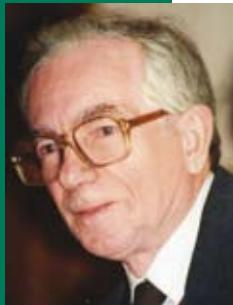


# Цифровое радио Плюсы и минусы



Внедрение такой революционной системы радиовещания, как DRM, должно сопровождаться тщательным изучением ее преимуществ и недостатков. О достоинствах сказано и написано много, а слабые стороны практически не освещены. Для конструктивного обсуждения возможности использования DRM необходимо учитывать реально требуемые уровни сигнала, излучаемые мощности и пр.



Юрий ЧЕРНОВ,  
начальник  
лаборатории  
ФГУП НИИ  
радио,  
д-р техн. наук

Положительная сторона системы DRM (Digital Radio Mondiale) наиболее ярко проявилась в ее влиянии на социальную сферу. К концу прошлого века вещание на коротких волнах (КВ) потеряло свою привлекательность. Система DRM вдохнула в него новую жизнь. Активизировалась исследовательская работа во многих научных коллективах, в разных странах сформировались группы научных, выполнившие широкие и уникальные эксперименты по изучению

применения DRM на средних и длинных волнах (СВ и ДВ). Возникли новые рабочие места, появились новые знания.

Широко декларированы и плюсы технического характера: более высокое по сравнению с аналоговой системой качество, меньшая мощность и большая полезная зона. Источником этих тезисов послужил созданный рабочей группой МСЭ-Р Документ 6-6/6 (2000 г.) с описанием новой системы и ее характеристики. На его основе была разработана Рекомендация МСЭ-Р BS.1615 (“Planning parameters” for digital sound broadcasting at frequencies below 30 MHz), в которой определены защитные отношения и минимальная напряженность поля, приемлемые для вещания в формате DRM.

Согласно Рек. BS.1615, величины защитных отношений для спокойных каналов средних волн с хорошим качеством сигнала равняются в среднем  $17 \pm 2$  дБ, для более сложных КВ-каналов – 22–25 дБ (в редких случаях до 30 дБ и выше). Необходимая напряженность поля, рассчитанная по этим величинам защитных отношений, составляет для коротких волн 25–30 дБ, для средних волн – 40–43 дБ.

Низкие значения необходимой напряженности поля, приведенные в Рек. BS.1615, послужили отправной точкой для формирования мнения о фантастических экономических преимуществах DRM перед аналоговой системой, для которой на средних волнах для АМ принято ~ 60 дБ.

Однако необходимо отметить, что упомянутые данные были получены в лабораторных условиях и в течение последних почти 10 лет шла их проверка. К настоящему времени накоплен значительный опыт по цифровому радиовещанию на коротких, средних и длинных волнах. Специальные эксперименты и статистика обычного бытового приема создают наглядную картину проявления свойств цифрового радиовещания. В МСЭ-Р были представлены результаты экспериментов на средних волнах, проведенных во Франции, Мексике, Испании, Италии, Вьетнаме. Эксперименты в Германии проводились также и на длинных волнах.

Огромный наблюдательный материал, собранный радиослушателями из многих стран мира, опубликован на сайте [www.drm.org](http://www.drm.org) (Live Broadcasts Schedule. International, National and Local DRM Broadcasts Underway in Markets Worldwide). В 2007–2008 гг. на этом ресурсе были размещены данные, полученные на профессиональных приемниках в разных регионах мира, о надежности приема (процент времени правильного приема за период прослушивания) и измеренном отношении сигнал/помеха в эти периоды. Почти все измерения продолжались по несколько минут или меньше и лишь некоторые длились до 0,5–3 часов. Статистика отражает типовую ситуацию приема в реальном окружении.

## Эксперименты в КВ-диапазоне

Из описанных на сайте [www.drm.org](http://www.drm.org) сеансов DRM-приема за 2007–2008 гг. к КВ-диапазону относится 606 случаев, в том числе 413 (т.е. 68,2%) – с надежностью 98% и выше. Оказалось, что надежность более 98% в течение коротких периодов времени обеспечивается при отношении С/П выше 30 дБ, что не противоречит данным, приведенным в документах МСЭ-Р. О напряженности поля не сообщается (мы же в дальнейшем основное внимание будем уделять как раз требуемой для работы приемника напряженности поля, поскольку в итоге именно эта величина определяет необходимую мощность передатчика).

Можно полагать, что при более продолжительных периодах приема доля случаев с такой высокой надежностью уменьшится. Дальнейшее ухудшение результатов произойдет при использовании бытовых приемников вместо профессиональных.

Летом 2008 г. опыты по DRM-приему выполнялись вблизи Москвы. Прием осуществлялся на бытовой приемник со штатной антенной. На протяженных трассах

на частоте 13810 кГц в дневное время при напряженности поля 35–40 дБ (мкВ/м) прием проходил в различные дни или только короткими вспышками, или постоянно, но с пропаданиями, имевшими продолжительность более 2% периода приема. Уверенный прием наблюдался при напряженности поля 45–50 дБ. В Рек. BS.1615 предлагается ориентироваться на величину 25–27 дБ (здесь и далее пояснение (мкВ/м) опущено).

Большой объем измерений также был проведен на частоте 3995 кГц с антенной зенитного излучения на удалении от передатчика 100 км. Измерения проводились в нескольких далеко разнесенных пунктах приема. Сигнал предусматривал максимально доступный защитный интервал. Вывод: для уверенной работы на зенитную антенну требуется уровень сигнала выше 60 дБ.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что в средних широтах в летний день и при низкой солнечной активности система DRM на коротких волнах работоспособна. Но долговременная работа в реальных природных условиях без частых сбоев возможна при напряженности поля не ниже 50 дБ на протяженных наклонных трассах и не ниже 60 дБ на коротких трассах с антеннами зенитного излучения. Это намного выше, чем предусмотрено в Рек. BS.1615. Заметим, что в Рек. BS.703 для АМ-вещания в КВ-диапазоне рекомендованная напряженность – 40 дБ.

### Эксперименты на средних волнах

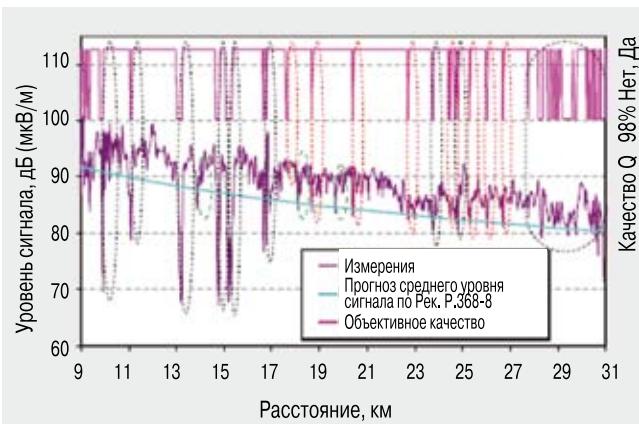
Из представленных на сайте [www.drm.org](http://www.drm.org) материалов следует, что для СВ- и ДВ-диапазонов надежность выше 98% в течение коротких периодов времени обеспечивается при отношении С/П выше 22 дБ, что не противоречит данным, приведенным в документах МСЭ-Р. При С/П = 17 дБ надежность падает до 80%. Из всех сеансов приема бесперебойная работа в коротких интервалах времени наблюдалась в 64% случаев.

Так же как и для КВ, можно полагать, что при более продолжительных сеансах число случаев с такой высокой надежностью уменьшится, а при использовании бытовых приемников вместо профессиональных результаты еще ухудшатся.

В числе присланных в МСЭ-Р материалов были результаты экспериментов в Испании, проведенных в 2004 г. на частоте 1359 кГц в стационарных и мобильных условиях в городской, пригородной и сельской местности. Прием осуществлялся на профессиональный приемник. В экспериментах измерялись напряженность поля и качество приема (доля правильно принятых фреймов). Измерения показали<sup>1</sup>, что прием сигналов DRM проходит хорошо (не менее 98% правильно принятых фреймов) при напряженности поля выше 55 дБ. При меньшей напряженности вблизи возмущающих объектов типа мостов прием пропадает и восстанавливается примерно при 65 дБ.

Измерения в условиях, подобных лабораторным (стационарный прием в тихой сельской местности без искусственных помех, многолучевости и доплеровского рассеяния)<sup>2</sup>, дали результаты, достаточно близ-

**Рис. 1.** Зависимость качества приема от уровня сигнала при удалении от передатчика



кие к приведенным в документах МСЭ-Р. Причем в 98% случаев правильный прием наблюдался в зависимости от формата сигнала (A/64/16/0.6/S A/16/4/0.5/S) при напряженности поля не ниже 43–39 дБ, что на 2–4 дБ выше, чем указано в Рек. МСЭ-Р BS.1615. Сбои при приеме сигнала формата A/64/16/0.6/S наблюдались в пунктах, где напряженность поля ниже 45 дБ.

В обычных условиях при наличии бытовых помех и влиянии природных факторов требуется более высокий уровень сигнала. В частности, при мобильном приеме сигнала A/64/16/0.6/S частые сбои начинаются при снижении напряженности поля до 75–70 дБ. Переход на сигнал с более низким качеством (A/16/4/0.5/S) повышает надежность.

В **Франции** в 2002 г. эксперименты<sup>3</sup> в 350 км от Парижа на частоте 1494 кГц показали, что при напряженности поля 60 дБ цифровой сигнал принимается как на высококачественный приемник, так и на бытовой. При напряженности поля 51 дБ и ниже цифровой сигнал на штыревую антенну бытового приемника не принимается, а на рамочную антенну прием идет. В движении прием намного хуже, чем в стационарных условиях. При быстрой смене мест происходит частое изменение напряженности поля, пропалы до 20 дБ наблюдаются через интервалы пути порядка 100 м. В движении для постоянного хорошего приема необходима намного более высокая напряженность поля, чем на стационарных пунктах.

В **Мексике** в 2006 г. систему DRM испытывали на частоте 1060 кГц с профессиональным приемником DT-7004. Прием проводился в разных условиях, от плотной городской застройки до сельской местности. Хороший прием (98% правильных фреймов) наблюдался при напряженности поля выше  $\approx 80$  дБ и отношении сигнал/шум более 20 дБ. Мобильный прием, так же как в Испании и Франции, проходил гораздо хуже. Во всех типах местности доля правильно принятых фреймов составляла 70–97,8% при напряженности поля 80–95 дБ (рис. 1).

Во **Вьетнаме** в 2005 г. Азиатско-Тихоокеанский радиовещательный союз провел серию измерений<sup>5</sup> на частоте 729 кГц в двух направлениях, к югу и к северу от

<sup>1</sup>МСЭ-Р, Док. 3J/25, 2008 г., Испания; <sup>2</sup>МСЭ-Р, Док. 6E/175, 2005 г., Испания; <sup>3</sup>МСЭ-Р, Док. 6E-54, 2004 г., Франция; <sup>4</sup>МСЭ-Р, Док. 6E-403, 2006 г., Мексика; <sup>5</sup>МСЭ-Р, Док. 6E-390, 2006 г., АВУ (Вьетнам).

передатчика, расположенного в Донг Хое. В южном направлении использовался профессиональный приемник ICOM PCR 1000 RF с активной штыревой антенной. В северном – бытовой приемник со штатной автомобильной антенной. Профессиональный приемник осуществлял прием в стационарных пунктах до расстояния 120 км при напряженности поля на границе зоны 57 дБ. Прием на бытовом приемнике продолжался только до расстояния 65 км. Приняв проводимость почвы равной 3 мСм/м и пользуясь кривыми распространения земных волн (Рек. Р.368-8), получим, что соответствующая напряженность поля на 13 дБ выше, чем на удалении 120 км, т.е. для хорошего приема на бытовом

приемнике требуется не менее 70 дБ. Таким образом, радиус зоны приема для бытового приемника практически в 2 раза меньше, чем для профессионального.

В Италии в 2006 г. были проведены наиболее, на мой взгляд, показательные испытания<sup>6</sup> по приему сигнала DRM. Передатчик в Милане работал на частоте 693 кГц. Прием велся примерно в 150 стационарных пунктах на рамочную антенну. Одной из задач было исследование размера и конфигурации зоны приема при использовании профессионального и бытового приемников. Оказалось, что только в 38% из выбранных пунктов измерений был возможен прием на бытовой приемник, в то время как на профессиональный приемник прием наблюдался

во всех выбранных пунктах (табл. 1). Бытовой приемник не работает в тех зонах, где напряженность поля ниже  $\approx 58$  дБ. И есть территории, где профессиональный приемник хорошо работает при 43 дБ, что аналогично результатам, полученным в тихих зонах в Испании<sup>2</sup>.

В целом площадь зоны приема на бытовой приемник в три с лишним раза меньше, чем на профессиональный (рис. 2). Средние радиусы зон отличаются, грубо, в 1,5–2 раза, что соответствует вьетнамским данным.

По рассмотренным опытным данным можно отметить, во-первых, хорошее совпадение теоретических оценок и практических результатов для идеальных условий. Реальные результаты только на 2–4 дБ превосходят цифры, приведенные в Рекомендации BS.1615. Во всем остальном итоги неутешительные. В среднем в реальных условиях требуется значительно более высокая напряженность поля, чем указано в Рек. BS.1615.

Второе, что обращает на себя внимание, – большой разброс результатов. Это может быть следствием различий в окружающей обстановке при проведении измерений в разных странах. В любом случае это не позволяет дать однозначные рецепты планирования в удобных узких рамках.

### Сравним с аналогом

Экспериментальные данные приема DRM-сигнала с надежностью 98%, независимо собранные в разных странах мира (табл. 2), говорят о том, что даже в стационарных условиях и в течение коротких промежутков времени в ряде случаев требуется напряженность поля более высокая, чем для аналогового вещания. Вместо примерно 60 дБ, необходимых двухполосной АМ-системе для очень хорошего качества работы (кроме боль-

**Табл. 1.** Результаты эксперимента по приему сигналов DRM в Италии

Дата	Время	Пункт приема	Напряженность поля, дБ (мкВ/м)	Сигнал/шум	Приемник DT700	Приемник Roberts MP40
08/11	10:45	Верона	65,3	30,7	Хорошее	Хорошее
	11:30	Виченца	58,5	30,5	Хорошее	Плохое
	12:05	Падуя	52,7	27,3	Хорошее	Плохое
	14:40	Триест	48,5	21,7	Хорошее	Плохое
09/11	10:00	Анкона	45,6	14,5	Хорошее	Плохое
	11:10	Римини	64,1	32,9	Хорошее	Хорошее
	11:55	Форли	64,3	32,7	Хорошее	Хорошее
	12:45	Болонья	74,3	24	Хорошее	Хорошее
	14:00	Реджо-Эмилия	76,7	36,1	Хорошее	Хорошее
	15:45	Специя	51,3	16,8	Хорошее	Плохое, только текст
10/11	10:00	Генуя	55,9	27,6	Хорошее	Хорошее
	10:40	Савона	59,7	32,6	Хорошее	Хорошее
	11:50	Империя	45,6	19,5	Хорошее	Плохое
	12:20	Андорра	53,9	28,7	Хорошее	Плохое, только текст
27/11	10:15	Асти	70,4	36,7	Хорошее	Хорошее
	11:05	Бра	62,8	34,2	Хорошее	Хорошее
	12:03	Кунео	54,1	28,4	Хорошее	Плохое, только текст
	15:30	Каррара	51,6	18,9	Хорошее	Плохое, только текст
28/11	10:00	Пьомбино	56,3	24,5	Хорошее	Плохое, только текст
	10:45	Гроссето	42,8	16,1	Хорошее	Плохое
	12:50	Ливорно	59,8	31,4	Хорошее	Хорошее
	14:00	Эмполи	48,3	17,5	Хорошее	Плохое
	15:00	Флоренция	55,2	22,6	Хорошее	Плохое, только текст
29/11	10:00	Тьене	49,1	22,5	Хорошее	Плохое, только текст
	10:30	Бассано дель Граппа	49,2	21,7	Хорошее	Плохое, только текст
	13:10	Роверето	48,8	23,4	Хорошее	Плохое

<sup>6</sup> МСЭ-Р, Док. 6/353, 2007 г., Италия.

**Рис. 2.** Зоны приема сигнала DRM на профессиональный и бытовой приемники



— Область, где прием может происходить на профессиональный приемник.  
— Области, где прием может происходить также и на коммерческие приемники.

ших городов), профессиональному цифровому приемнику в тех же условиях требуется 45–70 дБ и более. Для бытового приемника напряженность поля должна быть еще выше примерно на 10–13 дБ, т.е. не менее 55–80 дБ.

При любых условиях приема (даже не в движении) требующаяся минимальная напряженность поля намного превышает заявленную в Рек. BS.1615, и она не ниже, а иногда значительно выше, чем для приема аналоговых сигналов. Если учесть, что эти условия соответствуют приему ЦРВ на грани срыва, а для аналоговой системы такой опасности не существует в принципе, то для постоянного многолетнего DRM-приема необходимы дополнительные запасы мощности в расчете на дневные и сезонные колебания уровня сигнала. Для российских условий к цифрам, приведенным в табл. 2, для СВ-диапазона нужно добавить еще 15–20 дБ. Для более теплых регионов требуемая добавка будет меньше. Эти данные содержатся в Рекомендациях МСЭ-Р Р368 и Р1321.

Кроме того, при вещании на большую территорию существует еще местностное распределение, по сути, аналогичное изменениям сигнала в движении. И хотя определенную цифру называть преждевременно, но бесспорно, что для гарантированного DRM-приема с надежностью 98% потребуется напряженность поля,

серьезно превышающая величину, достаточную для хорошей и отличной работы аналоговой системы. Мощность передающей цифровой сети, по-видимому, должна быть как минимум на порядок выше, чем аналоговой. Может быть, в перспективе, если удастся снизить пик-фактор DRM-сигнала с 10 дБ до 1–2 дБ, положение DRM несколько укрепится. Но вряд ли существенно.

Если же сравнивать DRM не с двухполосной АМ-системой, обеспечивающей минимальный уровень сигнала примерно 60 дБ на СВ и 40 дБ на КВ, а с АМ-системой с динамическим управлением несущей, т.е. с современными аналоговыми передатчиками, или с однополосными системами (ОБП), которые намного более экономичны, то энергетическая непривлекательность DRM увеличится в разы.

Таким образом, величины минимальной напряженности поля, представленные в Рек. BS.1615, для работы в реальных условиях должны быть увеличены для диапазонов КВ и СВ на 20 дБ или даже больше.

Отдельно следует прокомментировать ситуацию на коротких волнах. Спокойные условия средних широт наиболее благоприятны для применения DRM на протяженных радиотрассах. В северных широтах (выше 60° геомагнитной широты, где часты ионосферные и магнитные возмущения) на любых трассах прием будет плохой или никакой, особенно в зимний период. В низких широтах возможна хорошая работа на коротких трассах с излучением, близким к вертикальному, но не во все время суток. На любых трассах в районе геомагнитного экватора в местное вечернее время будет мешать диффузность ионосферы. Как видим, в КВ-диапазоне положение более сложное и многообразное и заслуживает отдельного глубокого рассмотрения. Экономическое преимущество системы DRM на коротких волнах – большой вопрос.



Итак, судя по опубликованным опытным данным, о каком-либо экономическом преимуществе системы DRM перед аналоговой системой (АМ в современном экономичном исполнении) в полосах СВ (возможно, и в части ДВ) при многолетней работе, по крайней мере в условиях России, в настоящее время говорить не приходится.

Условия распространения радиоволн на Земле весьма разнообразны. Для многих геофизических зон DRM-вещание не обладает достаточной защитой. По-видимому, оно требует существенной доработки. DRM-вещанию придется искать в различных диапазонах волн свои геофизические ниши, где оно могло бы проявить себя наилучшим образом и стать действительно эффективной заменой аналоговым системам. На мой взгляд, к этому DRM-вещание еще не готово и впереди огромная работа. ИКС

**Табл. 2.** Минимальная напряженность поля, достаточная для приема сигнала DRM

Место приема	Идеальные условия, профессион. приемник, дБ	Стационарный прием, профессион. приемник, дБ	Прием в движении, профессион. приемник, дБ	Стационарный прием, бытовой приемник, дБ	Прием в движении, бытовой приемник, дБ
Испания	41–45	55		(≈ 65)	(≈ 80)
Франция				51	70
Мексика		80	80 + (≈ 15)*	(≈ 90)	(≈ 105)
Вьетнам		57	(≈ 72)	≥ 67	(≥ 82)
Италия				≥ 58	(≥ 73)

\*Величины в скобках получены путем добавления к величине минимальной напряженности поля для профессионального приемника 15 дБ в случае мобильного приема и 10 дБ при использовании бытового приемника.

Величина добавки выведена из опытных данных.

# Верификация абонентского оборудования

## Как повысить качество услуг triple play



При внедрении услуг triple/quadruple play и FMC оператор, как правило, использует сертифицированное абонентское оборудование. Однако практика показывает, что наличие сертификатов и деклараций не всегда гарантирует надежную и стабильную работу оборудования в реальном окружении мультисервисной сети. Как минимизировать влияние абонентского оборудования на качество предоставления услуг?



Андрей  
ФИЛИППОВ,  
начальник  
лаборатории  
ФГУП ЛОНИИС

### Сервисные модели доступа

Современные услуги связи не только нуждаются в высокотехнологичных абонентских устройствах доступа к сети и терминалах, но и качественно изменяют перечень предъявляемых к ним технических и функциональных требований.

