетчеризации, обеспечивающие получение в режиме реального времени информации о параметрах окружающей среды (влажности, температуре в серверном помещении) и состоянии инженерных систем, а также управление оборудованием. Благодаря этим системам вы имеете возможность прогнозировать сбои оборудования и существенно уменьшить время реакции на аварии.

Современные системы мониторинга могут контролировать практически все подсистемы ЦОДа: электроснабжения (ИБП, ДГУ, ВЭС), автоматического пожаротушения, климатическую систему, систему контроля доступа и т.д.

Более того, сегодня на рынке присутствуют однонаправленные и двунаправленные системы удаленного мониторинга и диагностики инженерного оборудования, предлагаемые в качестве сервисов. Такие системы, осуществляя мониторинг инженерных систем ЦОДа, обеспечивают раннее реагирование на неисправности и аварии, а двунаправленные системы – еще и управление оборудованием. При подключении к подобному сервису вам может быть предоставлено как профилактическое обслуживание, так и возможность немедленного выявления проблем и даже дистанционного их устранения:

- инженеры сервисной системы просматривают все произошедшие события;
- система представляет подробный отчет о причинах каждого состояния в сочетании с точным анализом последовательности аварийных состояний;
- инженеры отслеживают долговременные тенденции в работе систем и выявляют потенциальные проблемные области;

- при выходе значений контролируемых параметров за допустимые пределы система выполняет раннее оповещение, что позволяет проводить диагностику в реальном времени, быстро выявлять и устранять все эксплуатационные аномалии;
- возникшую аварийную ситуацию инженер системы на специализированной круглосуточной станции наблюдения немедленно анализирует, чтобы определить необходимые меры по ликвидации аварии;
- оператор устанавливает личный контакт с назначенным представителем заказчика и согласовывает план действий;
- при необходимости инженер по сервису направляется на предприятие;
- в определенных ситуациях система с санкции авторизованного пользователя сама дистанционно устраняет проблему без выезда ремонтников.

При использовании такого сервиса для одной или нескольких (а в идеале – для всех) инженерных подсистем ЦОДа остановки оборудования сократятся на порядок, его работоспособность станет намного прозрачней. Уже есть примеры успешного внедрения подобных проектов. За ними будущее!

Документация, необходимая для эффективной эксплуатации ЦОДа

Проектная/рабочая документация. Этот документ, который описывает все технические решения, реализованные в ЦОДе, обязательно должен храниться на объекте. Главное, о чем многие забывают, – актуализировать проектную документацию каждый год или в случае изменения/модернизации инженерных систем.

Частота и состав регламентного обслуживания должны быть индивидуальными для каждого вычислительного центра

Журнал. Это основная форма регистрации инцидентов и действий персонала исполнителя. Для удобства можно завести два журнала: журнал регламентных работ, который содержит их список и данные о периодическом выполнении регламентного обслуживания, предусмотренного сервисным контрактом, и журнал ремонтных работ. В последнем должны фиксироваться все инциденты в инженерных подсистемах. В каждой записи должны указываться:

- наименование инженерной подсистемы, в которой произошел инцидент;
- дата и время обнаружения сбоя;
- описание инцидента;
- приоритет;
- меры, принимаемые для устранения инцидента;
- дата и время устранения сбоя;
- контактные данные лица, зафиксировавшего сбой в работе инженерных подсистем.

Инструкция по действиям в нештатной ситуации. Помимо описания самих вариантов действий, на рабочих местах сотрудников службы эксплуатации



Примерная периодичность проведения регламентных работ

Наименование обслуживаемой подсистемы, выполняемые работы	Периодичность для ЦОДа, находящегося в работе более 5 лет	Периодичность для сопоставимого ЦОДа, находящегося в работе более 1 года
Подсистема гарантированного энергоснабжения	1 раз в 3 месяца	1 раз в 6 месяцев
Подсистема бесперебойного электроснабжения	1 раз в 3 месяца	1 раз в 6 месяцев
Подсистема общего электроснабжения	1 раз в 3 месяца	1 раз в 6 месяцев
Подсистема освещения, силовые кабельные сети	1 раз в 3 месяца	1 раз в 6 месяцев
Подсистема заземления и выравнивания потенциалов	1 раз в 6 месяцев	1 раз в год
Подсистема вентиляции и кондиционирования воздуха	1 раз в месяц	1 раз в 3 месяца
Подсистема мониторинга, автоматизации и диспетчеризации	1 раз в месяц	1 раз в 3 месяца
Подсистема видеонаблюдения и система контроля доступа	1 раз в 3 месяца	1 раз в 3 месяца
Подсистема автоматического газового пожаротушения	1 раз в месяц	1 раз в месяц
Структурированная кабельная подсистема	1 раз в месяц	1 раз в 3 месяца
Вспомогательная система фальшпола серверного помещения	1 раз в 6 месяцев	1 раз в 6 месяцев
Дренажная подсистема серверного комплекса	1 раз в 6 месяцев	1 раз в 6 месяцев
Клининговые работы, уборка серверного помещения	1 раз в неделю	1 раз в неделю
Уборка под фальшполом, вакуумное удаление пыли из стоек	1 раз в 3 месяца	1 раз в 3 месяца

обязательно должны быть прямые контактные телефоны ответственных исполнителей сервисной организации по каждой системе, а также инструкция по иерархической эскалации для случаев, когда проблему не удастся решить на каком-либо уровне.

Сервис – дело индивидуальное

Своевременное регламентное обслуживание инженерного оборудования ЦОДов – это ваш шанс спать ночами спокойно, не опасаясь возникновения нештатных ситуаций (их, конечно, невозможно исключить совсем, но можно свести к минимуму).

Так как же грамотно обслуживать инженерные системы? Сколько раз в год? Что должно быть включено в регламентные работы?

Несомненно, вы должны помнить о том, что чем больше времени проходит с момента введения инженерной инфраструктуры ЦОДа в эксплуатацию, тем меньше подходят его оборудованию рекомендованные производителем сроки регламентного обслуживания. Не полагайтесь на рекомендации типа «межрядные кондиционеры InRow достаточно обслуживать один раз в полгода». Ча-

стога и состав регламентного обслуживания должны быть индивидуальными для каждого вычислительного центра. График работ напрямую зависит от состава оборудования, его возраста, нагрузки и многих других факторов (см., скажем, таблицу). Сегодня, к счастью, у владельцев ЦОДов растет понимание того, что инженеринговые услуги должны быть кастомизированными.

Список работ определяется после аудита работоспособности и общего состояния оборудования и всех инженерных систем.

