

# Рост сменился падением

За полтора месяца с начала года в телеком-секторе фондового рынка единой динамики не сложилось.



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

## Бумаги МРК волатильны

За рассматриваемый период капитализация «Дальсвязи» увеличилась на 2,02% – до уровня 141,7 руб. Бумаги «Центртелекома», в свою очередь, потеряли 0,53%, их цена составила 34,7140 руб. Акции «Волгателекома» подорожали на 2,19%, до 149,51 руб., а бумаги «Уралсвязьинформа» прибавили 2,51%, превысив цену 1,551 руб. за акцию.

С 1 февраля 2011 г. ценные бумаги ОАО «Уралсвязьинформ» в РТС были исключены из раздела списка «Ценные бумаги, включенные в котировальный список «А» первого уровня» и переведены в раздел списка «Ценные бумаги, допущенные к торгам без процедуры листинга».

Высокая волатильность наблюдалась у акций «Сибирьтелекома», которые за рассматриваемый период прибавили 0,63%, вернувшись к отметке 2,853 руб. за акцию. Умеренный рост на 1,47% зафиксировали акции «Северо-Западного Телекома», подорожав до 32,471 руб. за акцию. Компания сообщила о проведении аукциона на открытие кредитных линий общим объемом 15 млрд руб.; заявки на участие принимаются до 3 марта 2011 г.

## Вокруг «Ростелекома»

Традиционно основные события разворачивались вокруг компании «Ростелеком». В начале февраля советы директоров «Ростелекома», «Северо-Западного Телекома» и «Уралсвязьинформа» одобрили ряд связанных сделок по приобретению 71,8% акций компании «Национальные телекоммуникации» (НТК). Напомним, что «Северо-Западный Телеком» и «Уралсвязьин-

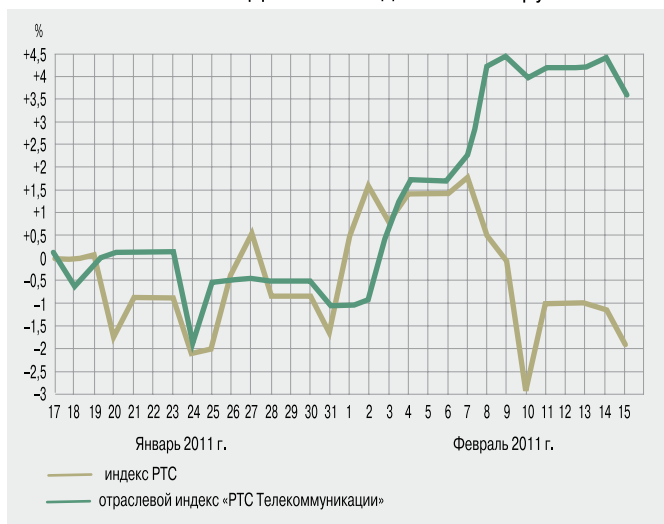
## Справка ИКС



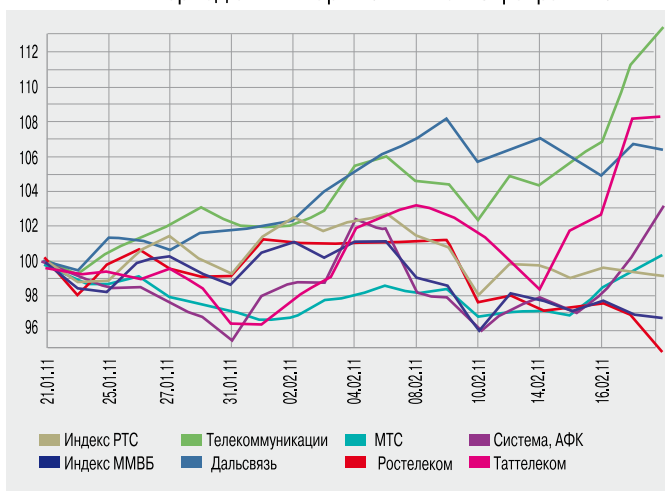
С 17 января по 15 февраля индекс ММВБ снизился на 2,82% до отметки 1695,98 пункта, а индекс РТС, напротив, вырос на 16,19% (до 1865,99 пункта). Отраслевые индексы также закрылись разнонаправленно: индекс «ММВБ телекоммуникации» потерял 1,13% (2495,48 пункта), индекс «РТС Телекоммуникации» прибавил 3,57% (290,2 пункта).

форм» приобретут по 25% акций, а «Ростелеком» – 21,8%. Общая сумма покупки составит \$951 млн без учета вексельного долга НТК перед акционерами номиналом \$131 млн. Планируется, что после закрытия сделок объединенный «Ростелеком» сделает предложение о выкупе оставшихся 28,2% акций НТК, которые принадлежат ВТБ, Газпромбанку и «Сбербанк капиталу».

Динамика индексов и инструментов РТС



Динамика индексов РТС и телекоммуникационных компаний в период с 17 января 2011 г. по 15 февраля 2011 г.



«Ростелеком» предоставил в ФСФР России пакет документов для регистрации дополнительных выпусков своих акций в рамках процедуры создания на базе ОАО «Ростелеком» объединенной компании путем присоединения к нему семи межрегиональных компаний связи (МРК) и ОАО связи и информатики Республики Дагестан («Дагсвязьинформ»). Кроме того, «Ростелеком» подал документы для регистрации выпусков облигаций, в которые будут конвертированы облигации, размещенные МРК. Однако, несмотря на позитивный информационный корпоративный фон, акции «Ростелекома» потеряли 9,33%, снизившись до отметки 160,5 руб.

### Мобильные потери

Потери понесли и акции сотового оператора МТС, упав на 4,43% (до уровня 245,95 руб. за акцию). Внимание инвесторов было приковано к новостям, касающимся реорганизации МТС в форме присоединения к ней ОАО «Комстар – Объединенные ТелеСистемы». Совет директоров МТС одобрил отчет об итогах предъявления акционерами требований о выкупе принадлежащих им акций в рамках процедуры присоединения дочерних компаний. К выкупу предъявлено 8 тыс. обычных акций, что составляет 0,0004% уставного капитала оператора. Выкуп акций планируется завершить не позднее 9 марта 2011 г.

### Смешанные настроения

наблюдались в сегменте технологических компаний. Бумаги АФК «Система» выросли на 3,61%, до уровня 28,01 руб. Основным событием по-прежнему остается создание совместного с «Банком Москвы» ОАО «РТИ» в контексте реорганизации портфеля активов АФК. Согласно последним данным, 18 марта состоится внеочередное общее собрание акционеров АФК «Система», где будет рассмотрен вопрос о приобретении акций ОАО «РТИ». По условиям сделки, «Банк Москвы», выступающий инвестором РТИ, внесет в уставный капитал новой компании денежные средства в размере 3 млрд руб., а АФК «Система» – принадлежащие ей 97% акций ОАО «Концерн «РТИ Системы», а также денежные средства в размере 2,88 млрд руб. В результате доля «Банка Москвы» составит 15,4% уставного капитала РТИ, а доля АФК «Система» – 84,6%.

Акции «Ситроникса» подешевели на 11,5% до 0,0177 руб. Негативной новостью для компании стал подтвержденный Fitch Ratings долгосрочный рейтинг дефолта эмитента (РДЭ) в иностранной валюте на уровне «В-», прогноз по рейтингу – «Негативный». Агентство также присвоило компании долгосрочный РДЭ в национальной валюте на уровне «В-» с «Негативным» прогнозом, рейтинг приоритетных необеспеченных обязательств в национальной валюте «В-», долгосрочный рейтинг по национальной шкале «BB-(rus)» с «Негативным» прогнозом и рейтинг приоритетных необеспеченных обязательств по национальной шкале «BB-(rus)».

Бумаги «РБК-ИС» потеряли 12,8%, упав в цене до 46,94 руб. Какое-то время акции компании росли на новостях о начале торгов новым выпуском акций «РБК-ТВ Москва» и планах обмена на них акций «РБК ИС», но затем желание инвесторов зафиксировать прибыль увело котировки «РБК-ИС» к значениям середины декабря. В свою очередь, глобальные депозитарные расписки (GDR) российского интернет-холдинга Mail.ru Group подешевели на Лондонской фондовой бирже (LSE) на 20,25% – до \$34,38. Скорее всего, резкое падение котировок было вызвано продажами бумаг частью фондов, инвестировавших в компанию на этапе IPO. [ИКС]

СВЯЗЬ-ЭКСПОКОММ-2011

<http://www.svyazexpo-online.ru/>

**Пригласительные билеты для специалистов на выставку «Связь-Экспокомм-2011»**

Профессионалы рынка и специалисты отрасли могут заполнить online-анкету на сайте [www.svyaz-expocomm.ru](http://www.svyaz-expocomm.ru) и получить билет на выставку «Связь-Экспокомм-2011».

реклама

# Когда сотрудничество в тягость

## Как без согласия контрагента отказаться от услуг

В бизнесе нет ничего неизменного – за исключением, пожалуй, вечного стремления к успеху. Заключая договор даже с самым надежным партнером, нельзя ручаться, что в будущем не возникнет желания досрочно в одностороннем порядке с ним расстаться.



Алексей  
МИШУШИН,  
канд. юрид. наук

И это нормально; вопрос только в том, как сделать, чтобы выйти из договора без тяжелых имущественных последствий. Как быть, если вместе не ужиться, а договор, например, содержит санкции или запреты на его прекращение?

Незабвенный герой «Двенадцати стульев», помнится, ловко исправил досадное упущение властей: бесплатное посещение пятигорской достопримечательности – «Провала». Продавая билеты на вход, Остап уничтожил «позорное пятно на репутации города». У нас ситуация обратная: продажа билетов «на выход». Посмотрим, как это происходит в сфере оказания услуг. И это необязательно будет только связь – ведь ИТ-бизнес весь пронизан услугами: сервисное обслуживание оборудования или объектов связи, настройка программного обеспечения, консалтинг, информационные, маркетинговые, рекламные услуги.

Пойдем дальше: а существует ли возможность одностороннего расторжения оператором связи договора, заключенного с абонентом? Нелишне освежить в памяти некоторые правила, прописанные в законе в этом отношении.

### Пришла пора расстаться нам...

Далеко не все договоры, заключаемые оператором связи в процессе своей деятельности, превращаются в сокровищницу творческой мысли и неиссякаемый источник дохода. Некоторые контракты лучше бы побыстрее расторгнуть. Не оправдавшее надежд сотрудничество, изменившаяся конъюнктура рынка, недостаток денежных средств – да мало ли найдется причин для утраты интереса к совместной деятельности?

Задумавшись о прекращении договора, обязательно изучите его подробно, перечитайте под иным углом зрения. В

такой момент иногда случаются неприятные открытия, поскольку обнаруживается, что контрагент в момент согласования условий договора оказался прозорливым и подложил себе соломки на случай досрочного расторжения договора по вашей инициативе. Так, чтобы расторгнуть договор, нужно письменно уведомить контрагента, к примеру, не позже чем за два месяца до момента фактического прекращения отношений. В другом случае – односторонний досрочный отказ от договора возможен при условии уплаты штрафа в размере стоимости квартального обслуживания. В третьем – требование о расторжении договора, даже будучи направлено исполнителю заблаговременно, влечет за собой потерю уплаченного аванса или его существенной части.

Последний пример особенно характерен для сферы информационных и рекламных услуг. Вспомните, чем обычно заканчивается текст соглашений, которыми оформляется участие в семинаре, конференции или выставке, – не чем иным, как оговорками, что в случае отказа от участия в мероприятии в срок менее 30 дней до его начала исполнитель возвращает заказчику 80% стоимости договора; в случае отказа менее чем за 20 дней возвращается 50%, а если вы решите отозвать свое участие менее чем за 10 дней, вся сумма договора остается у исполнителя в качестве оплаты понесенных им расходов. Сроки и пропорции вариативны, но суть одна: досрочное одностороннее расторжение договора – дорогая игрушка.

Спору нет, в некоторых случаях потери исполнителя могут оказаться существенными. Недельное запустение рекламных площадей в центре мегаполиса

лишает рекламное агентство десятков или даже сотен тысяч рублей. Но всегда ли это так?

### Суды разошлись во мнениях

Вплоть до осени 2010 г. арбитражные суды расходились в оценке того, вправе ли сторона договора на оказание услуг требовать от партнера компенсацию за досрочный односторонний отказ от договора.

В определении ВАС РФ от 16.05.2007 № 5444/7, в целом ряде недавних постановлений ФАС Московского и Волго-Вятского округов суды поддерживали инициаторов расторжения договоров. В выплате компенсаций или в денежных санкциях сторонам, с которыми прекращались договоры, было отказано. Выводы судебных органов основывались прежде всего на безусловном праве заказчика на односторонний отказ от исполнения договора возмездного оказания услуг. Суды указывали, что односторонний отказ от договора не является правонарушением, поскольку такое право предоставлено ст. 782 ГК РФ. В силу закона единственным последствием отказа, в частности, по инициативе заказчика, является обязанность заказчика оплатить исполнителю фактически понесенные расходы. При таких обстоятельствах пункты договоров, которыми устанавливаются любые иные ограничения и санкции, связанные с расторжением договора, противоречат ст. 782 ГК РФ. Следовательно, на основании ст. 168 ГК РФ данные пункты договоров являются ничтожными и не подлежат применению.

В некоторых случаях – в зависимости от сферы деятельности, в которой возник спор, – суды дополнительно основывались на законах, регулирующих соответствующий круг правоотношений. Так, в решении по делу оператора проводного радиовещания, оспаривавшего административный штраф, наложенный управлением Роскомнадзора за нарушение лицензионных требований при отключении радиоточки от сети ПВ, были применены нормы законодательства о связи. Суд указал, что Постановлением Правительства РФ от 06.06.2005 № 353 утверждены Правила оказания услуг связи проводного радиовещания, которые определяют порядок и условия приостановления, изменения и расторжения договора, ответственность сторон. Согласно подпункту "а" пункта 28 Правил абонент вправе расторгнуть договор в любое время в одностороннем порядке при условии оплаты фактически понесенных опе-

ратором связи расходов по оказанию этому абоненту услуг связи проводного радиовещания. Как следует из указанного пункта Правил, для расторжения договора не требуется согласие оператора, поэтому ссылка оператора на необходимость согласования или обращения в суд за расторжением договора в том случае, если согласие оператора отсутствует, не основана на нормах права.

Согласно п. 1 ст. 782 ГК РФ при одностороннем расторжении договора заказчик компенсирует исполнителю фактические расходы. При этом исполнитель должен доказать, что расходы были понесены до отказа от договора и вызваны его исполнением или подготовкой к исполнению. Взимание платы за отключение радиоточки – это, по мнению суда, будущие расходы, которые возникают после одностороннего отказа абонента от услуг проводного радиовещания.

Одновременно развивалась противоположная судебная практика, согласно которой санкции за одностороннее расторжение договора или иные ограничения расторжения признавались правомерными. Эта позиция обосновывалась тем, что наложение исполнителем штрафа не нарушает права заказчика на одностороннее расторжение договора, обеспеченного ст. 782 ГК РФ. Иными словами, заплати и уходи. С другой стороны, применение штрафных санкций рассматривалось как соглашение сторон о обеспечении надлежащего исполнения обязательств по договору. Как отмечали суды, в силу статьи 329 ГК РФ неустойка является не только мерой ответственности, но и способом обеспечения исполнения обязательства. Следовательно, предусмотренная договором возможность применения штрафных санкций в качестве способа обеспечения исполнения обязательства в случае досрочного отказа заказчика от договора не противоречит правовой природе неустойки и является правомерной.

### Держим курс на «Маяк Ленина»

Точка в сложившейся ситуации была поставлена потрясающим по принципиальности и интриге спором СХПК «Маяк Ленина» и адвокатской фирмы.

Между адвокатским бюро и кооперативом было подписано соглашение об оказании юридической помощи, согласно которому бюро приняло на себя обязанности по оказанию юридических услуг кооперативу. За выполнение поручения кооператив обязывался уп-

СВЯЗЬ-ЭКСПОКОММ-2011

http://www.svyazexpo-online.ru/

**Виртуальный Информационный центр выставки – сайт [www.svyazexpo-online.ru](http://www.svyazexpo-online.ru)**

Проект журнала «ИКС». На сайте в режиме реального времени:

- карта выставки, список участников
- профили компаний, продуктов и услуг
- новости, пресс-релизы, интервью
- фотогалерея и многое другое

реклама

Если договор  
относится  
к разряду публич-  
ных, то сторона,  
обязанная  
заключить такой  
договор, не имеет  
права на односто-  
ронний отказ  
от его исполнения

латить вознаграждение. В случае расторжения договора кооперативом или совершения им действий (бездействия), влекущих за собой невозможность исполнения поручения, он был обязан выплатить исполнителю 200 тыс. руб. штрафа (пункт 5.4 соглашения).

В ходе исполнения соглашения, расценив поведение кооператива как влекущее за собой невозможность исполнения договора, адвокатское бюро, ссылаясь на п. 5.4 соглашения, обратилось в арбитражный суд с иском о взыскании названного штрафа. Спор прошел по всем судебным инстанциям и завершился в Президиуме Высшего арбитражного суда РФ. В постановлении от 07.09.2010 № 2715/10 Президиум ВАС РФ указал, что ст. 782 ГК закрепляет право заказчика и исполнителя на односторонний отказ от исполнения договора возмездного оказания услуг и условия, при которых он допускается. Согласно п.1 этой статьи условием отказа заказчика от исполнения обязательств по договору является оплата исполнителю фактически понесенных тем расходов. Из смысла данной нормы следует, что отказ заказчика от исполнения договора возможен в любое время: как до начала исполнения, так и в процессе оказания услуги. Поскольку право сторон (как исполнителя, так и заказчика) на односторонний отказ от исполнения договора возмездного оказания услуг императивно установлено 782-й статьей, оно не может быть ограничено соглашением сторон.

Согласно п. 1 ст. 422 ГК РФ договор должен соответствовать обязательным для сторон правилам, установленным законом и иными правовыми актами (императивным нормам), действующим в момент его заключения. Следовательно, предусмотренная п. 5.4 соглашения неустойка, ограничивающая право заказчика на расторжение договора, в соответствии со статьей 168 ГК РФ является ничтожной.

Президиум ВАС РФ в удовлетворении искового требования адвокатского бюро отказал. Встречное исковое требование кооператива «Маяк Ленина» удовлетворено: признан недействительным (ничтожным) п. 5.4 соглашения от 04.08.2008 об оказании юридической помощи.

Важнейший результат рассмотренного спора состоит в том, что содержащееся в постановлении Президиума ВАС РФ тол-

кование правовых норм является общеобязательным и подлежит применению при рассмотрении арбитражными судами аналогичных дел. Таким образом, с принятием постановления от 07.09.2010 № 2715/10 судебная практика обязана стать единообразной. И в этом смысле невозможно переоценить важность этого, казалось бы, банального противостояния заказчика с исполнителем.

### Теперь главное – не горячиться

В ситуации, когда Президиум ВАС РФ «открыл шлюзы» для одностороннего отказа от исполнения договора возмездного оказания услуг, важно не потерять голову от открывшихся перспектив.

Нельзя забывать, что сформулированное судом правило – общее и оно не распространяется на случаи, когда ограничения на процесс заключения, изменения или расторжения договора установлены нормативными актами. В частности, оператор связи не может свободно и без соблюдения порядка, предусмотренного Федеральным законом «О связи», отказаться от исполнения договора с нерадивым абонентом, поскольку последние защищают нормы ст. 426 ГК РФ, согласно смыслу которой отказ коммерческой организации от заключения публичного договора при наличии возможности предоставить потребителю соответствующие услуги не допускается. Определением Конституционного суда РФ от 06.06.2002 № 115-О описанное выше правило трактуется следующим образом: если договор относится к разряду публичных, то сторона, обязанная заключить такой договор, не имеет права на односторонний отказ от его исполнения.

Ознакомившись с такой трактовкой расторжения публичного договора, следует помнить, что все оказываемые пользователям услуги связи подпадают под действие норм ст. 426 ГК РФ – равно как и действия оператора, занимающего существенное положение в сети связи общего пользования по договору присоединения, в его взаимоотношениях с иными операторами связи.

Таким образом, выводами, сделанными в постановлении Президиума Высшего арбитражного суда РФ от 07.09.2010 № 2715/10, следует пользоваться уверенно и твердо, но четко контролируя область применения соответствующего законодательства. ИКС

# Борьба за безопасность в мире Web 2.0



Многие приложения Web 2.0 являются мощными помощниками в бизнесе, но несмотря на это, к ним зачастую относятся как к небезопасным игрушкам. Как, не отказываясь от предоставляемых этими инструментами преимуществ, избежать связанных с ними рисков?



**Антон  
РАЗУМОВ,**  
консультант  
по безопасности  
Check Point  
Software  
Technologies

С появлением социальных сетей и приложений Web 2.0 характер использования Интернета в рабочее время сильно изменился. Очень скоро руководители компаний пришли к пониманию того, что веб-приложения – это эффективный канал коммуникаций для налаживания связей с нужными людьми, установления дружеских отношений, проведения переговоров и т.д. Например, отдел по подбору персонала может искать потенциальных сотрудников через LinkedIn, Facebook, «Мой круг» или «Одноклассники». Менеджеры по продажам могут взаимодействовать с клиентами через Twitter; отдел маркетинга – находить на YouTube обзоры и обучающие ролики.

Однако приложения Web 2.0 хотя и расширяют возможности сотрудничества для предприятий, но также создают новые риски. По данным исследования, проведенного Ponemon Institute (июнь 2010 г.), до 82% администраторов, занимающихся обеспечением ИТ-безопасности, сознают, что использование сотрудниками социальных сетей, интернет-приложений и виджетов ведет к ухудшению корпоративной информационной защищенности.