В процессе создания мультисервисной сети с элементами архитектуры NGN, ориентированной на предоставление современных услуг связи, оператору приходится решать множество сложных технических задач. Важнейшей из них является выбор сервисной модели доступа к услугам, обеспечивающей выполнение паспорта услуги и определяющей основные требования к абонентскому оборудованию широкополосного доступа, которые индивидуальны для каждого реализуемого проекта.

Фактическое отсутствие четко определенного паспорта услуги triple/quadruple play (не отдельных паспортов для каждой услуги, входящей в пакет) вкупе с требованиями сервисной модели существенно ограничивают модельный ряд многофункциональных абонентских шлюзов, который может использоваться при предоставлении услуг. Кроме того, формируется прямая зависимость от поставщика (производителя) оборудования, который предложил минимально адаптировать функциональность типовых моделей к требованиям оператора. Для абонента это означает отсутствие полноценного выбора.

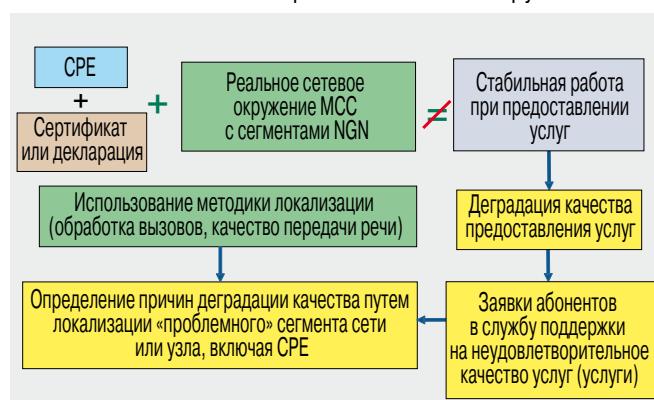
Следует понимать, что требования к функцио-

нальным возможностям абонентского оборудования не ограничиваются только сервисной моделью доступа. Ключевыми элементами, существенно расширяющими перечень требований, являются система конфигурирования (provisioning) абонентских устройств как неотъемлемая часть сетевого решения при массовом внедрении услуг (десятки и сотни тысяч абонентов) и комплекс оборудования NGN, на базе которого осуществляется предоставление услуги телефонии на базе протокола SIP.

### Проблемы внедрения

Предлагаемое оператором абонентское оборудование при заключении договора на оказание услуг должно быть сертифицировано или иметь декларацию соответствия для использования в сетях связи общего пользования. Однако практика показывает, что в ряде случаев наличие сертификатов и деклараций не гарантирует корректную и стабильную работу оборудования в реальном сетевом окружении мультисервисной сети

Рис. 1. Наличие сертификатов и деклараций не гарантирует корректную и стабильную работу оборудования в реальном сетевом окружении МСС



(рис. 1). Число обращений абонентов в службу технической поддержки по поводу неудовлетворительного качества предоставления услуг растет, что критично при массовом предоставлении услуг (особенно услуг телефонии).

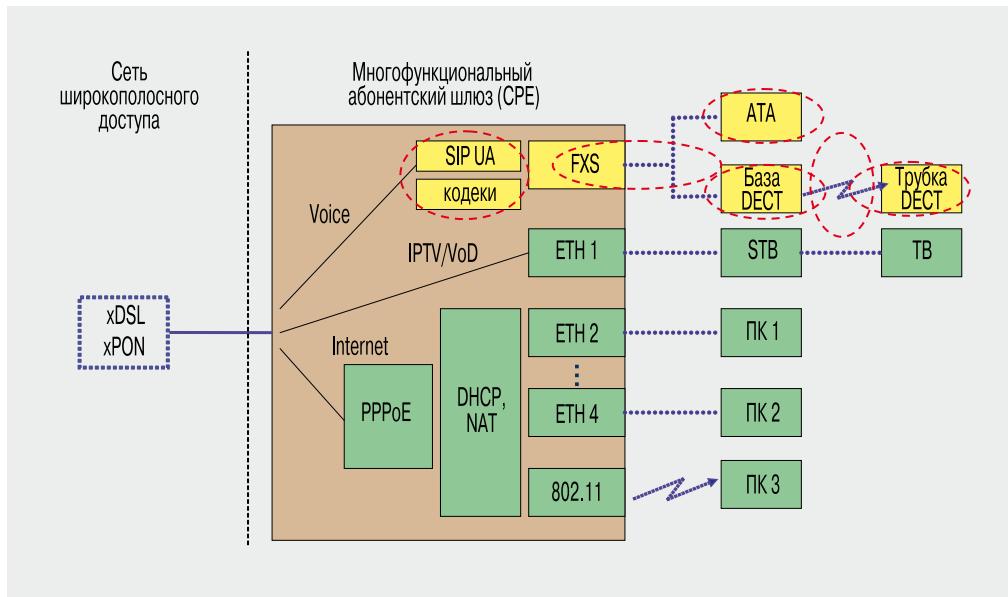
Специалисты службы технической поддержки прежде всего должны определить причину деградации качества услуг. Выявляется «проблемный» сегмент или узел сети, включая абонентское оборудование, которое по условиям договора относится к зоне ответственности оператора. Нельзя не отметить важный момент, затрудняющий поиск «проблемного» сегмента или узла. Со стороны оператора существует практика предоставления необходимого набора абонентских устройств (конкретные производители, конкретные модели) для доступа к услугам triple play и рекомендованной схемы их подключения.

Для доступа к услуге телефонии может использоваться многофункциональный абонентский шлюз (CPE) с интегрированным SIP UA (агент пользователя) и аналоговый телефонный аппарат (или база DECT), подключаемый к шлюзу посредством порта FXS (рис. 2). При данном варианте «виновниками» деградации качества услуги телефонии могут являться как сам телефонный аппарат (акустическая часть, блок генерации/обработки DTMF-сигналов), так и аналоговый стык (со стороны телефона и/или шлюза), хотя используемый телефон может иметь сертификат или декларацию соответствия.

В настоящее время процесс внедрения абонентского оборудования широкополосного доступа в сетях операторов связи в ряде случаев нельзя назвать оптимальным, а использование ресурсов служб технической эксплуатации рациональным. Например:

- поставляется небольшая партия абонентского оборудования (сертифицированного и минимально адаптированного для условий сети);

**Рис. 2.** Схема подключения абонентских устройств для доступа к услугам triple play



## Абонентское оборудование широкополосного доступа

- Многофункциональные абонентские шлюзы, оснащенные портами FXS, Ethernet, USB, модулями беспроводной связи – Bluetooth, Wi-Fi для локального подключения терминалов абонента и проводными сетевыми интерфейсами – xDSL, xPON, Ethernet для подключения к сети оператора фиксированной связи.
- Многофункциональные абонентские шлюзы, имеющие аналогичный набор интерфейсов для локального подключения абонентских терминалов, но использующие беспроводные сетевые интерфейсы 3G (UMTS, CDMA) и/или WiMAX для подключения к сети оператора мобильной связи.
- Комбинированные многофункциональные абонентские шлюзы, сочетающие функциональные возможности, локальные и сетевые интерфейсы первых двух видов.
- Персональные точки доступа Femtocell (в терминах 3GPP – Home NodeB) для доступа к услугам 3G-сети оператора мобильной связи, использующие проводные сетевые интерфейсы для подключения к оборудованию сети доступа оператора фиксированной связи или к абонентским шлюзам.

- осуществляется предварительное (а порой и не комплексное) тестирование абонентского оборудования службой технической эксплуатации;
- проводятся массовые (или опытные) поставки абонентского оборудования;
- выявляются (на основании жалоб абонентов) проблемы функционирования абонентского оборудования или поступают жалобы на неудовлетворительное качество услуг в период опытной или, что гораздо хуже, коммерческой эксплуатации;

- производитель обновляет версию программного обеспечения (ПО) абонентского оборудования и передает его (зачастую без оформления официального акта сдачи-приемки) непосредственно в службу технической эксплуатации оператора связи;
- персонал службы технической эксплуатации проводит повторное тестирование и массовое обновление версии ПО в абонентском оборудовании.

Процесс повторяется при выходе каждой новой версии ПО.

Задача оператора – обеспечить устойчивое функционирование сети\*. При предоставлении услуг связи нельзя исключать непосредственное влияние абонентского оборудования. В целях минимизации влияния на качественные характеристики услуг должно использоваться абонентское оборудование только с качественной реализацией алгоритмов кодирования и обработки речи и видео. Кроме того, важным аспектом интеграции абонентского оборудования в реальное сетевое окружение является полное соответствие сетевых и функциональных возможностей абонентского оборудования требованиям, предъявляемым со стороны сервисной модели, сетевой инфраструктуры NGN и системы конфигурирования.

### Верификация оборудования – новые возможности для операторов и поставщиков

Усовершенствовать процесс внедрения нового абонентского оборудования для доступа к услугам triple/quadruple play и FMC можно посредством верификации абонентского оборудования и терминалов, а также с помощью последующего комплексного тестирования типовой схемы подключения с использованием моделей абонентского оборудования, отобранных на этапе верификации.

Процесс верификации абонентского оборудования (в том числе терминалов) включает в себя:

- всестороннее интеграционное тестирование в условиях реального сетевого окружения для подтверждения заявленных технических и функцио-

### Традиционное терминальное оборудование

Проводной аналоговый телефон, DECT-телефон, персональный компьютер, set-top-box при реализации услуг quadruple play и FMC дополняются:

- стационарными аппаратными SIP-телефонами (включая SIP-видеотелефоны), оснащенными проводными интерфейсами Ethernet для подключения к многофункциональным абонентским шлюзам;
- мобильными аппаратными SIP-телефонами, оснащенными беспроводными интерфейсами Bluetooth, Wi-Fi для подключения к многофункциональному абонентскому шлюзу;
- двухрежимными телефонами (DMH) и коммуникаторами/смартфонами с поддержкой беспроводных интерфейсов 3G/Wi-Fi или WiMAX с поддержкой технологии GAN (UMA) и/или протокола SIP;
- сетевыми портативными компьютерами (netbook), оснащенными широким спектром проводных и беспроводных интерфейсов, ориентированных на доступ к услугам и на работу с сетевыми приложениями на базе протокола IP.

нальных возможностей абонентского оборудования, а также соответствия требованиям со стороны сетевой инфраструктуры оператора связи;

- оценку влияния абонентского оборудования на качество передачи речи объективным способом с помощью прибора «Анализатор DSLA II» производства Malden Electronics (Англия) с использованием разработанной ФГУП ЛОНИИС русской речевой базы, а также оценку значений характеристик аналоговых/цифровых интерфейсов.

Специалистами ФГУП ЛОНИИС разработан и практически апробирован методологический аппарат, позволяющий решить актуальные задачи при внедрении передовых технологических решений и современных услуг связи по направлению верификации абонентского оборудования широкополосного доступа и терминалов.

Верификация абонентского оборудования позволит а) оператору:

- избежать поставки и использования в сетевой инфраструктуре нового абонентского оборудования широкополосного доступа и терминального оборудования, не соответствующего требованиям, предъявляемым со стороны сетевой инфраструктуры оператора;
- обеспечить высокое качество передачи речи при предоставлении услуги телефонии на базе комплекса оборудования NGN в соответствии с нормами, определенными в SLA, путем минимизации влияния оборудования за счет использования абонентского оборудования только с качественной реализацией алгоритмов кодирования речи;

- усовершенствовать процесс поиска и локализации сетевого сегмента, вызывающего деградацию качества при предоставлении высокотехнологичных услуг связи (Интернет, SIP-телефония, IPTV), повысить эффективность работы и взаимодействия между службами эксплуатации сети;

б) производителям:

- выявить критичные особенности функционирования оборудования применительно к условиям конкретного проекта и степень совместимости с оборудованием сети оператора;
- определить приоритетные направления доработки аппаратно-программной архитектуры устройств с целью адаптации под сервисную модель предоставления услуг;
- оценить качество реализации алгоритмов кодирования речи.

Фактически верификация абонентского оборудования может рассматриваться в качестве механизма, способствующего либерализации рынка абонентского оборудования для формирования здоровой конкурентной среды на рынке устройств доступа к современным услугам связи, что в конечном итоге обеспечит абоненту возможность полноценного выбора абонентского оборудования и терминалов. ИКС

\*В соответствии с Приказом Мининформсвязи № 113 от 27.09.07 «Об утверждении требований к организационно-техническому обеспечению устойчивого функционирования сети связи общего пользования» и нормами по качеству предоставления услуг, определенных в соглашении об уровне обслуживания (SLA).

# Непрерывность бизнеса: рынок формируется

Концепция, методы и средства обеспечения непрерывности бизнеса (Business Continuity Planning – BCP) и восстановления деятельности после бедствий (Business Disaster Recovery – BDR) широко известны и апробированы на Западе, особенно там, где постоянно «трясет», бесчинствуют торнадо и заливает. В России они используются в атомной промышленности, энергетике, на флоте, начинают обосновываться и в телекоме. Но у нас это называется по-другому – просто безопасностью.



**Владимир  
ДРОЖКИНОВ**  
канд. физ.-мат.  
наук, АВСР,  
советник  
руководителя  
Росинформ-  
технологий,  
председатель  
правления  
Центра  
компетенции  
по электронному  
правительству

## Бизнес-асpekты непрерывности бизнеса

В России термин «непрерывность бизнеса» появился в конце 90-х годов прошлого столетия, когда перед человечеством всталась «проблема 2000 года». У нас она решалась в том числе и на деньги Всемирного банка, предоставившего российским спецам методологии по планированию предотвращения последствий перехода компьютерных счетчиков времени на новое тысячелетие и составлению соответствующих национальных планов. С тех пор необходимость подготовки к нештатным ситуациям очень неторопливо, особенно в условиях мирового кризиса, пробивает себе дорогу в различных отраслях народного хозяйства нашей страны, и в первую очередь в банковской сфере.

Например, в опубликованном 5 марта 2009 г. Указании ЦБ РФ № 2194-У «О внесении изменений в Положение Банка России от 16 декабря 2003 г. № 242-П "Об организации внутреннего контроля в кредитных организациях и банковских группах"» говорится: «Кредитная организация должна иметь план действий, направленных на обеспечение непрерывности деятельности и (или) восстановление деятельности в случае возникновения непредвиденных обстоятельств, предусматривающий использование дублирующих (резервных) автоматизированных систем и (или) устройств, а также восстановление критически важных для деятельности кредитной организации систем, поддерживаемых внешним поставщиком (провайдером) услуг. Кредитная организация определяет порядок проверки возможности выполнения плана действий, направленных на обеспечение непрерывности деятельности и (или) восстановление деятельности в случае возникновения непредвиденных обстоятельств».

Таким образом российское государство заботится о сохранении вкладов физических и юридических лиц, и немудрено, что основными потребителями консультационных услуг по формированию в организациях системы обеспечения непрерывности бизнеса являются именно банки.

В других странах обеспечение непрерывности деятельности – постоянная забота высшего руководства компаний и организаций, в основном открытых акционерных, которые заинтересованы в сохранении и развитии своих предприятий. Именно первые лица отвечают за их безопасность и финансовое здоровье, в первую очередь используя технологии обеспечения непрерывности деятельности в чрезвычайных ситуациях.

А какие российские компании и подразделения зарубежных фирм небанковского сектора, работающие в России, занимаются обеспечением непрерывности бизнеса? Во-первых, это предприятия, бизнес которых невозможен без информационных технологий (ИКТ) и стоимость простого бизнеса при отказе ИКТ можно вычислить и заранее оправдать затраты на проведение работ по обеспечению непрерывности бизнеса (см. таблицу). В этом случае применяются структурные методы повышения надежности ИКТ (в русской терминологии – катастрофоустойчивые ИС). Однако от базуки, теракта, природной стихии или техногенной катастрофы они не спасут.

Во-вторых, это компании, находящиеся в зонах повышенного риска природной стихии (землетрясения, наводнения, торнадо и др.) или техногенного фактора (аэропортом, опасное производство и др.). И в первом и во втором случаях страхование бизнеса (а точнее, имущества) поможет возместить ущерб и продолжить бизнес.

Средняя стоимость 1 часа простоя бизнеса на мировом рынке

Вид бизнеса	Средняя стоимость 1 часа простоя, \$
Финансовый сервис (брокеры)	6,5 млн
Процессинг кредитных карт	2,6 млн
Каналы домашних закупок	199,5 тыс.
Продажи по каталогам	90,0 тыс.
Резервирование авиабилетов	89,5 тыс.
Продажа билетов по телефону	69,9 тыс.
Доставка посылок	28,3 тыс.
Производство	26,8 тыс.
Банки	17,1 тыс.
Транспорт	9,4 тыс.

Источник: Gartner Group

## Страхование бизнеса как залог его непрерывности

На Западе страхование является неотъемлемой составляющей производственного процесса, защищающей интересы предприятия при несчастных случаях, авариях, пожаре и других непредвиденных ситуациях.

Привыкший к этому западный инвестор ищет адекватную страховую защиту и при совершении операций на российском рынке. Однако отечественный страховщик может обеспечить защиту далеко не всегда: большинство страховых компаний образованы сравнительно недавно и их финансовые возможности по принятию риска ограничены. В этом случае следование закону влечет за собой либо перестрахование, т.е. передачу части обязательств по договору страхования зарубежному перестраховщику, либо открытый франкинг, когда полностью перестраховываются все обязательства по договору страхования. При этом уплачиваемая перестраховочная премия по договору перестрахования перечисляется как цена за перестрахование зарубежному перестраховщику. В том, что обязательства по страховым выплатам при наступлении страхового случая будут выполнены, сомневаться не приходится. Но не целесообразнее ли было бы обеспечить юридическое присутствие западных страховщиков и перестраховщиков на российском рынке?

К сожалению, страхование имущества не входит в российские традиции ведения дел. Вспомним хотя бы крупнейший пожар на Останкинской телебашне. Поскольку она не была застрахована, все финансовые затраты на ее восстановление легли на плечи государства.

## Страхование имущества

(на примере российского подразделения американской страховой компании AIG)

Полис по страхованию имущества покрывает убытки, возникшие у страхователя в связи с повреждением или гибелью имущества вследствие рисков, указанных в полисе (так называемый имущественный ущерб). Помимо этого страхователь может приобрести страховое покрытие убытков от перерыва в производстве (деятельности), вызванных имущественным ущербом; дополнительных расходов, возникших в связи с необходимостью переезда в новый офис, вызванного имущественным ущербом; убытков, возникших во время перевозки грузов.

Кроме того, страхователю возмещаются расходы, понесенные им в случае наступления убытка с целью его предотвращения или уменьшения, а также спасения имущества.

Однако размер возмещения этих расходов вместе с размером возмещения за поврежденное или погибшее имущество не может превышать установленную полисом страховую сумму.

Страховка покрывает следующие риски: пожар и повреждение дымом; удар молнии; взрыв бытового газа; падение на застрахованное имущество пилотируемых летающих объектов или их обломков; наезд или столкновение с транспортным средством, принадлежащим третьим лицам; природные стихийные бедствия; повреждение застрахованного имущества водой; кражи со взломом и грабеж; злоумышленные действия третьих лиц; бой оконных стекол, зеркал и витрин; случайные повреждения; перерыв в производстве после пожара или потери прибыли в связи с этим.

При наступлении ЧС страхователь должен:

- ✓ принять все возможные меры к спасению и сохранению поврежденного имущества, изложенные в плане восстановления после бедствия;
- ✓ немедленно известить о случившемся страховщика;
- ✓ обеспечить право на суброгацию (переход к страховщику прав страхователя на возмещение ущерба) к виновной стороне;

При требовании страхового возмещения страхователь обязан предоставить документы, подтверждающие наличие интереса в застрахованном имуществе, факт наступления страхового случая, размер своей претензии по убытку.



ства. После восстановления стоимость годовой страховки башни составила около \$180 млн.

## Обеспечение непрерывности бизнеса в России

За последние 5–10 лет в России образовался рынок услуг и продуктов обеспечения непрерывности бизнеса, и требуются специальные маркетинговые исследования, чтобы оценить его размер. В США, например, в конце прошлого столетия этот рынок оценивался при-

мерно в \$3 млрд в год. Появился отряд сертифицированных профессионалов в этом деле. Сегодня в России более 20 компаний предоставляют услуги по обеспечению непрерывности бизнеса. В их числе IBS DataFort, TopsBI, КРОК, «Инфосистемы Джет», «Информзащита», «ЭкоПрог», «Энвигэн Групп», НР, IBM и многие другие.

Установлены связи с признанными международными организациями по обеспечению непрерывности бизнеса DRII («Алмитек») и BCI («Эрнест и Янг»). Начато преподавание курсов этих организаций на русском языке, где слушатели знакомятся с передовым опытом в области управления проектами по созданию систем обеспечения непрерывности бизнеса, новейшими программными системами и примерами выхода из реальных кризисных ситуаций. Слушатели курсов приобретают практические навыки по созданию и поддержанию системы управления непрерывности бизнеса в организации и после успешной сдачи квалификационного экзамена могут получить профессиональный сертификат того или иного уровня. Например, в случае DRII это:

- ABCP (Associate Business Continuity Professional) – базовый уровень сертификации для специалистов с опытом работы менее двух лет;
- CBCV (Certified Business Continuity Vendor) – сертификация для поставщиков решений в области непрерывности бизнеса с опытом работы более двух лет;
- CFCP (Certified Functional Continuity Professional) – сертификация для практикующих специалистов с подтвержденным опытом работы минимум по трем различным направлениям (из перечисленных выше) более двух лет в каждом;
- CBCP (Certified Business Continuity Professional) – сертификация для практикующих специалистов с подтвержденным опытом работы минимум по пяти различным направлениям (из перечисленных выше) более двух лет в каждом.