Подведем итоги

Так что же требуется для создания службы эксплуатации ЦОДа? Прежде всего четкое представление о задачах, которые должны быть поставлены перед ее сотрудниками. Это позволит правильно определить необходимый уровень квалификации персонала. Исходя из принятых решений, служба эксплуатации оснащается инструментами мониторинга и подробной документальной базой. Поскольку каждый ЦОД индивидуален, его эксплуатационная служба, как никакая иная, может и должна быть создана с учетом всех его особенностей. ИКС



Андрей СЕМЕНОВ,
директор по развитию
«АйТи-СКС»

Оптические кроссы высокой плотности насколько они востребованы?

Центры обработки данных становятся сегодня опорными элементами ИТ-инфраструктуры. Насколько сильно на их эффективность влияет использование в составе организуемых в ЦОДе СКС коммутационной техники со сверхвысокой плотностью портов?

Особенности телекоммуникационной инфраструктуры ЦОДа

Центральный элемент ЦОДа – совокупность серверов различного назначения, которые реагируют на запросы, поступающие от внешних пользователей. За рас-

пределение запросов по отдельным серверам и передачу результатов их обработки обратно к пользовате-

мое главное, надежнее в тех ситуациях, когда обслуживает помещение минимально возможных размеров.

ЛВС, которая представляет собой достаточно сложную структуру из коммутаторов разного уровня, маршрутизаторов, преобразователей среды и т.п. При недостатке собственной памяти серверы обращаются к оборудованию массовой памяти. Таким образом, ЦОД в первом приближении может рассматриваться как трехуровневая структура: ЛВС – серверы – сеть массовой памяти (см. рисунок).

Внутрисистемные каналы связи ЦОДа создаются на основе структурированной кабельной системы (СКС). Характерной особенностью СКС, организуемой в ЦОДе, является заметно большее количество линий проводной связи, непосредственно обслуживающих основных внутренних потребителей (серверы). Обусловлено это следующими факторами:

- необходимостью взаимодействия каждого сервера одновременно с двумя подсистемами: ЛВС и сетью массовой памяти;
- физическим резервированием отдельных линий по схеме по меньшей мере 2N, без чего требуемый коэффициент готовности серверов в ЦОДе высокого уровня надежности (Tier III–IV) не может быть обеспечен;
- целесообразностью дистанционного выполнения настроек, проверок и т.п. по отдельным физическим линиям, дабы не загружать дополнительно локальную сеть.

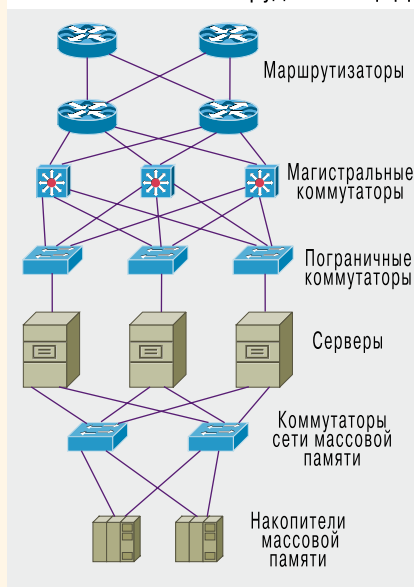
Почему ЦОД должен быть компактным

Технико-экономическая эффективность ЦОДа как инженерного сооружения будет высокой только в том случае, если он обладает минимально возможными размерами.

Во-первых, в большинстве случаев помещения ЦОДа представляют собой вспомогательный элемент общественного здания, обеспечивающий подачу информационных и телекоммуникационных сервисов в остальные помещения. Занимаемые им площади не могут сдаваться в аренду или использоваться для размещения собственного персонала. Немногочисленные коммерческие ЦОДы не меняют этой картины в целом.

Во-вторых, функционирование ЦОДа сопряжено с потреблением большого количества электроэнергии и соответствующим выделением тепла. Для его утилизации организуется система охлаждения, которая относится к основным инженерным системам аппаратного зала, т.е. фактически всего ЦОДа. Как правило, подобная система строится на принципе активного съема избыточного тепла за счет обдува его источника потоком предварительно охлажденного воздуха. А система воздушного охлаждения оказывается заметно проще и, са-

Структура взаимодействия активного компьютерного и телекоммуникационного оборудования ЦОДа



ного поля 19-дюймового монтажного конструктива. Функцию меры также успешно выполняют удельные параметры, например, популярная в отношении коммутационного оборудования плотность портов.

Тренд на улучшение массогабаритных характеристик оборудования СКС

Как известно, все оборудование СКС вне зависимости от типа среды передачи можно разделить на три большие группы: линейные кабели, коммутационные панели и шнуры. Последние формально не входят в состав кабельной системы и используются для соединения портов панелей друг с другом и подключения к активному оборудованию. На основе данной элементной базы с соблюдением определенных ограничений, зафиксированных в стандартах, строятся стационарные линии и тракты. В обеспечение компактности и эффективности ЦОДа свой вклад вносит и оборудование СКС. Для этого к каждому из перечисленных компонентов выдвигаются требования по улучшению массогабаритных характеристик.

Улучшение массогабаритных характеристик линейных кабелей, т.е. уменьшение диаметра, интересно в первую очередь из соображений повышения эффективности системы охлаждения. Как уже говорилось, в большинстве случаев отвод тепла из аппаратного зала ЦОДа осуществляет система воздушного охлаждения. Жгуты линейных кабелей часто прокладываются под фальшполом, который одновременно служит камерой статического давления на входе в холодные коридоры. Поэтому уменьшение площади поперечного сечения жгута увеличивает эффективность функционирования системы воздушного охлаждения.

Уменьшение диаметра шнуровых кабелей положительно влияет и на эксплуатационную надежность



СКС, поскольку уменьшает статическое усилие, воздействующее на элементы разъемного соединения и обусловленное их собственным весом. Определенное значение также имеет улучшение условий администрирования кабельной системы: более тонкие кабели при прочих равных условиях не так плотно перекрывают лицевую пластину коммутационных панелей и не мешают чтению нанесенной на них маркировки.

От коммутационных панелей СКС при их рассмотрении с точки зрения массогабаритных характеристик требуется высокая плотность портов. Стремление к улучшению этого параметра привело к разработке и внедрению в широкую инженерную практику панелей высокой плотности для медножильной подсистемы с 48 розеточными модулями на 1U монтажной высоты. Резервы в данном направлении далеко не исчерпаны. В частности, известны одноюнитовые панели с 52 розеточными модулями.

В волоконно-оптических подсистемах в случае применения SFF-коннекторов и групповых оптических разъемов количество обслуживаемых трактов передачи на единицу монтажной высоты увеличивается еще больше. Например, одноволоконные коннекторы типа MU, разработанные еще в начале 90-х гг. прошлого столетия, дают возможность поддерживать на одном юните высоты панели свыше 200 дуплексных оптических соединений. Заметное превосходство оптических панелей над медножильными – прямое следствие лучших массогабаритных характеристик волокна по сравнению с витой парой даже в неэкранированном исполнении.