Итак, **основные недостатки приложений Web 2.0:**

**Угрозы безопасности.** Список возможных рисков, связанных с приложениями Web 2.0, длинный – от вирусов, заражения вредоносными программами и программами-шпионами, внедрения SQL-кода и ботнетов до потери данных, незаконной деятельности или нанесения ущерба репутации компании. У организаций есть много причин для беспокойства. Инструменты Web 2.0 становятся все более популярными среди киберпреступников, поэтому их присутствие в корпоративной сети вызывает опасения.

**Избыточная нагрузка каналов связи.** Работа с файлообменными сетями и такими интернет-приложениями, как YouTube, истощает пропускную способность корпоративной сети. Согласно недавним исследованиям, около 10% всей корпоративной пропускной способности расходуется сотрудниками во время просмотра видеороликов на YouTube и посещения Facebook. Для того чтобы не допустить нецелевого расходования пропускной способности и оградить сеть предприятия от опасных для бизнеса приложений, ИТ-администраторы обычно их блокируют или ограничивают к ним доступ.

**Эффективность использования рабочего времени.** Несмотря на то что масса приложений Web 2.0 действительно помогают в бизнесе, в них часто видят лишь интернет-игрушки, которые снижают производительность труда персонала.

Долгое время из-за этих опасений компании были вынуждены ограничивать и даже запрещать доступ к интернет-приложениям и социальным сетям с помощью межсетевых экранов и веб-фильтров. А многие из них решительно выступают за ограничение работы с определенными интернет-приложениями для определенных пользователей или на определенное время.

И все же, есть ли способ определить, какие из тысяч веб-приложений являются продуктивными инструментами для бизнеса, какие – бесполезной тратой времени сотрудников, а какие представляют реальную угрозу безопасности для корпоративной сети? Социальные сети, такие как Facebook, можно отнести к любой из вышеперечисленных категорий. У ИТ-специалистов нет возможности оценить уровень использования сотрудниками Интернета, что затрудняет выбор тактики, которая защищала бы

бизнес, не препятствуя предпринимательской деятельности.

Для того чтобы не отказываться от выгод, предоставляемых приложениями Web 2.0, компаниям необходимы более совершенные инструменты для их контроля.

### Технические и организационные меры

В первую очередь бизнес требует нового уровня контроля безопасности, чтобы среди тысяч приложений, работающих через HTTP, выделять необходимые. Некоторое время назад было достаточно селекции по URL-адресам или доменным именам, а также политик, основанных на классификации сетей – подсетей и IP-адресов. Однако сегодня, в среде Web 2.0 традиционные инструменты, такие как IP-Based Firewall policies и URL Filtering, достигли предела своих возможностей. Организациям необходимо создать детальную, гранулированную политику безопасности, которая может разграничить коммуникационные потоки приложений, использующие один протокол и порты через межсетевой экран.

Во-вторых, организации нужно разбить пользователей на категории и назначить им привилегии в зависимости от их роли, группы или обязанностей, а также в зависимости от конкретного способа, которым они выходят в Интернет, – через ПК, ноутбук или, скажем, мобильное устройство. Так, отделу по подбору персонала и отделу маркетинга доступ в «Мой круг» может быть необходим для того, чтобы выполнять свои функции.

Можно, например, позволить сотрудникам посещать Facebook Chat, но запретить другие непродуктивные приложения, например игры в Facebook. Или можно разрешить доступ к «Одноклас-

сникам» или «ВКонтакте» только в обеденный перерыв.

### Повышение уровня ответственности пользователей

Помимо технологий, снизить риски и злоупотребления приложениями Web 2.0 на рабочем месте должны помочь информирование и обучение сотрудников. И в самом деле, согласно исследованиям института Ponemon, большинство ИТ-специалистов считают, что именно конечные пользователи должны нести ответственность за последствия их работы с интернет-приложениями. Однако те же самые ИТ-специалисты признают, что их коллеги редко или никогда не принимают во внимание угрозы для корпоративной безопасности в своих повседневных бизнес-коммуникациях.

Для того чтобы ликвидировать этот пробел, следует повысить уровень информированности пользователей. Персонал должен быть осведомлен о потенциальных рисках, связанных с их онлайн-поведением, о корпоративной политике и допустимом применении инструментов Web 2.0 в своей работе. В то же время ИТ-отдел должен лучше понимать, какие приложения используются и для каких целей.



Большая прозрачность, лучшая видимость и усиленный контроль – вот что необходимо организациям, чтобы дать сотрудникам гибкость в работе с приложениями Web 2.0, свести к минимуму угрозы, связанные с безопасностью, и ограничить непродуктивное расходование пропускной способности корпоративной сети. В конце концов, задача состоит в том, чтобы «приручить» мир Web 2.0, а не запретить его. ИКС

Около 10% всей корпоративной пропускной способности расходуется сотрудниками во время просмотра видеороликов на YouTube и посещения Facebook

СВЯЗЬ-ЭКСПОКОММ-2011

http://www.svyazexpo-online.ru/

**Специализированные разделы выставки «Связь-Экспокомм-2011»:**

- Мобильная связь, мобильный контент, мобильное телевидение.
- Массовые коммуникации. • Центры обработки данных (Дата-центры).
- Сетевые решения, включая корпоративные.
- ИТ-услуги, системная интеграция, ИТ-аутсорсинг, ИТ-консалтинг.
- SaaS, «облачные» приложения, виртуализация.
- Широкополосный доступ, оборудование последней мили. WIMAX.

www.sviaz-expocomm.ru      www.svyazexpo-online.ru

СВЯЗЬ-ЭКСПОКОММ МОСКВА

ИКС

реклама

# Офис с высоким IQ

**Что мы понимаем под интеллектуальным офисом? Каким требованиям он должен отвечать, на чем не следует экономить при его организации и от чего можно отказаться? Экспертное мнение подкреплено практикой освоения технологических вершин «офисного интеллекта».**



В современных офисных центрах класса А уже на стадии проектирования закладывается некая совокупность инженерных систем «умного» здания – теплообеспечения, энергоснабжения, безопасности, внутренних и внешних коммуникаций. На «коэффициент интеллекта» офисов прямо или косвенно влияют используемые ИТ-решения. При этом операторы, обслуживающие «умное» здание, гарантируют офисам лишь базовый уровень (телефонная связь, доступ в Интернет), а организация собственно интеллектуального офиса – это вопрос корпоративных потребностей, технологических амбиций и инвестиционных возможностей каждой конкретной компании.

## Три драйвера

Можно выделить три драйвера создания интеллектуальных офисов. Во-первых, это новые требования бизнеса – большей мобильности, возможности работы в любой точке офиса, в любой переговорной с использованием как традиционных, так и новых видов коммуникаций. Ответом на эти требования становятся корпоративная и гостевая сети Wi-Fi, повсеместно доступная DECT-телефония, видеоконференции из любой переговорной комнаты, корпоративное ТВ.

Второй драйвер – появление на рынке новых технологий и снижение стоимости существующих технологий и оборудования. Скорость сетевых подключений постоянно растет, возможности IP-телефонии и ее интеграции с другими системами и ИТ-сервисами расширяются – и этот процесс объективно стимулирует развитие сетевой инфраструктуры офиса.

Третий драйвер (и шанс, который не стоит упускать) – организация нового офиса компании или переезд офиса в новое место, что дает возможность критически оценить имеющуюся ИТ-инфраструктуру компании и предложить бизнесу внести в нее необходимые изменения, сделав инвестиции в новые технологии и решения (именно такая возможность была использована в PwC).

## Советы новоселам

Если компания переносит офис в новое место, то неизбежно встает вопрос переноса или замены оборудования, составляющего ее ИТ-инфраструктуру. Вряд ли

кому-то придет в голову выкорчевывать кабели из старого здания и прокладывать их в новом – кроме того, что это двойная работа и, соответственно, двойная оплата работ (а в данном случае стоимость работ вполне сопоставима со стоимостью материалов), это еще и упущенная возможность обеспечить себя самыми современными кабельными системами, поддерживающими максимальные скорости соединения. Разумеется, принимая при переезде решение об инвестициях в ИТ-инфраструктуру, необходимо учитывать, надолго ли офис обоснуется в данном здании. Если компания здание покупает, то приобретение самого дорогого кабеля максимально высокой категории оправданно; если же здание арендуется, скажем, на пять лет и дальнейшие перспективы неясны – покупать новейшее и самое дорогостоящее решение, как правило, нецелесообразно. Большинству компаний вполне подойдет кабель «ступенькой ниже», и не только для текущих нужд, но и для потенциальных потребностей на несколько лет вперед.

Гораздо проще заменить существующее активное оборудование. Если оно не устарело морально и физически, его можно перевезти на новое «место жительства». Вероятнее всего, не потребуются заменять серверы (хотя переезд и может стать формальным поводом для их замены). Иное дело – телефония. Если в старом офисе компания пользовалась традиционной телефонной связью, то переезд – хороший повод задуматься об IP-телефонии.

## Влияние IP на IQ офиса

IP-телефония с установкой IP-телефонов на столах сотрудников нужна не только для организации соединений между территориально распределенными офисами компании, что позволяет существенно снизить затраты на междугородные звонки, но и для организации голосовой связи внутри здания. Конечно, это требует определенных инвестиций, но и открывает широкие возможности интеграции сетей и сервисов – создания экономичной среды унифицированных коммуникаций. Подключение компьютеров к корпоративной сети через IP-телефоны сократит количество сетевых портов, а благодаря технологии PoE (Power over Ethernet) IP-телефонам не потребуется отдельное электропитание (что и экономно, и удобно, и эстетично). По экс-



пертным оценкам, только за счет интеграции телефонной сети и сети передачи данных компании сокращают эксплуатационные расходы на 20–40%.

Огромный резерв экономии, особенно для крупной компании, заложен в разумной организации офисного пространства при использовании Dynamic office space management – IP-системы динамического распределения рабочих мест сотрудников, которые по роду деятельности много времени проводят вне офиса (например, менеджеры отдела продаж). Входя в офис, сотрудник регистрируется в системе с помощью интерактивного терминала. В системе содержатся данные, к какой группе он относится, и она предлагает ему занять свободное рабочее место поближе к «своим» (сотрудникам того же департамента, группы, проекта), автоматически программируя телефон под данного сотрудника. В случае PwC такая система дала экономию в сотни рабочих мест. В целом же применение решений унифицированных коммуникаций помогает значительно уменьшить потери рабочего времени сотрудников и, по данным Yankee Group, повысить производительность их труда на 15–20%.

А «фасадом» интеллектуального офиса можно назвать IP-решения в области видеосвязи. Во многих крупных компаниях переговорные комнаты оборудованы системами видеоконференцсвязи, однако часто такие системы разобщены: в каждой переговорной установлен свой экран, свой проектор, своя плазменная панель – и все это никак не связано с другими такими же системами в других кабинетах. Сведение их в единую централизованно управляемую аудиовидеосистему позволяет вывести требуемые звук и видеоряд на любое подключенное оборудование и, что особенно важно, открывает новые возможности интеллектуальных коммуникаций – организации корпоративного ТВ. Например, в новом офисе PwC к такой централизованно управляемой системе (несколько переговорных комнат специально оборудованы для проведения видеоконференций с синхронным переводом; в остальных переговорных для видеоконференций используются мобильные комплекты оборудования, подключаемые к имеющимся в переговорных экранам) подключены также десятки ЖК-экранов, размещенных в рабочих зонах и местах отдыха сотрудников и предназначенных для показа программ корпоративного телевидения. Эти программы, которые подготавливают-

## Достаточные условия для IQ-офиса

- централизованное управление аудиосистемами, IP-телефония внутри здания (IP-PBX), открывающая возможности унифицированных коммуникаций;
- централизованное управление видеосистемами, расширяющее возможности видеоконференцсвязи и позволяющее реализовать новые видеопроекты – корпоративного ТВ, интерактивного предоставления информации на сенсорных экранах и др.;
- централизованная ИТ-инфраструктура с поддержкой инженерных систем жизнеобеспечения (резервирование источников бесперебойного питания, интеллектуальное управление освещением и т.д.) и возможностью их проактивного мониторинга.

ся отделом внутренних коммуникаций, содержат актуальную информацию о рынке, новости индустрии, новости из жизни компании, из жизни конкретных отделов, передачи делового ТВ. Еще одна особенность «фасада» интеллектуального офиса компании, инициированная отделом маркетинга, – сенсорный экран, который установлен на этаже, предназначенном для проведения встреч с клиентами. С его помощью можно в интерактивном режиме узнать интересные факты о компании, о рынке.

Следует отметить, что в стремлении сэкономить на интеграционных свойствах IP все же имеет смысл придерживаться разумных пределов. Скажем, построенные на IP-технологиях система видеонаблюдения, система видеосвязи и компьютерная сеть технически могут быть соединены в общую сеть. Безусловно, это дает экономию. Однако в интересах обеспечения информационной безопасности целесообразно, на наш взгляд, логическое и даже физическое разделение этих сетей. В этом варианте передача, скажем, HD-видео на десятки экранов, расположенных на разных этажах, никак не отразится на скорости происходящей в это же время передачи файлов по компьютерной сети и запросов в корпоративную БД. Кроме того, уровень защищенности компьютерных систем сегодня намного выше, чем систем видеонаблюдения. Вероятно, с развитием технологий, повышением надежности и стандартизацией этого оборудования все больше систем будут интегрированы в действительно единые сети.



Небольшой компании, очевидно, целесообразно выбирать для офиса здание, владелец которого уже позаботился о его IQ. Но для крупной компании с тысячами сотрудников, с множеством филиалов в других городах и странах интеллектуальный офис – требование бизнеса. А также прекрасная возможность ощутить свое полноценное гражданство в информационном обществе.

**Дмитрий ИНШАКОВ,**

ИТ-директор PricewaterhouseCoopers в России

## Необходимые условия для IQ-офиса

- высокоскоростные надежные каналы связи с возможностью выхода в Интернет через двух или трех провайдеров;
- системы и средства информационной безопасности;
- беспроводные сети Wi-Fi, DECT-телефонии;
- системы видеоконференцсвязи в переговорных комнатах;
- доступ к сетям мобильной связи в любой точке офиса.

# Как внедрять DRM будем?

Не зная броду, лезем в воду

ФЦП «Развитие телерадиовещания в РФ на 2009–2015 гг.» задала курс на цифровизацию российских радиосетей. Однако инструментарий для внедрения DRM не вполне готов, и еще многое необходимо проработать, подготовить и предусмотреть.



**Юрий ЧЕРНОВ,**  
главный научный  
сотрудник ФГУП  
НИИ радио,  
д-р техн. наук

Организация сети радиовещания сопряжена с целым рядом проблем. Но для аналогового вещания все они не столь критичны, как для цифрового. Например, вариации напряженности поля во времени и от места к месту влияют на работу практически всех систем, однако в аналоговом вещании на длинных и средних волнах они не являются проблемой первой величины, так как временное снижение напряженности поля лишь несколько ухудшает качество приема, а на коротких волнах замирания сигнала – обычное явление, к которому слушатели относятся как к неизбежности.

Для систем DRM все серьезно усугубляется пороговым характером приема. Основные проблемы «цифры» таковы:

- 1) сильная зависимость надежности приема от случайных и детерминированных изменений напряженности поля во времени и от места к месту;
- 2) высокий уровень помех в городах;
- 3) трудности планирования передающей сети для создания сплошной зоны покрытия без «мертвых» коридоров;
- 4) неподготовленность статистических данных для расчета высокой надежности работы сети вещания в целом;
- 5) влияние самих участников внедрения цифровой системы.

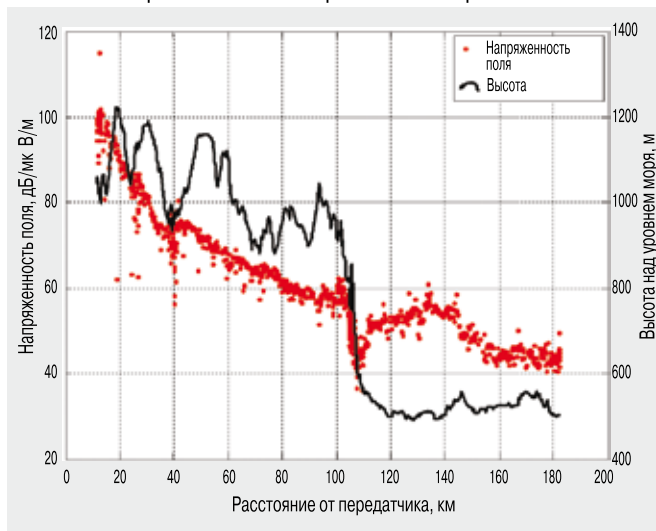
## Вариации уровня сигнала

На высокую чувствительность систем DRM и HD Radio к вариациям силы принимаемого поля одними из первых обратили внимание бразильские специалисты, организовавшие

в июле–августе 2006 г. серию мобильных измерений<sup>1</sup>. Измерения проводились в центре Бразилии, по шести направлениям от передатчика на расстояниях до 180 км. Рельеф неровный с перепадами высот от 500 до 1200 м. На маршруте, а значит и в других местах территории, напряженность поля отличалась от среднего тренда как в большую, так и в меньшую сторону (рис. 1), часто на значительные величины, до 10 дБ и более (везде далее понимать как дБ (мкВ/м)). Бразильские специалисты подчеркнули: для описания поведения цифровых радиовещательных систем информации о средних значениях принимаемого сигнала недостаточно, необходимо учитывать вариации во времени, пространстве и частоте. Поэтому, по их мнению, система DRM нуждается в тщательной отработке и повышении точности моделей прогнозирования уровня сигнала с тем, чтобы их можно было использовать для сетевого планирования.

В измерениях, проводившихся в 2006 г. в Мексике<sup>2</sup> (частота 1060 кГц, усредненная проводимость почвы 50 мСм/м),

**Рис. 1.** Разброс значений напряженности принимаемого поля



<sup>1</sup>F. Lima, H. Abdalla Junior, A. Soares, L. Silva. Medidas de Campo da Onda de Superfície Visando a Digitalização do Rádio Comercial no Brasil. Материалы объединенной конференции по микроволновой оптоэлектронике и электромагнетизму (MOMAG 2006). Белу-Оризонти, 7–10 августа 2006 г.

<sup>2</sup>МСЭ-Р, Док. 6Е/403, 2006 г., Мексика.

также зафиксированы значительные колебания уровня сигнала – между 80 и 110 дБ – от места к месту даже на коротких расстояниях (11–16 км).

В Рекомендации МСЭ-Р Р.1321-4, где содержится сводный материал по изменчивости напряженности поля от места к месту, указывается, что распределение уровня сигнала хорошо описывается логнормальным законом со стандартным отклонением 3,7 дБ. Исходя из этой величины, для обеспечения 90% территории уровнем сигнала, достаточным для декодирования, необходимо увеличить медиану на 4,74 дБ, а для 95% территории – уже на 6,01 дБ.

Согласно Рек. BS.1615, в идеале минимальная напряженность поля, достаточная для декодирования, составляет для различных условий передачи при модуляции 64 QAM 39–43 дБ, а при 16 QAM – 33–35 дБ. Однако реально с учетом уличных и других бытовых помех в стационарных и мобильных условиях, а также изменений ото дня ко дню и по сезонам года необходимый медианный уровень сигнала для DRM должен составлять на средних волнах не менее 60–65 дБ<sup>3</sup>. Измерения, проведенные в Бразилии в 2010 г., показали<sup>4</sup>, что минимальная напряженность поля должна быть не ниже 65–70 дБ даже при модуляции 16 QAM, и любое ее снижение может самым неблагоприятным образом отразиться на надежности приема.

Ядро этой проблемы – неоднородность рельефа. За цифрой стандартного отклонения напряженности поля 3,7 дБ (усреднение делалось по странам с разными рельефами) скрывается множество гористых районов, в которых стандартное отклонение вместо 3,7 дБ составляет 5–7 дБ, т.е. потребуется увеличить медиану на 7–10 дБ. А в России районов с сильно изрезанным рельефом и большими перепадами высот достаточно – Кавказ, Алтай, Северо-Восток и т.д. Методика расчета зон покрытия на таких территориях для длинных и средних волн не разработана, хотя физическая сторона вопроса вполне понятна. И если в результате недостаточно точных расчетов для части территории мощность передатчика будет занижена, то декодирование на ней будет происходить лишь в некоторых местах, и покрытие вещанием будет похоже на ткань, изъеденную молью.

Кроме того, обобщенные распределения вероятности уровня сигнала ничего не говорят о характеристиках его выбросов и провалов: то ли это редко повторяющиеся длительные провалы, занимающие значительные пространства, то ли часто повторяющиеся короткие. Для DRM-вещания это не безразлично, но к настоящему времени такие данные практически отсутствуют.

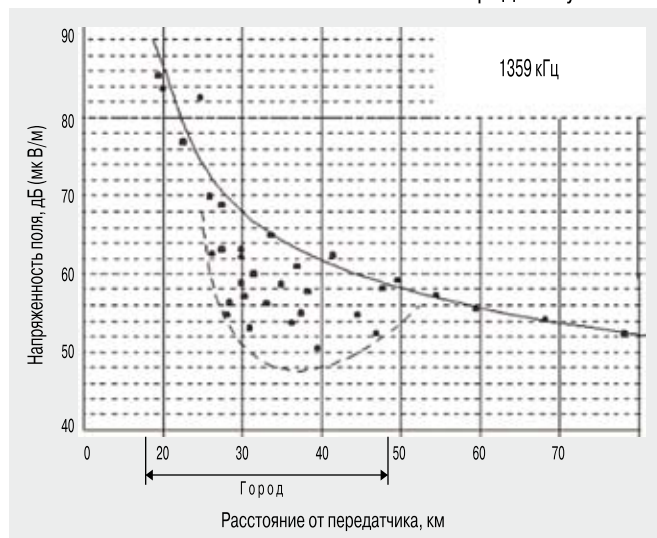
Вторая часть проблемы чувствительности к вариациям силы поля связана с сезонным фактором. Разработчики системы DRM проводили натурные испытания в странах с теплым климатом, где и зимой отрицательные среднемесячные температуры нечасты (Мексика, Испания, Франция, Италия, Вьетнам, Бразилия). Перепады напряженности поля зима-лето в таких странах не превышают 3–5 дБ, поэтому у тех, кто проводил тестирование,

не возникло опасений, что судьбе системы может угрожать климатический фактор. Однако в северных странах, к которым принадлежит и Россия, положение намного тревожнее<sup>5</sup>. Диапазон изменений напряженности поля зима-лето в европейской части России составляет в среднем 13 дБ, а в Сибири – 15 дБ и более, что эквивалентно увеличению требующейся мощности передатчиков в десятки раз. Как планировать и внедрять цифровое вещание при таком совместном влиянии сложного рельефа и сезонных перепадов, никто не научил.