В России начались продажи программных продуктов для поддержки планирования и сопровождения планов обеспечения непрерывности бизнеса. Так, по итогам 2008 г. компания «Алмитек», авторизованный представитель SunGard Availability Services в России и странах СНГ, заняла третье место в списке дистрибуторов SunGard по объему продаж решений по управлению непрерывностью бизнеса в мире, уступив только Бразилии и Голландии. Этаже российская компания локализовала программный продукт LDRPS 10 компании SunGard Availability Services, предназначенный для разработки и поддержания в актуальном состоянии планов обеспечения непрерывности бизнеса и свыше 20 лет служащий эталоном планирования обеспечения непрерывности бизнеса.



Таким образом, благодаря стараниям ряда коммерческих организаций и заботам ЦБ РФ, в стране созданы предпосылки для успешного развития бизнеса услуг и продуктов по обеспечению непрерывности бизнеса. Хотелось бы надеяться, что с уходом финансового кризиса этот бизнес получит дополнительные импульсы для качественного и количественного развития. ИКС



## Шесть шагов к управлению непрерывностью бизнеса

Усилить свои возможности по предотвращению чрезвычайных ситуаций и устранению их последствий и смягчить влияние катастрофы на предоставление услуг связи операторам поможет модель управления непрерывностью бизнеса, как правило, состоящая из 6 этапов:

**1** Получение полного представления о работе предприятия;

определение ключевых элементов для его выживания; выявление проблем, которые могут им угрожать, путем оценки рисков и анализа влияния на бизнес; оценка возможных потерь и указание приемлемого времени восстановления бизнеса.

**2** Выработка стратегии управления непрерывностью бизнеса с учетом операционных целей, ресурсов и затрат предприятия, а также выбор мер по снижению рисков на основе глубокого анализа состояния предприятия.

**3** Выработка и реализация плана реагирования, частью которого является распределение обязанностей и обучение персонала; определение условий, при которых план вступает в действие, мер чрезвычайного реагирования, механизмов поддержки и процедур восстановления после катастрофы.

**4** Интеграция механизма управления непрерывностью бизнеса в корпоративную культуру для создания процесса постоянного управления, координации и руководства, который позволит достичь целей управления непрерывностью бизнеса.

**5** Проведение хорошо спланированных тренировок в соответствии с планом реагирования для обеспечения его успешной реализации и устранения любых проблем, выявленных во время тренировок.

**6** Выработка сопутствующих политик и процедур гарантирования и улучшение управления проектными группами управления непрерывностью бизнеса.

По завершении шестого этапа следует вернуться к первому и начать новый цикл самосовершенствования для постепенного, но постоянного улучшения способности предприятия реагировать на чрезвычайные ситуации.

**Роберт Сянь, Фрэнк Су, Чжифенг Хе,**  
«Эрикссон Китай»

## ИКОНОГИИ

## PRO

X  
E  
T  
U  
NU  
N  
I  
C  
E

66 Е. ВОЛЫНКИНА. Дата-центр в проекте. Требуется бесперебойное питание  
 73 Д. МОРГУНОВ. Интерфейсы МТР/МРО в кабельной инфраструктуре ЦОДов

77 А. МАРТЫНЮК. ИТ-система переезжает  
 80 О. СУХОВ. Классика или IP?  
 Что предпочтеть в системе безопасности

82 Р. БЕКЕР. Тестирование LTE-приемника: ключевые  
 факторы ухудшения распространения сигнала

86 Новые продукты

# Дата-центр в проекте

## Требуется бесперебойное питание

Евгения ВОЛЫНКИНА

**Несмотря на кризис и снижение спроса на услуги дата-центров, строить ЦОДы в России в 2009 г. не перестали. В том числе и крупные, серьезные дата-центры, где требуется использование оборудования соответствующего класса и уровня надежности.**

Подтверждают это и анонсы введенных в строй за последний год объектов, хозяева которых заявляют об их соответствии уровню надежности Tier III по классификации Uptime Institute (пусть даже при отсутствии соответствующего сертификата).

Понятно, что все дата-центры и их отдельные очереди, введенные в строй в кризисном 2009 г., начинали проектировать как минимум за полтора года до разрезания красной ленточки. За это время изменилась и ситуация на рынке, и требования к оборудованию ЦОДов и его энергообеспечению. Произошел и некоторый прогресс в технологиях, применяемых в этом оборудовании. Чтобы выяснить последние тенденции в мире электропитания для ЦОДов, узнать о новинках производителей и о том, как их используют в своих проектах российские строители дата-центров, мы решили объявить «тender» на проектирование си-

стем электропитания для гипотетического крупного коммерческого дата-центра с параметрами, которые показались нам довольно типичными для объектов подобного класса:

- дата-центр планируется вводить в эксплуатацию в две очереди с разницей по времени в полтора-два года;

- уровень надежности каждой очереди соответствует Tier III;

- каждая очередь ЦОДа имеет серверное помещение площадью 300–350 м<sup>2</sup>, в котором предполагается установить до 150 стоек с подводимой мощностью 5–10 кВт на стойку (согласимся со скептиками, что места маловато, но теснота в российских дата-центрах – дело обычное и к тому же хотелось узнать, насколько продвинулись разработчики в плане уменьшения габаритов оборудования).

### Электропитание с гарантией

Как видим, электрических мощностей потребуется немало. Правда, даже при наличии электричества стабильная работа установленного в дата-центре ИТ-оборудования не гарантирована. Дата-центр нужно обеспечить электропитанием достаточно высокого качества, поскольку «сырое» электричество из российских розеток обычно довольно «грязное». Более того, «очищенное» электричество должно поступать к оборудованию постоянно (точнее, оно может отсутствовать максимум 1,6 часа в год, иначе это не Tier III). Поэтому начать мы решили с систем гарантированного бесперебойного электропитания ЦОДа.

В соответствии с ситуацией на рынке, т.е. на фоне общего дефицита электроэнергии, увеличения ее цены и постоянного роста энергопотребления компьютерного оборудования, в качестве основного приоритета мы заявили минимизацию общей стоимости владения дата-центра в течение ближайших 3–5 лет, а это значит, что экономия на первоначальных инвестициях в оборудование не должна обернуться слишком большими расходами на последующую его эксплуатацию.

На объявление о «тenderе» откликнулись производители систем бесперебойного электропитания, системные интеграторы и владельцы дата-центров. Правда, Виктор Паршин, директор центра инженерной безопасности Stack Group (компании, которая уже немало лет занимается строительством и эксплуатаци-



Комплексные решения по адаптивному охлаждению, электроснабжению и мониторингу для центров обработки данных и серверных помещений

Liebert является лидером в промышленных разработках, когда необходимы инновации и энергоэффективные решения. Emerson Network Power также имеет решения для охлаждения серверов с высокой плотностью тепловыделения. Семейство Liebert XD обеспечивает максимальную гибкость и масштабируемость при построении систем охлаждения центров обработки данных. Эти решения могут дополнять существующие системы охлаждения для увеличения эффективности использования энергии и пространства дата-центра за счет приближения системы охлаждения к источнику тепловыделения и локализации теплопритоков на уровне ряда или стойки.

реклама

Emerson Network Power srl  
115114, Россия, Москва, ул. Лётниковская, д. 10, стр. 2  
Тел. (495) 981 98 11  
Факс (495) 981 98 14  
www.eu.emersonnetworkpower.com

**EMERSON**  
Network Power

Emerson, Business-Critical Continuity and Liebert are trademarks of Emerson Electric Co. or one of its affiliated companies. ©2009 Emerson Electric Co.

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED™

тацией данных), порекомендовал нам, как заказчику, несколько скорректировать начальные условия. Он полагает, что диапазон потребляемых мощностей 5–10 кВт на стойку слишком широк и не позволяет однозначно подойти к выбору инженерных решений. Кроме того, закладывать сегодня меньше 8 кВт на стойку при проектировании дата-центра, вводимого через год, просто нерентабельно. Однако практически все участники «тендера» в своих расчетах подводимой мощности ориентировались на верхнюю половину предложенного диапазона, исправив таким образом нашу оплошность с оценкой темпов роста энергопотребления в российских дата-центрах. Так что в итоге предлагались решения для 150 стоек, имеющих подводимую мощность по 7,5–10 кВт каждая, т.е. суммарная активная мощность ИТ-оборудования для каждой очереди ЦОДа составляла 1,1–1,5 МВт, а полная потребляемая мощность каждой очереди – порядка 1,8–2,4 МВт.

### Uptime как точка отсчета

Стоит еще отметить, что в своих предложениях участники «тендера» закладывали разные уровни резервирования систем электропитания, исходя из собственного опыта реализации проектов. Но, конечно же, этот уровень был не ниже N+1, определяемого минимальными нормативами Uptime Institute для дата-центров класса Tier III. По мнению Андрея Вороновского, специалиста по системам бесперебойного питания переменного тока компании Emerson Network Power S.r.l., в данном случае уровень резервирования необходимо заложить как 2N с возможностью повышения до 2N+1; наиболее эффективной реализацией подобного решения станет создание двух подключенных к отдельным фидерам групп ИБП, в каждой из которых будет по два (2N) или три источника (2N+1). Еще один довод в пользу усиленного резервирования приводит руководитель отдела департамента системной интеграции компании «Трансфер Эквипмент Восток» Олег Кущев: «В современных ЦОДах все чаще применяется активное оборудование, для которого нормальным режимом работы является питание от двух блоков питания, подключенных к независимым линиям электроснабжения. В связи с этим мы своим заказчикам рекомендуем повысить уровень резервирования по ИБП до 2N».

Между тем В. Паршин сразу предостерег: создатель дата-центра категории Tier III должен быть готов к возможным административным сложностям, которые могут возникнуть при получении дополнительного ввода от альтернативной подстанции. Дело в том, что российские дата-центры, в отличие от объектов связи, не относятся к объектам особой категории и поэтому энергоснабжающие компании имеют право отказать в удовлетворении этой заявки.

Константин Соколов, начальник отдела экспертизы компании «Абитех», предлагает организовать для нашего дата-центра параллельно-резервированную систему бесперебойного гарантированного элек-

# Насколько зеленый ваш ИБП?



до 96%\*  
на выходе

\* Сертификат TÜV SÜD

Новая линейка  
GREEN POWER



### Совокупная стоимость владения

- Высокая эффективность наряду с низким уровнем выхлопа CO<sub>2</sub>
- Компактность занимаемой площади
- Коэффициент мощности 0.9: на 12% больше мощности (кВт)



### Доступность

- Защита двойного преобразования
  - Редундантность и гибкость конфигураций



### Простота использования

- Управляемость приложениями с дружественным интерфейсом
- Сервис 24/7/365

Представительство  
SOCOMEc UPS  
Тел.: +7 (495) 775 19 85  
[www.socomec.com](http://www.socomec.com)

**socomec**  
Innovative Power Solutions

тропитания (СБГЭ) с использованием ИБП двойного преобразования, устройства автоматического ввода резерва (АВР) и резервного источника электропитания на базе дизель-генераторной установки (ДГУ). При возникновении нештатных ситуаций, например при отключении одного из двух городских вводов, такая система переключает нагрузку на второй ввод (предполагается, что любой из вводов способен обеспечить электроснабжение всех потребителей ЦОДа), а при отключении второго ввода система должна гарантировать автономную работу нагрузки за счет аккумуляторных батарей в течение такого промежутка времени, который требуется для запуска ДГУ. В состав СБГЭ должна входить параллельная группа ДГУ общей мощностью, достаточной для электропитания центральных ИБП, климатических и вспомогательных систем (в данном случае, по подсчетам «Абитех», это 3,0–3,5 МВт).

Примерно на такой же уровень потребляемой мощности активного оборудования (3 МВт с учетом двух этапов ввода в эксплуатацию) ориентируется и компания «Техносерв», предлагающая использовать шесть моноблочных ИБП трансформаторного типа мощностью 600 кВт или 750 кВА, подключенных по схеме N+1. Тогда в первой очереди ЦОДа система бесперебойного питания будет состоять из четырех ИБП, а на втором этапе добавятся еще два (предполагается, что байпасный кабинет и электрокабельные структуры изначально должны быть рассчитаны на максимальную комплектацию).

Технический директор департамента интеллектуальных зданий КРОКа Александр Ласый считает, что с экономической и технической точек зрения мощностей каждой из очередей предлагаемого ЦОДа вполне достаточно для того, чтобы практически никак не увязывать между собой их системы энергоснабжения. Возможно, в данной ситуации это оправданно, хотя общее правило гласит: магистральные линии всех инженерных сетей, в том числе электропитания, должны быть спроектированы и построены сразу в расчете на общую мощность двух очередей дата-центра. Причем, как уточняет менеджер проектов компании «Комплит» Владислав Яковенко, при проектировании и вводе в эксплуатацию необходимо сразу же учесть возможность подключения нового оборудования в горячем режиме без остановки ЦОДа.

## Сага о КПД

Итак, будем считать, что электрические мощности в необходимых количествах имеются и схема их подключения определена. Пора выбирать оборудование, не забывая об общей стоимости владения и заявленных характеристиках надежности. Начнем с анализа статистики аварийных ситуаций местной системы электроснабжения. Если перепады напряжения и перерывы в электроснабжении случаются редко и продолжаются недолго, то, как советует инженер-проектировщик компании «Датадом» Евгений Назаренко, можно взять ИБП, работающие по

принципу дельта-преобразования, поскольку у них более высокий КПД по сравнению с онлайновыми ИБП. Однако техническое состояние и надежность внешних сетей, как правило, оставляют желать лучшего, поэтому для нашего дата-центра он рекомендует использовать классический онлайновый ИБП моноблочного типа со временем автономной работы не более 10 минут с поэтапным подключением дополнительных блоков ИБП при увеличении загрузки серверных стоек. Для уменьшения первоначальных капиталовложений можно использовать схему, когда в стойку заводится два типа питания – бесперебойное и так называемое «грязное», городское. Если параметры городского питания в норме, то электроснабжение ИТ-оборудования идет от него, а при сбоях и/или авариях оно переключается на бесперебойное. Технически это осуществляется с помощью тиристорных переключателей или путем применения серверов с двумя блоками питания. Такая схема позволяет уменьшить мощность и количество закупаемых ИБП. Для выполнения условия минимизации общей стоимости владения ИБП должен иметь достаточно высокий КПД при нагрузке в 30–40% от номинала и поддерживать автоматический переход в экономичный режим и обратно за время не более 2 мс (в противном случае возможны сбои импульсных блоков питания ИТ-оборудования). Кроме того, у него должен быть выпрямитель на IGBT-транзисторах и довольно высокий входной коэффициент мощности.

Технический эксперт компании Chloride Анатолий Маслов добавляет, что в ИБП с IGBT-транзисторами можно получить прибавку к КПД еще на 1–1,5% за счет качественной элементной базы и грамотных конструкторских решений. Кроме того, он считает перспективным использование менее энергорасточительных режимов работы и рекомендует применять режим двойного преобразования только в случае необходимости. Выбрать соответствующий режим работы ИБП – VFI (on-line), VI (line-interactive) или VFB (off-line) – можно на основе результатов несложного анализа характеристик электропитания за определенный период времени. Таким способом, по данным Chloride, на электропитании ИБП Chloride Trinergy мощностью 600 кВт можно сэкономить более 1 млн руб. в год.

Ну а компания Eaton заявляет, что ее технология ESS (система сбережения энергии) позволяет увеличить КПД бестрансформаторных ИБП до 99%. С помощью специальных алгоритмов, реализующих технологию ESS, ИБП включаются в режим on-line только в случае реальной необходимости. Управляет работой ИБП специальное микропрограммное ПО, которое осуществляет переключение между тремя режимами: «максимальное энергосбережение» (Energy Saver); «двойное преобразование» (Double Conversion) и «работа только от батарей» (Battery Backup). При этом пользователь, исходя из особенностей имеющегося у него нагрузочного оборудования, может самостоятельно менять уровни входного напряжения, при ко-

торых происходит автоматическое переключение между этими тремя режимами. Причем время переключения между режимами не превышает 2 мс, что должно гарантировать надежную работу большинства серверов. Кроме того, Eaton предлагает использовать адаптивную систему управления модулями VMMS, которая повышает эффективность работы ИБП при небольших нагрузках, переключая в режим ожидания лишние силовые модули, с тем чтобы оставшиеся модули имели загрузку не менее 80% от номинала.

Аналогичные технологии имеются и у других поставщиков ИБП. Правда, по мнению Евгения Новикова, директора ЗАО «Стинс Корп.», отечественные специалисты часто игнорируют возможности, заложенные производителями в системах бесперебойного электропитания, несмотря на то что они постоянно обсуждаются на профессиональных мероприятиях. «Нет смысла обвещивать ИБП дополнительными опциями – в первую очередь необходимо более рационально использовать его собственные, уже существующие ресурсы. В этом и есть основной секрет повышения КПД», – уверен он. А побороться стоит даже за 1% увеличения КПД, так как в data-центре с мегаваттным энергопотреблением это даст заметную экономию на счетах за электричество.

### Выбор ИБП: традиции...

По данным аналитиков исследовательской компании IMS Research, лидерами мирового рынка ИБП яв-

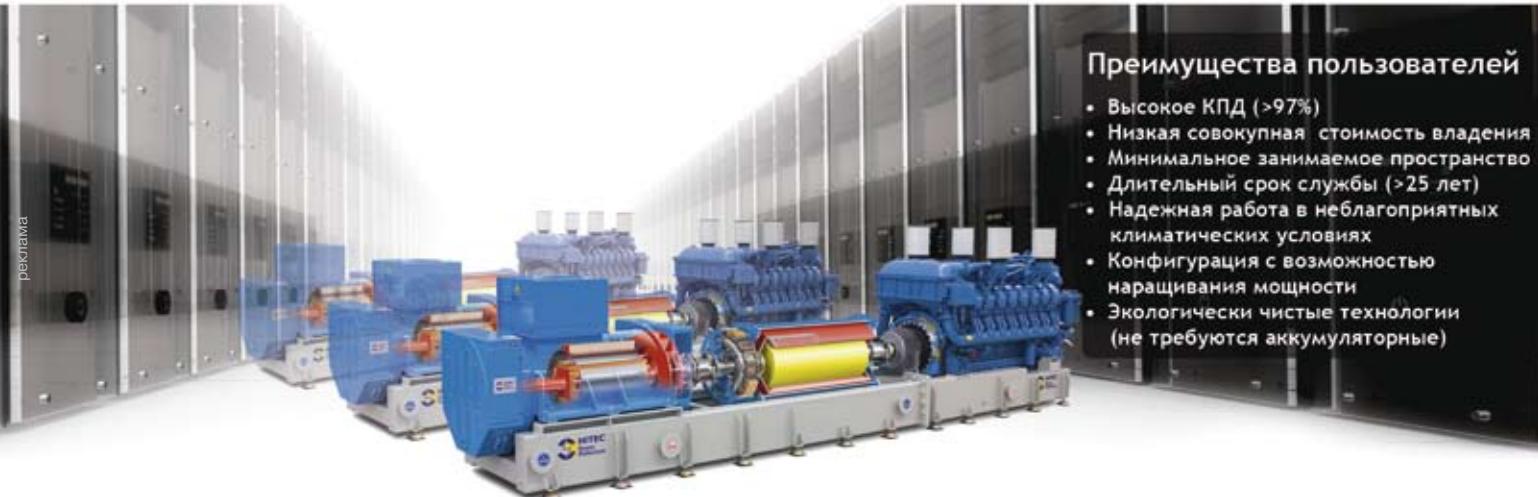
ляются APC by Schneider Electric, Eaton, Chloride и Emerson Network Power. Оборудованию именно этих компаний отдали предпочтение большинство участников гипотетического тендера.

Олег Зябрев, руководитель направления ЦОД департамента консалтинга и проектных решений в России и СНГ APC by Schneider Electric, предлагает использовать для нашего data-центра даже две модели ИБП производства своей компании. Первая – модульная APC Symmetra MW, построенная на принципе дельта-преобразования с КПД до 97%. В зависимости от количества модулей ее мощность может составлять от 400 до 1600 кВт. Вторая – MGE Galaxy 7000, достоинствами которой являются высокий КПД (до 94% без каких-либо фильтров) и пониженные требования к дизель-генераторным установкам на входе (входной коэффициент мощности 0,9). Этот же ИБП фигурирует и в предложении компании ЛАНИТ: четыре ИБП APC MGE Galaxy 7000 500 kVA, подключенных параллельно через внешний механический байпас, позволяют нарастить мощность до 2 МВт. В этом случае, как отмечает руководитель отдела департамента сетевой интеграции ЛАНИТ Юрий Гурковский, система сможет работать по принципу N+1, что даст возможность выводить из эксплуатации один ИБП для профилактики или ремонта. Кроме того, у этого ИБП относительно небольшие для данной мощности габариты (1900 x 1815 x 855 мм) и вес (1450 кг).



## Если перебои в питании недопустимы!

Дизельные роторные ИБП обеспечивают 100% безотказность энергопитания для критически важных процессов



### Преимущества пользователей

- Высокое КПД (>97%)
- Низкая совокупная стоимость владения
- Минимальное занимаемое пространство
- Длительный срок службы (>25 лет)
- Надежная работа в неблагоприятных климатических условиях
- Конфигурация с возможностью наращивания мощности
- Экологически чистые технологии (не требуются аккумуляторные)

### Глобальный партнер, на которого можно положиться

Штаб-квартира Hitec Power Protection находится в Нидерландах и компания имеет в разных странах мира 8 подразделений по продаже и обслуживанию. Чтобы осуществлять высокий уровень обслуживания и поддержки клиентов и гарантировать короткое время реагирования на запрос, мы используем глобальную сеть сертифицированных, качественных и надежных партнеров, которые стратегически размещены по всему миру. Наша круглосуточная справочная служба оказывает непосредственную помощь в нужное время и в нужном месте.