Коммутационное оборудование оптической подсистемы СКС и оптические кроссы сетей связи общего пользования выполняют практически одинаковые функции. Причем телеком-операторы на своих сетях иногда используют оптическое коммутационное оборудование, плотность волокон в котором в пересчете на 1U монтажной высоты в разы превышает значения, типичные для оборудования СКС. Поэтому практическую важность приобретает вопрос о целесообразности разработки и внедрения новых типов оптического коммутационного оборудования со сверхвысокой плотностью портов, фокусной областью применения которых являются аппаратные залы ЦОДов.

Объем коммутационного оборудования в серверных шкафах

При дальнейшем анализе будем ориентироваться на ЦОД, имеющий по меньшей мере несколько десятков серверных стоек. Подразумевается, что в ЦОДе присутствуют ЛВС и сеть массовой памяти, а каждый сервер для достижения уровня надежности, задаваемого профильными стандартами, имеет по два соединения с указанными сетями. Особенность подобной структуры в том, что она требует от информационной кабельной системы максимального количества физических линий передачи. Сильная сторона такого ЦОДа – в возможности обеспечения полной неблокируемости его внутренней телекоммуникационной инфраструктуры.

Все прочие варианты реализации телекоммуникационной инфраструктуры требуют меньшего количества

трактов передачи на заданное количество серверов, однако обладают худшими характеристиками. Например, в последнее время большую популярность получила концепция Top of Rack, согласно которой пограничный коммутатор устанавливается в верхней части каждого шкафа. Для такой архитектуры высок риск неполной загрузки пользовательских портов коммутатора, а это серьезно ухудшает экономические показатели объекта. Поэтому подобные структуры мы рассматривать не будем.

Предположим, что в нашем ЦОДе в монтажные конструктивы устанавливаются серверы в корпусах типа pizza-box высотой 1U. Каждый такой сервер в рамках использованной модели будет иметь в общей сложности пять разъемных соединителей: по два из них обслуживают процессы информационного обмена сервера с ЛВС и сетью массовой памяти, а последний предназначен для подключения к коммутатору KVM и служит для настройки и обслуживания. Пусть само соединение для определенности выполняется на скорости не выше 10 Гбит/с, что соответствует сложившейся практике, которая сохранится по крайней мере в ближайшие несколько лет.

Для обслуживания коммутатора KVM используется обычная панель высокой плотности с розетками RJ45 (48 портов на 1U монтажной высоты). Обмен данными с внешними пользователями и сетью массовой памяти осуществляется по оптическим каналам.

Сделанные предположения позволяют оценить количество серверов n , которые могут быть установлены в одной стойке с монтажной высотой H юнитов. Оно находится как решение в целых числах следующего простого уравнения:

$$H = 2n/R + 2n/R + n/48 + n,$$

где R – количество пар волокон, обслуживаемых оптической коммутационной полкой высотой 1U.

В этом уравнении первый член правой части описывает количество коммутационных панелей, обслуживающих ЛВС, второй член – сети массовой памяти, третий – коммутаторов KVM, а четвертый – серверов.

Все без исключения ведущие производители СКС серийно выпускают оптические полки, рассчитанные на 72–96 волокон, что соответствует изменению параметра R в пределах от 36 до 48.

Приведенные выше данные позволяют констатировать, что в наиболее распространенных на практике шкафах с $H = 42–47U$ серверами может быть заполнено до 90% посадочных мест монтажного конструктива. При типовой мощности потребления отдельного сервера 200 Вт тепло, выделяемое такой конструкцией, не превысит 10 кВт и его можно успешно утилизировать с помощью системы воздушного охлаждения.

Центральный кросс в аппаратном зале

Ситуация с требуемыми объемами оптического коммутационного оборудования радикально меняется в центральном кроссе аппаратного зала, в котором сходятся все линии от серверных шкафов. В этом месте применение оптического коммутационного оборудования с повышенной плотностью портов может дать определенный выигрыш просто из-за эффекта масштаба.

Требуемая площадь аппаратного зала при применении в центральном кроссе оптического коммутационного оборудования с различной плотностью портов

	Сервер- ный шкаф	Центральный кросс с портами 96 волокон/1U	Центральный кросс с портами 192 волокна/1U
Площадь, м ²	1,26	1,26	1,26
Количество, шт.	20	2	1
Общая площадь, м ²	25,2	2,52	1,26
Количество оптических полок	4	–	–
Суммарная площадь аппаратного зала, м ²		27,72	26,46

Для того чтобы понять, насколько целесообразно строить центральный кросс на коммутационных панелях или их аналогах со сверхвысокой плотностью конструкции, сравним такой вариант с кроссом, созданным на обычном оборудовании. В качестве численной меры эффективности используем относительную экономию площади аппаратного зала от внедрения оборудования с плотностью конструкции 200 волокон на 1U монтажной высоты. Для простоты будем считать, что серверный шкаф и шкаф центрального кросса требуют для своего размещения одинаковой площади.

Радикального выигрыша переход на более сложную технику со сверхвысокой плотностью портов не дает

(см. таблицу). Расчетный выигрыш – чуть меньше 5%, а фактически он будет еще меньше из-за того, что использованная модель не учитывает ряд особенностей построения аппаратного зала, т.е. для величины экономии площади дает оценку сверху.



Итак, мы видим, что в правильно спроектированном ЦОДе плотность портов современного коммутационного оборудования СКС вполне достаточна для решения текущих задач.

Наращивание количества одновременно обслуживаемых волокон на 1U монтажной высоты свыше 100 не дает особых выгод в смысле увеличения плотности компоновки ЦОДа, но существенно затрудняет текущую эксплуатацию кабельной системы как с точки зрения сложности выполнения операций переключения коммутационных шнуров, так и с точки зрения чтения маркировки.

Оптическое коммутационное оборудование, обеспечивающее конструктивную плотность свыше 100 волокон на 1U монтажной высоты, может применяться в тех немногих случаях, когда речь идет о построении центральных кроссов крупных ЦОДов. Однако при равном количестве обслуживаемых волокон его потребуется почти на два порядка меньше, чем для традиционной коммутационной техники. ИКС

Еще раз о газовом пожаротушении в ЦОДах

Из всего многообразия систем газового пожаротушения зачастую трудно выбрать именно тот тип установки, который будет отвечать всем техническим и экономическим требованиям проекта. Что ставится во главу угла в концепции защиты будущего ЦОДа: экономичность или максимальная надежность?

Проблема пожаротушения в ЦОДах остается острой и по сей день. Реализовано множество объектов, опубликовано множество материалов от производителей систем пожаротушения. Но тем не менее пожары возникают, и не всегда установки пожаротушения успешно их тушат. Надеемся, что наш обзор видов газового пожаротушения, которые применяются в России и за рубежом, поможет заказчику выбрать ту или иную установку в зависимости от стоящей перед ним задачи.