## Проблема города

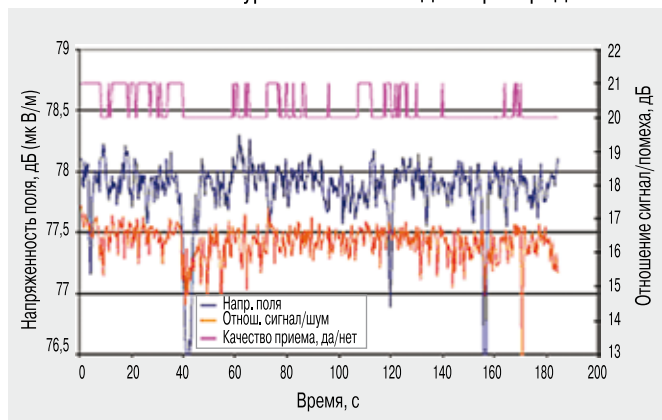
Высокий уровень помех в больших городах даже для аналогового вещания требует повышения напряженности поля практически на 10–20 дБ. Вместе с тем в городе почти всегда повышено и поглощение сигнала, что значительно ухудшает условия приема. Так, в Москве в зонах городской застройки снижение полезного сигнала на СВ-частотах может достигать 12–15 дБ<sup>6</sup> (рис. 2). Совокупное влияние повышенного уровня помех и повышенного поглощения приводит к необходимости существенного увеличения уровня полезного сигнала: примерно на 20–22 дБ для компенсации промышленных помех и на 12 дБ – на дополнительное затухание сигнала<sup>7</sup>. Для сравнения: в соответствии с Рек. BS.1615, для тихих загородных территорий в стационарных условиях достаточен сигнал с уровнем 33 дБ (при модуляции 16 QAM) или 43 дБ (при 64 QAM). Такие места существуют, хотя в Европе они очень редки. Можно ожидать, что в центральной России, в Сибири уровень атмосферных помех ниже, и подобные территории будут встречаться. Помехи также снижаются в зимний период. Но в городе в целом вместе с дополнительными поправками минимальная напряженность поля, особенно при мобильном приеме, по зарубежным данным<sup>3</sup>, может достигать 75–80 дБ. При этом

Рис. 2. Снижение уровня полезного сигнала в городских условиях



<sup>3</sup>Чернов Ю. Цифровое радио. Плюсы и минусы внедрения. «ИКС» № 1–2'2010, с. 55. <sup>4</sup>МСЭ-Р, Док. 3J/140, 2010 г., Бразилия. <sup>5</sup>Чернов Ю. Где DRM'у жить хорошо. «ИКС» № 3'2010, с. 58. <sup>6</sup>МСЭ-Р, Док. 3J/169, 2007 г., Россия. <sup>7</sup>МСЭ-Р, Рек. Р.372-9 (Radio noise).

**Рис. 3.** Качество приема сигнала с уровнем ниже 78 дБ в пригородной зоне



стандартное отклонение сигнала в городе доходит до 6–8 дБ (Рек. Р.1321-2, п. 4.2).

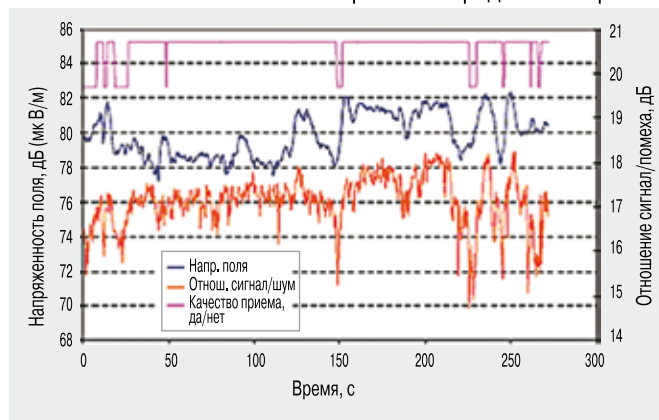
В экспериментах, проведенных в Мексике<sup>2</sup>, в местах с напряженностью поля ниже 78 дБ стационарный прием был плохим (рис. 3), но там, где напряженность поля равнялась 78–82 дБ и отношение С/П было примерно на 1 дБ выше, нарушений приема было значительно меньше (рис. 4). Это наглядное свидетельство того, насколько критична величина уровня принимаемого сигнала для цифровой системы.

В Германии были проведены измерения на одночастотной сети. Выводы, изложенные во французском отчете<sup>8</sup>, сводятся к следующему. Параметры планирования (требуемая минимальная сила поля и отношение сигнал/шум) по МСЭ-Р TG 6/7 хорошо совпадают с полученными при измерениях результатами, но чтобы обеспечить высокую вероятность покрытия территории, напряженность поля нужно увеличить. Величина этой добавки, как сообщают авторы, зависит от рельефа земной поверхности, так как стандартное отклонение замираний огибающей намного выше в городской среде, чем в сельской. В городских условиях эффективность системы ухудшается сильнее, чем ожидалось. Это вызвано не только увеличением промышленных помех, но и влиянием зданий. Немецкие специалисты также отмечают неполноту методики планирования цифровой сети и подчеркивают, что для надежной оценки деградации приема требуются новые модели прогнозирования распространения сигнала.

### Планирование передающей сети

Подход к планированию цифровой сети, предлагаемый МСЭ-Р в Рек. BS.1615, в корне отличается от принятого подхода для аналоговых сетей, изложенного в заключительных актах Региональной конференции по радиовещанию 1975 г.<sup>9</sup> При планировании аналоговой сети исходной величиной для определения размеров полезной зоны является медианная величина напряженности поля на границе зоны, в которой уже учтен уровень атмосферных помех на выбранной частоте. В базовую величину

**Рис. 4.** Качество приема сигнала с уровнем 78–82 дБ в районах городской застройки



60 дБ (на частоте 1 МГц) входят и все случайные и неслучайные изменения сигнала, так как при амплитудной модуляции они не вызывают тяжелых последствий. Уровень атмосферных помех зависит от частоты, поэтому, как указано в заключительных актах Региональной конференции 1975 г., применяется корректирующая кривая поправок к базовой величине напряженности поля, согласно которой на наиболее низкой частоте (153 кГц) поправка равна +13 дБ, а на верхней (1602 кГц) снижается до –3 дБ. Учетный перепад уровня помех, как видно, составляет 16 дБ, что даже для непритязательной аналоговой системы величина заметная, с которой нельзя не считаться.

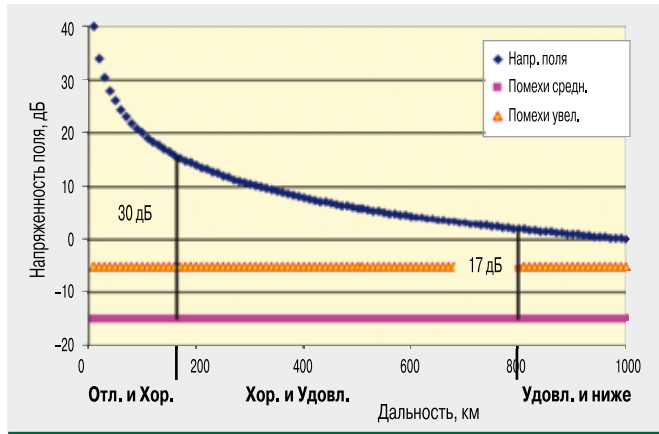
Первая часть проблемы планирования сети – это параметры. Наиболее важный – минимальная напряженность поля на границе полезной зоны. Согласно Рек. BS.1615, в цифровой сети напряженность поля на границе зоны определяется исходя из шумовой чувствительности приемника. При этом из учета автоматически выпадают уровень атмосферных шумов и существенная, как было показано, частотная поправка к минимальной напряженности поля. Источником сведений о чувствительности приемников для Рек. BS.1615 является Рек. BS.703, в которой сказано, в частности, что для НЧ чувствительность равна 66 дБ, для СЧ – 60 дБ и для ВЧ – 40 дБ. Первые две цифры соответствуют средним величинам по диапазонам, приведенным в заключительных актах Региональной конференции 1975 г. Но в этих же актах поясняется, что напряженность поля на границе зоны определяется исходя из уровня «атмосферных, промышленных... помех» (не внутренних шумов приемника). В Рек. BS.1615, напротив, минимальная напряженность поля равна сумме уровня шума приемника и величины защитных отношений. Рекомендация, в которой содержатся такие противоречия и упразднена ярко выраженная частотная зависимость, вряд ли может служить надежной основой для планирования сети.

Вторая часть проблемы – собственно планирование сети. Рассмотрим лишь один аспект. В аналоговой сети при наличии внешних помех, уровень которых может иметь случайные изменения, вся зона вещания мо-

<sup>8</sup>МСЭ-Р, Док. 6Е/54, 2004 г., Франция.

<sup>9</sup>Заключительные акты Региональной административной конференции по радиовещанию в ДВ- и СВ-диапазонах (1 и 3 регионы). Женева, 1975 г.

Рис. 5. Зоны вещания аналоговой системы

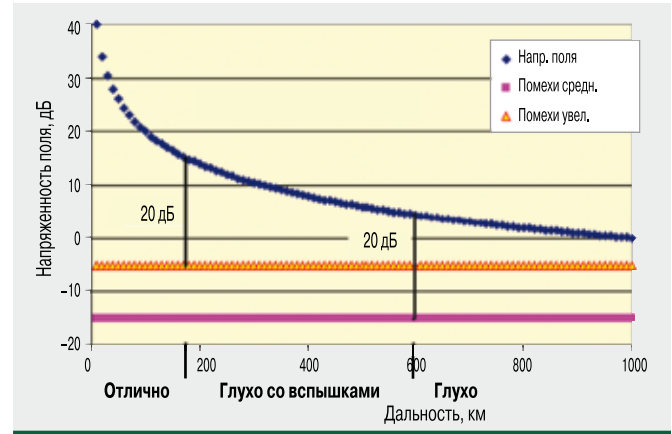


жет быть условно поделена (по радиусу) на три части (рис. 5). Полезной зоной при планировании аналоговой сети считается все, что находится от передатчика до границы, определяемой отношением  $C/Ш = 30$  дБ (в нашем примере – около 160 км). При этом случайные изменения уровня шума (или мешающего сигнала) не принимаются в расчет в силу особенностей аналоговой системы.

В цифровой системе защитное отношение для типичных уличных условий обычно равно 17–22 дБ, для примера примем 20 дБ (рис. 6). При благоприятных условиях эти 20 дБ прибавляются к среднему уровню помех (к нижней линии, рис. 6 справа). При этом радиус зоны составит 600 км. Но на практике уровень помех нередко превышает средний (в нашем примере – на 10 дБ), и те же 20 дБ необходимо добавить к повышенному уровню (к второй снизу линии, рис. 6 слева), и тогда радиус зоны составит около 170 км. Именно с этой границей приходится считаться при планировании. Радиус полезной зоны у цифровой системы почти такой же, как и у аналоговой, но у DRM переход через границу 20 дБ означает почти полное прекращение приема, а в аналоговой сети качество вещания остается хорошим или удовлетворительным вплоть до 800 км. Площадь зоны вещания аналоговой системы с приемлемым качеством превышает плановую более чем в 16 раз. В цифровой же системе кольцо между примерно 200 км и 800 км будет практически глухим (удовлетворительного качества в DRM не бывает – либо хорошо, либо никак, кроме чрезвычайных ситуаций, когда передатчик исходно может быть установлен в режим 4 QAM). Другими словами, учитывая хорошее и удовлетворительное качество приема, при регулярном вещании аналоговая система обеспечивает значительно большую зону покрытия, чем цифровая. А в цифровой системе необходимость покрытия коридора, образующегося в нашем примере между 200 км и 800 км, создает при планировании дополнительные проблемы.

Этот схематичный пример показывает, что внедрение DRM, на первый взгляд представлявшееся средством, которое излечит радиовещание от многих недугов, в действительности оказывается сопряженным с тяжелыми побочными эффектами, и для их грамотного лечения лекарств еще не создано. К этому добавим, что для России нет опубликованных материалов об измерениях атмосферных помех. А они определяют необходимую напряженность

Рис. 6. Зоны вещания цифровой системы



поля в тихих непромышленных районах. Такие районы занимают большую часть территории нашей страны, что служит источником надежды в плане внедрения DRM. Однако интенсивность помех неравномерна и непостоянна. Все это требует дальнейшего изучения.

### Обеспечение высокой надежности работы сети вещания

Для построения цифровой сети в отличие от аналоговой нельзя обойтись только оценкой медианной величины пограничной напряженности поля. Об этом говорят и зарубежные коллеги, чьи соображения процитированы выше. Пороговые свойства цифрового сигнала требуют медицински бережного отношения к необходимой величине  $C/Ш$  и  $C/П$  или уровню сигнала с учетом вероятности его снижения под влиянием многих факторов. Это сразу переводит задачу оценки размеров зон вещания в русло расчета надежности с учетом изменений сигнала как во времени, ото дня ко дню и по сезонам, так и в пространстве. Принципиально вопрос надежности достаточно разработан, например для сети ТВ-вещания, но применительно к диапазонам длинных и средних волн статистические параметры, необходимые для такого планирования, в настоящее время не подготовлены. В их число входят характеристики излучения антенн, проводимости почвы, атмосферных помех и др. Поэтому едва ли можно говорить сегодня о планировании цифровой сети на основе надежности в ДВ/СВ-диапазоне.

### Влияние самих участников внедрения

Человек с его амбициями часто сам создает дополнительные трудности. Желание получить результат быстро без детальной проработки сложных вопросов обычно приводит либо к провалу проекта, либо обрекает его на мучительный и долгий процесс переделок и доведения до жизнеспособного состояния. Проблемы внедрения DRM усугубляются тем, что специалисты по радиовещанию в диапазонах ниже 30 МГц, как и сам автор, – в основном люди старой закваски, не молодежь. Есть опасение, что при планировании DRM-сети на длинных и средних волнах, которые многое терпели и стерпят, невольно может проявляться тяготение к старым решениям, не всегда подходящим для новых систем. А цифра этого может не простить. ИКС

# ЭТТЕХ

**90 Д. КАМЕНЕВ** Выбираем IP-видеокамеру  
**72 Дж. ГАЛЛАХЕР, А. МАРТЫНЮК** Баланс расходов и доходов при оптимизации энергопотребления в ЦОДе

**76 П. РОНЖИН** Уроки жаркого лета  
**85 А. МОРГУНОВ** Подключение высокопроизводительных коммутаторов в сетях SAN

**78 Д. БЕККЕР, Б. ЗОННЕНБЕРГ**  
Высокий потенциал высоковольтных распределительных систем постоянного тока

**93 Новые продукты**

# Баланс расходов и доходов при оптимизации энергопотребления в ЦОДе



**Джерри ГАЛЛАХЕР,**  
CEO и президент  
Total Site Solutions



**Александр МАРТЫНЮК,**  
генеральный директор  
«Ди Си квадрат»

**Затраты на энергообеспечение дата-центра – один из основных факторов, влияющих и на общую стоимость владения ЦОДом в период его эксплуатации, и на себестоимость предоставляемых ЦОДом сервисов, а в конечном счете и на общий бизнес-климат страны.**

Среди эффективных способов оптимизации затрат на энергоснабжение дата-центров приоритет сегодня имеет грамотное использование ресурсов ИКТ-оборудования. Это абсолютно логично, так как ИКТ-системы являются основным потребителем электроэнергии в ЦОДе и добиться хороших показателей энергоэффективности дата-центра без решения вопросов, связанных с ИКТ, невозможно. Важно и то, насколько тип используемых систем соответствует их назначению и нагрузке, и то, как именно распределено оборудование в серверном зале. Квалифицированный аудит и реализация комплекса мер, рекомендованных по его результатам, способны обеспечить высокий уровень экономии бюджета на ЦОД.

Одним из наиболее действенных методов в этом плане является замена морально устаревшего оборудования и перераспределение вычислительных ресурсов: часто используемые приложения и массивы данных консолидируются на серверах, а те, что запрашиваются бизнесом гораздо реже, перемещаются в ленточные библиотеки и аналогичные системы. Если этого не происходит, рано или поздно наступает момент, когда основными потребителями энергии в ЦОДе становятся серверы и телекоммуникационные устройства, работающие с неполной нагрузкой: процессор работает, вентилятор крутится, но никакой полезной отдачи от оборудования бизнес не получает. Хорошим выходом из ситуации может стать использование виртуальных машин и других решений высокой плотности, которые позволяют, с одной стороны, снизить степень физической загрузки стоек, с другой – существенно повысить КПД вычислительной техники (при прочих равных условиях меньшее количество энергопотребляющих единиц оборудования будет обслуживать больше приложений и выполнять больше бизнес-задач).

Однако, если про подходы к повышению эффективности ИКТ-систем в действующих и проектируемых дата-центрах сегодня мы слышим довольно часто, то про другие способы снижения энергопотребления действующих площадок знает довольно узкий круг специалистов. Между тем эта проблема год от года все острее.

## Что дает оптимизация системы кондиционирования

Оптимизация системы кондиционирования действующего дата-центра – второй по значимости способ снижения стоимости владения площадкой. И пусть речь идет максимум о 8–10% экономии, но при их пересчете в денежный эквивалент эффект получается достаточно заметный. Этот вопрос наиболее актуален для владельцев коммерческих площадок, поскольку они практически никак не могут повлиять на продуктивность работы размещенного в стойках оборудования. Но забота о снижении себестоимости услуг и о повышении КПД инженерного оснащения полностью попадает в сферу их собственных бизнес-интересов: ведь, как известно, «экономленные деньги – заработанные деньги».

Экономический эффект в данном случае, безусловно, определяется масштабами площадки, ее исходным состоянием и другими факторами. Для наглядности мы взяли один из реальных российских дата-центров с энергопотреблением 1618 Вт/кв.м и коэффициентом PUE = 2,3 и рассчитали экономический эффект (табл. 1), который можно получить при 10%-ном снижении энергопотребления на площади 500 кв.м (ИКТ-нагрузка 809 кВт) и 5000 кв.м (ИКТ-нагрузка 8090 кВт).

Теперь давайте рассмотрим конкретные пути снижения энергопотребления в ЦОДе при оптимизации систем охлаждения.

## Оптимальный путь модернизации климатической системы

Цель нашего исследования – поиск доступного на сегодняшний день варианта, сочетающего разумные затраты на реализацию необходимых мер, относи-

**Табл. 1. Экономический эффект от 10%-ного снижения энергопотребления ЦОДов**

Экономия, \$	ЦОД в 500 кв.м	ЦОД в 5000 кв.м
В первый год	130398	1303979
За 5 лет	651990	6519990
За 10 лет	1303980	13039790

**Табл. 2.** Срок возврата инвестиций для разных способов оптимизации энергопотребления

Способ оптимизации	Срок окупаемости, лет
Фрикулинг с использованием воды	2-4
Фрикулинг с использованием воздуха	10-12
Регулирование генератора вращения	2-4
Повышение температуры хладоносителя	0-3
Управление температурой в помещении	Мгновенно
Управление воздушными потоками	2-5
Замена элементов системы кондиционирования	2-4

Источник: Total Site Solutions

тельную простоту этих мер и приемлемый срок возврата инвестиций (табл. 2). Для удобства формирования рейтинга (рис. 1) предлагается оценивать каждый из вышеперечисленных факторов по пятибалльной системе, где сочетание трех пятерок будет означать наиболее дорогой, трудный в исполнении подход с максимальной степенью эффективности.

Именно так, по нашим оценкам, можно охарактеризовать способ **замены морально устаревших элементов системы кондиционирования** более современными решениями. На первый взгляд, высокая ресурсоемкость изначально делает такой подход непривлекательным, однако это не означает, что рассматривать его нецелесообразно в принципе. В подтверждение сказанному — реальный пример. В Москве есть дата-центр, построенный в 1987 г. в рас-

чете на 30 стоек. На момент проведения аудита довольно большая его часть использовалась нерационально: она была занята двумя блоками по 40 кВт, каждый из которых по габаритам больше современных блоков мощностью 100 кВт. Владельцу площадки было рекомендовано заменить устаревшее оборудование на более современное и компактное, а высвободившиеся квадратные метры использовать под размещение серверных стоек либо ленточных библиотек.

В ходе проектирования изменений заказчик имеет возможность заложить и резервирование элементов системы кондиционирования, повысив тем самым степень отказоустойчивости дата-центра. А это, в свою очередь, обеспечивает качественно новый уровень сервисной ИТ-поддержки бизнеса, а значит, и качественно новый уровень конкурентоспособности. Бюджет такого проекта будет включать затраты на аудит и проектирование, стоимость климатического и энергообеспечивающего оборудования (в том числе более мощных ИБП, части инженерной автоматики и т.д.), оплату работ по демонтажу старых систем и установке новых.