Посетите [www.hitec-ups.com](http://www.hitec-ups.com) и познакомьтесь с нашими системами и партнерами в России.

Hitec Power Protection BV  
Bedrijvenpark Twente 40  
7602 KB Almelo  
The Netherlands  
Нидерланды

Телефон +31 546 589 589  
Факс +31 546 589 489  
E-mail [info@hitec-ups.com](mailto:info@hitec-ups.com)  
[www.hitec-ups.com](http://www.hitec-ups.com)

Еще одну модель ИБП от APC, а именно MGE Galaxy 6000 500 kVA, реально использует в своем ЦОДе DataLine. Правда, как рассказал технический директор компании Сергей Мищук, эти ИБП включены по схеме не N+1, а 2N. Двойное резервирование обусловлено не только требованиями отказоустойчивости, но и экономикой. «При проектировании рассматривался вариант N+1, но он, как ни парадоксально, оказался дороже (из-за неудачной конфигурации помещений длина и, соответственно, стоимость кабелей и шинопроводов получились такими, что дешевле было перейти к конфигурации 2N, в которой кабелей меньше). Этот пример подтверждает то, что не бывает простых универсальных правил вроде «N+1 дешевле, чем 2N» и результаты детального проектирования могут оказаться неожиданными», – поясняет он.

Компания Landata предлагает строить систему электропитания ЦОДа, взяв за основу модули ИБП Eaton серии 9395 мощностью 550 кВА/495 кВт и установив на каждый из вводов систему бесперебойного питания общей мощностью 1100 кВА/990 кВт. Руководитель департамента ИБП компании Денис Андреев мотивирует это тем, что каждый из ИБП мощностью 550 кВА состоит из двух модулей по 275 кВА, благодаря чему можно вывести из обслуживания один из модулей, продолжая при этом использовать второй в нормальном режиме. Это значительно увеличивает надежность и ремонтопригодность системы и позволяет серьезно сэкономить на стоимости запасных частей и ремонтного обслуживания. Кроме того, высокий КПД (до 95%) предлагаемой системы уменьшает общую стоимость эксплуатации системы за счет сокращения затрат не только на электроэнергию, но и на систему кондиционирования. При этом важно отметить, что с уменьшением нагрузки системы КПД ИБП Eaton 9395 почти не меняется: при 75%-ной нагрузке он составляет 94%, при 50%-ной – 92–93%, а при 25%-ной – 90%. К числу достоинств Eaton 9395 разработчики также относят новую технологию HotSync, применяемую в системах с параллельным соединением ИБП. Эта технология позволяет нескольким ИБП «видеть» друг друга без карт параллельной работы и синхронизовать свою работу через силовые входы ИБП. В обычных параллельных системах постоянная синхронизация ИБП производится с помощью специальных карт параллельной работы, соединенных интерфейсными кабелями (как правило, это новая витая пара). При выходе из строя этих карт или потере связи между ними параллельная система «падает», теряя жизненно важную нагрузку, а при работе по технологии HotSync таких дополнительных «точек отказа» нет, поэтому параллельные системы Eaton должны работать надежнее. Разработчики Eaton предприняли определенные меры и для продления жизни аккумуляторных батарей, цена которых нередко составляет весомую часть от стоимости ИБП. Технология управления батареями ABM (Advanced Battery Management) следит за уровнем заряда батареи и заряжает ее толь-

ко тогда, когда это необходимо. Такой метод продлевает срок службы батареи до 50%. ИБП с технологией ABM заранее, за 60 дней, извещает пользователя об окончании срока жизни батареи. Этого времени вполне достаточно для их замены, причем замену батареи можно производить в «горячем» режиме. Все это позволяет существенно снизить затраты на эксплуатацию системы бесперебойного питания в целом. Денис Андреев подчеркивает также, что ИБП Eaton 9395 максимально «дружны» с ДГУ, так как имеют «мягкий старт», поэтому увеличение нагрузки на ДГУ идет постепенно, что заметно упрощает запуск ДГУ. Работу ДГУ облегчает и то, что благодаря высокому входному коэффициенту мощности (0,99) Eaton 9395 потребляет из сети только активную мощность. Кроме того, выпрямитель у этого ИБП построен на IGBT-транзисторах, поэтому искажения входного тока в нем не превышают 3–5%. По габаритам (1880 x 1890 x 880 мм) и весу (1430 кг) ИБП Eaton 9395 тоже выглядит весьма достойно.

Компания Chloride предлагает для нашего гипотетического data-центра новый ИБП Chloride Trinergy, состоящий из модулей по 200 кВт каждый и масштабируемый до мощности 1,2 МВт. А. Маслов обосновывает выбор тем, что этот ИБП может анализировать качество питающих сетей, прогнозировать их состояние и выбирать оптимальный режим работы с вариацией КПД от 95% до 99%. Кроме того, Chloride Trinergy поддерживает возможность параллельного соединения до восьми ИБП с получением суммарной мощности до 9,6 МВт. Также его можно подстраивать и под уменьшающуюся нагрузку, отключая 200-кВт модули в случае такой необходимости.

Компания Emerson Network Power тоже имеет в своем модельном ряду ИБП высокой мощности, предназначенные для мегаваттных data-центров, например Liebert HipulseE 800 кВА, и они уже используются в российских data-центрах со сходными или еще более серьезными мощностными характеристиками. Есть что предложить для участия в тендере и Socomec: Наталья Маркина, коммерческий директор представительства компании в России, хорошим выбором считает ИБП Delphys MX 500 (500 кВА/450 кВт), разработанный специально для работы с емкостными нагрузками, которыми являются серверные стойки. В числе его достоинств – высокий КПД, компактность (занимаемая площадь 1,52 м<sup>2</sup>), высокая плотность мощности (300 кВт/м<sup>2</sup>), независимое зарядное устройство, благодаря которому срок службы батареи увеличивается на 50%, и удобный доступ для технического обслуживания. А вот компания «Тесли» для организации бесперебойного электропитания ЦОДа предлагает использовать модульные ИБП Concept-power Modular швейцарского производителя Newave. Максимальная мощность одной установки без резервирования – 300 кВА/240 кВт, а при параллельном резервировании N+1 – 200 кВА/160 кВт (мощность одного модуля может составлять 100 кВА/80 кВт или

# БЕСПЛАТНЫЕ

серверы,  
приложения,  
площадь помещений,  
человеко-часы,  
электроэнергия,  
системы хранения...

## Представляем инновационную архитектуру, которая сократит расходы и высвободит часть ИТ-бюджета.

Традиционный подход к кондиционированию заключался в охлаждении всего пространства серверного помещения, однако стремительный рост затрат на электроэнергию делает такие системы экономически невыгодными, а их конструкция с завышенными характеристиками не соответствует требованиям современных сред с высокой энергетической плотностью. Кроме того, неоправданно высокие расходы на электропитание и охлаждение могут стать препятствием к покупке нового ИТ-оборудования. Однако у этой проблемы есть простое решение. Сократив расходы на электропитание и охлаждение, вы можете использовать сбереженные деньги на приобретение необходимого вам ИТ-оборудования.

Согласно исследованию аналитической компании Gartner, 50% всех центров обработки данных, построенных до 2002 года, из-за недостаточной мощности систем питания и охлаждения безнадежно устареют уже к 2008 году. Сложности, связанные с электропитанием и кондиционированием — крупнейшая проблема, стоящая сегодня перед менеджерами центров обработки данных.

### НА ИЗБЫТОК МОЩНОСТИ УХОДИТ СЛИШКОМ МНОГО ДЕНЕГ?

Ваш распределительный щит ограничивает количество потребляемой мощности, а бюджет — финансовые ресурсы? Вы вынуждены действовать в жестких рамках этих двух ограничений? Именно поэтому вам необходимы решения APC для построения эффективного предприятия Efficient Enterprise™! Решения APC характеризуются модульной масштабируемостью, благодаря которой вы платите только за реально используемую мощность. Кроме того, специализированные системы внутрирядного кондиционирования и изоляции горячих коридоров, входящие в состав решения, улучшают условия охлаждения и обеспечивают стабильность температурных режимов. Применяя концепцию Efficient Enterprise™ и размещая кондиционеры непосредственно рядом с источниками тепла, вы можете сократить расходы на электроэнергию в среднем на 35%.

### НАША СИСТЕМА СПОСОБСТВУЕТ УВЕЛИЧЕНИЮ ВАШЕЙ ПРИБЫЛИ

Неважно, строите ли вы новый центр обработки данных или анализируете эффективность действующих систем, в любом случае первым вашим шагом должен стать анализ текущей ситуации. Воспользуйтесь аудитом эффективности предприятия в режиме реального времени для того, чтобы наглядно увидеть все преимущества автоматизированной, интегрированной и эффективной системы: больше мощности, больше контроля и больше прибыли.

Концепция Efficient Enterprise™ обеспечивает непрерывное предсказуемое охлаждение и сокращает эксплуатационные расходы за счет следующих особенностей:

- ① **Теплообменники системы кондиционирования** предельно приближены к нагрузке. Наша инновационная архитектура InRow™ обеспечивает более эффективное, целенаправленное охлаждение благодаря сокращению расстояния между источниками и системами отвода тепла.
- ② **Изоляция горячих коридоров.** Наша система изоляции горячих коридоров Hot Aisle Containment System сокращает число зон локального перегрева, предотвращая смешивание отработанного горячего и охлажденного воздуха в помещении.
- ③ **Управление мощностями.** Интеллектуальное программное решение показает, где оптимально разместить новые сервера с учетом электропитания, кондиционирования, наличия свободной площади и свободных позиций в шкафах. И все это в режиме реального времени.
- ④ **Использование компонентов с минимально необходимыми характеристиками** — «оплачиваемые по мере роста» компоненты позволяют не тратить понапрасну электроэнергию, что свойственно традиционным системам с избыточным запасом мощности.



Загрузите **БЕСПЛАТНО** информационную статью APC №113 «Моделирование эффективности энергопотребления в центрах обработки данных» и станьте участником розыгрыша\* — **выиграйте домашний кинотеатр Samsung BD7200.**

Зайдите на сайт [www.apc.com/promo](http://www.apc.com/promo) и введите код 74360t

**APC**  
by Schneider Electric

80 кВА/64 кВт). При соединении нескольких систем в параллельную схему резервирование обеспечивается только одним избыточным модулем. Такое решение позволяет в будущем поэтапно наращивать мощности ИБП с минимальными затратами, а также заменять или устанавливать новые модули ИБП без отключения серверов или перевода их на «грязную» сеть.

Ну а К. Соколов («Абитех») предлагает строить систему электроснабжения по параллельно-резервированному принципу N+1 на базе пяти ИБП SG PurePulse мощностью 500 кВА, объединенных в одноранговую параллельную систему RPA (Redundant Parallel Architecture – резервируемая параллельная архитектура), обеспечивающую полное резервирование всех критических компонентов. При использовании технологии RPA один из модулей ИБП становится ведущим. В случае выхода из строя одного из ИБП нагрузка автоматически перераспределяется между работоспособными модулями, а если из строя выходит ведущий ИБП, его функции автоматически берет на себя другой ИБП.

#### ...И ИННОВАЦИИ

Правда, участники «тендера» не ограничились проверенными классическими решениями. А. Ласый (КРОК) полагает, что для ЦОДа такого масштаба можно использовать электромеханические системы бесперебойного питания. Например, на базе оборудования компании Hitec Power Protection. Сам он назвал это решение смелым, но уже вполне конкурентоспособным по отношению к традиционным системам и по начальным затратам, и по эксплуатационным расходам. Это достигается в первую очередь за счет экономии электроэнергии и сокращения числа подсистем, входящих в комплексную систему электроснабжения (в частности, нет необходимости в системе прецизионного кондиционирования батарей, используемой в случае статических ИБП), а также благодаря отсутствию аккумуляторных батарей, которые нужно периодически менять и утилизировать (при отключении электросети общего пользования до запуска ДГУ электропитание оборудования идет за счет кинетической энергии, сохраненной в индукционном накопителе).

Столь же смел оказался и Verysell. Специалисты этой компании также рекомендуют использовать роторные дизельные ИБП от Hitec Power Protection. Такая система сочетает в себе ИБП и ДГУ и обходится примерно на 30% дешевле по сравнению со статическими ИБП, к которым дизель-генератор нужно покупать отдельно, да и размеры ее существенно меньше, что позволяет сократить используемые под СГБЭ площади примерно на 30–40%. Кроме того, КПД данных систем достигает 98%, а это означает, что затраты на электроэнергию можно снизить не только за счет более эффективного ее использования, но и благодаря особенностям ценообразования: при коэффициенте мощности 0,7 электроэнергия поставляется с некото-

рой наценкой, а при коэффициенте 0,98 на базовый тариф, наоборот, предоставляется скидка, и в России она может доходить до 25%. Еще одно преимущество дизельных ИБП – использование технологии среднего напряжения (MV), обеспечивающей экономию при резервировании систем электроснабжения. Технология низкого напряжения не позволяет при резервировании ИБП подключать их к единой шине постоянного тока, иначе в случае короткого замыкания подача тока увеличится до недопустимых величин (90–100 кА). В результате каждый ИБП приходится резервировать отдельно, что, в свою очередь, увеличивает затраты на создание дата-центра. При использовании технологии среднего напряжения все ИБП можно подключить к единой шине постоянного тока и зарезервировать ее по схеме N+1. При этом токи короткого замыкания останутся в пределах допустимой нормы и для резервирования всех модулей ИБП достаточно будет одного запасного блока.

В принципе, очень многие специалисты считают роторные ИБП интересным с технической точки зрения решением, однако, когда дело доходит до конкретной реализации, они предпочитают традиционные, давно отработанные схемы (хотя в Европе и США ИБП с маховиками уже достаточно популярны). Скептик может высказать высокая стоимость и малое время автономной работы таких ИБП (10–20 с, хотя за это время по идеи должна запуститься ДГУ). Конечно, цена роторного ИБП в разы больше, чем обычного, но начальные затраты могут окупиться довольно быстро. Особенно это касается крупных ЦОДов мощностью более 1 МВт (как раз наш случай). А. Маслов (Chloride) считает, что такие ИБП также вполне оправдывают себя при частых и кратковременных колебаниях напряжения питающей сети, в режимах, когда аккумуляторные батареи быстро изнашиваются и не успевают полностью заряжаться. «Грязное» электричество с колебаниями напряжения у нас не редкость, но, как считает О. Кущев («Трансфер Эквипмент Восток»), применение ИБП с маховиками и других инновационных технологий осложнится недостаточностью нормативной базы и отсутствием опыта их внедрения и эксплуатации на территории России. В общем, время роторных ИБП на седьмой части сушки пока не наступило.



Итак, подведем итоги. Несмотря на то что дата-центр мы строить не будем (пусть этим занимаются настоящие специалисты), можно считать, что «тендер» прошел успешно. Выбор систем и технологий бесперебойного питания у потенциальных заказчиков, коими являются многие наши читатели, есть. И это радует, потому что именно в их интересах мы затевали наш «тендер». Главное – прислушиваться к мнению специалистов и не забывать, что дата-центр не просто набор систем, а комплексное решение.

Удачи в строительстве! ИКС



«ИКС-Тех» начинает публикацию серии статей, посвященных оптическим кабельным системам высокой плотности. Впереди – обсуждение вопросов проектирования, монтажа, тестирования и обслуживания оптических линий.

## Интерфейсы МТР/МРО в кабельной инфраструктуре ЦОДов

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

**В кабельной инфраструктуре центров обработки данных все шире используются оптические кабельные системы. Увеличение количества прокладываемых в ЦОДе оптических волокон наряду с повышением компактности устанавливаемого сетевого оборудования привело к появлению новых типов многополюсных разъемов.**

Стремительный рост объемов информации, поступающей в ЦОДы, перерабатываемой и хранимой ими, стал драйвером для создания высокопроизводительных протоколов передачи данных и систем на их основе. Сегодня можно выделить две «целевые» технологии Fibre Channel и InfiniBand, обе они основаны на последовательной передаче битов данных и позволяют эффективно организовать надежный обмен большими объемами информации между многими рабочими местами, суперкомпьютерами, серверами, системами хранения данных и другими периферийными сетевыми устройствами.

Эти технологии, использующие SCSI, IP и другие стандартизованные протоколы передачи данных, дают возможность получить системы с суммарной пропускной способностью несколько терабит в секунду.

### Оптические каналы передачи

Вместе с тем необходимость обеспечивать эти самые несколько терабит в секунду предъявляет жесткие требования к передаточным параметрам канала связи на физическом уровне. Традиционные системы на основе медного кабеля в большинстве случаев не способны удовлетворить требованиям по ширине полосы пропускания и дальности передачи, поэтому для организации кабельной инфраструктуры при развертывании систем хранения данных в ЦОДах практически идеальным выбором являются волоконно-оптические кабели, обеспечивающие существенно большую полосу пропускания при меньших потерях.

Безусловно, спецификации\* физического уровня обеих технологий предусматривают возможность

**СВЯЗЬСТРОИМЕСТЬ**

Стенд 751  
Hall 7 **ССТВ**

**ОСВОЕНИЕ ВСЕЛЕННОЙ-2010**

**Оптические кроссы**

**Муфты**

**Оптические шнуры**

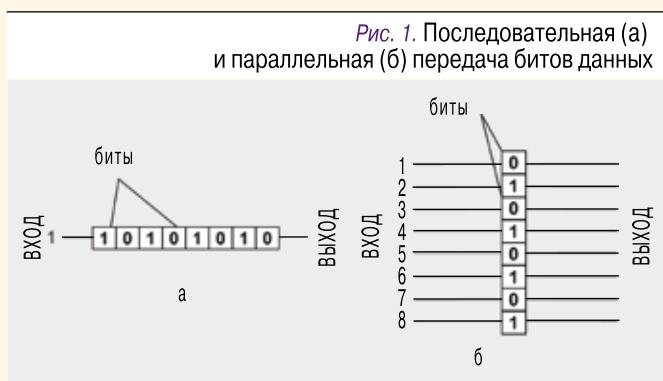
**Измерительное оборудование**

**Построение сетей PON FTTH-MDU/SDU**

реклама

115088, Москва, ул. Южнопортовая, 7а  
Тел/факс: (495) 786-34-34  
E-mail: [mail@ssd.ru](mailto:mail@ssd.ru) [www.ssd.ru](http://www.ssd.ru)

\*Fibre Channel – Physical Interface-4 (FC-PI-4); InfiniBand Architecture Specification Volume 2.



использования как кабелей с витыми парами, так и оптических кабелей. Однако системы хранения данных следующего поколения должны будут взаимодействовать на скоростях существенно выше 10 Гбит/с. Для поддержки таких скоростей передачи, вероятнее

**Достоинства интерфейса MPO – в компактности и высокой плотности монтажа. Основной недостаток – невозможность достичь таких же передаточных характеристик, как у соединения на основе интерфейсов LC, SC и т.д.**

всего, придется перейти к параллельной передаче битов в каждом байте данных (рис. 1). В этом случае существующие медные кабельные системы просто не смогут обеспечить требуемую дальность передачи из-за высоких потерь.

### Оптические многополюсные разъемы

Несколько параллельных независимых каналов можно организовать с помощью компактного оптического кабеля, содержащего требуемое количество волокон. Основная сложность при этом – непосредственное подключение оптических волокон к портам активного сетевого оборудования.

Такое подключение чаще всего реализуется на основе традиционных оптических разъемных соединителей (например, оптического интерфейса типа LC). Главное преимущество разъема LC по сравнению с другими типами стандартных интерфейсов – компактность. При диаметре ферула 1,25 мм интерфейс позволяет достичь вдвое большей плотности монтажа портов, чем наиболее распространенный интерфейс SC. Кроме того, размещение дуплексного порта на малой площади дает возможность сделать современные SFP-модули (подключаемые трансиверы) исключительно компактными, благодаря чему производители активного оборудования могут уменьшить его габариты при одновременном повышении плотности портов.

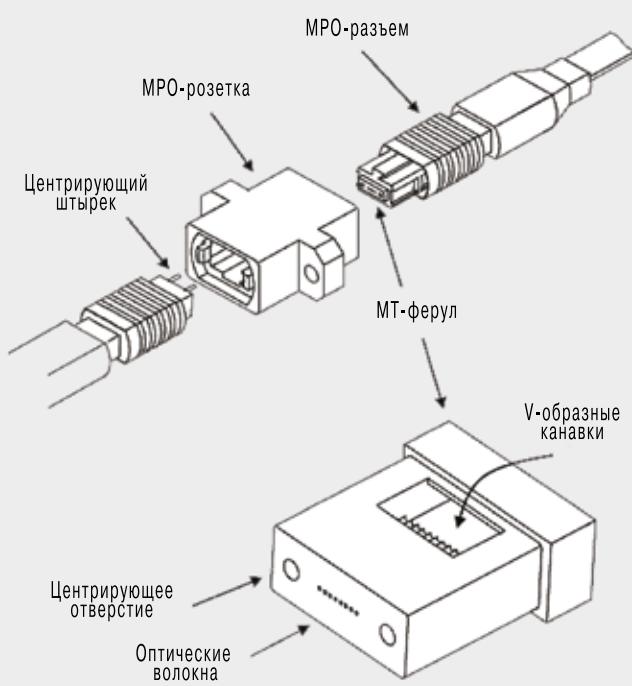
С другой стороны, следуя структурированному подходу к организации информационной кабельной прокладки, для повышения гибкости системы и упрощения

ее обслуживания стандарт TIA/EIA-568-B.1 предусматривает возможность использования нескольких точек кросс-коннекта\*. С точки зрения экономии полезного пространства в помещении машинного зала или телекоммуникационной комнаты оборудование для организации кросс-коннекта должно поддерживать максимальную плотность подключений (см. п. 5.4.2 стандарта TIA/EIA-568-B.3\*\*).