Автономное пожаротушение для шкафа 19 дюймов

Система автономного пожаротушения, предназначенная для тушения одного 19-дюймового серверного

выбираем тип установки



↑ Павел ИВАНОВ,
технический директор
«Нонфаир»



↑ Владимир МАКСИМОВ,
генеральный директор
«Нонфаир»

шкафа, предусматривает размещение универсального блока непосредственно в шкафу. Обычно такая установка занимает пространство 1–2U в верхней его трети. Для случая полной загрузки серверного шкафа существует надшкафное решение, в котором универсальный блок устанавливается непосредственно сверху шкафа. Универсальность блока заключается в том, что в одном корпусе собраны и система обнаружения, и установка газового пожаротушения.

В качестве средства обнаружения чаще всего используются аспирационные извещатели, которые позволяют

эффективно обнаружить очаг возгорания на ранней стадии. Существуют исполнения системы автономного стоячного пожаротушения с классическими точечными извещателями. Но, как показывает практика, при обнаружении возгорания в небольшом замкнутом объеме разница в скорости обнаружения между аспирационными и точечными извещателями не столь велика, как при обнаружении дыма в больших объемах с существенными воздушными потоками.

Для одновременной защиты нескольких шкафов, а также для удешевления существует возможность расширения системы за счет подключения ведомых блоков. Ведомый блок состоит только из установки газового пожаротушения, без системы обнаружения дыма.

В автономных установках газового пожаротушения в 19-дюймовом шкафу в настоящий момент используются газовые огнетушащие вещества (ГОТВ) 3М Novac 1230 («Хладон ФК-5-1-12») и «Хладон 227ea» (FM200).

Основная область применения автономных систем – серверные помещения и ЦОДы площадью меньше 24 кв.м (согласно СП5.13130.2009 серверные помещения и ЦОДы площадью 24 кв.м и выше в обязательном порядке защищаются установками объемного газового пожаротушения), отдельно стоящие серверные шкафы (вне помещения серверной или ЦОДа). Кроме того, данные установки могут использоваться как дополнительная защита герметичных шкафов в большом ЦОДе, даже при наличии установки газового пожаротушения во всем помещении.

Однако для применения «шкафных» решений необходимо выполнение требований по герметичности серверного шкафа (степень герметичности не ниже IP54). Эти требования вызваны необходимостью создания объемной огнетушащей концентрации. Газовое пожаротушение – это тушение по объему, поэтому применять такие установки в негерметичных (перфорированных) шкафах недопустимо.

Модульные установки

Модульные установки также предназначены для объемного газового пожаротушения, но, в отличие от шкафного решения, защита охватывает весь объем помещения серверной, ЦОДа и т.п.

Согласно СП5.13130.2009 под модульной установкой понимается установка пожаротушения, состоящая из одного или нескольких модулей, объединенных общей системой обнаружения пожара и приведения их в действие, способных самостоятельно выполнять функцию пожаротушения и размещенных в защищаемом помещении или рядом с

ним. Запас огнетушащего вещества рассчитывается под объемы конкретного помещения и хранится в модулях, предназначенных для выпуска ГОТВ в данное защищаемое помещение. Чаще всего для снижения финансовых затрат модули газового пожаротушения размещают внутри защищаемого помещения. Это также исключает несанкционированный доступ к ним.

Модульные установки газового пожаротушения, аналогично другим установкам пожаротушения, состоят из электротехнической и технологической частей.

К технологической части относятся все элементы для хранения и выпуска ГОТВ, а также для создания нормативной огнетушащей концентрации: модуль газового пожаротушения с электрическим или пиротехническим пуском, система трубопроводов, насадки-распылители.

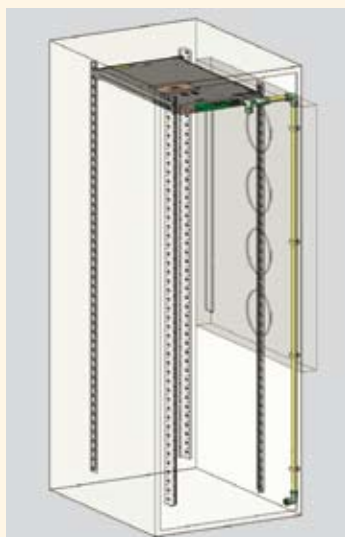
Сегодня используется целый ряд газовых огнетушащих веществ, с разными физико-химическими свойствами.

В большинстве случаев от квалификации проектировщика зависит, насколько правильно выбран тип ГОТВ для тушения того или иного помещения. Но количество ГОТВ, независимо от его типа, рассчитывается по определенным методикам. А параметры насадок и трубной разводки вычисляются при помощи гидравлического расчета. Все это необходимо для того, чтобы обеспечить выполнение действующих норм в части создания нормативной огнетушащей концентрации за отведенный нормами период времени. Необходимо помнить, что гидравлический расчет обеспечивает гарантированное тушение очага возгорания на ранней стадии без нанесения ущерба защищаемому оборудованию.

Основная функция электротехнической части установки газового пожаротушения – своевременное обнаружение очага возгорания на ранней стадии, управление технологической частью установки, обеспечение оповещения и безопасности дежурного персонала. Электротехническая часть обычно состоит из прибора контроля и управления, пожарных извещателей (автоматических и ручных), световых и звуковых оповещателей и другого вспомогательного оборудования, необходимого для нормального функционирования установки газового пожаротушения.

Модульные установки газового пожаротушения являются самым надежным способом защиты, так как установка для каждого помещения полно-

стью автономна и не зависит от общей системы пожарной сигнализации и от других систем.



Автономное шкафное решение



Модульная установка газового пожаротушения

Централизованные установки (станции пожаротушения)

Централизованные установки газового пожаротушения представляют собой некий технико-экономический компромисс. При наличии на объекте большого количества помещений (три и более), подлежащих защите установками газового пожаротушения, можно рассматривать вариант централизованной установки – станции пожаротушения. Важно, что такая установка может потушить только одно из защищаемых помещений. В отличие от модульных установок предусматривается «горячий» резерв модулей газового пожаротушения с ГОТВ, предназначенный для повышения надежности установки, возможности дотушивания пожара и замены основных модулей после срабатывания. Однако дотушивание с использованием «горячего» резерва возможно только по тому направлению, где произошло первое возгорание.



Централизованная установка газового пожаротушения

Такая концепция построения централизованной системы существует благодаря тому, что все отечественные нормы пожарной автоматики и пожаротушения рассматривают случай возникновения на объекте только одного пожара (возгорание в только в одном из помещений).