Еще одна мера, которую следует принять во внимание в каждом дата-центре, — это оценка необходимости **замены элементов унаследованных инженерных систем**. Рассчитывая эффективность такой оптимизации для упомянутого в начале статьи дата-центра, мы получили выигрыш в 5%. Если до модернизации дата-центр в год потреблял 17 564 474 кВт стоимостью \$1 405 158, то по завершении проекта общее энергопотребление снизилось до 13 093 768 кВт, стоимость ко-

## ИБП Eaton

Абсолютная защита Вашей техники



[www.eaton.ru/ups](http://www.eaton.ru/ups)

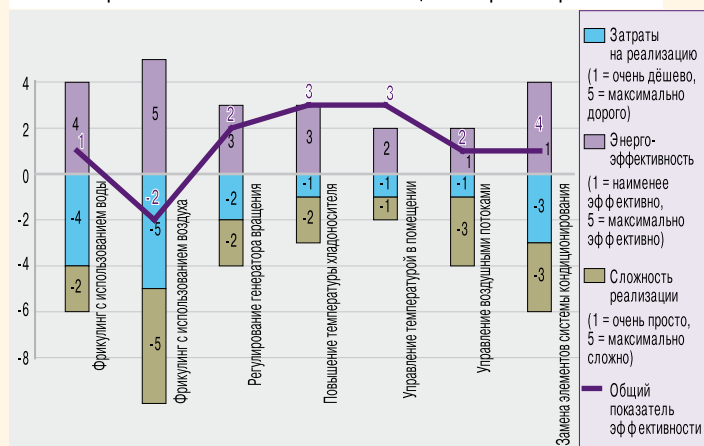
Инновации и технологии, воплощенные в ИБП Eaton серий Pulsar и Powerware, гарантируют нашим клиентам уверенность в надежной и экономичной защите любого оборудования от всех проблем, возникающих в сетях электропитания.



Реклама



Рис. 1. Сравнение способов оптимизации энергопотребления



Источник: Total Site Solutions

торых составляет уже \$1 047 501. При этом PUE дата-центра заметно улучшился: с 2 уменьшился до 1,5.

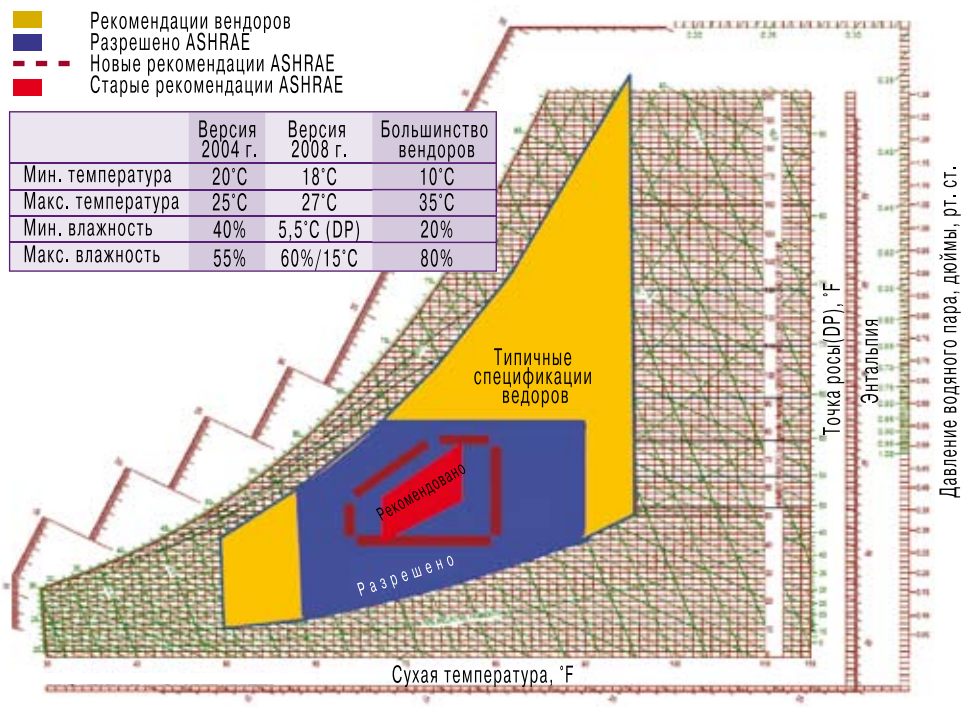
К менее затратным подходам к оптимизации систем кондиционирования следует отнести **изменение климатических параметров** в помещении серверной. Он, кстати, нашел отражение и в официальных рекомендациях для дата-центров, сформулированных ASHRAE в 2008 г.: так, если в документах 2004 г. температура в серверной устанавливалась в диапазоне 20–25°C при влажности 40–50%, то в рекомендациях 2008 г. это соответственно 18–27°C при влажности 40–60%. Благодаря изменившимся требованиям производителей ИКТ-оборудования владельцы дата-центров получили возможность существенно снизить уровень энергопотребления климатических систем, отвечающих за поддержание точных температурных параметров в помещении. И этим обязательно надо воспользоваться. Чтобы выполнить данную рекомендацию, можно, например, повысить температуру хладоносителя. Затраты на реализацию метода нулевые – ведь сама система остается той же. По упомянутой выше пятибалльной системе данный метод можно оценить следующим образом: затраты на установку = 1, сложность = 1, эффективность = 2. Так что никаких причин пренебречь этим методом нет.

Теперь поговорим еще об одном низкозатратном методе – о грамотной **организации воздушных потоков**. Его суть состоит в том, что холодный воздух не должен смешиваться с горячим, для чего его нужно подавать в изолированный холодный коридор, а еще лучше – непосредственно в стойку. Холодный воздух должен пода-

ваться к ИКТ-оборудованию ровно с тем давлением, которое нужно для отвода тепла. Современный рынок предлагает решения для соблюдения этих требований, надо признать, недешевые, но весьма эффективные. Если владелец дата-центра по каким-то причинам не может воспользоваться этими предложениями, надо позаботиться о соблюдении элементарных мер по изоляции холодного и горячего потоков, а также обеспечить беспрепятственное поступление охлаждающего воздуха к ИКТ-оборудованию. Не должно быть никакой турбулентности внутри шкафа и потерь, возникающих, к примеру, из-за неправильной прокладки коммуникаций под полом или некорректно расположенной перфорированной плитки фальшпола. Чтобы этого не происходило, зона забор воздуха должна быть изолирована не только на уровне холодного и горячего коридоров, но и на уровне конкретного шкафа. Поэтому не надо забывать про установку заглушек в юнитах, которые на данный момент не заполнены оборудованием. Каждый киловатт холодного воздуха нужно использовать максимально эффективно, потому что чем меньшим количеством холодного воздуха удастся отвести тепло, тем меньше электричества будет израсходовано на решение этой задачи.

Здесь же следует упомянуть и повышение энергоэффективности ЦОДа благодаря **динамическому регулированию воздушных потоков**. Речь о том, что по мере повышения/понижения теплоотдачи от стоек (скажем, при добавлении или изъятии из нее ИКТ-оборудования) необходимо регулировать частоту вращения вентиляторов в кондиционерах, охлаждающих воздух в этой зоне. Соответственно будет регулироваться и энергопотребление. Понять, какой именно режим работы кондиционеров следует выдержать в тот или иной момент, можно при помо-

Рис. 2. Рекомендованные климатические параметры для помещений ЦОДов



щи мониторинга температурных параметров в стойке – спереди и сзади; внизу, в середине и вверху. Соответственно при оценке затрат для этого метода следует принять во внимание стоимость температурных датчиков и системы, обеспечивающей взаимосвязь между показаниями датчиков и нагрузкой на кондиционер. Выигрыш, полученный в результате реализации данного комплекса мер, оценивается в десятки тысяч киловатт электроэнергии.

Следующий момент – переход на **более эффективные системы охлаждения**. В этом плане, на наш взгляд, особого внимания заслуживает переход на фрикулинг с использованием внешней воды. Этот метод позволяет отказаться от использования (покупки, установки, обслуживания, энергообеспечения) фреоновых и этиленгликолевых чиллеров. В сравнении с классическим проектом стоимость затрат на реализацию такой системы будет выше примерно на 20%, однако уже через 2–4 года эти затраты себя окупят: прежде всего благодаря тому, что понадобится гораздо меньше энергии на поддержание требуемой температуры хладагента — воды. Вода на сегодня является идеальным теплоносителем. Чтобы предотвратить замерзание воды в сезон низких температур, в международной практике уже используются решения, основанные на обмотке трубопроводов теплоизолирующими материалами и электроподогреве части трубопроводов, идущей по улице. Можно проложить трубы в грунте ниже уровня его промерзания. Этот метод доступен везде, где рядом с действующим или планируемым дата-центром есть природный непромерзающий источник воды. На территории

России, особенно в Сибири, таких населенных пунктов много, что делает данный метод особенно интересным для отечественного ИТ-рынка. Тем более что есть уже и успешный опыт: такой проект реализован в Москве в дата-центре, рассчитанном на размещение ИКТ-оборудования общей мощностью 1 МВт, со значением PUE 2,0. Несмотря на то что затраты на проект были внушительными, его реализация не вызвала серьезных сложностей, а расчетный срок окупаемости составляет 2–4 года.

В сравнении с этим методом внедрение в действующем дата-центре воздушного фрикулинга проигрывает по всем параметрам: метод еще более затратный, отличается высокой сложностью реализации, и это при том что срок окупаемости такого проекта составит 10–12 лет. Неудивительно, что владельцы действующих площадок крайне неохотно идут на обсуждение таких вариантов модернизации. Однако этот метод имеет смысл принять во внимание при проектировании новых дата-центров.

### Что нужно помнить при проектировании

Одним из ключевых моментов, влияющих на концепцию проектирования инженерной системы ЦОДа, является правильный выбор хладагента. Нельзя однозначно сказать, какая из ныне существующих систем кондиционирования лучше или хуже; в каждом конкретном случае нужно все тщательно просчитать. Это касается и системы энергоснабжения, поскольку ее параметры непосредственно связаны с величиной тепла, которое планируется отводить от стоек и систем жизнеобеспечения ЦОДа.

## SMART. Для качества сделано всё

### ИБП серии SMART от Powercom:

- Чистая синусоида: электропитание без помех и сбоев
- Добавление внешних батарейных блоков
- Управление через USB и RS-232, внутренний слот для SNMP

### Новая модель SMART KING RT (Rack/Tower)

Особенностью модели SMART KING RT является возможность выбора типа установки, для любой задачи и конфигурации рабочего пространства, а также замена батарей в «горячем» режиме. Серия SMART – защита персональных компьютеров, рабочих станций, серверов и другого ответственного оборудования.

Представительство Powercom в России: +7 (495) 651-62-81 [www.pcm.ru](http://www.pcm.ru)

**POWERCOM**   
ЭНЕРГИЯ ПОД КОНТРОЛЕМ

Не стоит и пренебрегать мелочами, чтобы не получилось, как в одном из добротных спроектированных и построенных дата-центров с высоким уровнем резервирования элементов инженерной комплексной системы. Вот только переключение между насосами системы энергоснабжения было реализовано в «экономичном» варианте и работало в режиме «вкл/выкл». Как следствие, в момент запуска очередного насоса на-

грузка на сеть, а соответственно, и потребление энергии, резко возрастало.

Приведенные в этой статье рекомендации — не аксиома, а информация к размышлению, основанная на опыте авторов и расчетах, выполненных для реальной площадки в Москве. Авторы надеются, что эта информация позволит читателям избежать необоснованных затрат на энергоснабжение и ощутимо сэкономить ИТ-бюджет. ИКС

## Уроки жаркого лета



**Петр РОНЖИН,**  
директор,  
ООО «ВЕНТСПЕЦСТРОЙ»

**Летом 2010 г. испытание на термостойкость проходили не только люди, но и техника. Жара, как лакмусовая бумажка, выявляла слабые стороны инженерных систем. Какие выводы она заставила сделать в отношении систем охлаждения и кондиционирования ЦОДов?**

**Урок 1.** Системы охлаждения и кондиционирования ЦОДов действительно должны быть рассчитаны на работу при предельных (как плюсовых, так и минусовых) значениях температуры наружного воздуха, когда-либо наблю-

давшихся в данной местности. Несмотря на прямые указания стандартов TIA-942 и Uptime Institute выбирать именно такое оборудование, у нас зачастую устанавливаются системы с верхним пределом температур наружного воздуха +28–30°C, и лишь наиболее продвинутые заказчики пишут в своих технических заданиях аж +35°C!

Откуда же взялись пресловутые +28–30°C? Исторически так сложилось, что согласно действующим в России нормативным материалам, именно эти температуры берутся в качестве расчетных для проектирования граждан-

бизнес-партнер

## Системы охлаждения требуют профессионального подхода



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

Прошедшее лето выдалось сложным, но интересным. Оно стало хорошей проверкой для систем кондиционирования: позволило оценить правильность проектных решений, качество монтажа и сервисного обслуживания климатического оборудования, а также испытать надежность работы в экстремальных условиях. И оказалось, что и в самом деле не стоит пренебрегать рабочими ограничениями, заявленными производителями, будь то ограничения на максимально допустимую температуру наружного воздуха или на предельно допустимую длину фреоновых проводов.

В некоторых компаниях с повышением давления конденсации боролись, поливая теплообменники водой. Безусловно, это действенный ход, позволяющий предотвратить аварийную остановку системы кондиционирования. Но необходимо понимать, что мера эта вынужденная и потребность в ней возникает из-за ошибок, допущенных на стадии проектирования или монтажа оборудования. С другой стороны, регулярное поливание теплообменника водопроводной водой приводит к образованию «водяного камня» (солей жесткости) на поверхностях ламелей конденсатора, что ухудшает теплообмен, а через два-три года подобной эксплуатации неминуемо спровоцирует замену теплообменника.

Еще одно следствие жаркого лета: в требованиях заказчиков максимальная температура наружного воздуха, при которой оборудование должно сохранять свою работоспособность, повысилась. В частности, многие стали подбирать выносные конденсаторы, рассчитанные на работу при забортных температурах +40°C и более. Однако не стоит забывать, что после жаркого лета наступает холодная зима. Насколько лучше кондиционер отработает в теплый период года, настолько более проблемным может оказаться его функционирование зимой из-за увеличенного конденсатора. Чтобы этого не случилось, необходимо правильно рассчитать объем жидкостного ресивера, подобрать соответствующие регуляторы давления конденсации. Оборудование должно сохранять работоспособность 365 дней в году вне зависимости от погодных условий.

Для того чтобы быть уверенным в надежной работе оборудования, необходимо обращаться к профессионалам, которые могут предложить полный комплекс услуг, начиная от проектирования и заканчивая сервисным сопровождением объекта.



ских систем кондиционирования и вентиляции. В российских СНиПах просто нет таких понятий, как дата-центр или центр обработки данных. Соответственно, проектировщики, которые раньше никогда не проектировали системы охлаждения ЦОДов, и для этих объектов применяли стандартную практику расчета мощности систем. Тем более что в технических заданиях на системы охлаждения дата-центров нередко встречаются только общие фразы о том, что системы должны быть спроектированы в соответствии с требованиями СНиПов.

К сожалению, ввиду отсутствия актуальной российской нормативной базы приходится пользоваться зарубежными стандартами. Uptime Institute в своем стандарте Data Center Site Infrastructure Tier Standard: Topology указывает, что эффективная мощность инфраструктурного оборудования должна быть определена при условиях, пиковых для данного климатического региона. При этом инженерные системы должны подбираться с учетом экстремальных наблюдаемых температур. Данные по экстремальным климатическим условиям можно почерпнуть в издаваемом каждые четыре года американской ассоциацией ASHRAE справочнике ASHRAE Handbook – Fundamentals.

Тем не менее опытные проектировщики, немного представляющие себе, что такое современный ЦОД, могут и в отечественных стандартах найти полезную для себя и заказчика информацию. Так, если заглянуть в СНиП 23-01-99 «Строительная климатология», то можно увидеть, что для Москвы минимальная температура наружного воздуха составляет

–42°C, а максимальная – +37°C. Учитывая зарубежные нормы, именно эти цифры и надо указывать в технических заданиях на проектирование систем охлаждения дата-центров.

Прошедшее лето внесло поправки и в статистические данные. Неоднократно фиксировались температуры 38 и 39°C. Поэтому системы охлаждения ЦОДов, рассчитанные на снятие 100% тепловой нагрузки при температурах ниже максимальных, в условиях экстремальных температур оказываются под угрозой выхода из строя или нештатной остановки, что может снизить общую доступность ЦОДа.

Что же на самом деле происходит в жару с оборудованием для охлаждения? В большинстве случаев для самого оборудования – ничего страшного. Холодильная машина, рассчитанная на производство 100 кВт холода при температуре наружного воздуха +30°C, при +38°C будет выдавать всего 85–90 кВт холода (цифры условные, они могут колебаться в зависимости от конкретной марки и модели охлаждающего оборудования), т.е. ее холодопроизводительности при экстремальных температурах не будет хватать для снятия всей тепловой нагрузки ИТ-оборудования. Если не отключить 10–15% серверов, то температура в ЦОде начнет повышаться и может возникнуть угроза отключения всего серверного оборудования.

Есть еще один аспект работы охлаждающего оборудования при высоких температурах. При температурах выше расчетных увеличивается энергопотребление чиллеров и кондиционеров, но так как при проектировании систем электропитания закладывались совсем другие

## Б И З Н Е С - П А Р Т Н Е Р

### Проверка боем показала...



**Андрей БОДРОВ,**  
заместитель  
генерального директора  
ЗАО «ТМК-Телехаус»

Аномальная жара 2010-го проверила на «разумность» инженерные системы ЦОДов и на компетентность – их эксплуатационные службы. Она выявила целый ряд болевых точек – вопросов, которые в обычных условиях могли остаться незамеченными.

**Вопрос 1 – по проектированию и строительству.** Какие технические решения и какой запас прочности были заложены при проектировании и строительстве инженерных систем ЦОДа? Выбор оборудования с эксплуатационными характеристиками, не удовлетворяющими условиям, которые сложились прошлым летом, неправильный выбор места расположения чиллеров и внешних блоков, недостаток охлаждения ТП, ГРЩ, вводных и распределительных щитов электропитания и т.п., – все это в июле 2010 г. в разы увеличивало количество аварийных ситуаций и остановок инженерных систем из-за перегрева.

**Вопрос 2 – по мониторингу и управлению.** Насколько правильно выбраны и организованы мониторинг и управление работой инженерных систем ЦОДа? Экономия на системах мониторинга и управления, уменьшение числа точек контроля показателей снижают объем информации об изменениях в работе инженерных систем и, как следствие, увеличивают время принятия решений в кризисных ситуациях. Например, отсутствие оперативной информации об отклонении

температуры в контуре системы охлаждения или сбое электропитания, который вызвал остановку насосов, не позволяло вовремя реагировать на изменение обстановки в ЦОДах и приводило к перегреву «холодных» коридоров.

**Вопрос 3 – по эксплуатации.** Насколько правильно организовано взаимодействие со смежными техническими службами, обслуживающими внешние точки подключения инженерных систем ЦОДа? От оперативности обмена информацией между инженерными службами и передачи предупреждений о возможных остановках или отключениях инженерных систем зависит предотвращение аварии или сокращение времени восстановления нормального режима работы ЦОДа. Своевременная информация об остановке одного или нескольких чиллеров основного контура позволяла оперативно запустить резервную или вспомогательную системы и минимизировать время, в течение которого температура превышала допустимую.

Наиболее ценный опыт приобретается в «боевых» условиях. Будем надеяться, что опыт прошлого лета поможет поднять цодостроительство, управление и эксплуатацию на новый уровень.

Тел.: 790-7806, 790-7807

<http://tmk-telehouse.ru>



значения рабочих токов, то в экстремальных условиях цепи питания могут не справиться с возросшей нагрузкой и вызвать сбой системы энергоснабжения.

**Урок 2.** Необходимое для снятия полной тепловой нагрузки количество систем охлаждения должно сохранять свою производительность от абсолютного минимума до абсолютного максимума наружных температур. Резервные же системы должны задействоваться только в случае отказа работающих систем или на время проведения периодического технического обслуживания.

Но вот на недавно прошедшем в Москве круглом столе, посвященном инженерным инфраструктурам ЦОДов (см., например, «ИКС» №12'2010, с. 60. – *Прим. ред.*), один из докладчиков бодро рассказывал присутствующим, что во время летней жары у них в компании не было проблем с охлаждением, так как в дополнение к работающим системам кондиционирования они включили резервные. Да, перегрева серверного оборудования не было, но все выглядело бы не так радужно, откажи хотя бы одна из эксплуатируемых систем. В этом случае, чтобы снизить тепловую нагрузку до величин, соответствующих производительности оставшихся в работе систем охлаждения, пришлось бы отключить часть ИТ-оборудования. Иными словами, 100% производительности систем кондиционирования достигались только при невысоких температурах наружного воздуха, например при +30°C. При дальнейшем повышении температуры на улице производительность этих систем падала, вследствие чего требовалось включать резервные системы. В данном случае идет речь о серьезной системной ошибке, о которой владелец ЦОДа даже не подозревает. И это самое ужасное. В другой раз ему так не повезет.

**Урок 3.** Правильно организованное техническое обслуживание систем охлаждения снижает риск их отказа.

Казалось бы, совершенно банальная и очевидная мысль, но... Прошедшим летом в лучшей ситуации оказались те компании, у которых периодическое плановое техническое обслуживание систем охлаждения было нормой. К сожалению, были и компании, которые проводили техобслуживание только тогда, когда оборудование уже отказывалось работать. Однако, как ни подбирай оборудование, но забитый пылью и тополиным пухом теплообменник воздушного конденсатора не позволит работать чиллеру при аномальной жаре.