Поскольку оптические соединения в точках кросс-коннекта, создаваемых для систем хранения данных, имеют значительный объем, закономерно возник вопрос о возможности коммутации нескольких оптических волокон в одном элементарном разъемном соединении. Эта задача была решена с помощью нового типа оптического ферула – МТ-ферула, который представляет собой планарный многоволоконный ферул с выкладкой оптических волокон в V-образные канавки. Впоследствии на его основе был разработан и стандартизован новый многополюсный оптический интерфейс MPO (Multi-Fiber Push On) (рис. 2).

Этот интерфейс первоначально был разработан компанией NTT. Сегодня он поддерживается стандартами FOCIS 5, TIA 604-5B и IEC-61754-7. Его достоинства заключаются в компактности и высокой плотности монтажа – он позволяет разместить до 12 оптических волокон в ряд или до 24 волокон в два ряда. Наиболее часто используется вариант с 12 волокнами.

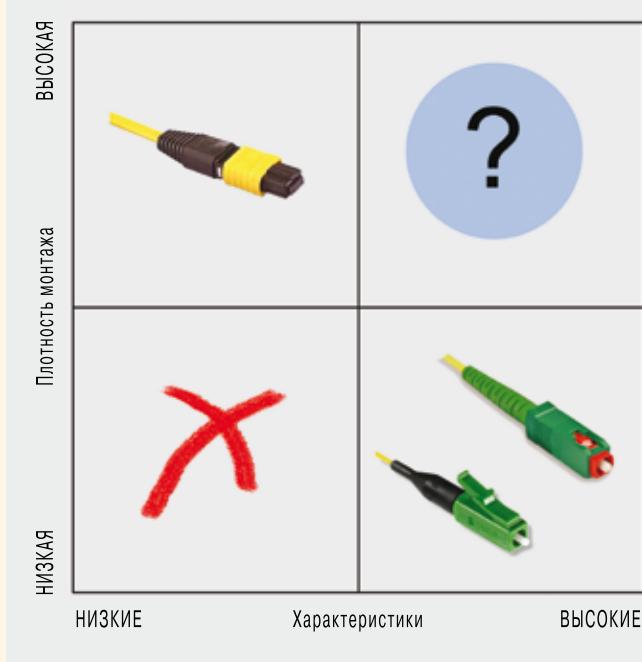
Рис. 2. Оптический интерфейс MTP/MPO



\*TIA/EIA-568-B.1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard. Part 1: General requirements.

\*\*TIA/EIA-568-B.3 Optical Fiber Cabling Components Standard.

Рис. 3. Функциональная матрица



нами, так как повышение емкости интерфейса до 16 или 24 волокон приводит к ухудшению передаточных свойств разъемного соединения из-за сложности обеспечения точного расположения волокон в феруле.

#### Оптический многополюсный разъем MTP

Однако интерфейс MPO обладает и целым рядом конструктивных недостатков, которые ограничивают его применение в системах, требующих высокой производительности. Основное ограничение — невозможность достичь таких же передаточных характеристик, как у разъемного соединения на основе типовых соединителей, например LC или SC. Вследствие этого при проектировании кабельной системы необходимо заранее оценить, насколько плотность монтажа важна по сравнению с ограничением допустимого бюджета потерь системы из-за большого вносимого затухания (рис. 3).

Низкие передаточные характеристики разъемного соединения на основе интерфейса MPO вызваны главным образом отсутствием фиксации центрирующих штырьков внутри МТ-ферула и плотной посадкой самого ферула в корпусе разъема. В первом случае после нескольких соединений ответные центрирующие отверстия разбиваются и взаимное расположение волокон двух коммутируемых разъемов рассогласовывается. Во втором случае, при боковых нагрузках на разъемное соединение в процессе монтажа или обслуживания, нарушается юстировка разъема, что приводит к еще более высоким потерям.

Чтобы устраниТЬ эти проблемы, американская компания US Conec внесла существенные конструктивные изменения в стандартный разъем MPO. Свою разработку она запатентовала под торговой маркой MTP. Разъем MTP не имеет описанных выше конструктивных недостатков, и при его использовании вносимые

потери могут быть снижены до уровня, сопоставимого с потерями в соединении на основе стандартных интерфейсов LC, SC и т.д. Дополнительное преимущество разъемов MTP заключается в возможности установки или удаления центрирующих штырьков в полевых условиях, что позволяет менять «пол» разъема без ухудшения его параметров.

#### Интеграция интерфейса MPO/MTP

Высокая плотность монтажа, которую обеспечивает интерфейс MPO/MTP, привлекла внимание разработчиков активного оборудования. В высокопроизводительных системах, где требуются каналы с пропускной способностью около сотни гигабит в секунду, параллельное расположение волокон дает возможность элегантно организовать параллельные интерфейсы. В случае оптического тракта речь идет о системах передачи на основе параллельной оптики. Например, при инте-

**Структурированное кабельное решение**

- АйТи-СКС — это сочетание опыта производителя СКС и системного интегратора
- Уникальная программа сервисного обслуживания — АйТи-СКС-сервис
- Электронное документирование СКС
- Расширенные функциональные возможности для офисов

**БОЛЬШЕ, ЧЕМ ПРОСТО СКС**

**Нам доверяют — мы гарантируем**

- 13 лет с даты выдачи первого гарантийного сертификата
- Более 1 500 000 инсталлированных портов
- Свыше 3000 сертифицированных специалистов

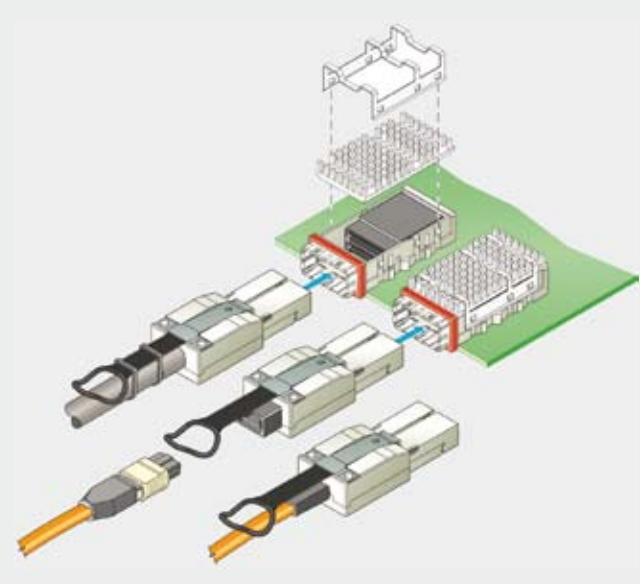
**АйТи**

117218, Москва, а/я 116, ул. Кржижановского, д. 29, корп. 2  
+7 (495) 974-7979 | 974-7980 | e-mail: [info@it.ru](mailto:info@it.ru) | [www.it.ru](http://www.it.ru)

20 региональных офисов в России

[www.it-scs.ru](http://www.it-scs.ru)

Рис. 4. Интеграция интерфейса в корпус трансивера CXP в активном оборудовании стандарта InfiniBand



тации интерфейса MPO/MTP в корпус оптического трансивера CXP в оборудовании InfiniBand (рис. 4) в основу положен разъем с 24 волокнами в МТ-феруле. Разработчики рассчитывают организовать 12 дуплексных параллельных каналов с пропускной способностью 10 Гбит/с каждый. Таким образом, применив оптические волокна категорий OM3 или OM4 (OM3+),

предполагается получить суммарную пропускную способность порядка 120 Гбит/с.

Принимая во внимание возможность использования в составе кабельных систем высокой емкости компактных оптических кабелей (например, емкостью 24 волокна при наружном диаметре кабеля 4,5 мм), допустимо говорить о том, что удельное количество каналов на единицу площади поперечного сечения несущих кабельных систем (сетчатых лотков, пластиковых коробов и т.д.) возрастает в 20 раз. За счет этого можно оптимизировать количество прокладываемых кабелей в подпольном пространстве машинного зала современного ЦОДа и повысить эффективность циркуляции холодного и горячего воздуха, поступающего от оборудования. В результате мощность, потребляемая системой вентиляции и кондиционирования, снизится. А это пусть маленький, но верный шаг к «зеленому» ЦОДу (читай – дружелюбному к окружающей среде).



Оптический интерфейс MPO/MTP упрощает организацию обслуживаемых разъемных соединений в кабельных системах. Благодаря возможности развертывания в режиме plug & play и снижению нагрузки на лотковые системы и точки оптического кросс-коннекта, многополюсный интерфейс занял достойное место среди технологий, применяемых сегодня при создании элементов инфраструктуры и активного оборудования для высокопроизводительных систем передачи, хранения и обработки информации. ИКС



Годовые подписчики журнала гарантированно получают\*:

Доступ к электронной версии журнала «ИКС» в день его выхода  
Уникальные спецпроекты «ИКС»: «Энциклопедия ИКС»,  
обзоры сегментов рынка  
Аналитические карты и схемы

Оформляйте подписку:

В редакции — по телефону: +7 (495) 785 1490  
или e-mail: [podpiska@iksmedia.ru](mailto:podpiska@iksmedia.ru)

Каталог Роспечать — индекс 73172, 71512

Каталог Прессы России — индекс 12417

Объединенный каталог — индекс 43247

Список альтернативных агентств: <http://iksmedia.ru> в разделе подписка.

Специальные условия при оформлении подписки для корпоративных клиентов!  
Подробности по телефону отдела распространения: +7 (495) 785 1490

Тел.: +7 (495) 785 1490 • E-mail: [podpiska@iksmedia.ru](mailto:podpiska@iksmedia.ru) • ICQ: 491 320 884

\* оформившие подписку через редакцию или альтернативное агентство

# ИТ-система переезжает...

Каждый, кому хоть раз в жизни приходилось переезжать с места на место, знает, что от продуманности мелочей во многом зависит то, как быстро удастся освоиться на новом месте. Но если в быту или в офисе мы еще можем себе позволить какое-то время после переезда двигать мебель и художественно расставлять книги, то с ИТ-оборудованием подобные «творческие эксперименты» недопустимы.



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

Который в зависимости от профессиональной специфики заказчика и цены простоя может составлять от нескольких десятков секунд до нескольких часов. Поэтому первым правилом и первым шагом при планировании миграции должно стать внутреннее исследование, цель которого – понимание возможности/невозможности остановки ИТ-зависимых бизнес-процессов. Исходя из этого расставляются приоритеты и составляется концептуальный сценарий миграции.

Предполагается, что, приступая к подготовке перемещения ИТ-оборудования с площадки на площадку, заказчик окончательно убедился в обоснованности такого решения и точно знает, куда (и почему именно туда) он будет перевозить свои информационные системы. С точки зрения организации самого процесса не так уж и важно, в чем именно состоят причины и предпосылки миграции: перестала устраивать старая площадка или новая открывает качественно новые перспективы, а может быть, переезд связан с планами по ИТ-консолидации ранее разрозненных подразделений заказчика. Но чем бы ни была вызвана необходимость миграции, ее всегда следует рассматривать как уникальный проект, в который вовлечен персонал обеих площадок и ряд компаний-подрядчиков, разделяющих с заказчиком ответственность за успешный исход мероприятия.

## Исходная ситуация

Для начала компаний, планирующей переезд, следует оценить масштаб предстоящих работ. Понять, сколь-

ко единиц техники и приложений имеется в наличии, определить текущее местоположение и характеристики оборудования: тип, класс, габариты, эксплуатационные характеристики, степень морального устаревания, эффективность использования в данный момент, способность к наращиванию в перспективе, совместимость с другими устройствами и платформами и т.д. Чем полнее эти сведения будут отражены в документации и едином корпоративном реестре, тем менее трудоемкой окажется контрольная инвентаризация и менее рискованным процесс запуска оборудования на новом месте.

Затем нужно решить, какое оборудование и ПО надо перевозить, а какое – не имеет смысла. Возможно, какие-то системы и устройства пришло время утилизовать по причине их сильного морального устаревания или неэффективности эксплуатации, а какие-то еще вполне пригодны для использования в качестве резервных мощностей. Такое наведение порядка,

Согласно результатам опроса AFCOM, 52,1% респондентов из 67 стран мира планируют переместить свой недавно консолидированный data-центр на другую площадку или же построить новый, полностью соответствующий дополнительным требованиям.

пожалуй, самый большой плюс миграции и самый наглядный показатель того, насколько хорошо в компании обстоят дела с внутренней логистикой и документооборотом. В большинстве случаев именно на этом этапе компания сталкивается с первыми серьезными трудностями – регулярное проведение инвентаризации редко у кого практикуется: то времени нет, то ресурсов не хватает.

## Подготовка

После того как расставлены приоритеты и составлен реестр оборудования и ПО, пришла пора определяться с организационными моментами: назначить координатора проекта и ответственных за подготовку оборудования, логистику, трансфер, безопасность;



проводить инструктаж людей; установить порядок информационного обмена между участниками переезда

**Наиболее подходящим временем для переезда является ночь с субботы на воскресенье или ночь между двумя праздничными днями**

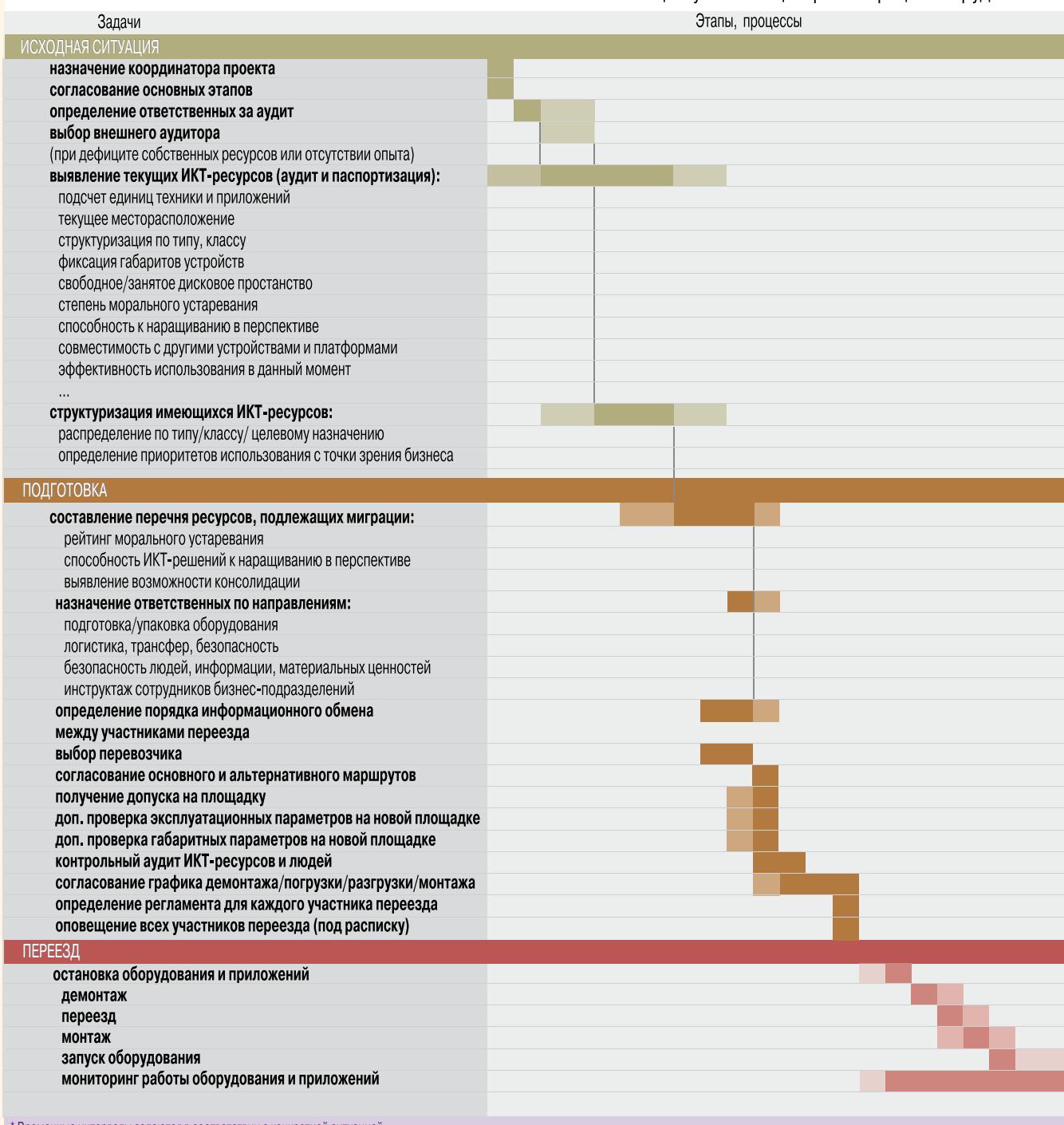
да. Важно, чтобы за каждое из этих направлений отвечал профессионал, способный не только учитывать нюансы, но и принимать взвешенные решения при

возникновении непредвиденных обстоятельств. На данном этапе основная задача «штаба миграции» – как можно точнее рассчитать время и последовательность событий с момента начала сборов до момента выхода на рабочий режим.

От ответственного за подготовку ИТ, в частности, требуется оценить время на остановку и запуск приложений: что отключается в определенной последовательности, а что – синхронно. Повышенное внимание следует уделить информационным системам, требующим жесткого со-

**Концептуальный сценарий миграции оборудования \***

Этапы, процессы



\* Временные интервалы задаются в соответствии с конкретной ситуацией.

блюдения особых условий эксплуатации и транспортировки. Например, есть системы, у которых на сохранение и загрузку параметров уходит несколько часов; есть устройства, для которых недопустимо отклонение от вертикали более чем на 8 градусов; в отношении многих вычислительных комплексов существуют ограничения по вибрации.

Важный момент: аудит оборудования, о котором уже говорилось, накануне согласования итогового графика погрузки-разгрузки/демонтажа-монтажа необходимо провести повторно. Это необходимо для того, чтобы не упустить из виду новые приобретения и уточнить итоги утилизации, потому что этап подготовки к миграции может занять по времени от нескольких недель до полутора-двух месяцев. Все зависит от того, есть ли у компании возможность выделить для этой процедуры своих людей или она готова поручить это опытному внешнему аудитору. Так или иначе, но к моменту переезда у ответственного за ИТ-оборудование должно быть четкое представление о том, какие серверы и моноблочные комплексы он перевозит; какого типа и в каком количестве должны быть установлены розетки в новом серверном зале; соответствует ли новая площадка потребностям в энергопотреблении; пройдет ли в дверные проемы техника нестандартных габаритов (если таковая имеется); какие системы будут работать в условиях пиковой нагрузки; на каких платформах будет развернута ИТ- и инженерная инфраструктура; готовы ли к запуску новые системы, которыми решено заменить морально устаревшее оборудование.

Отдельная забота – распределение дежурных бригад, отвечающих за демонтаж и монтаж оборудования.

## Переезд

Ответственный за логистику должен позаботиться о том, чтобы все оборудование было правильно упаковано и надежно зафиксировано, грузы были четко промаркированы (содержимое тары, из какого помещения вынесли, в какой машине и в каком положении везти, в какое помещение и куда именно ставить); чтобы тяжелажники обращались с грузом по правилам транспортировки такого груза, а все, кому положено, получили допуск на объект; чтобы грузовые лифты (если это не первый этаж) функционировали, а новые помещения подготовлены надлежащим образом.

Тот, кто отвечает за трансфер, должен обеспечить необходимое количество транспортных средств для грузов и пассажиров, проконтролировать их исправность, наличие бензина, готовность и профессионализм водителей, возможность оперативной замены грузовика или автобуса в случае аварии. На нем же лежит ответственность за проработку основного и альтернативного маршрутов передвижения, учет дорожной ситуации.

Функции охраны – обеспечить сохранность грузов в момент погрузки/транспортировки/разгрузки; свести

к минимуму присутствие на объектах посторонних. Будет полезно, если служба охраны совместно с ответственными за логистику предусмотрит наличие особых отметок на одежде участников переезда. Это могут быть специальные повязки, элементы униформы, бейджи... Не исключено, что для перевозки особо ценных грузов потребуется обеспечить сопровождение колонны машинами ГАИ.

Специалист, отвечающий за инструктаж персонала, должен позаботиться о том, чтобы каждому был предоставлен необходимый и достаточный для него объем информации. Он должен знать, сколько адресных групп в компании, какие именно сведения могут содержать адресные сообщения, когда и сколько раз эти сообщения должны быть получены адресатами, насколько важно подтвердить статус ознакомления от того или иного сотрудника и в какой форме.

При согласовании дня и точного времени переезда необходимо учитывать такие факторы, как нагрузка на бизнес-подразделения и на систему, текущая ситуация на дорогах, погодные условия, обстановка в пункте

➔ **На этапе подготовки основная задача «штаба миграции» – как можно точнее рассчитать время и последовательность событий с момента начала сборов до момента выхода на рабочий режим**

прибытия и т.д. Как правило, наиболее подходящей для переезда является ночь с субботы на воскресенье либо ночь между двумя праздничными днями.