Возможно построение централизованной установки газового пожаротушения, рассчитанной на два пожара (возгорание в двух защищаемых помещениях), однако такая станция пожаротушения потребует значительно больше затрат как на закупку оборудования, так и на монтажные работы. Недостаток этой концепции – вероятность ошибочного выпуска ГОТВ по второму направлению в помещение, где просто произошло задымление от первого пожара, но не развивается второй пожар. Поэтому увеличение возможностей централизованной станции для тушения двух пожаров не приближает ее по надежности к отдельным модульным установкам, предназначенным для каждого защищаемого помещения.

Рассмотрим некоторые нюансы использования на объекте централизованных установок газового пожаротушения. Заказчику следует знать, что при выборе централизованной установки потребуются выделить специальное помещение для станции пожаротушения, к которому в соответствии с действующими нормами предъявляется ряд требований:

- помещения станции должны быть отделены от других помещений противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа;
- их нельзя располагать под и над помещениями категорий А и Б;
- как правило, их следует располагать в подвале, на цокольном этаже или первом этаже зданий;
- допускается размещение станции пожаротушения выше 1-го этажа, при этом подъемно-транспортные устройства зданий и сооружений должны обеспечивать доставку оборудования к месту установки и проведения эксплуатационных работ;
- выход из станции следует предусматривать наружу, на лестничную клетку, имеющую выход наружу, в вестибюль, коридор, при условии что расстояние от выхода станции до лестничной клетки не превышает 25 м и в этот коридор нет выходов из помещений категорий А и Б;
- высота помещения должна быть не менее 2,5 м;
- температура в помещении должна составлять от 5 до 35°C, влажность воздуха – не более 80% при 25°C;
- освещенность должна быть не менее 100 лк при люминесцентных лампах или не менее 75 лк при лампах накаливания;
- помещения станций пожаротушения должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией с не менее чем двукратным воздухообменом, а также телефонной связью с помещением дежурного персонала, несущим круглосуточное дежурство.

Также необходимо учитывать, что могут возникнуть определенные сложности при монтаже, связанные с прокладкой трубной разводки от станции пожаротушения ко всем защищаемым помещениям.

При срабатывании установки подача ГОТВ в нужном направлении осуществляется с помощью распределительных устройств, устанавливаемых в станции пожаротушения.



В заключение хотелось бы отметить, что наивысшую степень защиты обеспечивают модульные установки газового пожаротушения. В случае с централизованными установками – станциями пожаротушения – достигается максимальная экономическая эффективность при снижении показателей безопасности. Используя автономное пожаротушение для шкафов, вы получаете мобильную установку пожаротушения, не привязанную к конкретному помещению.

У каждого из рассмотренных вариантов есть свои преимущества и недостатки – единого решения для всех объектов нет. Выбор технически и экономически оправданных решений всегда зависит от целого ряда факторов и условий конкретной задачи. Поэтому заказчику крайне важно сформировать концепцию защиты будущего ЦОДа совместно со специалистами по пожарной безопасности еще на стадии проектирования, определив для себя приоритеты: экономически выгодная установка либо максимальная степень защиты. ИКС

DECT-телефоны с экорезжимом

Серия KX-TG85xxRU представлена моделями KX-TG8551RU, KX-TG8552RU с двумя трубками, KX-TG8561RU с автоответчиком и KX-TG8562RU с автоответчиком и двумя трубками в комплекте. Телефоны снабжены 1,8-дюймовым TFT-дисплеем, имеют подсветку дисплея и клавиатуры, обеспечивают поддержку кириллицы и 32-тональной полифонии, а также прием/отправку SMS-сообщений. Базовая станция у моделей с автоответчиком KX-TG8561RU и KX-TG8562RU оснащена панелью управления с индикатором сообщений.

Все модели данной серии оснащены усовершенствованным голосовым определителем номера и Caller ID. Если абонент уже был внесен в телефонную книгу, аппарат не только определит номер, но и произнесет его имя на русском языке. Сам телефонный справочник рассчитан на 350 записей

и способен сохранять до трех номеров на одно имя. Контакты можно объединить в группы и установить для них персональную мелодию звонка.

В моделях с двумя трубками в комплекте KX-TG8552RU и KX-



TG8562RU можно пользоваться функцией Intercom (связь между трубками) или конференц-связью с одним внешним и двумя внутренними абонентами. Телефоны серии KX-TG85xxRU позволяют зарегистрировать до шести дополнительных DECT-трубок на одном базовом блоке.

Стандартные возможности телефонов дополнены функциями «радионяни», будильника с повтором сигнала и резервного питания. В ночном режиме звуковой сигнал прозвучит только при вызове с заранее выбранных номеров. «Экорезжим» позволяет снизить мощность радиосигнала базового блока до 90%, когда трубка находится рядом, и на 99,9%, когда трубка установлена на базовом блоке.

Модели серии KX-TG85xxRU могут работать до 12 часов в режиме разговора и до 250 часов в режиме ожидания.

Panasonic: +7 (499) 270-1635

Высокопроизводительное устройство балансировки нагрузки

LoadMaster 5300 обрабатывает на 10% больше запросов в секунду, чем предыдущая модель LoadMaster 5500. Пропускная способность новой модели возросла на 45% – до 8,8 Гбит/с, а количество одновременных подключений на уровне Layer 4/Layer 7 увеличилось вдвое. LoadMaster 5300 стандартно комплектуется двумя источниками питания (запасной можно задействовать без отключения прибора) и занимает меньше места, уместаясь в стойке формата 1U. Устройство

LM 5300 экологично и потребляет значительно меньше энергии, чем LM 5500.

Для балансировки нагрузки на серверы и переключения потоков контента в LM 5300 применяется ускорение на уровне SSL, основанное на технологии ASIC. Функции ускорения работы приложений, в частности кэширование и сжатие данных, сокращают задержки в сетях и оптимизируют производительность при использовании существующих каналов ISP. Режим

«горячего» резервирования с возможностью перехода на другой ресурс при сбое обеспечивает готовность серверов приложений на уровне 99,99% и исключает ситуацию, когда отказ устройства балансировки нагрузки приводит к отказу всей системы. Функция диагностики серверов и приложений в модели 5300 предоставляет пользователям наиболее доступные ресурсы. Система предотвращения вторжений (IPS) минимизирует угрозы на уровне приложения даже при обработке трафика, зашифрованного на уровне SSL.

По сравнению с LM 5500 в модели 5300 улучшены работа с системами Microsoft Lync и Microsoft Exchange и взаимодействие с пользователем.

**KEMP Technologies:
+ 353 (61) 260117**



Многофункциональный роутер

DigitalHeart предназначен для организации эргономичного беспроводного домашнего ИТ-пространства с различными сервисами и доступом к устройствам и приложениям.