Потери от внезапной остановки ЦОДа гораздо больше тех выгод, которые вы пытались получить, экономя на техническом обслуживании.

**Урок 4.** Даже если система кондиционирования подбрана неправильно, всегда можно улучшить ее работу. Для этого надо тщательно проанализировать принятые при проектировании и монтаже технические решения. Для борьбы с жарой многие службы эксплуатации опрыскивали воздушные конденсаторы водой, красили крыши и площадки под оборудование в белый цвет, освобождали пути для поступления свежего воздуха, увеличивали частоту технического обслуживания. Эти нехитрые меры конечно же не решали полностью проблем, корни которых тянулись еще к стадии проектирования, но позволяли с большей уверенностью смотреть в завтрашний день.



Надеюсь, аномальное лето 2010 г. все пережили без серьезных потерь. Но еще больше надеюсь, что извлеченные из него уроки пойдут всем на пользу и когда в следующий раз настанет жара, мы не будем с тревогой думать, справится или не справится система кондиционирования. Ведь мы уже знаем правильные ответы... ИКС

## Высокий потенциал высоковольтных распределительных систем постоянного тока

Д. Дж. БЕККЕР, вице-президент подразделения технологий Emerson Network Power Energy Systems,

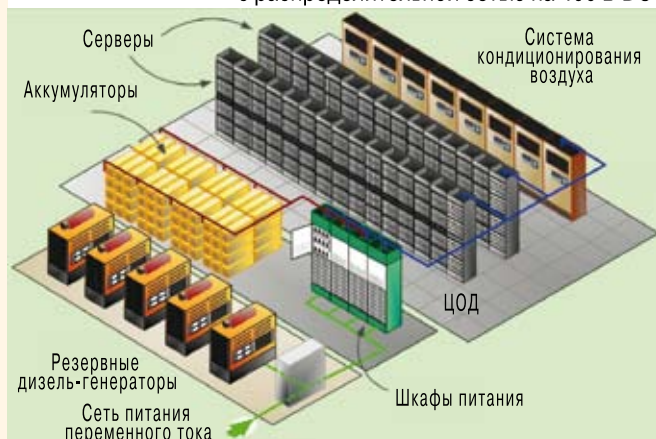
Б. Дж. ЗОННЕНБЕРГ, менеджер по коммерческому развитию Emerson Network Power Energy Systems

**Стремительное повышение энергопотребления в ЦОДах заставило обратить внимание на решения, увеличивающие эффективность использования электроэнергии. Одним из таких решений являются высоковольтные распределительные системы постоянного тока.**

С ростом использования информационных систем растет количество и масштаб центров обработки данных. Так, только в 2004–2009 гг. в среднестатистическом ЦОДе число серверных стоек выросло в 4–10 раз. Для владельцев ЦОДов главными трудностями стали увеличение плотности электроэнергии и рост ее потребления. После 2007 г. в отрасли был внедрен ряд инициатив по повышению эффективности использования энергии. Однако эти оптимизационные меры

практически не затронули системы электропитания. Поскольку чистое, бесперебойное питание жизненно важно для работы ЦОДов, владельцы этих объектов неохотно внедряют решения или технологии, которые могут поставить под угрозу их функционирование. Тем не менее общепризнанно, что традиционные системы распределения питания (48 В постоянного тока (DC) и 208 В переменного тока (AC)) имеют недостатки, которые можно минимизировать за счет ис-

**Рис. 1.** Стандартная конфигурация инфраструктуры ЦОДа с распределительной сетью на 400 В DC



Источник: Alexis Kwasinski, Ph.D., The University of Texas, Austin

**Рис. 2.** Инфраструктура ЦОДа с распределительной сетью на 400 В DC и распределенными генераторами энергии



Источник: Alexis Kwasinski, Ph.D., The University of Texas, Austin

пользования альтернативных конфигураций и высокоэффективных компонентов без снижения надежности систем.

Потенциальной альтернативой традиционным системам распределения питания являются высоковольтные распределительные системы (400 В DC), позволяющие повысить эффективность потребления энергии инфокоммуникационным оборудованием. Это решение пока не получило широкого распространения, несмотря на то что пробные системы разработаны и испытаны, а их безопасность и уровни напряжения широко обсуждались в среде специалистов.

Преимущества новых систем – повышенный КПД, пониженное содержание медных компонентов, меньшая занимаемая площадь, более простая процедура установки, высокая надежность и улучшенный коэффициент доступности. Однако у них есть и недостатки, в частности ограниченное наличие на рынке некоторых компонентов (например, разъемов, автоматических выключателей и предохранителей), потребность в более специализированных стандартах, необходимость сбора информации об угрозах безопасности и соответствия схеме уровней надежности (модели Tier). Не слишком высоко и доверие к новой технологии в целом.

### Подробнее о достоинствах

При переходе в ЦОДах к высоковольтным распределительным си-

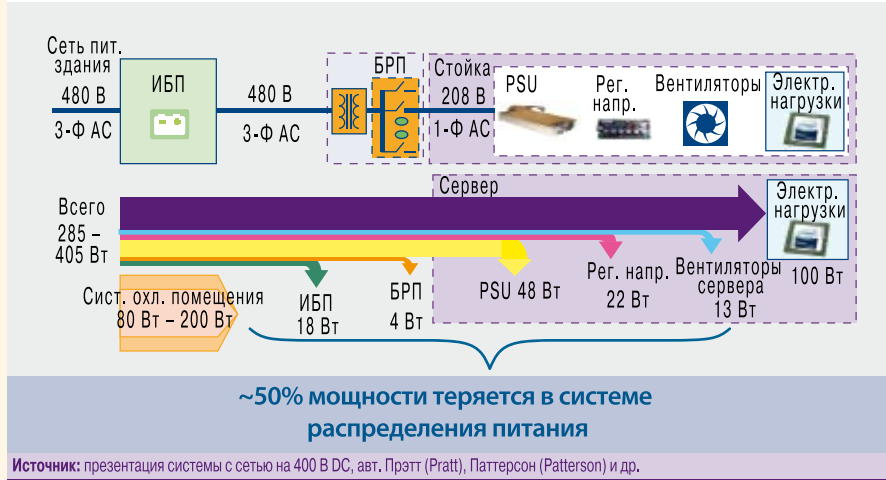
стемам (400 В DC) эффективность использования энергии в инфокоммуникационном оборудовании повышается за счет устранения каскадов преобразования, что уменьшает потери в цепях электропитания по сравнению с традиционными схемами переменного тока. Применение новых систем помогает сократить затраты на поддержание сетей 48 В DC в центрах коммутации телеком-компаний. Они также дают возможность быстро модернизировать существующее оборудование, так как большинство современных источников питания для инфокоммуникационного оборудования используют внутренние силовые шины на 400 В DC. Ток с таким напряжением вырабатывается на входном выпрямительном блоке источников питания. Еще одно преимущество высоковольтных распределительных систем – возможность простой интеграции в местную сеть распределенного производства энергии. В особенности это относится к возобновляемым источникам энергии и высокоэффективным вспомогательным потребителям, например светодиодным осветительным приборам. Таким образом, высоковольтные распределительные системы являются базой для широкого спектра других технологий, которые повышают эффективность использования электроэнергии не только в инфокоммуникационном оборудовании, но и в здании в целом.

Расчеты показывают, что помимо экономии энергии вследствие более высокой эффективности цепей

электропитания можно на 33% снизить вредное воздействие на окружающую среду, на 15% сократить капитальные затраты на электрооборудование, на 20% повысить надежность систем и значительно уменьшить использование медной проводки. Новые системы также упрощают преобразование питания от электросети общего пользования в традиционной конфигурации (рис. 1) и от распределенных источников питания (рис. 2).

Более высокое напряжение постоянного тока облегчает подключение электронных устройств к «умным» электросетям, поскольку инверторам, которые могут подавать электроэнергию, выработанную распределенными источниками питания, обратно в электросеть общего пользования, не требуются повышающие преобразовательные каскады. Помимо этого, подключение кондиционеров, оснащенных приводами с регулируемой скоростью, может выполняться через один преобразовательный каскад. За счет этого эффективность использования электропитания можно увеличить на 5% по сравнению с традиционной конфигурацией. В свою очередь, применение кондиционеров, оснащенных приводами с регулируемой скоростью, помогает поднять тепловой КПД на 50% благодаря оптимальному использованию системы (рис. 3). Также повышается техническая готовность системы: во-первых, снижается риск выхода из строя из-за перегрева генераторной установки

Рис. 3. Потери энергии в ЦОДах



или неисправности безобрывного переключателя в традиционных схемах питания кондиционеров от сети переменного тока и резервного питания от дизельных генераторов; во-вторых, уменьшается количество компонентов, подключенных к системе.

Дополнительное преимущество более высокого напряжения постоянного тока – электронные интерфейсы системы питания. Их наличие позволяет уменьшить фильтры для сглаживания помех и развязки напряжения. Высокое напряжение также облегчает создание синергических продуктов для различных отраслей промышленности и внедрение высокоэффективных светодиодных систем освещения.

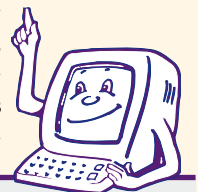
### Сравнение централизованных и распределенных систем

Существует две основные категории систем преобразования электроэнергии с помощью выпрямителей – распределенные и централизованные. На верхнем уровне в централизованной системе используется одна мощная электропитающая установка. Электропитание при этом распределяется между потребителями так же централизованно, как и во многих других системах питания, используемых в ЦОДах.

Распределенная система состоит из небольших систем выпрямителей, работающих как единое целое, которые позволяют выполнять поэтажное распределение электропитания для потребителей и предо-

ставляют возможность интеграции систем питания в серверные помещения. В настоящее время общепризнанным стандартом в телекоммуникациях являются распределенные системы.

Одно из главных преимуществ распределенных систем – высокая техническая готовность и удобство техобслуживания. При правильно выбранном размере системы с резервированием  $N + 1$  или  $N + X$  затраты при возникновении неисправностей будут минимальны. Благодаря этому распределенные системы способны обеспечивать питание критически важных потребителей при неисправности одного или двух модулей. Кроме того, они позволяют выполнять замену в «горячем» режиме, а среднее время ремонта у них меньше, чем у централизованных систем. В результате распределенные системы обеспечивают техническую готовность оборудования, равную 0,9999999, без использования специальных мер. Еще одно их преимущество – расширенные возможности управления энергоснабжением, а именно возможность включать и отключать модули в соответствии с потреблением электроэнергии. Это повышает общую эффективность системы: во-первых, при низком энергопотреблении в системе неисполь-



## Различия между распределенными и централизованными системами

### Распределенные системы:

- предоставляют возможность подключения любого необходимого оборудования;
- обладают низкой начальной стоимостью;
- занимают меньшую площадь и создают меньшую нагрузку на перекрытия;
- обеспечивают более высокую плотность электроэнергии, сокращение расходов на резервирование и минимизацию затрат на расширение и техническое обслуживание;
- имеют меньшее время ремонта;
- дают возможность «горячей» замены во время работы;
- обеспечивают экономию энергии и оптимизацию рабочих показателей подключенных блоков за счет отключения неиспользуемых выпрямителей;

- имеют более низкие значения характеристик предохранителей на выходе выпрямителей и меньшую вероятность помех в шине при неисправности.

### Централизованные системы:

- имеют менее гибкую архитектуру, большую потребность в материалах, рабочей силе, транспортировке и инженерных ресурсах;
- требуют больших расходов на расширение (вследствие необходимости отключения системы) и на резервирование по схеме  $N + 1$ ;
- характеризуются более длительным временем ремонта;
- имеют жестко смонтированные вход и выход;
- не позволяют организовать работу с оптимальной эффективностью во всем диапазоне нагрузки;
- не предоставляют возможности управлять энергоснабжением.

# Представляем новую серверную комнату, которая полностью готова к эксплуатации

Интегрированная система охлаждения APC обеспечит наиболее экономически эффективную адаптацию вашей ИТ-комнаты в соответствии с любыми будущими потребностями

**Ваша серверная комната становится барьером на пути внедрения новых технологий?**

Консолидация, виртуализация, конвергенция сетей, блейд-серверы — все эти новые технологии повышают эффективность, сокращают затраты и позволяют вам добиваться большего меньшими усилиями. Но они также связаны с проблемами высокой энергетической плотности, охлаждения и управления, которые никогда не учитывались при проектировании традиционных серверных комнат. Вы опираетесь на собственную интуицию, надеетесь на возможности системы кондиционирования здания, или внедряете какие-либо временные решения. Знаете ли вы, как без лишних затрат повысить уровень надежности и эффективности управления в вашей серверной комнате?

**Компания APC by Schneider Electric представляет комплексное решение для серверной комнаты**

Теперь вы можете получить в рамках одного полнофункционального интегрированного решения все необходимые компоненты электропитания, охлаждения, мониторинга и управления, которые отличаются исключительной простотой внедрения. Все компоненты предварительно протестированы для обеспечения наиболее эффективной совместной работы, и при этом могут органично интегрироваться в ваше существующее оборудование. Вам нужно лишь установить это проверенное и готовое к эксплуатации решение — при этом не нужно оптимизировать конфигурации системы охлаждения или проводить дорогостоящую реконструкцию. Модульная конструкция с возможностью наращивания ресурсов по мере необходимости дает 100-процентную уверенность в том, что ваша серверная комната будет эффективно работать при любых изменениях ваших будущих потребностей.

**Легко и экономически эффективно подготовьте вашу серверную комнату для решения задач будущего**

APC избавит вас от трудностей, связанных с поиском оптимальной конфигурации серверной комнаты. Независимые блоки охлаждения InRow, шкафы NetShelter с поддержкой высокой энергетической плотности и системы изоляции воздушных коридоров APC могут быть объединены для создания надежной экосистемы ИТ практически в любой среде. Датчики для мониторинга уровня стойки, встроенные в блок охлаждения автоматизированные элементы управления и интегрированные средства программного управления обеспечивают полный дистанционный контроль и полное представление о состоянии системы. Просто установите устройства защиты электропитания (например, лучшие в своем классе ИБП Smart-UPS или Symmetra), и вы получите полнофункциональную систему для решения текущих и будущих задач.



Загрузите информационную статью «Питание и охлаждение для стоек и блейд-серверов с высокой плотностью мощности» и получите шанс ВЫИГРАТЬ моноблочный компьютер Lenovo с сенсорным экраном!

Зайдите на сайт [www.apc.com/promo](http://www.apc.com/promo) и введите код 85623t



Сточные системы охлаждения APC забирают горячий воздух с тыльной стороны, в месте его образования, и затем предоставляют охлажденный воздух, готовый для использования в соседних стойках, с фронтальной стороны.

**Если у вас имеется выделенное ИТ-пространство. . .**

Получите готовую систему охлаждения как единое решение с поддержкой высокой энергетической плотности.

Система APC InRow SC, объединяющая блок прецизионного охлаждения InRow SC (охлаждающая способность до 7 кВт), шкаф NetShelter SX и систему изоляции воздушных коридоров Rack Air Containment, предлагается со специальной скидкой (срок действия предложения ограничен).  
Номера артикулов: RACSC101E, RACSC112E, RACSC201E.



**Если у вас нет выделенного ИТ-пространства. . .**

Представляем шкаф NetShelter CX: компактные серверные шкафы с отличной шумоизоляцией, разработанные для открытых офисных сред.

В этих решениях компоненты электропитания, охлаждения и управления интегрированы в защищенном, бесшумном и охлаждаемом шкафу, дизайн которого отлично сочетается с любой офисной мебелью.

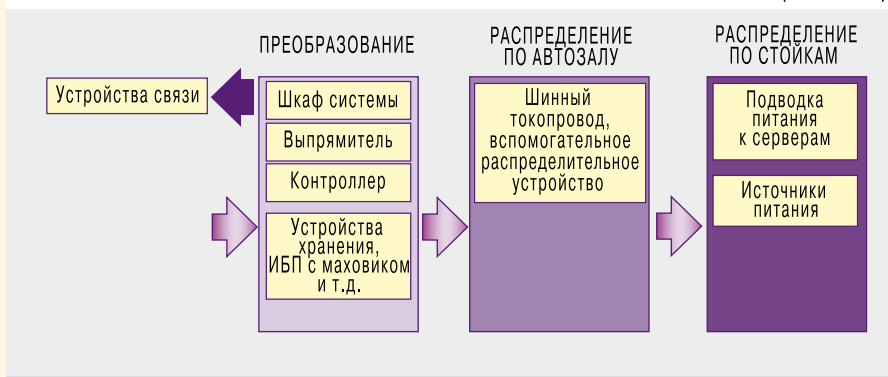


# APC™

by Schneider Electric



Рис. 4. Компоненты высоковольтной системы (400 В DC)



- безопасность;
- КПД;
- сечение кабелей;
- напряжение аккумуляторной батареи (номинальный уровень заряда и конечное напряжение разрядки);
- доступность компонентов (защитные устройства, разъемы, источники питания и т.д.);
- совместимость с возобновляемыми источниками энергии;
- возможность применения единого стандарта (для новых систем есть уникальная возможность разработать единый стандарт, чтобы не повторить ситуацию с наличием различных стандартов в распределительных системах переменного тока).

зыемые источники питания можно переключить в режим ожидания; во-вторых, можно оптимизировать использование отдельных источников; в-третьих, можно организовать циклическое включение источников питания для обеспечения равномерности их износа.

### Высоковольтная система постоянного тока

Для внедрения систем распределения на 400 В DC требуется преобразование электропитания и использование распределительных компонентов для серверных стоек и ЦОДа в целом. Как и в случае с распределением переменного тока, существует множество способов распределения постоянного тока. Основной способ таков: модуль преобразования электроэнергии (выпрямитель) соединяется с устройствами накопления энергии, затем электропитание распределяется по залам и далее – на уровне серверных стоек (рис. 4). Для передачи электроэнергии от центрального узла (помещения для оборудования электропитания) или от шкафа электропитания, расположенного в помещении серверных стоек, могут применяться различные комбинации элементов. Центральное распределение электропитания требует наличия общей распределительной инфраструктуры на большой площади, в то время как при «точечном» распределении используется небольшая распределительная сеть и требуется наличие аккумуляторных батарей, расположенных на серверном этаже, вблизи потребителей.

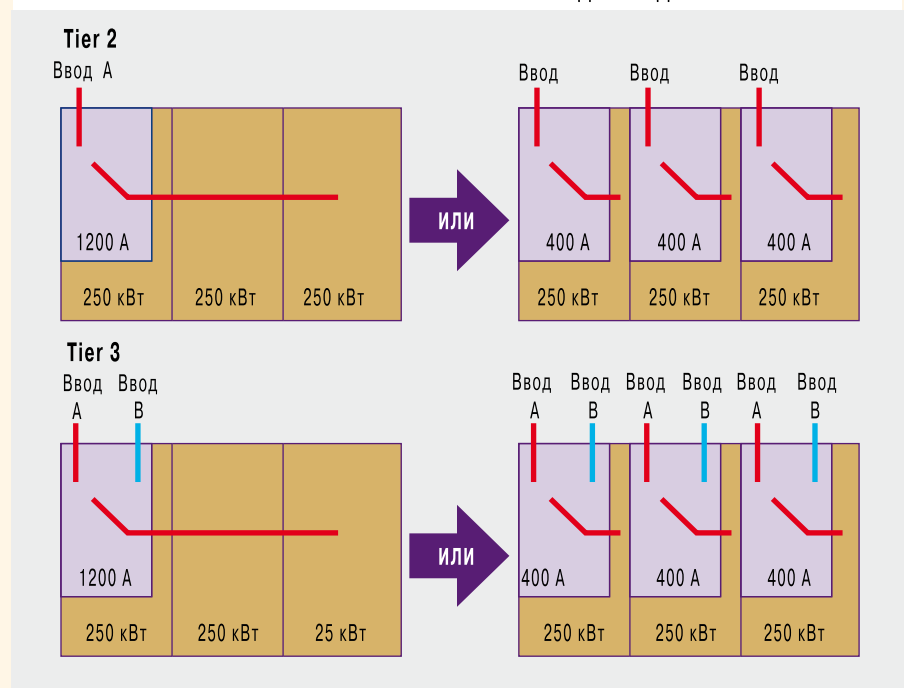
Входное напряжение системы может варьироваться (12,5 кВ – 480 В AC). Существуют два основных варианта – прямое подключение к распределительному устройству среднего напряжения, установленному на входе в здание (обычно для систем большой мощности), или более распространенное подключение к входу на 480 В AC, достаточное для систем средней и малой мощности. Недостатки подключения к сети среднего напряжения – сложность обслуживания и невозможность непосредственного использования в автозале.