К моменту, когда будет дана команда «Старт», все рабочие вопросы должны быть решены и сняты с повестки дня. Каждый должен точно знать, где именно ему надлежит быть, какие болты откручивать, какую упаковку брать и откуда, в какую машину ставить оборудование и куда ехать или не ехать по окончании демонтажа.

На месте прибытия важно организовать процесс таким образом, чтобы машины не создавали проблем друг другу и не затрудняли чрезмерно движение на городских магистралях. Персонал, принимающий оборудование на новой площадке, также не должен столкнуться с проблемами поиска инструмента, места под оборудование и крепежей. Все эти вопросы необходимо согласовать заранее.



Миграция оборудования – это отдельный большой проект, во время реализации которого каждый его участник – от СИО до сторожа – находится в рамках жесткого регламента и должен точно знать что, когда и как именно он делает. По степени влияния мельчайших деталей на конечный результат, а также по продуманности всех шагов и согласованности действий всех вовлеченных в проект людей до, во время и после процедуры процесс миграции ИТ-оборудования с площадки на площадку вполне сравним с церемонией открытия олимпиады или инаугурации президента. А значит, и относиться к нему надо соответственно. **ИКС**

# Классика или IP? Что предпочесть в системе безопасности

Всеобщая тенденция перехода на IP-технологии добралась и до систем безопасности. Как оценить, насколько целесообразно применение IP-решений в каждом конкретном случае?

## → Три составные части систем технической безопасности

Систему технической безопасности можно условно разделить на три части. Первая – система охранной сигнализации, которая состоит из различного рода датчиков и средств обнаружения, передающих на пост охраны сигнал тревоги в случае проникновения в охраняемую зону нежелательных лиц. Вторая часть – это система контроля и управления доступом. Входящие в нее специальные устройства (контроллеры) управляют доступом на объект и ведут учет посетителей, воспользовавшихся правом прохода на ту или иную территорию. Контроль может осуществляться как стандартными считывателями карт, так и средствами биометрической идентификации (по сетчатке глаза, отпечаткам пальцев и т.д.). Третья составляющая системы технической безопасности – видеонаблюдение.

## От телекамеры к сетевым технологиям

Лет десять назад на отечественном рынке систем видеонаблюдения начали активно продвигаться продукты на основе технологии IP. Задача первых из этих продуктов (видеосерверов, кодеров, энкодеров и т.д.) сводилась к оцифровке аналогового сигнала и его передаче по IP-сетям. Такие устройства можно считать промежуточным звеном между классической телекамерой и локальной вычислительной сетью. Они востребованы и сейчас, когда нужно привязать существующую систему к IP-сети без полной замены оборудования.

Следующим шагом стали продукты, которые позиционировались производителями как IP-камеры, хотя поначалу это были все те же аналоговые камеры, помещенные в один корпус с кодирующими устройствами. Работая с ними, приходится жертвовать качеством изображения, поскольку при передаче от камеры к центральному оборудованию сигнал многократно перекодируется из аналогового вида в цифровой и обратно, а разрешение полученного изображения ограничивается телевизионным стандартом.

Со временем появились полноценные сетевые камеры, снабженные мегапиксельными матрицами с высо-

кой разрешающей способностью и возможностями, которые многократно превосходят возможности аналоговых телекамер. Устанавливая такие камеры, можно снизить общее количество точек наблюдения на объекте, повысив при этом качество видеоизображения. Применение разных кодеков сжатия для архивирования и просмотра изображения в реальном времени позволяет оптимизировать пропускную способность каналов и уменьшить необходимый объем дискового пространства без потери информативности записываемого видео.

В центральных контроллерах, являющихся ядром системы контроля и управления доступом, сетевые интерфейсы у многих производителей появились достаточно давно. Они используются для управления базой данных, заведения новых пропусков и ограничения права доступа с удаленных рабочих мест. В рамках той же системы с помощью специальных модулей («входов»), подключенных к центральному контроллеру, можно реализовать подсистему охранной сигнализации. В этом случае шлейфы с датчиками охраны объекта подключаются к модулям «входов». Такая концепция построения системы безопасности позволила новым участникам рынка объявить о выпуске систем контроля доступа и охранной сигнализации, основанных на IP-технологиях, хотя фактически эти системы появились несколько раньше.

## Законные сомнения

Некоторые характеристики IP-систем (в частности, ограниченность полосы пропускания, которая наиболее критична для систем видеонаблюдения) и сейчас заставляют скептически настроенных заказчиков сомневаться в целесообразности создания охранных систем на базе ИТ-инфраструктуры объекта.

Не секрет, что руководителями служб безопасности государственных и коммерческих структур нередко становятся выходцы из вооруженных сил и других силовых структур, сохранившие консервативные взгляды на обеспечение безопасности. Они зачастую недооценивают системы, базирующиеся на IP-решениях, хотя последние предоставляют все необходимые средства для защиты сетей связи, по которым происходит



Олег СУХОВ,

ведущий специалист  
по системам технической  
безопасности,  
«Информсвязь»

# Профессиональное оборудование для охранных IP-систем видеонаблюдения



## STC-IP3975A

Скоростная поворотная IP-камера «день/ночь» с CCD-матрицей Sony ExView (480 ТВЛ и 0.1/0.005 лк) и 18X трансфокатором. Формат сжатия MPEG4, разрешение 720x576 пикс. при 25 к/с. Скорость поворота до 400 °/с, 256 предустановок, туры автопатрулирования, маршруты, 24 скрытых области. AWB/MWB, композитный видеовыход, 2-стороннее аудио. В комплекте русифицированное ПО NVR на 32 канала (до 64).

Весь товар сертифицирован

реклама

Русифицированное ПО  
на 32 видеоканала в комплекте



### STC-IP3070

IP-камера «день/ночь» с 1/3" CCD-матрицей Sony ExView (0,15/0,05 лк), MPEG4 (720x576 пикс. и 25 к/с). Оснащение: 2 порта Ethernet, BNC-выход, тр. вх/вых. Совместима с объективами с АРД (DC и Video).



### STC-IPM2090A

1.3 Мпиксельная IP-камера MPEG4/MJPEG (от 1280x1024 (8 к/с) – до 640x480 (30 к/с). CMOS-сенсор с progressive-scan и 0.5 лк, 2-стороннее аудио, д/движ, трев. вх/вых, 12В/РоE. В комплекте ПО и мегапиксельный объектив.



### STC-IP2580

Цветная бюджетная IP-камера с CCD Sony (420ТВЛ/0.3 лк) и объективом 3.6 мм. MPEG4/M-JPEG (720x576 пикс. и 25 к/с), д/движ., BNC-видеовыход, 2-стороннее аудио, 12В/РоE.



### STC-IP2571A

Вандалозащищенная IP-камера с CCD Sony SuperHAD (540 ТВЛ/0,15 лк) и в/объективом с АРД. MPEG4 (720x576 и 25 к/с), д/ движ., BNC-выход, 2-стороннее аудио, тр. вх/вых., IP66, 12В/РоE.



### STS-IPT180/280

1 и 2-канальные видеосерверы MPEG-4 (720x576 пикс. и 25 к/с на каждый канал), RS-232/422/485, сквозные видеовыходы, в/детектор, аудиоканалы, тр. вх/вых, 12В.

армо-системы  
www.armsystems.ru

армо-системы

105066 г. Москва, ул. Спартаковская, д. 11,  
Бизнес-центр "Немецкая Слобода", под.2.  
Тел.: (495) 787-3342  
Факс: (495) 937-8055  
e-mail: armsystems@armo.ru

армо-петербург

196084 г. Санкт-Петербург,  
ул. М. Митрофаньевская, д. 1, лит.А  
Тел.: (812) 449-1435, 449-1436  
Факс: (812) 449-1437  
e-mail: armo-spb@armo.ru

армо-урал

620028, г. Екатеринбург,  
ВИЗ-Бульвар, д. 13, корп. 1, оф. 101  
Тел./факс: (343) 372-7227, 359-5667, 263-7917  
Факс: (343) 359-5567  
E-mail: armo-ural@armo.ru

454021, г. Челябинск,  
ул. Ворожкова, д. 35,  
Торгово-офисный центр «Зенит», оф. 22  
Тел./факс: (351) 247-14-40/41/42  
E-mail: armo-ural@armo.ru

передача сигнала в системах технической (или физической) безопасности, от угроз преднамеренного вторжения.

На тему сравнения стоимости внедрения аналоговых и IP-систем безопасности проведено немало исследований (преимущественно касающихся видеонаблюдения). Выводы в большинстве своем сводятся к тому, что для средних систем (свыше 50 камер) затраты на внедрение сопоставимы, а для круп-

**При внедрении систем безопасности среднего масштаба (свыше 50 камер) затраты на аналоговые и IP-системы сопоставимы, а для крупных – IP-решения куда выгоднее**

ных IP-решения куда выгоднее. В действительности при разработке конкретного проекта приходится учитывать массу нюансов, каждый из которых может существенно повлиять на цену вопроса.

Первое и важнейшее, с чем сталкивается интегратор при построении масштабных систем IP-видеонаблюдения, – это вопросы пропускной способности каналов связи. Многие производители в числе достоинств использования IP-камер выделяют возможность подключения их к локальной вычислительной сети объекта, «забывая» отметить, что сеть должна быть рассчитана на соответствующую нагрузку. Поэтому, если ИТ-инфраструктурой и системами безопасности занимаются разные компании, при их интеграции часто возникают сложности, которые могут привести к необходимости создания для IP-видеонаблюдения отдельной сети, что серьезно удорожает систему.

Чтобы избежать такой ситуации, компаниям, занимающимся проектированием и инсталляцией систем безопасности, необходимо как можно более тесно взаимодействовать с системными интеграторами на всех этапах жизненного цикла проекта.

### Требуется экспертиза

Несмотря на бурное развитие IP-технологий в системах безопасности, классические аналоговые системы также продолжают совершенствоваться. А создавая небольшие линейки IP-продуктов, многие производители скорее следуют моде и акцент делают на новинках, к ним не относящихся. Такая ситуация еще раз подтверждает, что до полного перехода на сетевые технологии в системах безопасности пройдет немало времени.

Фактически современный рынок систем безопасности разделился на два направления: классическое и IP. При этом компании, имеющие большой опыт в построении аналоговых систем, продвигают именно эти решения, а участники ИТ-рынка, к коим, без сомнения, можно отнести интеграторов, предпочитают IP-технологии. В итоге заказчик не всегда имеет объективную информацию о том, какая же из систем выгоднее с точки зрения внедрения, обслуживания и эксплуатации. К сожалению, на отечественном рынке сегодня не так много компаний, имеющих компетенции одновременно и в области ИТ, и в области инженерных систем. На мой взгляд, именно усиление позиций ИТ-интеграторов в сегменте физической безопасности, в том числе и в экспертизе аналоговых решений, позволит рынку систем безопасности развиваться более гармонично и интенсивно. **ИКС**

# Тестирование LTE-приемника: ключевые факторы ухудшения распространения сигнала

Рэнди БЕКЕР, Agilent Technologies

Для технологии LTE настает время решения практических вопросов, в частности вопросов тестирования абонентских терминалов. Какую радиосреду и как при этом придется воссоздавать и какие основные параметры нужно при этом учитывать?

Работа LTE-приемника зависит от разных факторов: конкретного частотного диапазона, многолучевых задержек, доплеровских сдвигов частоты, реализации технологии множественного приема/передачи (MIMO) и т.д. Чтобы при тестировании приемника охватить все эти факторы, понадобилось бы воссоздать огромное

количество сложных условий. Однако радиоспецификации LTE определяют сокращенный специфический набор условий распространения сигнала, который должен использоваться при тестировании.

### Причины ухудшения сигнала

В реальной среде такие объекты, как горы, здания и машины, отражают, преломляют или не пропускают передаваемые радиосигналы. Эти объекты могут располагаться на различном расстоянии от передатчика – одни ближе, другие дальше. Вследствие этого множе-

ство копий сигнала достигают антенны приемника за разное время. У таких запаздывающих копий разные фазовые соотношения, которые при приеме дают как положительный, так и отрицательный эффект. Незначительные отклонения в фазовых соотношениях вызывают пешеходы и машины. Если абонентский терминал перемещается, то изменение фазы увеличивается с ростом его скорости.

Эксперименты показывают колебания уровня принятого сигнала выше или ниже его номинала; иногда он снижается до очень низких, почти нулевых значений.

При движении передатчика или приемника проявляется другой эффект – доплеровский сдвиг частоты. Так как запаздывающие копии сигнала поступают на приемник с разных относительно вектора движения направлений, частоты некоторых из них сдвигаются – одни выше, другие ниже реальной частоты сигнала. Этот эффект вызывает особые сложности в OFDM-системах, поскольку для устранения интерференции внутренних поднесущих нельзя использовать простой сдвиг частоты.

По мере увеличения количества путей распространения сигнала растет и число наложений его копий с разными синхронизацией, амплитудой, частотой и фазой. В результате сигнал становится стохастическим (недетерминированным) с рэлеевским распределением. Как известно, рэлеевское распределение точно отражает колебания амплитуды и изменения частоты (называемые еще доплеровским расширением), характерные для городской застройки. Именно такие условия многолучевого распространения сигнала используются в спецификациях требований к работе LTE-приемника.

### Основные потери в канале, зависящие от распространения сигнала

Условия распространения характеризуются тремя факторами: профилем многолучевой задержки, доплеровским расширением и, в случае применения нескольких антенн, – набором коррелирующих матриц, задающих соотношения для передающей и приемной антенн.

**Профиль задержки** определяет количество путей распространения, саму задержку и ослабление сиг-

**Табл. 1.** Расширенная А-модель пешехода (EPA)

Задержка за счет отклонения от трассы, нс	Соответствующая мощность, дБ
0	0,0
30	-1,0
70	-2,0
90	-3,0
110	-8,0
190	-17,2
410	-20,8

**Табл. 2.** Профили задержки для технологии LTE

Модель	Количество путей в канале	Разброс задержки, нс	Максимальная задержка по траектории, нс
Расширенная А-модель пешехода (EPA)	7	45	410
Расширенная А-модель при движении в автомобиле (EVA)	9	367	2510
Расширенная модель для типовой городской застройки (ETU)	9	991	5000

нала. Кроме того, по этому профилю можно вычислить среднеквадратичное отклонение (разброс) задержки. Для технологии LTE выбраны три профиля: для пешехода (табл. 1), мобильного пользователя в автомобиле и для типовой городской застройки (табл. 2).

→ Чтобы уменьшить количество тестовых конфигураций при тестировании сетей LTE, было решено закрепить значения доплеровских частот для профилей EPA, EVA, ETU и HST и применять их для всех частотных диапазонов

Еще один параметр – максимальная величина доплеровского сдвига частоты. Для LTE-сетей обычно применяются три значения: 5 Гц, 70 Гц и 300 Гц – для низко-, средне- и высокоскоростных объектов. При работе в диапазоне 2 ГГц эти частоты соответствуют следующим

**Табл. 3.** Параметры модели канала

Модель	Максимальный доплеровский сдвиг частоты, Гц
EPA 5 Гц	5
EVA 5 Гц	5
EVA 70 Гц	70
ETU 70 Гц	70
ETU 300 Гц	300

скоростям движения пользователя терминала: 2,7 км/ч, 38,4 км/ч и 162 км/ч. Требования к работе приемника формируются с учетом комбинации этих доплеровских сдвигов частоты с профилями задержки. И хотя существуют три профиля и три доплеровских сдвига частоты, из возможных сочетаний используются лишь пять (табл. 3). Профиль пешехода как низкоскоростного объекта определен только для частоты 5 Гц; профиль пользователя в автомобиле – для 5 и 70 Гц, а типовой профиль для города не включает частоту 5 Гц.

Для высокоскоростных поездов принят дополнительный профиль задержки. В нем учитываются и скорость поезда, и расстояния между базовыми станциями, находящимися на определенном удалении от железной дороги. В результате получился доплеровский сдвиг с профилем прямоугольной волны.

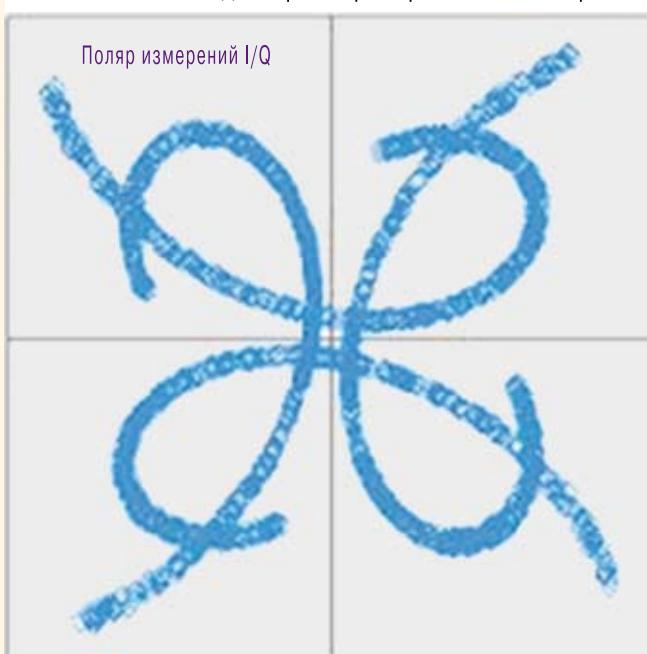
**Доплеровское расширение.** Методы, которыми специфицируются условия распространения сигнала, для сетей LTE и UMTS существенно различаются. В сетях UMTS профили задержки заданы для разных скоростей пользователя с терминалом. Это означает, что в каждом частотном диапазоне терминал необходимо тестировать с разными наборами доплеровских частот. На заре развития UMTS, когда для этой технологии был определен лишь один частотный диапазон, такая методика проверки соответствия требованиям не вызывала проблем.

Однако для технологии LTE сегодня определены уже 25 частотных диапазонов (23 – 3GPP и два – ETSI), что создает гигантский объем тестовых конфигураций. Чтобы его уменьшить, было решено закрепить значения доплеровских частот для профилей EPA, EVA, ETU и HST (High Speed Train) и применять их для сетей LTE всех частотных диапазонов. В результате эффективная скорость пользователя с терминалом стала функцией тестовой частоты, а для высокоскоростного поезда переменным стало и расстояние между базовыми станциями. Этот подход не столь строг, как в случае с фиксированным набором скоростей для UMTS, тем не менее ожидается, что закрепление доплеровских частот обеспечит и достаточный набор тестов, и выигрыш за счет их значительного упрощения.

Например, колебания амплитуды сигнала в течение одной секунды для пути с рэлеевским замиранием при доплеровском расширении в 10 Гц (5,4 км/ч, диапазон 2 ГГц) в основном не переходят границы в 10 дБ, хотя видны и более глубокие замирания (рис. 1).

Проблемы, которые вызывают при приеме рэлеевские замирания, наглядно иллюстрирует конstellационная диаграмма сигнала с модуляцией QPSK (рис. 2), хотя он не является ни LTE-сигналом с модуляцией нескольких несущих OFDMA, ни широкополосным сигналом с SC-FDMA-модуляцией. Диаграмма одно-

**Рис. 2.** Конstellационная диаграмма сигнала на одной несущей с модуляцией QPSK с одной траекторией рэлеевских замираний



значно показывает необходимость надлежащих проверок приемника при различных условиях распространения. Видно, что траектория ансамбля меняется и по амплитуде, и по фазе, как и ожидалось для рэлеевского замирания. Важно отметить, что при более глубоких замираниях ансамбль приближается к исходному и доплеровское расширение заставляет траекторию перемещаться из одного квадранта в другой.

В условиях распространения сигнала, определенных для технологии LTE, может быть задействовано вплоть до девяти путей, что создает намного более сложную ситуацию, чем представлена на рис. 1 и 2.

**Корреляция антенн.** Третья составляющая условий распространения – матрицы антенных соотношений. Радиосистемы с двумя передающими и двумя принимающими антennами имеют четыре канала распространения. Следовательно, для правильной эмуляции канала потребуется четыре отдельных эмулятора замираний.



При тестировании LTE-приемников необходимо воссоздавать условия многолучевого распространения, главными составляющими которых являются многолучевые профили задержки, доплеровское расширение и для многоантенных систем – набор коррелирующих матриц для антenn приемника и передатчика (при этом требуется несколько эмуляторов замираний). Эта непростая задача усложняется тем, что для технологии LTE определены 25 диапазонов частот. Чтобы облегчить бремя выполнения множества сложных тестов для всех возможных условий, в спецификациях LTE принято элегантное практическое решение, которое тем не менее обеспечивает доскональную проверку работы приемника.

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

# High-Tech Marketing

## Маркетинг новых продуктов и услуг в телекоме.

## Мультимедийные услуги и приложения

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

18 марта 2010 ■ МОСКВА ■ «Холидей Инн Лесная»

### Основные темы конференции:

- Мультимедийные услуги и приложения
- Опыт внедрения и продвижения мультимедийных услуг. Библиотека успешных кейсов
- Мультимедийные услуги и приложения для корпоративных пользователей

Стоимость делегатского участия: 16 500 руб.\*

Специальное предложение на делегатский пакет 14 500 руб.\*:

- при регистрации на конференцию до 18 февраля 2010 г.
- для участников предыдущих конференций High-Tech Marketing
  - для 2-го делегата от компании

\* Цены указаны с учетом НДС.