Основа Digital Heart – высокопроизводительный процессор с частотой 750 МГц, поддерживающий работу с большими объемами данных, включая видеотрафик HD-качества. Роутер обеспечивает подключение по xDSL- и Ethernet-сетям, а также резервирование канала за счет поддержки работы 3G/4G-модемов. Digital Heart обладает встроенной точкой доступа Wi-Fi 802.11 b/g/n с возможностью передачи видео по Wi-Fi, четырьмя интерфейсами LAN и двумя USB 2.0 для подключения периферийных устройств. Концепция устройства позволяет организовать на его базе доступ в Интернет с любых пользовательских устройств, получение сервисов IP-телефонии, проводного и беспроводного IPTV, создать медиатеку и систему домашней безопасности с



подключением датчиков и камер, в том числе беспроводных. Роутер предоставляет удаленный доступ к ИТ-инфраструктуре и сервисам, включая доступ к системам безопасности или к домашним серверам.

Устройство доступно для тестирования операторами связи. В сентябре 2012 г. планируется выпуск версии с возможностью подключения по оптическим сетям.

QTECH: +7 (495) 797-3311

Система электропитания IU

Minipack 1.6kW 48V (CTOM0201.DS3) – система электропитания постоянного тока выходной мощностью 1600 Вт. Устройство имеет два выпрямительных модуля Minipack Rectifier 48 V DC 800 W (800 Вт, 48 В) с электронной защитой и возможностью «горячей» замены, а также современный модуль контроля и управления серии COMPACK, обеспечивающий управление через веб-сервер и поддержку SNMP.



Система выполнена в виде законченного металлического 19" рэка. Габариты (Ш × В × Г) – не более (446 + адаптер) × 44,45 × 250 мм. Вес – 4,8 кг с учетом выпрямителей. В состав системы входят шесть нагрузочных автоматических предохранителей, два батарейных контактора, защита АКБ от глубокого разряда (LVD), температурный датчик и кабель симметрии батареи.

Входные характеристики: подключение одной или трех фаз, рабочий диапазон переменного напряжения 85–300 В с частотой 45–66 Гц. Рабочий диапазон температур – от –40 до +75°C.

«Позитив» (ГК ЛПМ): +7 (495) 979-9901

Виртуальный сервер многоточечной конференции

UVC Multipoint – MCU в виде образа виртуальной машины. Он полностью основан на стандартах, поддерживает протоколы SIP и H.323, т.е. предназначен для связывания в многоточечную конференцию любых стандартных устройств видеоконференцсвязи любых производителей, в том числе софтофонов для Windows, Mac OS и мобильных устройств iPad, iPhone и Android.

Максимальное разрешение поддерживаемой видеосвязи – 720 p.

UVC Multipoint построен по принципу «гибкий порт», т.е. один порт решения обеспечивает участие в конференции одного участника при разрешении 720 p, либо двух участников при разрешении 480 p, либо четырех участников при 360 p. Минимальный шаг покупки – один порт.

Максимальное количество портов зависит от вычислительной мощности сервера, хостирующего виртуальную машину, на которой установлен UVC Multipoint. Один порт 720 p требует ресурсов одного ядра процессора и 2 Гбайт оперативной памяти.

На данный момент гарантируется работа UVC Multipoint емкостью 30 портов (т.е. до 30 участников при 720 p или до 120 участников при 360 p).

Решение также обеспечивает: 12 раскладок, до 16 участников на экране, два потока на конференцию (для участников с хорошими и с плохими IP-каналами), поддержку второго потока видео (для презентаций и т.п.).

Доступна бесплатная триальная версия продукта.

ComPTek: (495) 745-2525

Цифровая радиостанция с поддержкой аналога

Радиостанция Vertex Standard VXD-720 способна функционировать и в цифровом, и в аналоговом режиме, причем на работу в цифровом режиме можно переводить как всю систему одновременно, так и по одной радиостанции или по одному каналу. Поддерживаются различные режимы сканирования: двоянный – Dual Mode Scan (в аналоговом и цифровом режиме); смешанный с приоритетом – Mixed Mode Priority Scan (только в цифровом режиме).

В радиостанции реализованы технология TDMA и цифровой вокодер AMBE+2.

Благодаря использованию цифровых технологий устройство



VXD-720 обеспечивает четкое звучание речи, низкий уровень помех, увеличенную дальность действия. Кроме того, оно способно работать от батареи на 40% дольше, чем аналоговые радиостанции.

Радиостанция VXD-720 в цифровом режиме обеспечивает обмен текстовыми сообщениями (как стандартными, заранее запрограммированными, так и произвольными), а также базовые функции шифрования. Возможна голосовая активация передачи.

VXD-720 поддерживает работу 512 каналов, цифровое кодирование/декодирование (оповещение о вызове, частный вызов, экстренный вызов, выборочное отключение радиостанций,

проверку радиостанций и удаленный мониторинг), аналоговое кодирование/декодирование по протоколу MDC-1200 (оповещение о вызове, экстренный вызов и идентификация абонента), а также использование в аналоговом режиме сигнализации 2-Tone (оповещение о вызове, голосовое оповещение о вызове и селективный вызов).

Устройство сертифицировано на соответствие международному стандарту пыле- и влагозащитности IP57. Оно имеет шесть программируемых клавиш, 40-рядный буквенно-числовой дисплей, настраиваемую трехцветную светодиодную систему оповещения о вызовах и список контактов на 1000 записей.

Допускается клонирование радиостанций.

Motorola: +7 (495) 785-0168

Серверы с автоматизированным обслуживанием

HP ProLiant DL360e Gen8 оснащен двумя процессорами Intel Xeon E5 серии 2400 и поддерживает до 12 модулей памяти DDR3 (максимальный объем памяти – 384 Гбайт). В сервере реализованы технологии HP Smart Storage, HP Smart Memory и HP Smart Socket.

Технология HP Smart Memory позволяет оперативной памяти работать на более высокой частоте и потреблять меньше энергии по сравнению с конкурентными аналогами. Такие особенности конструкции, как новые салазки для жестких дисков HP Smart Drive, направляющие для установки процессора HP Smart Socket и улучшенный механический дизайн, значительно упрощают обслуживание серверов.

При формировании конфигурации HP ProLiant DL360e Gen8 можно выбрать до восьми 2,5-дюймовых жестких дисков или четырех 3,5-дюймовых жестких дисков SAS, SATA, SSD.

Серверы комплектуются высокоэффективными блоками питания HP Platinum Plus, которые могут взаимодействовать с модулем распределения питания HP Intelligent PDU для отслеживания энергопотребления серверов в реальном времени



и автоматического определения схемы подключения к сети питания.