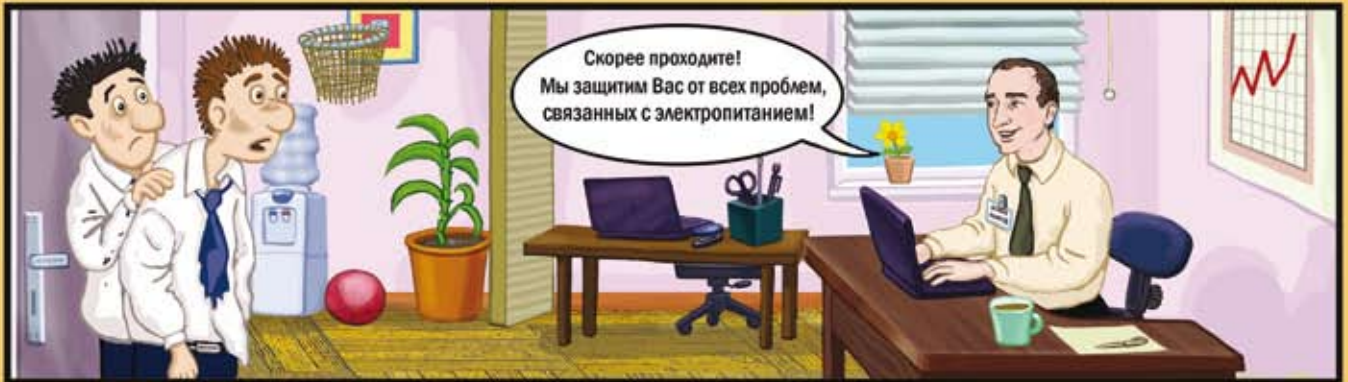
При выборе оптимальных значений рабочего напряжения для высоковольтных систем постоянного тока необходимо учитывать следующие факторы:

### Уровни надежности

На ранних этапах развития ЦОДов требовалось руководство по проектированию, которое обеспечивало бы надежность и ремонтную пригодность оборудования в течение запланированного времени работы. Классификация по уровням надежности (Tier 1–4) была разработана, чтобы облегчить выбор ЦОДа клиентам, которые не знают слабых мест инфраструктуры. Сегодня эту классификацию нужно

Рис. 5. Модели надежности Tier 2 и Tier 3

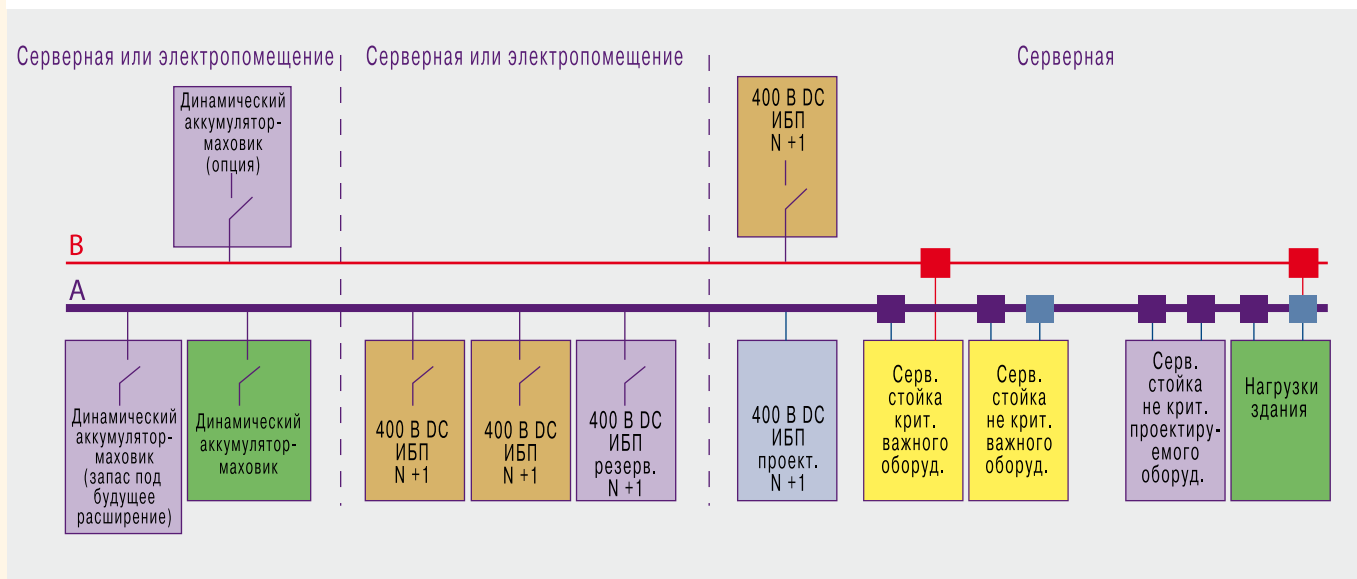




**ВМЕСТЕ- МЫ СИЛЬНЕЕ!**

**EATON**  
АВТОРИЗОВАННЫЙ  
Дистрибьютор

Рис. 6. Концепция Partial 2N



пересмотреть, поскольку компетентность клиентов выросла и появились новые технологии и возобновляемые ресурсы.

Классификация Tier 1–4 создавалась для цепей переменного тока (для телекоммуникационного оборудования, работающего на 48 В DC, применяются другие методы). Несмотря на схожесть главных принципов, распределительные сети постоянного тока имеют существенные отличия. Системы переменного тока, использующие источники бесперебойного питания переменного тока, зависят от устранения ошибок критических путей и включения резервного питания через байпасные контуры. Эти контуры весьма сложны и обуславливают нежелательные аварийные режимы на уровне системы, что требует масштабного дублирования оборудования (параллельные системы для резервирования на более высоких уровнях надежности). При использовании ИБП постоянного тока требуются дополнительные мощности для быстрой зарядки аккумуляторных батарей. Эти мощности обычно представляют собой модульную систему выпрямителей, которая обеспечивает резервирование при нормальных условиях работы. Другими словами, в модульных системах отсутствуют проблемы с резервированием, так как аккумуляторные батареи являются главным аварийным источником питания, а выпрямители работают в качестве резервированного источника питания.

Системы на основе ИБП постоянного тока могут соответствовать уровню надежности Tier 3, если они обладают возможностью переключения между двумя входными сетями электропитания (рис. 5). Селекторный переключатель на входе предназначен для техобслуживания и позволяет обслуживать оборудование, расположенное выше по линии, без отключения системы.

Определение наиболее надежного уровня – Tier 4 – требует пересмотра, так как изменились критические требования к работе систем, особенно в средах

облачной обработки данных. А именно, в современных ЦОДах допускается некоторая нестабильность работы на уровне серверных стоек, поскольку для обработки входящей нагрузки весь объем компьютерного оборудования не критичен. Поэтому в ЦОДах уровня Tier 4 можно применять концепцию частичной надежности (рис. 6). Частичное резервирование позволяет уменьшить количество оборудования, подключенного к сети питания, что повышает общую эффективность системы. Конфигурации систем 400 В DC для ЦОДов уровня Tier 4 доступны уже сегодня, несмотря на ограничения, связанные со временем ликвидации неисправностей защитных устройств. Две линии питания обеспечивают высокий коэффициент доступности при любых неисправностях.



В разработке концепции и оборудования для сетей 400 В DC активно участвуют многие предприятия и организации. В результате подтверждена возможность работы серверов от сети электропитания 400 В DC. Определены основные преимущества и трудности в использовании высоковольтных распределительных систем постоянного тока. На рынке доступно оборудование для следующего уровня точек подключения, более крупных и сложных, с мощностью от 100 кВт и более. Несколько небольших ЦОДов с электропитанием 350–380 В DC уже действуют в Европе и Японии.

Однако окончательное принятие и внедрение данной концепции будет зависеть от систем, разработанных с учетом всех преимуществ систем постоянного тока в отношении критических путей распределения электропитания. Системы постоянного тока не следует рассматривать в качестве абсолютной, эквивалентной замены систем переменного тока, а лишь в качестве альтернативного варианта. ИКС

# Подключение высокопроизводительных коммутаторов в сетях SAN

Денис МОРГУНОВ, менеджер по развитию бизнеса, департамент оптических компонентов и систем HUBER + SUHNER AG

**Рост числа эксплуатируемых портов, скоростей и дальности передачи информации определяет новые требования к организации подключения портов оборудования и соответствующей СКС. Поставленные задачи решаются разработчиками и производителями кабельных систем, с одной стороны, и производителями активного оборудования – с другой.**

Уже не первый год количество единиц серверного оборудования, систем хранения данных, портов SAN Fibre Channel в инфраструктуре современных ЦОДов стремительно растет (по некоторым оценкам, ежегодный прирост – от 10 до 100 раз). В свою очередь, миграция к более высоким скоростям передачи данных (мы ограничимся рассмотрением систем со скоростями до 10 Гбит/с) обусловлена закономерным развитием технологий передачи и хранения информации, требующих все большей доступной полосы и меньшей задержки сигнала, возникающей из-за разнесения оборудования на значительные расстояния. Третий немаловажный фактор – это переход от статичной к динамической, виртуализованной инфраструктуре.

## Кабельная инфраструктура ЦОДа – в чем проблемы

Значительная часть владельцев ЦОДов до сих пор уделяет внимание организации кабельной инфраструктуры «по остаточному принципу», часто полагаясь на общепринятые централизованные методы проектирования подобных систем. Слабая развитость планирования инфраструктуры с учетом будущих задач и потребностей приводит к тому, что кабельные системы обычно организуются по простейшему варианту типа «точка – точка». Такой несистематизированный подход приводит к тому, что под фальш-полом, в кроссовых коммутационных стойках и в шкафах с активным оборудованием образуется хаос, причем с течением времени ситуация только ухудшается. В результате решение задач оптимизации кабельных соединений и соответствующих подключений, локализации неисправностей и горячей заме-

ны оборудования требует все больших физических усилий и финансовых и временных затрат, а итогом становится незапланированное ограничение работоспособности критически важных бизнес-приложений.

Описанная ситуация не только серьезно влияет на стоимость обслуживания кабельной проводки, но и затрагивает другие критически важные составляющие инфраструктуры ЦОДа. Так, в большинстве случаев увеличивается объем пространства под полом, занимаемого кабельными лотками и сопутствующими элементами; снижается эффективность использования полезной площади машинного зала под размещение активного оборудования. Затрудняется циркуляция холодного воздуха в пространстве под полом и вблизи кроссовых стоек, где сконцентрировано множество кабелей, а значит, снижается эффективность работы систем кондиционирования.

В конечном счете в условиях консолидации оборудования и приложений мы получаем ЦОД, не удовлетворяющий современным требованиям по эффективности. Попытки же оптимизации расходов за счет снижения категории проводки (в том числе использование соответствующих трансиверов) приводят к тому, что передаточные свойства



**GE Enterprise Solutions**  
Digital Energy

**абсолютная надёжность**



**Системы бесперебойного питания**  
**SG Series UPS мощностью 60-600 кВА**

- Двойное преобразование с выходным трансформатором инвертора
- Инновационный IGBT-выпрямитель, работающий по принципу "чистый вход" (PurePulse™)
- Выходной коэффициент мощности 0,9 (в том числе для емкостной нагрузки)
- Технология IEM (Intelligent Energy Management)
- Параллельные системы RPA™ до 6 устройств
- Фронтальный сервисный доступ



тел./факс: +7 (495) 234 01 08  
<http://www.abitech.ru>

**Рис. 1.** Кабельные системы высокой емкости на основе оптического интерфейса MTP



каналов перестают отвечать требованиям приложений, когда ЦОД вводится в нормальный режим эксплуатации.

Подтверждением сказанному может служить тот факт, что сегодня все больше производителей активного оборудования уделяют пристальное внимание организации подключений, предлагая своим заказчикам решения, адаптированные под конструктивные особенности активного оборудования. Кроме того, из доступных отчетов и материалов международных профильных конференций можно сделать вывод о том, что более чем для половины частных и

**Более чем для половины частных и публичных ЦОДов в мире вопросы обновления кабельной инфраструктуры остро встанут уже в ближайшие два-три года**

публичных ЦОДов в мире вопросы обновления кабельной инфраструктуры остро встанут уже в ближайшие два-три года.

### Кабельные системы высокой емкости в SAN

При проектировании и внедрении структурированной кабельной системы, помимо обеспечения универсальности проводки, необходимо уделить внимание решению трех основных задач.

**Масштабируемость проводки.** Согласно требованиям стандартов, кабельная система должна позволять наращивать количество подключаемых портов. В случае инфраструктуры SAN Fibre Channel можно с уверенностью говорить о тысячах оптических портов или даже о десятках тысяч – в масштабных проектах.

**Прозрачность и управляемость инфраструктуры.** Внедряемая кабельная система должна обеспечивать простую локализацию неисправностей и позволять быстро вносить изменения в конфигурацию проводки и порядок подключения портов оборудования. Модульные кабельные системы должны допускать изменения на уровнях физического порта, группы портов, на уровне единицы оборудования и групп стоек – в отличие от традиционных подходов на основе кабельных систем малой плотности (ду-

**Рис. 2.** Варианты подключения коммутаторов SAN с помощью претерминированных кабельных систем высокой емкости



plexные патчкорды и производные от них сборки на основе кабеля Breakout).

### Дальность передачи и производительность.

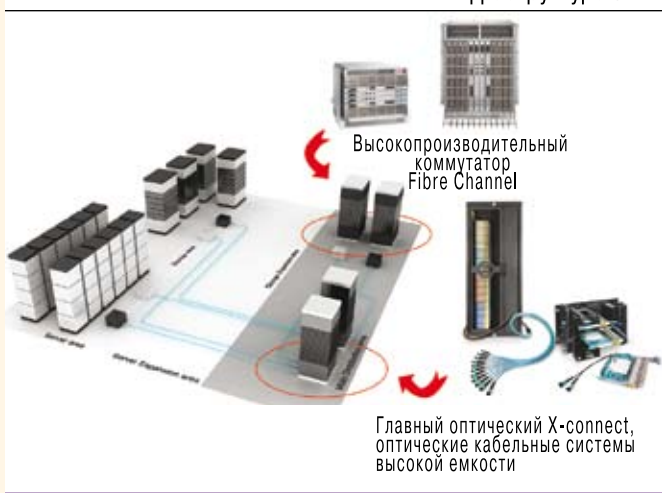
С ростом размеров машинных залов и разнообразия парка активного оборудования общая протяженность кабельной проводки также возрастает, следовательно, требуется использовать в тракте высококачественные оптические системы и пассивные компоненты.

Затраты на создание кабельной инфраструктуры в рамках комплексного проекта создания ЦОДа обычно составляют от 2 до 10% от общего объема инвестиций в оборудование. С другой стороны, современный высокопроизводительный SAN-коммутатор может объединять свыше 500 портов в одном шасси, что предъявляет дополнительные требования к размещению и компактности кабельной проводки

для его подключения. Поэтому все более популярными становятся кабельные системы высокой емкости на основе оптического интерфейса MTP (рис. 1). Такие системы Plug & Play существенно сокращают время монтажа и общую стоимость работ, а также упрощают подключение портов коммутатора благодаря возможности одновременной коммутации до 72 оптических волокон в одном соединении.

Такие системы Plug & Play существенно сокращают время монтажа и общую стоимость работ, а также упрощают подключение портов коммутатора благодаря возможности одновременной коммутации до 72 оптических волокон в одном соединении.

**Рис. 3.** FC-коммутаторы Brocade DCX Backbone в инфраструктуре SAN



Используемые кабельные сборки выполнены на основе компактного оптического кабеля круглого сечения. Существует два основных варианта организации стационарных линий: компактные сборки MTP – MTP (часто их называют jumper cable) или многоволоконные сборки с разъемами MTP емкостью от 48 до 144 волокон (trunk cable). Здесь необходимо отметить, что внесение некоторых изменений в конструкцию разъема позволило адаптировать его к использованию с кабелем круглого сечения емкостью 24 волокна при наружном диаметре менее 4 мм.

В реальных условиях в шкаф, где размещается коммутатор, прокладывают претерминированные сборки типа MTP – MTP (jumper или trunk cable), а для подключения к портам активного оборудования используют короткую кабельную сборку MTP – LC Fan-out (рис. 2), без коммутационных модулей и панелей на их основе. В качестве дополнительного преимущества здесь можно отметить максимальное использование полезного объема шкафа под размещение активного оборудования и сокращение количества разъемных соединений в линии, а значит, и соответствующее снижение суммарных потерь.

### Подключение коммутаторов SAN

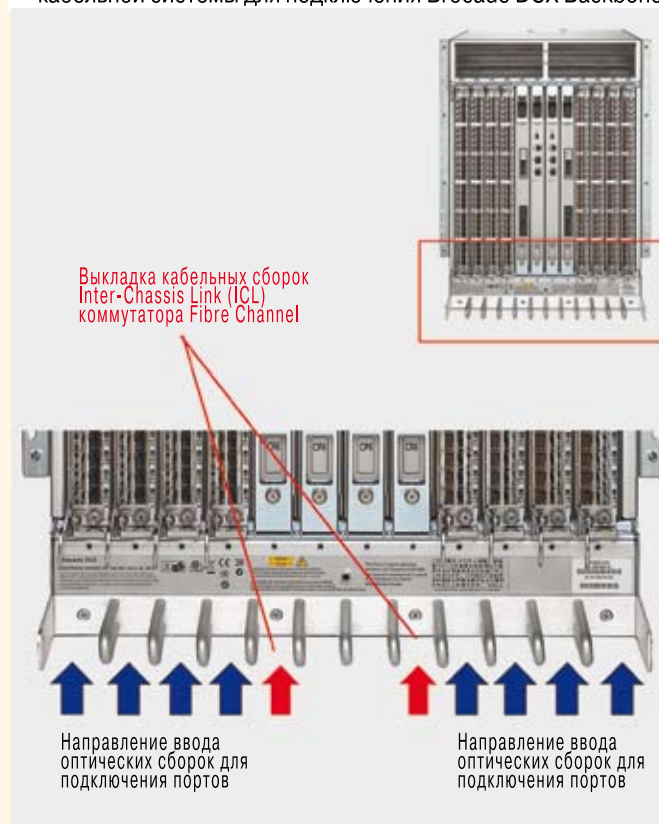
Отдельную инженерную задачу представляет собой организация физического подключения портов высокопроизводительных коммутаторов (рис. 3). Здесь необходимо отметить следующие особенности:

- кроме различных сервисных типов лезвий, интерфейсные карты отличаются по количеству физических портов;
- высокая плотность монтажа трансиверов на лицевой стороне лезвия;
- лезвия в шасси коммутатора расположены крайне близко;
- возможно как вертикальное, так и горизонтальное расположение лезвий и соответствующих трансиверов на них;
- необходимо достаточное свободное пространство для подключения крупногабаритных медножильных кабелей ICL (Inter-Chassis Link);
- суммарное количество подключаемых портов на одном шасси достигает нескольких сотен.

При выборе конфигурации кабельной системы для подключения портов коммутатора в качестве отправной точки рассматривают особенности охлаждения коммутатора – направление поступления холодного воздуха и выхлопа горячего. Существует два варианта: первый – поступление воздуха сзади и выхлоп спереди; второй – поступление и выхлоп через боковые стенки шасси. Исходя из этих особенностей, кабельную проводку можно выкладывать снизу, сверху или сбоку шасси. В качестве примера рассмотрим схему на рис. 4.

В большинстве случаев трансиверы, независимо от общего количества портов на лезвии, сгруппи-

**Рис. 4.** Конструктивные элементы крепежа и выкладки кабельной системы для подключения Brocade DCX Backbone



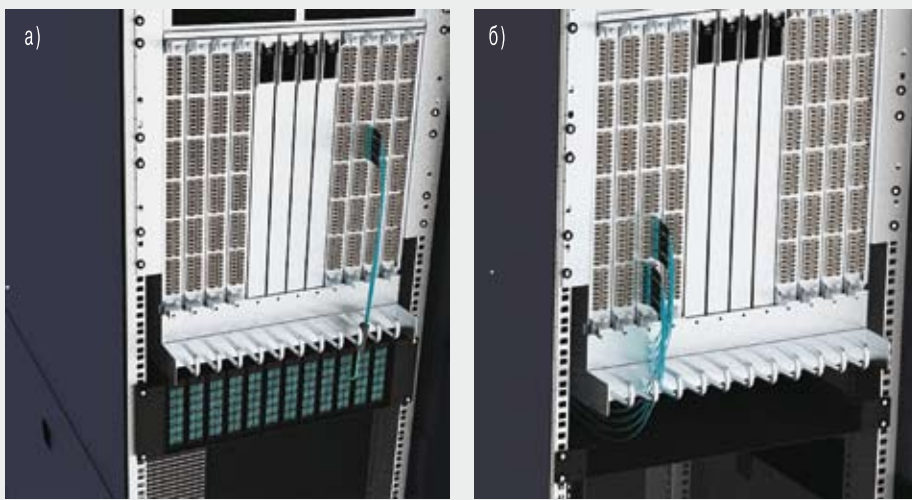
рованы по четыре, что позволяет определить емкость элементарной кабельной сборки как восемь волокон или четыре дуплексных соединения. Таким образом, можно определить общий объем подключаемой проводки на одно шасси в зависимости от типа/количества портов на одном лезвии:

- ▶ FC8-16 → 4 кабельных сборки (по 8 волокон)
- ▶ FC8-32 → 8 кабельных сборок (по 8 волокон)
- ▶ FC8-48 → 12 кабельных сборок (по 8 волокон)
- ▶ FC8-64 → 16 кабельных сборок (по 8 волокон)

При условии использования единого типа лезвий к шасси в предельном случае можно подключить до 128 сборок или до 256 сборок при размещении двух шасси в одной стойке. Это показывает, что общий объем проводки в стойке достаточно велик и можно в полной мере говорить о высокой плотности подключений. Вторым важным моментом является высокая чувствительность волноводной структуры световода к внешним механическим воздействиям, что существенно повышает требования к аккуратности и качеству исполнения монтажных работ.

Сегодня некоторые производители кабельных систем предлагают подключать лезвия, разместив различные типы коммутационных панелей в непосредственной близости от шасси коммутатора с последующим подключением портов при помощи дуплексных патчкордов или претерминированных сборок (рис. 5, а). Этот способ позволяет организовать подключение типа interconnect через промежуточную коммутационную панель.

**Рис. 5.** Организация подключений портов на лезвиях коммутатора:  
а – при помощи коммутационной панели; б – напрямую от главного кросс-коннекта



Принимая во внимание ограниченность бюджета мощности в тракте, может быть целесообразно организовать прямое включение в порт при помощи кабельной сборки, проложенной непосредственно от центрального коммутационного шкафа в главной зоне ЦОДа (рис. 5, б). В данном случае сокращается количество промежуточных разъемных соединителей в тракте и снижаются суммарные оптические потери. Немаловажно также, что при этом снижается число источников селективных потерь (разъемных соединителей), которые проявляются в виде модового шума и могут существенно ограничить передаточные характеристики оптического тракта.