Организатор конференции  
Москва, Огородный проезд, д.5/3  
Тел.: +7 (495) 505-1050, 229-4978  
Факс: +7 (495) 229-4976  
conference@iks-consulting.ru

Подробная информация об участии в конференции High-Tech Marketing/Москва-2010 в качестве  
■ Делегата ■ Спонсора ■ Докладчика ■ Информационного партнера: +7(495) 505-1050, 229-4978

[www5.hitechmarketing.ru](http://www5.hitechmarketing.ru)

## Сервер для высокопроизводительных вычислений и создания виртуальных кластеров

ETegro Hyperion RS135 G3 – высокопроизводительная вычислительная система на базе многоядерных процессоров Intel Xeon серии 5500. Конструктивно она объединяет два сервера с независимыми картами расширения в минимальном корпусе 1U.

Максимальная комплектация ETegro Hyperion RS135 G3 включает до 16 ядер Intel Xeon 5500 и 192 Гбайт оперативной памяти. Система комплектуется различными вариантами внешних плат расширения: от высокоскоростных коммуникаций (InfiniBand QDR) до технологий построения гибридных вычислительных сред NVIDIA Tesla и AMD FireStream.

В ETegro Hyperion RS135 G3 интегрировано четыре сетевых интерфейса Gigabit Ethernet с поддержкой Intel IOAT для обеспечения максимальной пропускной способности сети и минимальной загрузки центральных процессоров. Опционально интегрируется интерфейс InfiniBand DDR с пропускной способностью 20 Гбит/с. Конструктив позволяет устанавливать до восьми дисков формата 2,5", включая SSD-накопители для максимальной скорости доступа к локальным данным. Сохранность данных обеспечивается с применением RAID-технологий.



Система реализует современные решения для виртуализации и построения кластеров и аппаратно совместима с гипервизорами виртуализации. Автоматическая система управления шестью вентиляторами системы охлаждения позволяет снижать энергопотребление при неполной загрузке вычислительной мощности.

Поддерживаются основные дистрибутивы ПО Linux и Windows HPC Server 2008.

**ETegro Technologies: (495) 380-0288**

## Селекторные совещания на основе IP-телефонии

Решение IP FORUM предназначено для проведения селекторных совещаний в корпоративной сети связи, построенной на основе IP-телефонии. В его состав входят:

- сервер управления конференциями;
- пульты операторов конференций;
- сервис для IP-телефонов участников конференций;
- консоль администратора системы.

Решение совместимо с IP-УАТС (Cisco и других производителей). Для него не требуется ни специализированное аппаратное обеспечение (устанавливается на обычный сервер), ни специальные платы, ни физический стык с УАТС.

IP FORUM обеспечивает:

- подключение абонентов с любыми типами телефонов (в том числе домашними и мобильными); для абонентов с IP-телефонами Cisco предоставляется дополнительный сервис;
- поддержку нескольких одновременных конференций (всего 320 участников);
- включение и отключение микрофонов участников с пульта оператора или IP-телефона председателя;
- возможность назначить председателя с неотключаемым микрофоном;
- сбор совещаний путем исходящего обзвона абонентов (в том числе подключение одного или

нескольких абонентов с пульта; подключение заранее сформированной группы абонентов одним нажатием; автоматическое подключение заранее сформированной группы абонентов согласно расписанию; поиск абонента путем перебора альтернативных номеров; подключение произвольного абонента набором номера через оператора);

- автоматическое переподключение участников, отсоединившихся до завершения совещания;
- подключение абонента по собственной инициативе через оператора;
- поддержку списка телефонных номеров для каждого абонента;
- поддержку видеотелефонов Cisco Unified Video Advantage (не более 50 участников в конференции; требуется наличие в корпоративной сети видеосервера Cisco IP/VC (CUVC) в режиме SCCP);

Кроме того, в IP FORUM реализована функция «Прощу слова» с извещением операторов и председателя (запрос можно подать с любого телефона, поддерживающего тоновый набор). Решение полностью русифицировано.

**«АМТ-ГРУП»: (495) 725-7660**

## Антивандальные телекоммуникационные шкафы

Шкаф-пенал ШТА-3 предназначен для размещения телекоммуникационного оборудования в технических помещениях (чердаки, подвалы и т.п.) жилых домов и общественных зданий. Рекомендуется для использования интернет-провайдерами в местах установки оборудования уровня доступа.

Надежность хранения оборудования обеспечивают цельносварная конструкция и каркас из 2-мм стали, а вертикальная загрузка обуславливает компактное размещение шкафа в помещении.

Основные параметры:

- этажность – 6U;
- габариты (В x Ш x Г) – 415 x 600 x 305 мм;



- масса – 22 кг;
- краска порошковая эпоксиполиэфирная.

В сейф Е-29 со стойками (или DIN-рейками) для крепления 19-дюймового оборудования помещаются два корпуса форм-фактора AT либо невысоких ATX, а также практически любое 19-дюймовое оборудование. Диаметр отверстий под кабель достаточночен для протягивания «толстого» кабеля (рассчитанного на 2,4 ГГц).

Задняя стенка сейфа снабжена тремя усиленными полосами для надежного крепления к стене. Сейф имеет четыре прямоугольных вывода у задней стенки и вентиляционные отверстия с двух сторон.

Конструкция дверного проема рамная. Дверь утоплена на 40 мм, благодаря чему возможность «поддеть» ее исключена. Основу внешней рамы составляет гнутый элемент, причем внешняя рама имеет двойную коробку.

Замок внутренний, прикручен винтами-саморезами и защищен



с обеих сторон дополнительными накладками, что исключает его вырывание либо высверливание. Петли внутренние.

Основные параметры:

- габариты (В x Ш x Г) – 500 x 625 x 500 мм;
- внутренняя глубина от двери до стоек – 80 мм;
- масса ~ 30 кг;
- толщина стенок – 1,5 мм;
- краска порошковая эпоксиполиэфирная.

**ALUDECO**

ООО «Алюдеко-К»: (4942) 31-1733

## Семейство беспроводных точек доступа 802.11a/g

В семейство NWA входят три модели (3160, 3500 и 3550) с одним или двумя радиоинтерфейсами 802.11a/g и общей базовой функциональностью: с автоматической классификацией и приоритизацией трафика (ATC, WMM), поддержкой на каждом из радиоинтерфейсов до 8 виртуальных беспроводных точек доступа с собственными политиками безопасности и QoS, быстрый роуминг, с автоматиче-

ской балансировкой нагрузки и числа беспроводных клиентов на каждую из точек доступа.

Схемотехнические решения, использованные в семействе NWA, улучшили чувствительность при работе с абонентами в зонах неуверенного приема более чем на 6 дБ (по сравнению с точками доступа предыдущего поколения).

Любая из точек доступа NWA-3160/3500/3550 может использоваться как контроллер беспроводной сети, который осуществляет автоматические конфигурацию и управление сетью, объединяющей до 25 точек NWA, автоматический выбор частотных каналов для каждой из них и автоматическое распределение между ними беспроводных клиентов. Для повышения надежности связи предусмотрено горячее резервирование контроллера.



NWA-3160 имеет один радиоинтерфейс 802.11a/g, NWA-3500 – два независимых радиоинтерфейса 802.11a/g. NWA-3550 – модель всепогодного исполнения, имеет два радиоинтерфейса 802.11a/g и расширенный диапазон рабочих температур. Рекомендованные цены составляют соответственно 8 937, 11 781 и 29 686 руб.

**Zyxel: (495) 542-8920**



## Нетбук со встроеннымными модулями WiMAX и 3G

Нетбук ColibriComstar создан на базе процессора Intel Atom Z270 1,6 ГГц, имеет встроенную SSD-память объемом 16 Гбайт и оперативную память 1 Гбайт.

Нетбук оснащен ЖК-дисплеем с диагональю 10,1" и разрешением 1024 x 576, встроенной веб-камерой 0,3 мегапикселя и микрофоном, а также встроенными модулями беспроводного широкополосного доступа в Интернет с использованием технологий WiMAX, HSDPA/GPRS/EDGE и Wi-Fi. Габариты устройства 275 x 179 x 19,7 мм, вес – 935 г.

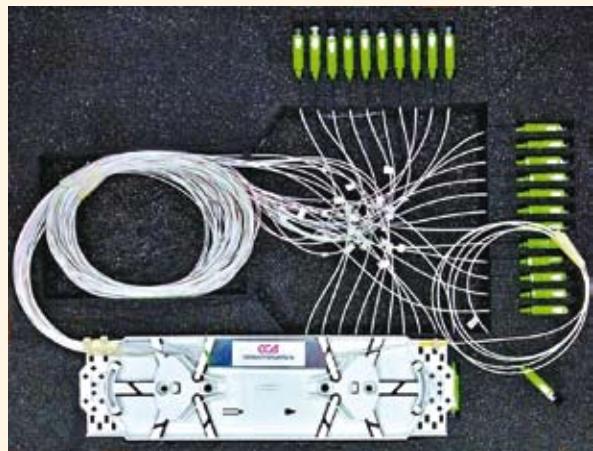


Нетбук ColibriComstar будет продаваться вместе с годовой подпиской на услугу мобильного беспроводного доступа в Интернет по специальному тарифному плану WiMAX-Colibri без ограничения трафика. Стоимость нетбука в пакете с услугой – 23,9 тыс. руб.

**«Комстар-ОТС»: (495) 229-2929**

## Планарные разветвители для PON

Планарные разветвители (PLC-сплиттеры) обеспечивают деление сигналов на 2, 4, 8, 16, 32 или 64 направления. Различные коэффициенты деления разветвителей позволяют оптимизировать загрузку портов станционного активного оборудования и реализовывать схемы как с централизованным, так и с распределенным (многокаскадным) делением сигналов.



По сравнению со сплавными (FBT) разветвителями у PLC-разветвителей меньший разброс коэффициентов деления по выходным портам и непрерывный рабочий диапазон длин волн от 1260 нм до 1650 нм. Кроме того, планарные разветвители имеют расширенный диапазон рабочих температур. PLC-разветвители производства «Связьстройдеталь» обеспечивают устойчивую работу при температуре от -60 °C до +65 °C.

PLC-сплиттеры поставляются в различном исполнении – для размещения в муфтах, на стенах зданий или в шкафах и стойках стандарта 19", 23" или ETSI. В зависимости от проекта они могут комплектоваться как с адаптерами FC, SC, LC, так и с выводами в виде пигтейлов с полировкой UPC/APC. Разветвители выпускаются с одним входом или двумя для обеспечения резервирования и повышения отказоустойчивости сети.

**ЗАО «Связьстройдеталь»:  
(495) 786-3434**

## Коммутатор доступа L2 QSW-2500E-10

оснащен восемью портами Fast Ethernet 10/100 Base-TX для подключения абонентского оборудования и двумя портами SFP 1000 Base-FX для вышестоящей сети либо для построения топологии типа «точка–точка», «звезда», «кольцо». Благодаря поддержке протоколов мультикастовой рассылки и средств обеспечения качества обслуживания коммутатор может использоваться в мультисервисных решениях класса triple play.

Поддержка технологии QinQ делает возможным применение QSW-2500E-10 в VPN-сервисах, а поддержка увеличенного размера пакетов (MTU = 1632 байта) – в MPLS-решениях.



**QTECH: (495) 797-3311**

# Перечень публикаций журнала «ИКС» за 2009 г.

## ■ НОВОСТИ

КОЛОНКА РЕДАКТОРА . . . . .	№ 1–12	Е. ВОЛЫНКИНА. Будь готов к круговой интернет-обороне . . . . .	№ 2–3
АКТУАЛЬНЫЙ КОММЕНТАРИЙ		Л. ПАВЛОВА. С креативом наперевес . . . . .	№ 4
И. БОГОРОДИЦКАЯ. Кризис со знаком ± . . . . .	№ 1	А. КРЫЛОВА. Оптимизируем расходы с call-центром . . . . .	№ 4
А. РОКОТЯН. Операторы, договаривайтесь! . . . . .	№ 2–3	А. НОВИЧКОВ. «Европейская витрина»	№ 4
Г. БОЛЬШОВА. Путь к топ, или Бренд имени СИО . . . . .	№ 4	унифицированные коммуникации . . . . .	№ 4
И. БОГОРОДИЦКАЯ. «Связь-Экспокомм» возвращается? . . . . .	№ 5	И. БОГОРОДИЦКАЯ. Далеко ли до LTE? . . . . .	№ 4
Н. КИЙ. Так каким же все-таки был 2008 год? . . . . .	№ 6	Е. ВОЛЫНКИНА. Свой ЦОД с перспективой на вырост . . . . .	№ 5
Е. ВОЛЫНКИНА. Информационное общество. Для кого строим? . . . . .	№ 7–8	Е. ВОЛЫНКИНА. Требуется ежиголками внутрь . . . . .	№ 5
Н. КИЙ. По ком звонит универсальный таксофон . . . . .	№ 9	Е. ВОЛЫНКИНА. Нишевое счастье FMC . . . . .	№ 5
Х. ТУРЕ: «У нас есть уникальная возможность вытащить мир из кризиса» . . . . .	№ 10	Г. БОЛЬШОВА. Впереди много работы . . . . .	№ 5
А. КРЫЛОВА. Сочи-2014: инфраструктура гостеприимства . . . . .	№ 11	И. БОГОРОДИЦКАЯ. Бизнес-функции – «в поля» . . . . .	№ 5
А. МИШУШИН. Год Быка на исходе. Интрига живет до конца кориды . . . . .	№ 12	Л. ПАВЛОВА. Рунет консолидировался. На три дня . . . . .	№ 6
ЛИЦА . . . . .	№ 1–12	А. КРЫЛОВА. Интернет против кризиса . . . . .	№ 6
ПЕРСОНА НОМЕРА		А. КРЫЛОВА. Сохранить, омолодить, приумножить . . . . .	№ 6
Зоя ПОПОВА. Не стандарт . . . . .	№ 1	Е. ВОЛЫНКИНА. Виртуализация как очередное «наше всё» . . . . .	№ 6
Иерархия ценностей Игоря КАСИМОВА . . . . .	№ 2–3	Г. БОЛЬШОВА. Широкополосье на шестой части суши . . . . .	№ 6
Александр ПАРХОМЕНКО: «Лучше быть нужным, чем свободным» . . . . .	№ 4	Л. ПАВЛОВА. Копаем от забора до обеда . . . . .	№ 6
Борис ГРАНОВСКИЙ: «Свой шанс я использовал на 100%» . . . . .	№ 5	Л. ПАВЛОВА. В Калуге есть всё . . . . .	№ 7–8
Бабак ФУЛАДИ: «Хочу глубже понять Россию» . . . . .	№ 6	Л. ПАВЛОВА. Бизнес под диктатом клиента . . . . .	№ 7–8
Юрий ДОМБРОВСКИЙ. Рыцарь свободной конкуренции . . . . .	№ 7–8	Л. ПАВЛОВА. «О» и «В» сидели на трубе . . . . .	№ 7–8
Денис СВЕРДЛОВ. Жизнь и бизнес на ходу . . . . .	№ 9	А. КРЫЛОВА. «Ростелеком» готовится к освоению Севера . . . . .	№ 7–8
Виталий СЛИЗЕНЬ. Человек из кадрового резерва . . . . .	№ 10	А. КРЫЛОВА. Как собирают регионы . . . . .	№ 9
Сергей МАТРОСОВ: «Десять раз отмерь, один – отрежь» . . . . .	№ 11	Е. ВОЛЫНКИНА. Куда податься LTE в России? . . . . .	№ 9
Виктор ДВОРКОВИЧ. Как служить науке . . . . .	№ 12	А. КРЫЛОВА. Мир мобильного контента почти без цифр . . . . .	№ 9
КОМПАНИИ		Н. КИЙ. LTE догоняет WiMAX . . . . .	№ 10
Новости от компаний . . . . .	№ 1–12	Е. ВОЛЫНКИНА. ВВА в осаде . . . . .	№ 10
О. ВАТУЛИН. «РуСАТ»: 35 спутников на одну антенну . . . . .	№ 1	Е. ВОЛЫНКИНА. Интернет-домены: особенности – национальные, проблемы – универсальные . . . . .	№ 10
И. МАЗИН. Аксиомы светоносных путей . . . . .	№ 5	Л. ПАВЛОВА. Terra incognita, IPTV . . . . .	№ 10
Э. ХЕТЕЕВА. В ногу с рынком . . . . .	№ 5	А. КРЫЛОВА. От IP-коммуникаций – к IP-сотрудничеству? . . . . .	№ 10
С. ХОМЯКОВ. Ставка на синергию продуктов, партнеров, клиентов . . . . .	№ 10	А. НОВИЧКОВ. Сдержаный оптимизм «Программных миров» . . . . .	№ 10
Г. ТРОФИМЕНКО. Маркетинг решает все, или Секрет успеха в эпоху перемен . . . . .	№ 10	Е. ВОЛЫНКИНА. Операторский бизнес перестает быть чистым . . . . .	№ 11
СОБЫТИЯ		Е. ВОЛЫНКИНА. ЦОД 2009 идет к потребителю . . . . .	№ 11
Л. ПАВЛОВА. Связь для ведомств. Что год грядущий нам готовит? . . . . .	№ 1	А. КРЫЛОВА. Мобильный джинн рвется из бутылки . . . . .	№ 11
А. КРЫЛОВА. MSK-IX увеличил число участников и двинулся в регионы . . . . .	№ 1	А. КРЫЛОВА. Digital Media завлекает бренды . . . . .	№ 11
В. ДРОЖЖИНОВ. Быть съеденным или съесть самому – вот в чем вопрос . . . . .	№ 1	Л. ПАВЛОВА. Издержки бесплатной ТВ-цифры . . . . .	№ 11
Л. ПАВЛОВА. OSS – новый предмет в школе экономии . . . . .	№ 1	Н. КИЙ. О сколько цифры в этом звуке . . . . .	№ 11
Е. ВОЛЫНКИНА. Волоконная овчинка FTTx . . . . .	№ 1	Л. ПАВЛОВА. ГПКС идет на 5G . . . . .	№ 11
А. КРЫЛОВА. Сотовики и банки готовы к компромиссу . . . . .	№ 1	Е. ВОЛЫНКИНА. Мобильный WiMAX времен выхода в люди . . . . .	№ 12
А. КРЫЛОВА. 3G в России нуждается в продвижении . . . . .	№ 1	А. КРЫЛОВА. Издержки и поддержка кабельных операторов . . . . .	№ 12
Б. ПЕТРОВ. Зимняя оттепель? . . . . .	№ 2–3	А. НОВИЧКОВ. Близок конец сменных носителей данных . . . . .	№ 12
Г. БОЛЬШОВА. Девятый вал Mobile World Congress . . . . .	№ 2–3	Е. ВОЛЫНКИНА. Кризисные уроки инновационной ИТ-экономики . . . . .	№ 12
Быстро, вкусно, доступно . . . . .	№ 2–3	Е. ВОЛЫНКИНА. RIW в свободном полете . . . . .	№ 12
А. КРЫЛОВА. Интернет-банкинг: две стороны медали . . . . .	№ 2–3	А. КРЫЛОВА. Блеск и нищета CRM . . . . .	№ 12
Г. БОЛЬШОВА. В ИТ кризис не виден . . . . .	№ 2–3		
Н. КИЙ. Где дно ямы? . . . . .	№ 2–3		
		СУБЪЕКТ ФЕДЕРАЦИИ	
		Ю. ФЕДОРОВА. Телеком-баталии на поле Куликовом . . . . .	№ 2–3
		Е. КРЫЛОВА. Мордовский телевизионный оазис . . . . .	№ 4
		М. САВВАТИН. Орловская область: плодородное подстепье . . . . .	№ 5
		Т. ТОЛМАЧЕВА. Когда Поморье станет телекоммуникационным? . . . . .	№ 6
		К. АНКИЛОВ. Волгоградская гармония . . . . .	№ 7–8
		М. САВВАТИН. Телеком на родине нарзана . . . . .	№ 9
		Е. КРЫЛОВА. Татарстан: сильной экономике – сильный телеком . . . . .	№ 11
		Ю. ФЕДОРОВА. Забайкальский телеком: поздний расцвет . . . . .	№ 12
		КАЛЕНДАРЬ СОБЫТИЙ . . . . .	№ 1–12

## ■ ТЕМА НОМЕРА

### БИТВА ЗА ЭФИР

#### ТЕХНО-ПЕРЕДЕЛ РАДИОЧАСТОТНОГО СПЕКТРА . . . . .

№ 1

##### Фокус

Г. БОЛЬШОВА, Ю. ВОЛКОВА.

Лоскутное одеяло спектра

А. ХАРИТОНОВ. Рекомендации потребителя

##### Гуру

В. ТИМОФЕЕВ. Беспроводное будущее в руках радиочастотного спектра

##### Позиция

А. КРУПНОВ. Спектру требуется государственный подход



##### Платформа

Ю. ВОЛКОВА. Спектр – борьба компромиссов

##### Модель

И. ЖЕЛТОНОГОВ, В. УРОДЛИВЧЕНКО. Цифровое вещание: трудности перехода

##### Ракурс

В. ГРИГОРЬЕВ. Доступность радиодоступа

##### Подробности

Глоток воздуха

А. ИВАНОВ. Приключения цифрового транкинга в России

С. ДЕНИСОВ. Битва за ресурсы на поле VSAT

И. ПОВОЛОЦКИЙ. Спутниковые сервисы и WiMAX – бои глобального значения

**Глас потребителя****Сценарий**

В. ШЕРМАН. Нам метка строить и жить помогает  
Д. КОРНЕЕВ, С. БЕРЕЗИН. Жизнь выше 40 ГГц

**Концептуальный поворот**

Г. БАШИЛОВ. Мечты сбываются?