В комплектацию серверов HP ProLiant Gen8 входит HP iLO Management Engine – набор встроенных функций управления, поддерживающих весь жизненный цикл сервера, от первоначального развертывания и регулярного управ-

ления до оповещений о необходимости обслуживания и удаленной поддержки. HP iLO Management Engine включает в себя модуль HP iLO (Integrated Lights-Out), технологию развертывания HP Intelligent Provisioning (развитие технологии

Smart Start), механизм управления без программных агентов HP Agentless Management, систему мониторинга состояния HP Active Health и встроенные технологии удаленной поддержки HP Insight Remote Support.

HP: + 7 (495) 797-3500

Блог, еще раз блог!



Михаил ЕМЕЛЬЯННИКОВ В старинном городе Обломове

>>>> На Достоевской стороне живет мальчишка (© Сергей «Чиж» Чиграков) Петька. Еще у него есть братик Андрюша и сестренка Татьяна.

Петька в третьем классе учится, Андрюша – в первом, а Татьяна – большая, уже в восьмом. Живут они с мамой, а на соседней улице живет любимая бабушка, Елизавета Николаевна, папина мама, которая во внуках души не чаёт и невестку очень любит. Папу они давно не видели. Петька с Андрюшей думают, что папа где-то далеко деньги на их жизнь зарабатывает, а взрослой Татьяне мама сказала, что папа от них ушел. Навсегда.

Ушел папа и помогать детям перестал, совсем. И где он, ни мама, ни бабушка не знают. Маме посоветовали в суд заявление написать.

Тут как нельзя вовремя и разъяснение из Роскомнадзора про фото должников пришло, мол, развешивайте, где хотите, закон позволяет. Ну, приставы и постарались. А что – современно очень. И единственная в Обломове компания, занимающаяся наружной рекламой, охотно навстречу приставам пошла и плакат о розыске должника разместила.

Первыми о переменах в семье Петьке сообщили одноклассники. «Ага, Петька, теперь ясно, почему у тебя брюки всегда протертые и кроссовки старые. От вас папка-то давно ушел и денег вам не платит!». Новость разнеслась по школе быстро, непосредственные первоклассники придумали речевку для Андрюши и скандировали ее на переменах. Мудрые восьмиклассники Татьяне не говорили ничего. Но смотрели искоса, низко голову наклоня, шушукались и громко хихикали. Конечно, несчастные Череззаборногузадирищенские были не единственными учениками школы, в семье которых не было папы и которым не платили алименты. Но уникальность фамилии в Обломове и огромное фото папы сделали свое дело.

Все имена, фамилии, название города изменены.

...Стройные ряды любителей познакомить общественность с частной жизнью не самых благополучных российских семей дружно пополняют судебные приставы.

[комментировать](#)



Алексей МИШУШИН Иллюзия общественного телевидения



>>>> Сбылся мой прогноз о персоналиях Совета по общественному телевидению.

И что же тут негативного? Разве плохо, что театральные деятели, кинорежиссеры и телеведущие войдут в состав органа управления нового телеканала? Разумеется, это хорошо. Перечисленные лица, а также иные члены Совета по общественному телевидению в подавляющем большинстве – люди заслуженные и уважаемые.

Я о другом. Представляют ли эти лица разнообразие мнений, всколыхнувшее наше общество за последний год? Отражает ли их общественная позиция сколько-нибудь значимую часть КОНТРАСТНОГО спектра настроений, присутствующих сегодня в России? Разве не этого следует ожидать от телеканала с громким названием «Общественное телевидение России»?

Как представляется, объявленный перечень является логичным и однородным обличьем той модели управления каналом, которая заложена в Указе Президента об учреждении ОТР. То есть по сути президентской модели. От российского общества во всей его разномастности и контрасте в перечне персоналий, на мой взгляд, остались «рожки да ножки». А это уже влечет за собой вопросы иного свойства: отражает ли реализуемая президентом РФ политика построения канала «Общественное телевидение России» всю широту мнений, присутствующих в современном обществе? По моему глубокому убеждению – не отражает. Но это уже вопрос для отдельной дискуссии и совершенно иного формата обсуждения.

[комментировать](#)



Александра КРЫЛОВА С жалоб – на конструктивные предложения



>>>> Национальный почтовый оператор, который с начала 2012 г. находится под перекрестным огнем критики, как со стороны руководства отрасли, так и со стороны молодой и активной части клиентов, придумал, как с пользой выйти из сложившейся ситуации.

На днях он пригласил всех пользователей, равнодушных к качеству его услуг, в «Клуб клиентов Почты России» – проект, задуманный как площад-

ка для открытого диалога с клиентами со всей страны. С его помощью предприятие рассчитывает на получение не только оценки деятельности своих многочисленных филиалов, почтамтов и отделений связи в разных регионах России, но и идей по ее совершенствованию в целом и по улучшению качества клиентского сервиса в частности.

Однако заявленный порядок создания «почтового» Клуба вызывает несколько вопросов. Первый – о целевой аудитории проекта.

Вопрос второй: как воспримут молодые и активные клиенты предложение организаторов клуба – скачать с сайта предприятия специальную анкету, заполнить ее и отправить на электронный адрес ilove@russianpost.ru? Для автора этих строк вопрос риторический.

Словом, идея наладить обратную связь с пользователями, привлечь их к созданию новых продуктов и услуг, к оптимизации производственных процессов, безусловно, хорошая. Но разработанный на предприятии механизм ее реализации нуждается, мягко говоря, в отладке.

[комментировать](#)



ИНТЕРСПУТНИК

Тел.: (499) 252-8333

Факс: (499) 241-0784

E-mail: dir@intersputnik.com

www.intersputnik.ru . . . с. 25

МЕГАФОН

Тел.: (495) 502-2000

Факс: (495) 504-5077

www.megafon.ru . . . 4-я обл.

МТУСИ

Тел.: (495) 957-7731

Факс: (495) 957-7736

E-mail: mtuci@mtuci.ru

www.mtuci.ru . . . с. 13

РТСОФТ

Тел.: (495) 967-1505

Факс: (495) 742-6829

E-mail: rtsoft@rtsoft.ru

www.rtsoft.ru . . . с. 71

С-ТЕРРА СИЭСПИ

Тел./факс: (499) 940-9061

E-mail: information@s-terra.com

www.s-terra.com . . . с. 57

ААСТРА

Тел.: (495) 287-3035

Факс: (495) 287-3036

E-mail: info.ru@aastra.com

www.aastra-cis.ru . . . с. 15

IBM

Тел.: (495) 775-8800

www.ibm.com/ru . . . 2-я обл.