### Проектный подход

В условиях реального проекта необходимо учитывать особенности последующей эксплуатации оборудования: предусматривается ли стационарное подключение портов (все они подключаются сразу) или необходимо подключать их постепенно. В этих случаях можно говорить о статических или динамических условиях эксплуатации оборудования с точки зрения изменений. Стоит также задать вопрос о том, какой подход целесообразен: с претерминированным решением МТР или традиционный, на основе дуплексных патчкордов.

Здесь однозначного решения быть не может, и при выборе следует исходить из баланса следующих интересов (табл. 1):

- необходимость и возможность горячей реконфигурации физических подключений портов;
- возможность локализации и устранения неполадок в кабельной проводке;

- компактность и емкость используемой проводки; стоимость компонентов проводки;
- возможность организации выкладки проводки.

Использование дуплексных патчкордов для подключения – это, безусловно, самое бюджетное решение, и оно не накладывает дополнительных требований в процессе проектирования. Как следствие, основные сложности возникают в процессе эксплуатации оборудования, поскольку выкладка нескольких сотен патчкордов в ограниченных условиях традиционного шкафа

представляется сложной задачей. С другой стороны, в случае использования оптических шнуров повреждение тракта достаточно легко локализуется независимо от остальных подключений, что делает процесс сравнительно простым.

**Рис. 6.** Реализация кабельной сборки МТР – LC Blade fanout



Главным недостатком этого решения является его громоздкость в сравнении с вариантом на основе претерминированных кабельных сборок; последние компактны и их можно аккуратно выложить на соответствующих органайзерах.

Далее в процессе проектирования необходимо принять решение о конфигурации самого тракта: будет ли использоваться коммутационная панель или он будет подключаться непосредственно в порт оборудования (табл. 2).

**Табл. 1.** Варианты подключения: сильные и слабые стороны

Вариант подключения	Внесение изменений	Локализация	Возможность замены	Компактность	Стоимость	Требования по выкладке
Патчкорд LC – LC	++	++	++	+	+++	+
Сборка МТР	+++	+	+	+++	+	++

Табл. 2. Варианты конфигурации тракта: сильные и слабые стороны

Вариант подключения	Внесение изменений	Локализация	Возможность замены	Компактность	Стоимость	Требования по выкладке
Промежуточная панель	++	++	+++	+	+	+
Прямое включение в порт	++	+	++	+++	+	++

Использование промежуточной коммутационной панели не требует прокладки новой кабельной сборки взамен поврежденной, поскольку достаточно замены только короткого патчкорда или MTP – LC fanout. Это единственное преимущество данного решения с практической точки зрения. В случае прямого подключения оборудования в порт главным плюсом является сокращение числа промежуточных разъемных соединений и возможность хранить излишек кабельной сборки вне шкафа, например на лотках под фальшполом.

Оба рассмотренных варианта реализуются на стандартных, типовых решениях и имеют один общий недостаток – образование излишка, слабины у подключаемых патчкордов или оконцованных разъемами LC полувилок претерминированной сборки. Слабина образуется из-за линейного расположения портов трансиверов по вертикали или по горизонтали – в зависимости от типа подключаемого оборудования. Таким образом, можно говорить о необходимости подбирать длину патчкордов или конфигу-

рации оптических сборок с шагом, кратным шагу расположения групп подключаемых портов лезвия. С точки зрения пользователя необходимый комплект патчкордов или сборок для каждой конфигурации лезвий будет различным, что переводит данные изделия в разряд нестандартных с соответствующей ценовой премией производителя.

В качестве альтернативного решения можно рассматривать использование адаптированной сборки фиксированной конфигурации (рис. 6).

В сочетании с соответствующими элементами крепежа данное решение может устанавливаться с определенным шагом по глубине шкафа, что исключает привязку длин полувилок к шагу расположения портов на лезвии коммутатора.

В заключение необходимо отметить, что на рынке просматривается четкая тенденция к объединению усилий производителей активного оборудования и компаний – разработчиков кабельных систем. Насколько хорош окажется результат совместных усилий – покажут время и успешные проекты. ИКС



энергия интеллекта

**Россия**

129090, Москва  
Ул. Щепкина, д. 33  
Тел.: +7 (495) 505-1050  
Факс: +7 (495) 967-3231  
info@iks-consulting.ru

**Украина**

04116, Киев  
Ул. В. Василевской 10, оф. 79  
Тел.: +38 (044) 493-6560  
Факс: +38 (044) 489-2709  
ukraine@iks-consulting.ru

**Казахстан**

Алматы  
+7 (777) 227-5497  
+7 (727) 333-3457  
sch@iks-consulting.ru



[www.iks-consulting.ru](http://www.iks-consulting.ru)

iKS-Consulting – специализированное агентство, предоставляющее полный цикл услуг аналитического и управленческого консалтинга в сфере телекома, ИТ, медиа России и стран СНГ



# Выбираем IP-видеокамеру



**Дмитрий КАМЕНЕВ,**  
эксперт по системам безопасности,  
руководитель интернет-ресурса CBez.ru,  
технический директор  
компании Kiber House

**При создании новых систем видеонаблюдения заказчики и installеры все чаще обращают внимание на IP-системы. В чем их преимущество, как правильно выбрать оборудование и каких подводных камней следует опасаться?**

Проанализируем рынок IP-систем и сопоставим полученные данные с реальными потребностями и задачами профессиональных систем телевизионного наблюдения.

С каждым днем число брендов, предлагающих IP-камеры, растет. Уже никого не удивит

камерой с разрешением 1 или 2 мегапикселя. Но как тогда производителю заявить о себе, как стать самым лучшим? И вот в «гонку вооружений» включается маркетинговый отдел, и на свет появляются камеры с 5, 10, 12 и даже 16 мегапикселями.

Казалось бы, техническому прогрессу нужно только радоваться. Но не будем спешить. Присмотревшись внимательней к характеристикам камер, можно увидеть следующее:

Разрешение 4872 x 3248 пикселей  
Частота кадров 3 кадра/с (при полном разрешении)

То есть камера может формировать изображение с разрешением 16 мегапикселей со скоростью всего лишь 3 кадра в секунду. Смоделируем ситуацию реального применения такой IP-камеры, установленной для наблюдения за обстановкой на перекрестке. Предположим, в угол обзора камеры по горизонтали попадает кусок дорожного полотна длиной 20 м. Автомобиль, двигаясь со скоростью 60 км/ч (или 16,7 м/с), преодолевает такое расстояние за 1,2 с. За это время камера сможет зафиксировать автомобиль 3 раза. При возникновении нештатной ситуации (ДТП) вероятность того, что камера ее не зафиксирует, очень высока. А ведь автомобиль может ехать и с большей скоростью. Кроме того, мы еще не затрагиваем тему смазанности изображения движущегося объекта, когда уровень освещенности понижается и камера для повышения чувствительности активирует функцию «медленного затвора». Таким образом, даже на этих трех кадрах автомобиль, возможно, не удастся разглядеть.

Вообще, как показывает практика, в охранном видеонаблюдении статическая картинка никому не интересна. Важна динамика, а детализация должна обеспечиваться не только за счет высокого разрешения изображения, но и за счет большого количества кадров. И важным порой может оказаться единственный кадр. В некоторых ситуациях даже

люди двигаются настолько быстро, что при невысокой скорости съемки эти движения камера может просто «не увидеть».

При этом никто не отрицает, что IP-камера имеет массу преимуществ перед аналоговой. В чем они заключаются? Прежде всего в неограниченном стандартом разрешении изображения и возможности формировать его с прогрессивной разверткой, а при использовании оптоволоконных каналов – передавать сигнал на большие расстояния без потери качества (потерю качества изображения в результате сжатия видео мы в данном случае не учитываем). Все это позволяет уйти от фундаментальных проблем аналогового видео и развиваться дальше. Разберем основные характеристики IP-камеры, на которые следует обратить внимание.

## Матрица

**Тип матрицы.** На сегодняшний день существуют два основных типа матриц: CMOS и CCD. И у тех, и у других есть свои достоинства и недостатки. Недостатки CMOS-матриц – низкий коэффициент заполнения пикселей, который ведет к снижению чувствительности, высокий уровень шумов, узкий динамический диапазон. Однако у матриц данного типа есть неоспоримые преимущества: высокое быстродействие, низкое энергопотребление, возможность считывания информации с каждой отдельной ячейки и, что немаловажно, низкая стоимость сенсора.

Опыт, накопленный в производстве сенсоров CMOS, и новые способы обработки полученного изображения, позволили производителям сделать огромный шаг вперед и добиться качества изображения, близкого, а в некоторых случаях и превосходящего качество изображения сенсоров CCD. Правда, из-за более сложной технологии производства качественных CMOS-сенсоров цена их тоже выросла.

Преимущества CCD-матриц – более низкий уровень шумов, больший динамический диапазон и более высокая чувствительность. Недостатки матриц данного типа: высокое энергопотребление и низкое быстродействие. Поэтому CCD-матрицы лучше выбирать для наблюдения за объектом при плохом освещении.

Сегодня в IP-камерах все чаще используются CMOS-сенсоры, имеющие большую скорость считывания заряда и, как следствие, формирующие изображение с большей скоростью. При высоком разрешении матрицы этот параметр становится критичным. Поэтому камеры с большой мегапиксельностью предпочтительнее выбирать с матрицей CMOS.

**Эффективное разрешение.** Этот параметр характеризует максимальное разрешение изображения, которое способна формировать данная IP-камера. Естественно, чем оно больше, тем более детализированную картинку можно получить.

**Формат.** Определяет физический размер (площадь) светочувствительного элемента. Возможные варианты: 1", 2/3", 1/2", 1/3", 1/4". При одном и том же разрешении матрицы ее больший размер предполагает большую площадь одного пикселя и, следовательно, более высокую чувствительность всего сенсора. Формат матрицы также необходимо знать для правильного выбора объектива.

**Чувствительность.** Под чувствительностью понимают минимальную освещенность объекта, при которой этот объект можно различить. Чувствительность камер указывается при определенной апертуре (как правило, при полностью открытой диафрагме). Реальная чувствительность камеры при других значениях апертуры будет отличаться от заявленной. Производители часто прибегают к маркетинговым уловкам, указывая чувствительность камеры в так называемом режиме накопления заряда. В таком режиме чувствительность доходит до 0,0001 Лк. Вот только польза от применения данной технологии весьма сомнительна, так как при съемке движущегося объекта в режиме накопления заряда объект будет сильно смазан, что отнюдь не повысит информативность изображения, а только ухудшит его распознавание.

**Динамический диапазон.** Это количественная оценка способности матрицы одновременно воспринимать максимально яркий и максимально темный элемент поля зрения. На сегодняшний день все больше производителей выпускают камеры с матрицами широкого динамического диапазона, позволяющего уйти от засвеченных и слишком темных участков изображения. Если вы планируете устанавливать камеру в местах, где может возникнуть яркое встречное освещение или присутствует задняя засветка кадра, то широкий динамический диапазон вашей камере просто необходим.

## Объектив

Наряду с матрицей объектив – одна из важнейших характеристик камеры. Ведь именно качество оптической системы – залог качественной «картинки». При выборе объектива необходимо обращать внимание на формат и разрешение сенсора. Важно знать, что если камера мегапиксельная, то ей подойдет только мегапиксельный объектив (причем минимум на ту же мегапиксельность), который позволит формировать видеоизображение без геометрических и хроматических aberrаций.

**Фокусное расстояние.** Объективы могут иметь фиксированное фокусное расстояние или изменяемое (варифокальные объективы). Варифокальные объективы, в свою очередь, делятся на объективы с ручной регулировкой фокусного расстояния и с дистанционной. Для построения обзорных систем видеонаблюдения



Реклама. Товар сертифицирован

## Системы сетевого видеонаблюдения

Системы сетевого видеонаблюдения (NVR) от QNAP предназначены для высококачественной аудио- и видеозаписи, мониторинга в реальном времени и удобного просмотра видеоархива. NVR семейства VioStor — это надежные многофункциональные устройства с большим объемом дискового пространства. VioStor работают под управлением ОС Linux, поддерживают запись видеопотока в форматах H.264, MxPEG, MPEG-4 и M-JPEG, совместимы с более чем 800 моделями IP-камер от различных производителей и оснащены функцией интеллектуального видеонализа (IVA). Модели серии Pro позволяют напрямую подключить дисплей для мониторинга. Благодаря инновационной технологии мультисерверного мониторинга несколько систем видеонаблюдения VioStor могут быть объединены для централизованной работы оператора одновременно со 120 каналами.



VS-8040U



VS-4016U-RP Pro



VS-2012 Pro



VS-5020



VS-8040

рекомендуется использовать камеры с фиксированным фокусным расстоянием объектива. Там, где невозможно изначально точно рассчитать угол обзора камеры, необходим варифокальный объектив. Камеры с трансфокаторами применяются там, где требуется иметь возможность общего и детального обзора объекта.

Фокусное расстояние объектива и формат матрицы определяют угол обзора видеокамеры, который задает зону захвата изображения по горизонтали и вертикали. Однако не следует думать, что, выбрав максимальный угол обзора для всех видеокамер, мы добьемся наилучшего эффекта. При больших углах обзора изображение объектов становится отдаленней и меньше. Поэтому, если камера должна, например, идентифицировать человеческие лица, а на экране мы видим человека в полный рост, то вполне вероятно, что своему назначению она отвечать не будет – идентификация лиц в таких условиях будет невозможна.

**Диафрагма.** Это устройство, выполняющее роль «зрчка» для светочувствительного элемента видеокамеры. При ярком освещении отверстие диафрагмы, пропускающее свет на матрицу, сужается, предотвращая «ослепление» камеры; при низкой освещенности диафрагма полностью открывается, позволяя «захватить» максимально возможное количество света. Диафрагма может иметь ручную и автоматическую регулировку. В условиях постоянно меняющейся освещенности на объекте необходимо использовать объективы с автоматической регулировкой диафрагмы. Для количественной оценки возможностей диафрагмы введено понятие апертуры.

**Апертура.** Значение апертуры количественно соответствует диаметру отверстия диафрагмы. Обозначение обычно имеет вид  $f/2,0$ . Чем меньше число при  $f$ , тем больше апертура, тем шире открыта диафрагма, тем больше света может попасть на матрицу. Важной характеристикой объектива является максимальная апертура (т.е. соответствующая полностью открытой диафрагме). Именно это значение приводится в технической документации камеры. У варифокальных объективов апертура обычно указывается в виде диапазона двух значений (например,  $f/1,4 - f/8$ ) – при минимальном и максимальном фокусном расстоянии.

## Другие характеристики

**Частота кадров** при максимальном разрешении. От этого параметра зависит, будем ли мы смотреть с данной камеры видео или что-то вроде набора слайдов. Частота кадров определяется мощностью DSP-процессора, формирующего изображение. Приведенный в начале статьи пример показывает, что важна скорость формирования изображения именно при максимальном разрешении.

**Электронный затвор.** Это программно-аппаратный механизм, регулирующий время накопления заряда и скорость считывания информации с сенсоров. Может быть автоматическим или ручным. Высокая скорость срабатывания затвора критична, когда ведется съемка быстро движущихся объектов – тогда изображение не смазывается. А в условиях высокой

освещенности она предотвращает перенасыщение пикселей светом, что позволяет удерживать яркость выходного сигнала в заданных пределах.

**Отношение сигнал/шум.** Выражаемая в децибелах безразмерная величина, равная отношению мощности полезного сигнала к мощности собственного шума чипа, который отвечает за обработку и усиление видеоизображения. Является количественной оценкой содержания паразитных шумов в полезном сигнале. В видеокамере номинальное отношение сигнал/шум показывает качество обработки изображения и величину вносимых собственных шумов в уровень полезного сигнала. Чем больше это отношение, тем меньше помех и искажений будет иметь изображение на экране монитора.

**Алгоритм компрессии.** На сегодняшний день самым передовым является кодек H.264 (MPEG4 part 10 или AVC). Основной его недостаток – более высокая требовательность к аппаратным ресурсам по сравнению с другими кодеками, например MPEG 4 part 2 или MJPEG. Достоинства: более качественная картинка при меньшем размере цифрового потока. H.264 предусматривает семь профилей. В сетевом видеонаблюдении обычно используются базовый (baseline), основной (main) и высокий (high) профили, которые выбираются в зависимости от необходимого качества изображения и пропускной способности сети. Поэтому желательно, чтобы у IP-камеры была возможность выбора профиля.

**Формирование двух потоков изображения.** Для уменьшения нагрузки на сервер хранения видеоархива целесообразно параллельно с записью потока изображения в архив организовать его трансляцию в сеть для просмотра видео в реальном времени. В IP-сетях для этих целей используется протокол IGMP (Internet Group Management Protocol). Но чтобы такое решение было возможным, IP-камера должна поддерживать формирование двух независимых потоков изображения: один – для видеоархива, второй – для просмотра в реальном времени.

Существует также масса дополнительных характеристик, таких как технологии обработки изображения, повышения чувствительности и понижения шума. У каждого производителя они имеют собственные названия, но, по сути, используют одни и те же методы (кто-то хуже, кто-то лучше), и определить, чья технология более выигрышна, можно лишь при сравнении конкретных моделей камер.



Новые технологии требуют от проектировщиков IP-систем больших знаний. Поэтому, планируя создать систему видеонаблюдения, важно доверить выбор IP-камер профессионалам. Ведь приобретая оборудование для системы безопасности, вы выбираете не только «железо», но и собственную безопасность. Задача же экспертов по системам безопасности объяснить, к чему нужно стремиться при построении систем IP-видеонаблюдения. ИКС

## Оптический кросс

Решение высокой плотности монтажа оптических волокон – кросс ВОКС – предназначено для использования в центральных офисах операторов, в случаях, когда общее число волокон входящих и исходящих оптических кабелей достигает 100–200 и более.

Номинальная емкость решения ВОКС – 960–1440 портов стандартного формфактора (соединители FC или SC) в одном конструктиве. При использовании малогабаритных соединителей (LC) емкость может быть удвоена. Для увеличения общей емкости кросса изделия ВОКС можно объединить, устанавливая их «бок о бок» или «спина к спине».

Кроссовое решение ВОКС базируется на специализированном конструктиве (стойке или шкафе) высотой 2200 мм.

Входящие линейные и распределительные кабели фиксируются и разделяются до модулей в специализированных разветвительных узлах ввода (узлах ВКР). Здесь же при необходимости происходит

заземление металлических элементов кабелей.

Узлы ВКР имеют различное исполнение в зависимости от конструкции кабелей, для которых они предназначены.

Узлы ВКР размещаются на несущих панелях. На одной панели может размещаться от 4 до 42 таких узлов в зависимости от их исполнения и конструкции несущих панелей.

От узлов ввода оптические волокна в специальных транспортных трубках поступают в кроссовые модули, где свариваются с пигтейлами. На лицевой панели кроссового модуля устанавливаются оптические адаптеры. Для удобства монтажа и обслуживания волокна кроссовые модули могут выдвигаться или поворачиваться вместе с cassette и панелью с адаптерами (в зависимости от конструкции).

Кроссовые модули объединяются в блоки, которые, в свою очередь, монтируются на конструктиве.

Для выкладки и хранения запасов патчкордов, подключенных к портам кроссовых модулей, использу-



ются органайзеры различной конструкции, позволяющие повысить надежность эксплуатации и минимизировать временные потери при эксплуатации кросса (в частности, при переключениях).

**ЗАО «Связьстройдеталь»:**  
**(495) 786-3436**

## Виртуальные ленточные библиотеки

Линейка Eternus CS пополнилась двумя моделями. Система Eternus CS High End ориентирована на крупные компании с распределенной инфраструктурой и позволяет создать масштабируемое катастрофоустойчивое решение для архивирования и резервного копирования данных в асинхронном режиме при расстояниях между площадками до 1000 км. При этом передаются только измененные блоки данных и к тому же в сжатом виде, что позволяет существенно снизить требования к ширине канала.

Для компаний SMB, небольших офисов и филиалов крупных компаний предназначена СХД «из коробки» Eternus CS800 S2, построенная на базе сервера с внутренними дисками и комплектуемая системой дедупликации данных. В минимальной конфигурации ее емкость хранения составляет 4 Тбайт, в максимальной – 160 Тбайт.

**Fujitsu Technology Solutions:**  
**(495) 730-6220**

## Унифицированная система ЗАЩИТЫ КОНТЕНТА

VCAS 3 (Video Content Authority System) – единая платформа для различных типов сетей (DVB-C/DVB-S/DVB-T-сетей, а также гибридных DVB/IP-сетей и интернет-TB) и устройств. Поддерживает различные видео- и DRM-форматы и обеспечивает управление правами доступа к контенту.

Платформа VCAS непосредственно взаимодействует с любым DVB-совместимым мультиплексором, выполняющим шифрование контента по SimulCrypt, а также обеспечивает защиту контента на STB без смарт-карт.

Возможности VCAS для DVB:

- бескарточные STB с обеспечением защиты на уровне интеграции с чипсетом (SOC);
- push VoD;
- оплата за просмотр (PPV) и оплата за канал (PPC);
- возможность заказа видеоконтента с мобильного телефона;
- информация о сервисах через электронный гид (EPG);
- вывод сообщений на экран;
- родительский контроль.

В VCAS версии 3 добавлена возможность использования широкополосного доступа в Интернет с обеспечением двусторонней связи, что позволяет предлагать интерактивные услуги и VoD.

**Verimatrix: (926) 525-7624**

## Линейка устройств USB 3.0

Устройства DUB-1310, DUB-1320 и DUB-1340 осуществляют передачу данных на скорости до 5 Гбит/с, поддерживают установку plug-and-play и обратно совместимы с устройствами стандартов USB 2.0/1.1.