PANASONIC

Тел.: (495) 739-3443

E-mail: office@panasonic.ru

www.panasonic.ru . . . с. 11

POWERCOM

Тел.: (495) 651-6281

Факс: (495) 651-6282

www.pcm.ru . . . с. 83

RITTAL

Тел.: (495) 775-0230

Факс: (495) 775-0239

E-mail: info@rittal.ru

www.rittal.ru . . . с. 23

RUSAT

Тел.: (495) 933-1614

Факс: (495) 933-1625

E-mail: sales@rusat.com

www.rusat.ru . . . с. 21

SONY ELECTRONICS

Тел.: (495) 258-7667

Факс: (495) 258-7650

www.pro.sony.eu . . . с. 17

Указатель фирм

«1С» 46	Global Service Administration . 37	Rapid7 49	«Вист» 8	«ОнЛайм» 19
ABBYY Language Services . . 13	Google 13, 16, 22,	RIM 26	«ВымпелКом» . 14, 15, 16, 59	ОТВ 12
Accenture 28	 26, 27, 64	RuCenter 59	«ВятКТВ» 29	«Открытие Технологии» . . . 53
Active Power 82	HP 45, 46, 75, 94	Samsung 27	Главный центр	«Позитив» (ГК ЛПМ) 93
Agilent Technologies 13	HTC 27	SAP 8, 24, 46	радиовещания	«ПриватБанк» 18
Altimo 59	Hytek 81	Sistema Holding Ltd. 58	и телевидения 6	РБК 59
Amazon 22, 64	I/O 75	Skype 62	Группа Optima 53	«РБК-ТВ» 59
AMI 50	IBM 20	Socialcam 13	«Датагруп» 18	РГГУ 8
Apple 26, 27	IBS 8	Sparrow 13	«ДатаЛайн» 22	ГК «Рольф» 8, 45, 46
AST-modular 75	IBS Group 59	SunGard 75	«Доктор Веб» 36, 53	«Ростелеком» 6, 13, 17,
AT4 wireless 13	IBS Platformix 35, 53	Tata Communications 19	«Емельяников, Попова	 19, 29, 37, 38,
Autodesk 13, 18	IDC 24, 26, 34, 37	Telenor 59	и партнеры» 51	 40, 58, 65, 74
Avanpost 36, 41, 54	iKS-Consulting 6, 29	Test Systems 13	ИБК 35, 55	РТИ 13
BizKomm 19	Intel 19, 71	TM Forum 18	«Инком-Авто» 8	«РТСофт» 72
BladeRoom 75	ISACA 35	T-Mobile 40	«Интерспутник» 6	«РyСат» 9, 10, 14
British Telecom 17	ISO 35, 40	Trend Micro 35, 54	«Интертелеком» 18	«Русская телефонная
BSI 35	J'Son & Partners 26	TrueConf 48, 53	«Инфосистемы Джет» 8,	компания» 18
Buran Venture Capital 12	KEMP Technologies 92	Uptime Institute 74, 75	 13, 15, 52	«Русские навигационные
C-COM Satellite Systems . . . 14	ГК Khaotien 13	VDC Research 70, 72	«Инфра Инжиниринг» 12	технологии» 18
CDNvideo 34, 53	Kontroln 72	Verizon 28, 62	ИНЭЛТ 81	НП «Руссофт» 20
Check Point Software	Kraftway 8, 49	VimpelCom 59	«Калуга Астрал» 14	РХТУ им. Менделеева 8
Technologies 47, 55	Lava International 19	VMware 12, 13, 24, 55	«Клондайк компьютерс» 8	Сбербанк РФ 10
Chi Mei Communication	Lenovo 19	Vodafone 40	«Комкор» 6, 18	«Связьинвест» 13
Systems 19	LETA 35, 47	Vycon 82	ГП «Космическая связь» 6	«Сирена» 10
Cisco 12, 13, 19, 22, 48, 57	LETA Group 8	Weather Investments 59	КРОК 20, 24, 36, 56	«Система Финанс
Citrix 43	LG 22	WebSoft 17	«Лаборатория	Инвестментс» 58
Cloud Security	Luxoft Training 66	Witology 12	Касперского» 8, 42	АФК «Система» 13, 58
Alliance 35, 38, 39	Mail.ru Group 59	Yota 65	«ЛУКОЙЛ» 10	«Ситроникс Информационные
Cognitive Technologies . . . 13, 15	Microsoft 12, 18, 22,	Zecurion Analytics 12	«Лукойл-Информ» 10	технологии Украина» 18
Colt 75	 24, 26, 46, 92	ZTE 18, 19	«М2М телематика» 15	«Ситроникс» 35, 47, 56
Comcast 28	Motorola 94	«Аванпост» 8	«Манго Телеком» 56	«Скай Линк» 13, 29, 58
CompTek 93	Motorola Mobility 19, 28	«АвтоТрекер» 18	МГТС 12, 17	«Скартел» 17, 18
Connective Language	NAVTEQ 27	РА «Агентство 2» 16	«МегаФон» 12, 14,	«Сколково» 13, 14
Services 13	Nicira 13	«Ай Ко» 43	 16, 18, 19	«С-Терра СиЭсПи» 57
CTI 53	NIST 35, 39	«Ай-Тек» 35, 37, 53	«Микротест» 34, 55	«Теле2» 29
DEAC 12	Nokia 26, 27	ГК «АйТи» 14	МИЭМ 8	ГК «Техносерв» 12
Digital Design 54	Optima 13, 47, 53	«АйТи-СКС» 86	ММТ 6	«Трансаэро» 18
Digital Realty 75	Optima Infosecurity 53	«Академия АйТи» 18	«Мобител» 13	«Триколор ТВ» 16
EMC 12	Oracle 46	Академия народного хозяйства	ГУП «Мосгортранс» 15	«Тролза» 15
Emerson Network Power . . . 77	Orange 19, 40	при правительстве РФ 8	МСЭ 12, 40	«ТТК-Нижегород» 29
ENISA 35, 38	Organization for the Advancement	ГК «Акадо» 28	МТС 15, 16, 17,	«Укртелеком» 18
Ernst & Young 13	of Structured Information	«АМДтехнологии» 84	 29, 39, 40, 58	УК «Финам Менеджмент» . . . 58
Esri CIS 37, 55	Standards 12	АП КИТ 20	«МТС Украина» 18	«Форвард Технологии» 8
EuroDiesel 81	Panasonic 13, 19, 92	«АстроСофт» 60	«Мультирегион» 29	«Электронные
Facebook 59, 64	Pentadyn 82	«Аэрофлот» 10	МЭИ 9	образовательные ресурсы» . . 18
Flurry Analytics 27	Piller 8	Банк ВТБ24 13	ФГУП НИИР 12	«Энвижн Груп» 12, 13
ГК Foxconn 19	Procter & Gamble 8	«Боинг» 10	НКТ 8	«ЭР-Телеком» 29
Frost & Sullivan 28	QTECH 93	«Борлас» 8	«Нонфаир» 89	«Юниклауд Лабс» 14
Gartner 26	RAD Data Communications . . 12	Бюро радиосвязи МСЭ 12	ОКБ МЭИ 9, 10	«Яндекс» 59

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.