USB-адаптеры DUB-1310 и DUB-1320 предназначены для установки в слоты PCI Express x1 и ExpressCard соответственно и оснащены двумя нисходящими USB-портами 3.0 типа А. К DUB-1320 может подключаться внешний адаптер питания.

Концентратор USB 3.0 DUB-1340 помещен в компактный корпус и оборудован четырьмя нисходящими портами А и одним восходящим портом USB 3.0 типа Micro-B. Концентраторы USB можно объединять в каскад, тем самым увеличивая количество подключаемых устройств.



DUB-1310, DUB-1320 и DUB-1340 будут доступны во II квартале 2011 г. по рекомендованной розничной цене \$61, \$45 и \$72 соответственно.

**D-Link: (495) 744-0099**

## Веб-ориентированная СИСТЕМА МОНИТОРИНГА

«Элемент» – специализированный программно-аппаратный комплекс для автоматизированного управления, сбора, обработки, анализа и отображения информации от любого оборудования на стационарных или передвижных объектах: оборудования учета электроэнергии, воды, тепла; а также от различных систем – СОТС, СКУД, ПС, HVAC, питания постоянного и переменного тока, контроля состояния аккумуляторных батарей, распределения электроэнергии и гарантированного электропитания и др.

Система мониторинга «Элемент» – это спроектированная по объектному принципу платформа для интеграции оборудования разных производителей, использующих разнородные интерфейсы и протоколы передачи данных (RS-232/RS-485/CAN-BUS/1Wire, GSM/GPRS/EDGE/SMS, ModBus, LonWorks, Ethernet).

Система обеспечивает дистанционный сбор и централизованное хранение всех полученных данных, предоставляет функциональный пользовательский веб-интерфейс, имеет встроенные модули настройки условий появления внештатных ситуаций, модуль дистанционного оповещения через e-mail/SMS, картографический интерфейс и модуль построения отчетов с конвертацией во все современные форматы данных. Содержит набор функциональных приложений для администраторов и операторов системы с возможностью гибкой настройки прав доступа.

Комплекс работает под управлением ОС Windows, для хранения данных может применяться БД Microsoft SQL Server или PostgreSQL.

**«Логический Элемент»: (495) 229-3632, (812) 326-4724**

## Системы СЖАТИЯ ДАННЫХ

Аппаратно-программные комплексы IBM Real-time Compression Appliance повышают эффективность хранения данных, позволяя уменьшить объем основных данных на 80% при первоначальном сохранении без снижения производительности. Они устанавливаются между сетевой системой хранения данных NAS и IP-коммутаторами, где могут работать автоматически, не требуя внесения изменений в приложения или пользовательские процессы. Системы Real-time Compression работают под управлением MCP Linux и поддерживают протоколы CIFS и NFS. Применяемая в этих системах технология Random Access Compression Engine (RACE) основана на алгоритмах сжатия данных Lempel-Ziv. Кроме того, архитектура IBM Data

Integrity Assurance обеспечивает сквозную проверку на всем пути передачи и обработки данных, включая обнаружение сбоев, исправление и верификацию.

Линейка систем Real-Time Compression Appliance включает в себя две модели: STN6500 и STN6800. Модель STN6500 имеет 16 портов 10 Gigabit Ethernet (GE), а STN6800 поддерживает до восьми портов 10 GbE или смешанные конфигурации, содержащие до четырех портов 10 GbE и до восьми портов 1 GbE. При этом на каждое NAS-соединение необходимо два порта – для подключения к системе хранения и к коммутатору.

STN6800 имеет до двух 6-ядерных процессоров Intel Xeon 2,8 ГГц, STN6500 – до двух 4-ядерных процессоров Intel Xeon 2,4 ГГц, объем кэш-памяти в системах одинаков – 72 Гбайт на контроллер.

Обе модели имеют корпус высотой 2U для монтажа в стандартную стойку, в который устанавливаются вентиляторы и блоки питания в конфигурации N + 1 с возможностью «горячей» замены.

**IBM: (495) 775-8800**



# Блог, еще раз блог!

# ИКС



## Михаил ЕМЕЛЬЯННИКОВ Еще раз про параллельные миры

>>>> ...Судами вынесено решение о том, что паспортные данные граждан являются не персональными данными, а реквизитами бланка строгой отчетности – удостоверения личности, поэтому автобусный парк, их обрабатывающий, не является оператором персональных данных пассажиров. В параллельном мире, совпадающем территориально, но находящемся в другом правовом поле, активно борются с фирмами-однодневками, зарегистрированными на основании паспортных данных подставных лиц, выясняют происхождение и пути возврата «плохих» кредитов, выданных под чужие паспортные данные. А находящаяся там же, где и упомянутые суды, налоговая инспекция даже вводит платную услугу (недорого, всего 600 руб.) – блокирование вашего паспорта для регистрации на него юридических лиц.

...Самый омерзительный факт. Районная газета «Славская правда» (Калининградская обл.) опубликовала статью «Малолетний беспредел в Славске» о том, как «компания подростков среди бела дня помочилась на могилу павших солдат», и указала в ней фамилии трех негодяев-участников. Реакция прокуратуры последовала незамедлительно. Прокурор района наложил штрафы соответственно 5000 и 500 руб. на ... редакцию газеты и редактора. В прокуратуре разъяснили, что «в нарушение требований федеральных законов «О СМИ» и «О персональных данных» редакцией газеты не было получено письменное согласие самих несовершеннолетних и их законных представителей на распространение персональной информации о подростках»...

...В одном мире по-прежнему на радиорынках продаются бесчисленные базы с персданными, граждан засыпают спамом с предложением эти данные купить, и ни одного рейда, например, Роскомнадзора с подразделениями «К» МВД, по этому поводу не проводилось. В другом мире «Российская газета» с восторгом пишет о первом случае, создании прецедента, исключительно важном шаге – в Чувашии впервые в стране завели дело (!) о попытке купить персональные данные. Работник банка склонял судебного пристава продать базу должников Службы судебных приставов Чувашии и поддерживать ее в актуальном состоянии.

[КОММЕНТИРОВАТЬ](#)



## Владимир ЛИТВИНОВ «Ростелеком». Перезагрузка

>>>> Консолидация активов «Ростелекома» и МРК вступает в решающую стадию. Гендиректора МРК, получив статус вице-президентов «Ростелекома», а директора филиалов – должности их заместителей, приступили к объединению региональных активов. Таким образом, на практике в регионах не к «Ростелекому», а к МРК происходит присоединение филиалов «Ростелекома». Деталь на самом деле немаловажная, потому как по собственному опыту знаю, что «усушка и утруска» больше касается ведомых. Как известно, при выборах новых Советов директоров (СД) МРК в регионах сохранил представительство бывший гендиректор «Связьинвеста» Юрченко, он представляет теперь интересы миноритариев, скупив при реорганизации акции МРК на свое имя.

...Юрченко – упертый акционер и уже создает инвестфонд имени изобретателя радио А.С. Попова, прямо-таки Мавроди от связи. Ведь и акции МРК он скупал под взятые в банке кредиты.

...Удивительно и, похоже, не случайно, что один топ-связист все-таки вошел в новый СД «Ростелекома», это Приданцев – президент его главного конкурента «Комстар-ОТС». А вот питерский первопроходец Сергей Кузнецов сдал свои позиции. Но это уже не удивительно – реиманализация связи переживает нелегкие времена.

...По-прежнему остается открытым вопрос – консолидация московских активов: старейшие предприятия связи – филиал ММТ, «Центральный Телеграф», АО «МТС9». Что будет – самостоятельная интеграция или присоединение к «ЦентрТелекому» мудрого Мартиросяна?

[КОММЕНТИРОВАТЬ](#)



## Вячеслав БОРИЛИН Новая угроза для операторов

>>>> Сервис AppStore для Mac OS X начал действовать совсем недавно, но вызвал интерес со стороны разработчиков приложений, уже знакомых с AppStore для Apple iPhone (iOS), а также послужил толчком к появлению аналогичных предложений для других, преимущественно мобильных устройств.

Новый канал распространения ПО представляет угрозу для традиционных операторов, которые в погоне за доходами от продажи интернет-трафика фактически за бесценок передают свою абонентскую базу более молодым и куда более агрессивным игрокам телеком-рынка. Потери операторов не могут компенсироваться доходами от такого «трафика», так как чтобы скачать и установить Skype на свой iPhone или Android-смартфон, нужно один раз потратить около 50 руб. (за тот самый «трафик»), после чего можно бесплатно или почти бесплатно звонить, в том числе находясь в роуминге за границей, лишая таким образом оператора дохода в десятки рублей за минуту разговора.

[КОММЕНТИРОВАТЬ](#)



# Реклама в номере

<b>АБИТЕХ</b> Тел./факс: (495) 234-0108 <b>www.abitech.ru . . . . . c. 85</b>	Факс: (495) 225-7431 E-mail: info@amd-tech.ru <b>www.amd-tech.ru . . . . . c. 76</b>	Тел.: (495) 916-7166 Факс: (495) 620-9180 E-mail: apcrus@apc.com <b>www.apc.ru . . . . . c. 81</b>	<b>IBM</b> Тел.: (495) 258-6348 Факс: (495) 258-6363 <b>www.ibm.com/ru . . . . . 2-я обл.</b>	<b>POWERCOM</b> Тел.: (495) 651-6281 Факс: (495) 651-6282 <b>www.pcm.ru . . . . . c. 75</b>
<b>АЛЮДЕКО-К</b> Тел./факс: (4942) 31-1733 E-mail: sales5@aludeko.ru <b>www.aludeko.ru . . . . . c. 17</b>	<b>ТМК-ТЕЛЕХАУС</b> Тел.: (495) 790-7807 Факс: (495) 790-7574 E-mail: info@tmk-telehouse.ru <b>www.tmk-telehouse.ru c. 77</b>	<b>EATON</b> Тел.: (495) 981-3770 Факс: (495) 981-3771 E-mail: UPSRussia@eaton.com <b>www.eaton.ru . . . . . c. 73</b>	<b>LANDATA-EATON</b> Тел.: (495) 925-7620 Факс: (495) 925-7621 E-mail: info@landata.ru <b>www.landata.ru . . . . . c. 82</b>	<b>QNAP</b> Тел.: (495) 772-9909 <b>www.qnap.ru . . . . . c. 91</b>
<b>АМДТЕХНОЛОГИИ</b> Тел.: (495) 963-9211	<b>APC BY SCHNEIDER ELECTRIC</b>			<b>VERIMATRIX</b> Тел.: (926) 525-7624 <b>www.verimatrix.com . . . . . c. 25</b>

## Указатель фирм

Aastra Technologies . . . . . 18	IT Grad . . . . . 51	TopS BI . . . . . 55	«Евротел» . . . . . 12	программирование» . . . . . 16
Alcatel-Lucent . . . . . 18	Journal Register Company . . . 30	Total Site Solutions . . . 72, 73, 74	«Жанр» . . . . . 13	«Российская газета» . . . . . 95
AltegroSky . . . . . 22	Juniper Networks . . . . . 12, 55	Trend Micro . . . . . 39	«Икс-Медиа Диджитал» . . . 16	Российская телерадиотранс-
Amazon . . . . . 40, 51	Kabel Nord . . . . . 17	Treolan . . . . . 18	Институт геоэкологии РАН . . 15	ляционная сеть . . . . . 19, 20
Anevia . . . . . 22	KBG . . . . . 17	Twitter . . . . . 31	Институт океанологии РАН . . 15	«Российские космические
Apple . . . . . 28, 95	Kiber House . . . . . 90	Universal . . . . . 24	МОКС «Интерспутник» . . . . 20	системы» . . . . . 51
Aprentis . . . . . 51	Krea TV . . . . . 21	Uptime Institute . . . . . 76, 77	«Инфосистемы Джет» . . . . 16, 56	«Ростелеком» . . . . . 12, 13, 15,
ASHRAE . . . . . 77	Lenovo . . . . . 18	Verimatrix . . . . . 23, 25, 93	«КАБЕСТ» . . . . . 13	26, 58, 59, 95
BCC . . . . . 24	Lenovo NEC Holdings B.V. . . 18	Verizon Wireless . . . . . 16	«Казхателеком» . . . . . 16, 18	«РТИ» . . . . . 13, 59
BeeSmart . . . . . 22	LiveJournal . . . . . 31	«Veyrsell Проекты» . . . . . 54	«Комкор» . . . . . 20	«РТСофт» . . . . . 18
Check Point Software	Loginza . . . . . 13	Vestel . . . . . 12	«Комстар-ОТС» . . . . . 24, 33,	«РуСат» . . . . . 14
Technologies . . . . . 13, 63	LogneX . . . . . 51	Viasat . . . . . 24	12, 59, 95	«Самарская оптическая
Cisco . . . . . 13	Mail.ru Group . . . . . 59	VMware . . . . . 38, 41, 42,	СКБ «Контур» . . . . . 51	кабельная компания» . . . . . 23
Citrix . . . . . 12, 43, 49	Megaplan . . . . . 51	44, 45, 46, 48	Концерн «РТИ Системы» . . . . 59	«Сахалин энерджи» . . . . . 15
CT Consulting . . . . . 51	Microsoft . . . . . 21, 27, 32,	WIND TELECOM S. p. A. . . . 13	«Корус Консалтинг» . . . . . 51	«Сбербанк капитал» . . . . . 58
Cyscom . . . . . 51	38, 41, 44, 45, 46, 94	Wireless Intelligence . . . . . 29	ФГУП «Космическая связь» . . . 12,	Сбербанк РФ . . . . . 16
Daily Mail . . . . . 30	Motorola Solutions . . . 12, 13, 21, 28	Yankee Group . . . . . 66	21, 22	«Связьинвест» . . . . . 95
«DATA+» . . . . . 15	NEC . . . . . 18	«Айти» . . . . . 12	«Кредит-Москва» . . . . . 8	«Связьстройдеталь» . . . . . 21, 93
DataFort . . . . . 51	NEC Lenovo Japan Group . . 18	ГК «АКАДО» . . . . . 16	КРОК . . . . . 8, 39, 51, 53	«Северо-Западный Телеком» . . 13,
DEAC . . . . . 56	Netris . . . . . 16	«Акадо-Телеком» . . . . . 20	«Лига безопасного	21, 58
Digital Design . . . . . 48, 55	New Media . . . . . 24	«Аладдин Р.Д.» . . . . . 18	Интернета» . . . . . 15	Сибирско-Московский
D-Link . . . . . 94	Nokia Siemens Networks . . . 12	Альфа-банк . . . . . 8, 39, 41	«Логический Элемент» . . . . . 94	коммерческий банк . . . . . 8
Ecwid . . . . . 16	Opera Software . . . . . 18	«Алюдеко-К» . . . . . 22	ЛУКОЙЛ . . . . . 15	«Сибирьтелеком» . . . . . 21, 58
EMC Россия и СНГ . . . . . 54	Oracle . . . . . 16, 51	«АМДтехнологии» . . . . . 76	МАИ . . . . . 8	АФК «Система» . . . . . 59
Emegamall . . . . . 13, 16	Panasonic Avionics Corporation . 14	АМТ-ГРУП . . . . . 12	«Майкрософт Россия» . . . . . 27	Ситибанк . . . . . 29
Emerson Network Power . . . 17, 78	Parking.ru . . . . . 51	Ассоциация коммуникационных	«Марк» . . . . . 33	«Ситроникс Информационные
Envivio . . . . . 22	PayPal . . . . . 7	агентств России . . . . . 30	МТС . . . . . 12, 14	Технологии» . . . . . 12, 59
Ericsson . . . . . 16, 18	Ponemon Institute . . . . . 63	Ассоциация кабельного	«МегаФон» . . . . . 8, 12, 16,	«Скай Линк» . . . . . 33
ESRI CIS . . . . . 15	Positive Technologies . . . . . 26	ТВ России . . . . . 19	33, 39, 43	«Славнефть» . . . . . 15
Eutelsat . . . . . 20, 22, 23	PricewaterhouseCoopers . . . 65, 66	Ассоциация региональных	«Микротест» . . . . . 16	СПКБ «Спецавтоматика» . . . . . 9
Facebook . . . . . 7, 13, 23, 63, 64	Rackspace . . . . . 51	операторов . . . . . 12	ММТ . . . . . 95	МГП «Спецавтоматика» . . . . . 9
Financial Times . . . . . 30	Raybrook Ltd . . . . . 13	«Астерос» . . . . . 12, 13	МНИТИ . . . . . 20	Ставропольский НИИ
Fitch Ratings . . . . . 59	REDLAB . . . . . 8	НТЦ «Атлас» . . . . . 27	ФГУП «Морсвязьспутник» . . . 15	сельского хозяйства . . . . . 15
FOXTEL . . . . . 22	Rel8tion . . . . . 13	АФК «Система» . . . . . 59	МСЭ . . . . . 32	ОАО «СТЭК» . . . . . 8
Fujitsu Technology Solutions . . 93	Root Server System Advisory	Банк Москвы . . . . . 13, 59	МТС . . . . . 8, 12, 13, 15,	«Сургутнефтегаз» . . . . . 13
GAC . . . . . 6	Committee . . . . . 7	«Билайн» . . . . . 33	33, 40, 47, 59	СХПК «Маяк Ленина» . . . . . 61
Gartner . . . . . 30, 39	Samsung Electronics . . . 16, 18, 28	БИФИТ . . . . . 28	МТС9 . . . . . 95	Таттелеком . . . . . 59
Google . . . . . 7, 13, 28, 32, 41, 52	SAP СНГ . . . . . 56	«БСЦ Мск» . . . . . 28	«Мультирегион» . . . . . 13	«Техносерв Консалтинг» . . . 51
Harris . . . . . 21	SayNow . . . . . 13	«ВЕНТСПЕЦСТРОЙ» . . . . . 76	«Национальная Медиа Группа» . 13	«ТМК-Телехаус» . . . . . 55, 77
HiVext . . . . . 51	Security and Stability Advisory	«Вимм-Билль-Данн» . . . . . 39, 45	«Национальные	ТНК . . . . . 15
HUBER + SUHNER AG . . . . . 85	Committee . . . . . 7	«ВКонтакте» . . . . . 16, 31, 64	Телекоммуникации» . . . . . 13, 58	ТрансКредитБанк . . . . . 18
HuffingtonPost . . . . . 30	SoftCloud . . . . . 51	«Волгателеком» . . . . . 33, 58	НГК . . . . . 15	«Триаксес Вижн» . . . . . 21
I.T. Co . . . . . 51	SoftKey . . . . . 51	Всероссийский центр	НИИ радио . . . . . 20, 67	«Триколор ТВ Сибирь» . . . . . 23
IBM . . . . . 8, 18, 23,	Softline Cloud Services . . . 13,	экстренной и радиационной	«НЛО Маркетинг» . . . . . 31	«Триколор ТВ» . . . . . 23, 33
38, 41, 44, 94	16, 51, 57	медицины имени	«Новые Системы Телеком» . . . 22	«Уральсвязьинформ» . . . . . 13, 21, 58
IBS . . . . . 51	Solaris Zones . . . . . 42	А.М. Никифорова . . . . . 18	«Норильский никель» . . . . . 15	УК «Финан Менеджмент» . . . 58
ICANN . . . . . 6, 32	Sony . . . . . 23	«ВымпелКом» . . . . . 12, 13, 15,	«НТВ-Плюс» . . . . . 21	ФСК ЕЭС . . . . . 18
iDA Mobile . . . . . 29	Stack Group . . . . . 40	39, 41, 42	«Оверсан» . . . . . 52	Центр гигиены и эпидемиологии
IDC . . . . . 30, 50, 51, 52	Sunday Times . . . . . 30	«Газинформсервис» . . . . . 18	«Одноклассники» . . . . . 64	Республики Татарстан . . . . . 15
IMAQLIQ . . . . . 18, 23	Symantec . . . . . 13	«Газпром космические	СПКБ «Орбита» . . . . . 9	«Центральный Телеграф» . . . . 95
IND . . . . . 28	Symbian . . . . . 7	системы» . . . . . 14	«Открытые коммуникации» . . . 52	«ЦентрТелеком» . . . . . 12, 58, 95
Inlet Technologies . . . . . 13	Technical Liaison Group . . . . 23	«Газпром» . . . . . 15	«РБК-Медиа» . . . . . 23	ЦНИИ Минобороны . . . . . 8
InSales . . . . . 51	TELE2 . . . . . 33	Газпромбанк . . . . . 8, 29, 44, 58	«Пацифика» . . . . . 13	«Элекард» . . . . . 21
Intel . . . . . 45, 46, 94	«TELE2 Россия» . . . . . 12	ГКНПЦ им. Хруничева . . . . . 15	«Похтехника» . . . . . 9, 10	«Элтел» . . . . . 13
IETF . . . . . 7	Telstra . . . . . 16	«Дагсвязьинформ» . . . . . 59	РАЭК . . . . . 30	Еразмусовский университет . . 9
Internet Society . . . . . 7	Times . . . . . 30	«Дальсвязь» . . . . . 58, 59	«РБК-ИС» . . . . . 59	«ЭР-Телеком» . . . . . 33
IntraVision . . . . . 51	The Atlantic . . . . . 30	«Ди Си Квадрат» . . . . . 72	«РБК-ТВ Москва» . . . . . 59	ЮТК . . . . . 15
Irdeto . . . . . 22	The University of Texas . . . . . 79	Евразийская ассоциация кабельно-	«Рексофт» . . . . . 12	Яндекс . . . . . 13, 31
Iskratel . . . . . 17	TNS . . . . . 24, 30	го телевидения . . . . . 19	«Реляционное	ОКБ «Янтарь» . . . . . 8

## Учредители журнала «ИнформКурьер-Связь»:

**ЗАО Информационное агентство «ИнформКурьер-Связь»:**  
127273, Москва, Сигнальный проезд, д. 39, подъезд 2, офис 212; 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.