**КВАРТИРНЫЙ ВОПРОС В ТЕЛЕКОМЕ****КАК ВОЙТИ И ЧТО ПРОДАТЬ? . . . . . № 2–3****Фокус**

Скромное обаяние «физиков». Обзор  
Д. ТОЛПАНОВ. Операторы

«распроверяли» IPTV

**Дискуссионный клуб «ИКС»**

Абонент – домашний,  
проблемы – профессиональные

**Модель**

О. КОНОНОВА. Дадим домашнему  
пользователю телекомфорт

**Игроки**

И. БОНДАРЕВА. Частник как  
неизбежность

И. КЛОЧКО. Частник как случайность

**Подробности**

С. СКВОРЦОВА. GPON как интенсивный путь развития домашнего ШПД

**Концептуальный поворот**

С. ПЕХТЕРЕВ. «Эльдорадо» домашнего VSAT'a

А. УГЛОВ. Домашний VSAT засиделся на низком старте

О. ВАТУЛИН. История с географией и регистрацией, или Мы за  
равенство

М. СОФИЗАДЕ. VSAT-оптимизм

**Ракурс**

А. МИШУШИН. Последняя миля как творческая мастерская для  
оператора связи

**ВАРИАЦИИ ИНТЕГРАЦИИ****ИСКУССТВО, СПОРТ, БИЗНЕС. . . . . № 2–3****Фокус**

Сборная России. Обзор

**Ракурс**

Интегратор и оператор: трудности перевода

Л. ИВАНОВ. Сложить два вектора

**Голос рынка**

Д. УСТЮЖАНИН,

А. АСМОЛОВСКИЙ.

Безопасность – на аутсорсинг

**Модель**

Remember Tomorrow: Помни будущее

В. КОРНИЕНКО. Оптимизация = консолидация + виртуализация

И. ХАЕТ, С. УТИНСКИЙ. Как сэкономить на переменах

**Игроки**

Т. ЯППАРОВ. Интеграция с региональным оттенком

Д. КАЛИНИН. Аутсорсинг для регионов

**Сценарий**

Б. АЛЬТЕРМАН, А. ШАПОШНИКОВ. ИТ-консалтинг не роскошь

**Дискуссионный клуб «ИКС»**

Цена риска

**ПО БОЛЬШОМУ СЧЕТУ****БИЛЛИНГ В КОНВЕРГЕНТНОЙ****СРЕДЕ . . . . . № 4****Фокус**

10 лет стабильных перемен

**Аналитик**

Л. БЕЛЬСКИЙ. Четыре тенденции

**Подробности**

Купить BILL'a

Биллинг для условного доступа

**Модель**

Л. ИВАНОВ. Старый биллинг

в новом качестве: плюсы и... задачи

**Концептуальный поворот**

А. МЕШКОВ, П. СУРОВЦЕВ.

Дневник одного биллинга

**Игроки**

Е. ПЛИНЕР. Биллинг для XXXL

**Дискуссионный клуб «ИКС»**

О биллинге кроме шуток

**РЕКЛАМА В ТЕЛЕКОМЕ:****ЗВОНОК ЗА СЧЕТ БРЕНДА? . . . . . № 5****Фокус**

Кто сорвет куш?

**Гуру**

А. БЕЛЯЕВ. Успех мобильной рекламы спрятан...

в ближайшем кафе

А. МИТРОФАНОВ. ...персонально

для Петра Иванова

**Подробности**

Дешево хорошо бывает

Е. ОКУЛОВА. Вконтакте с рекламой

А. КАТКОВ. В рекламе все средства хороши

**Ракурс**

Как продать мобильную аудиторию

П. РОЙТБЕРГ. Цепочка – старая, доходы – новые

Р. ВОЛОДИН. Лучшая площадка – WAP-портал

Д. ВАЧАДЗЕ. Требуются: модели и продукты

М. ГЕТМАНОВ. Преимущество первого хода

И. СТАРКОВ. Быстрых денег в мобильной рекламе нет

**Особое мнение**

А. ЦЫБАКОВ. К мобильной интернет-рекламе отношусь скептически

**Сценарий**

С. ПРИДАНЦЕВ. Реклама в обмен на ускорение

А. САМОЙЛОВ. Реклама? Закон не запрещает!

**Концептуальный поворот**

Г. ХАЛДЕЙ. Рынок движется в сторону платформенных решений

**Проекты**

А. ЧЕРНИКОВ. Мобильное ТВ к рекламе готово

И. ШАЛЫГО. Рекламная модель разрушит операторскую

**Комментарий юриста**

А. МИШУШИН. Реклама бывает кусачей

**ТРОЕ В ЛОДКЕ... В КРИЗИСНОМ МОРЕ. . . . . № 6****Фокус**

ТЕЛЕКОМ изыскивает ресурсы

Цифровой дивиденд: мир подгоняет Россию

Широкополосью кризис в масть

Без спутниковых технологий мы задохнемся

За работу, ГЛОНАСС!

Новый виток Iridium'a?

Дальняя связь считает деньги и клиентов

**Ракурс**

ИТ: требуется спасательный круг?

Ударим по кризису нацпроектом «ПингВин»

на российском рынке свободного ПО

Требуется ПО с быстрым эффектом

Кто обеспечит безопасность Интернета?

Спартакиада сменила прописку

**Концептуальный поворот**

МЕДИА: говорит, показывает, чатится

HD: за 3 года до обыденности? За 5 лет до сверхчеткости?

НИИР поборется за рынок CAS

«Детский вопрос» в Интернете

Саммит «протестной субкультуры»

**Технологическая платформа**

Подробности

Путь .РФ в Россию

**ЦОД: СТРОИТЬ НЕЛЬЗЯ АРЕНДОВАТЬ . . . . . № 7-8****Фокус**

ЦОДификация страны в эпоху кризиса

**Цена вопроса**

А. ПАВЛОВ. Арифметика ЦОДостроения

и ЦОДоэксплуатации

С. БАРЫШЕВ. Из САРЕХ'а в ОРЕХ

через аутсорсинг

**Гуру**

С. ЛЫСАКОВ. Арендовать! В 99 случаях из 100

**Особое мнение**Д. ШАРОВ. От дефицита к перепроизводству  
один шаг?**Сценарий**

Д. СИНИЦЫН. Наш выбор – собственные ЦОДы

**Позиция**

А. МАРТЫНЮК. Потратить с умом – значит сэкономить

**Проекты**

Большим операторам – большие проекты

**Подробности**

И. КРУТОВ. Расходы на оптимизацию окупятся

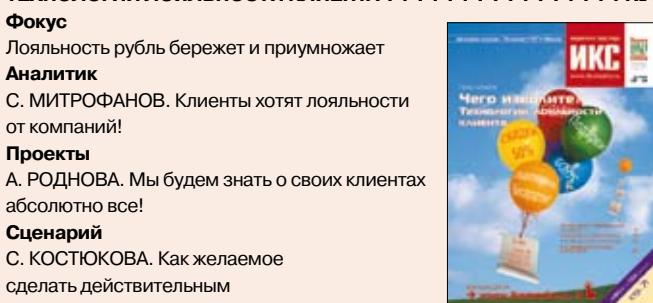
С. БЕРЕЗИН. Виртуализация с моральным удовлетворением

Д. КРИКОВ. Виртуальная реальность оптимизации ЦОДа

В. МЕШАЛКИН. От SaaS к DaaS

**Дискуссионный клуб «ИКС»**

Практика ЦОДопотребления

**ЧЕГО ИЗВОЛИТЕ?****ТЕХНОЛОГИИ ЛОЯЛЬНОСТИ КЛИЕНТА . . . . . № 9****Фокус**

Лояльность рубль бережет и приумножает

**Аналитик**С. МИТРОФАНОВ. Клиенты хотят лояльности  
от компаний!**Проекты**А. РОДНОВА. Мы будем знать о своих клиентах  
абсолютно все!**Сценарий**С. КОСТЮКОВА. Как желаемое  
сделать действительным

С. ТЕРПУГОВ. Не дать абоненту уйти на сторону

Д. СИНИЦЫН. Все средства хороши

**Подробности**

В. ТАРАСОВ. Бизнес по расписанию

**Позиция**

С. СТАСЕВИЧ. Приоритеты CRM в условиях кризиса

**Гуру**

В. ДОЗОРЦЕВ. Когда менеджер по VIP-клиентам выходной

**Концептуальный поворот**

А. САМОДУРОВ. XRM наступает

**Ракурс**

И. ЮНОШЕВА. Послушай, IVR!

П. ТЕПЛОВ. Удовлетворенный клиент – лояльный клиент

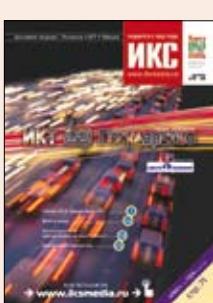
Д. БОРИСОВЕЦ. Трехмерная среда как альтернатива видеоIVR

Г. КАРЛСОН. Лояльный персонал лучше понимает клиента

О. САУШКИН. Контакт-центры: оживление и... очеловечивание?

**Дискуссионный клуб «ИКС»**

Без CRM как без рук, но без бизнес-модели как без головы

**Бизнес-партнер**Н. КИСИМОВА. Аутсорсинг –  
на четверть дешевле**ИКТ ДЛЯ ГОСУДАРСТВА.****ГОСУДАРСТВО ДЛЯ ИКТ . . . . . № 10****Фокус**

Госсектор: игрок № 1

**Позиция**

В. СЛИЗЕНЬ. Госпроекты: риски неизбежны

**Ракурс**Е. ВОЛЫНКИНА. Как в России Европа с Африкой  
встретились**Проекты**

В. ЧАДАЕВ, С. МАЛЬЦЕВ. ЖКХ: как открыть «одно окно»?

А. КОРОБОВА. SMS для префекта

А. ИВАКИН. ЦОВ – мейнстрим на подходе  
к информационному обществу

Е. ШУГАЕВ. От портала к «одному окну» – через ЦОВ

**Подробности**О. СИМАКОВ. Информатизация здравоохранения:  
идем к электронной медкарте?

А. КОТОВ. Пациентоориентированный подход

А. ХАУСТОВ. Медицина – главный потребитель ИТ в США

**Игроки**

Госзаказ: на двух полюсах

Г. СИЗОНЕНКО. Инновации или консерватизм?

В. РЫБАКОВ. Демпинг или интеллект?

**Дискуссионный клуб «ИКС»**

Это сладкое/горькое слово «госзаказ»

**VSAT****ЕСТЬ ЛИ ЖИЗНЬ ПОСЛЕ НАЦПРОЕКТА . . . . .**

№ 11

**Фокус**

VSAT в ожидании летной погоды

**Гуру**

С. ПЕХТЕРЕВ. Рынок VSAT глазами старожила

**Ракурс**Ю. ВОЛКОВА, С. ДЕНИСОВ. VSAT и WiMAX –  
конкуренты или попутчики?**Проекты**

Н. РОГДЕВ. От нацпроекта к WiMAX

**Подробности**

«Стена Плача»

Решения ГКРЧ. Спасибо, но мало...

**Модель**

Технологии vs ограниченный спутниковый ресурс

А. ГРИЦУК. Модуляцию и кодирование лучше дополнить энергетикой

В. КРАМАРЬ. Mesh-технологии снижают ресурсный голод

В. ТИПУГИНА. Оптимизация по всем направлениям

**Дискуссионный клуб «ИКС»**

Нацпроект закрыт. Что дальше?

**Бизнес-партнер**

Д. БУРЕНКОВ. Эволюция топологии спутниковой связи

**ДАЛЬНЯЯ СВЯЗЬ. РЫНОК ТЕРЯЕТ ГРАНИЦЫ . . . . .**

№ 12

**Фокус**

Превратности конкуренции

**Телекоммуникационный атлас «ИКС»**

Дальняя связь России

**Игроки**В. КОТОВ. Демонополизации в частном  
секторе нетН. ЧУРАЕВ. Hot-choice для мобильника –  
своими рукамиА. ПАТОКА. Кризис подтвердил устойчивость  
нашей модели

Р. ТИТОВ. В стороне от M&amp;A

Е. ЦВИЛЕВА. Идем на рынок SMB

**Подробности**

А. ГОНЧАРУК. «Наше преимущество – пакетные тарифные предложения»

Ф. де ФРЕМЕРИ. Мост – нейтрален по определению

**Особое мнение**

В. СЛИЗЕНЬ. Hot-choice, или Выбор по Салтыкову-Щедрину?

А. РОКОТАЯН. Пора переходить на вертикальную модель?

**Концептуальный поворот**

На IP!

С. КОГАН. IP-трансформация: технологии для транспортных сетей  
следующего поколения

Ш. МИДЛТОН, К. ФЕДОТОВ. Технологические тренды

К. ФЕТИСОВ. Конкуренция вендоров



## ■ ДЕЛО

## ДЕЛО

## ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЙ АТЛАС «ИКС»

- А. Крылова. 3G на весеннем марше . . . . . № 5  
 Третье поколение «большой тройки». Карта . . . . . № 5

## ЭКОНОМИКА И ФИНАНСЫ

-  О. ВЛАСОВА. Взлеты и падения российского телекома . . . . . № 1  
 О. ВЛАСОВА. На рынке – «бычий» настрой . . . . . № 2–3  
 И. КУЛИКОВ. Сегодня выгодно инвестировать в ИТ-, био-, нано- . . . . . № 2–3  
 О. ВЛАСОВА. Инвесторы присматриваются к российскому телекому . . . . . № 4  
 О. ВЛАСОВА. В авангарде роста фондового рынка . . . . . № 5  
 О. ВЛАСОВА. Сезон отчетности совпал с рекордным ростом рынка . . . . . № 6  
 Р. ПОДОЙНИЦЫН. Прикладная экономика сетей беспроводного доступа . . . . . № 6  
 А. ЗАЙЦЕВА. Телекомы опустились ниже 1000 . . . . . № 7–8  
 А. ЗАЙЦЕВА. Телеком растет быстрее рынка . . . . . № 9  
 А. ЗАЙЦЕВА. Реформа «Связьинвеста» поднимает котировки . . . . . № 10  
 М. ГАЛЬПЕРИН. «Беспроводка» в небольших городах: прибыль возможна . . . . . № 10  
 А. ЗАЙЦЕВА. Телекомы притормозили рост . . . . . № 11  
 А. ЗАЙЦЕВА. Телеком растет вопреки рынку . . . . . № 12  
 А. ЩЕРБАКОВ. Опасные догмы анализа инвестиций . . . . . № 12

## ДОЛЯ РЫНКА

-  В. ЛИТВИНОВ. Три года либерализации на столетнем рынке дальней связи . . . . . № 1  
 Два тренда Mobile World Congress: кризис и LTE . . . . . № 4  
 К. ГРАБНЕР. Кризис – время разумных инвестиций... в LTE . . . . . № 4  
 Д. МАК КУИН. Одна технология хорошо, а две – лучше . . . . . № 4  
 С. ЛУПУ. LTE привлекательнее, чем WiMAX . . . . . № 4  
 В. ГОРОДНИЧИЙ, И. СЛЕПЦОВ. Весеннее оживление на серверном рынке . . . . . № 5  
 С. КОЛАРЖ. Не забывайте про экорежим . . . . . № 5  
 Й. ФИЛИПСОН. Мультимедиа – командная игра . . . . . № 6  
 И. АНТИН. Schafer IT Systems намерена войти в первую тройку . . . . . № 7–8  
 Б. БОБРОВНИКОВ. «ИТ-рынок как осетрина: либо качество высочайшее, либо это не ИТ-рынок» . . . . . № 9  
 С. БРУМ. Беспроводка на корпоративной службе . . . . . № 9  
 К. ФРИДРИХ. Кабельная инфраструктура – это стратегические инвестиции . . . . . № 9  
 Т. ТОЛМАЧЕВА. Межоператорка: зрелый рынок на фоне кризиса . . . . . № 10  
 От цифровой революции никуда не спрятаться . . . . . № 11

## УПРАВЛЕНИЕ

-  В. ДРОЖЖИНОВ. e-правительство против коррупции . . . . . № 1  
 В. ДРОЖЖИНОВ. Электронный документооборот как часть антикоррупционной стратегии . . . . . № 4  
 А. СЬЕМАН, Ф. ЛЬЮНГБЛОМ, Ш. ОБЕРГ. Эффективность эксплуатации сетей – преимущество в конкуренции и источник доходов . . . . . № 7–8

## HIGH-TECH-МАРКЕТИНГ

-  Н. КОРОТКОВА. Чтобы не попасть пальцем в небо, или Как исследовать high-tech-продукты . . . . . № 1  
 И. МАНН. Маркетинг в кризисе? . . . . . № 10  
 Н. Короткова. Чем полезен потребитель . . . . . № 12

## РУБЕЖИ ОБОРОНЫ

- А. ДОДОХОВ, А. САБАНОВ. Красный уровень: персональные данные в АСР . . . . . № 1  
 М. ЕМЕЛЬЯННИКОВ. Плюсы и минусы кризиса для российского рынка информационной безопасности . . . . . № 2–3  
 Н. ЗОСИМОВСКАЯ. Инцидентами безопасности надо управлять . . . . . № 6  
 Р. ХАЙРЕТДИНОВ. Правовой ландшафт просмотра сообщений . . . . . № 7–8  
 Е. ВОЛЫНКИНА. Безопасность в Интернете требует партнерства общества и государства . . . . . № 9  
 С. ПРИДАНЦЕВ: «Мы в ответе за тех, кого подключили к Интернету» . . . . . № 9  
 Д. КОСТРОВ. Главный принцип защиты ЦОДа – непрерывность бизнеса . . . . . № 9  
 М. ЕМЕЛЬЯННИКОВ. Тайны операторов связи . . . . . № 10  
 И. ШОПИН. Войти через черный ход, или Нелегальная терминация трафика . . . . . № 10  
 Осторожно: дети в Интернете! Круглый стол . . . . . № 12  
 А. ВАСЮНИН. Персональным данным требуется отсрочка? . . . . . № 12  
 Д. КОСТРОВ. VAS-мошенничество: как защитить свои доходы . . . . . № 12

## БИЗНЕС-МОДЕЛЬ

-  Б. ПОТТЕРИЛ, Д. РАССЕЛ. Сети совместного использования: время пришло . . . . . № 7–8  
 В. МАКСИМЕНКО, М. ВАСИЛЬЕВ. NGN-IMS-FMC-Softswitch. Как соотнести понятия и бизнес-модели? . . . . . № 7–8  
 А. ГОЛЫШКО. Как заработать на жизнь в эпоху NGN . . . . . № 9  
 Г. ДЖОНСТОН: «Динозавры есть везде, и в телекоммуникациях тоже» . . . . . № 9  
 И. КИЧИГИН. Место встречи изменить... можно . . . . . № 11

## РЕШЕНИЕ

-  Д. СОКОЛОВ. Как сократить затраты на контакт-центр в условиях кризиса . . . . . № 5  
 Как сэкономить на меди... и извлечь абонента из шкафа . . . . . № 5  
 Rittal совершенствует решения для ЦОДов . . . . . № 5  
 EASTAR – новый виток эволюции VSAT . . . . . № 5  
 Г. БОЛЬШОВА. Смена парадигмы, или Расширение функций за один клик . . . . . № 6  
 Д. КУТЯВИН. Как переходить на PTN? . . . . . № 7–8  
 Е. ВОЛЫНКИНА. Корпорация ЮНИ: через тернии – к уникальному ЦОДу . . . . . № 9  
 А. МАСЛЕННИКОВ. Решение RAD VoIP для альтернативных операторов . . . . . № 10  
 В. ТАРАСОВ. Высокоуровневая тарификация . . . . . № 11  
 Ю. ЧЕРНЫШОВ. FTTx: все ближе к абоненту . . . . . № 11  
 Ю. БЕЛЬСКИЙ. 100GE и IPv6 – будущее корпоративного рынка . . . . . № 11

- А. ШПАК. Как разгрузить маршрутизаторы ядра IP-сети . . . . . № 12  
 Б. БАГЧИ. Корпоративная мобильность растет быстрее ИТ-рынка . . . . . № 12

## УСЛУГИ



- А. ИВШИН. Managed Services:  
 сервис-провайдер вместо оператора . . . . . № 1  
 О. СКОКОВ, А. МАРЬИН. На пути к гипермаркету сервисов . . . . . № 2–3  
 С. КУЗНЕЦОВ. Сервис как killer application. . . . . № 2–3

## ПРОБЛЕМА



- Г. БОЛЬШОВА. Гармония работы сервисов . . . . . № 1  
 Е. ВОЛЫНКИНА. Неизбежная бесконечность IPv6 . . . . . № 2–3  
 В. БЕЛОВ. Глас оператора в пустыне IPv6: разорвать замкнутый круг . . . . . № 2–3  
 О. РАЗИН. Я хочу строить самолеты, или Почему в России мало радиоинженеров . . . . . № 4

- О. РАЗИН. Я хочу строить самолеты, или Как возродить высшую школу радиоинженеров в России . . . . . № 5  
 В. ДРОЖЖИНОВ, А. ШТРИК. Информационное общество России до 2015 г. Прогнозы развития . . . . . № 11

## ТЕХНОЛОГИИ



- Л. ПАВЛОВА. Унифицированные коммуникации: время альянсов . . . . . № 1  
 Г. САНАДЗЕ. Будущее – за унифицированными коммуникациями . . . . . № 1

## ДАТА

- И. БОГОРОДИЦКАЯ, Е. ВОЛЫНКИНА. Домен .RU. Нас 2 миллиона, или 15 лет спустя . . . . . № 4

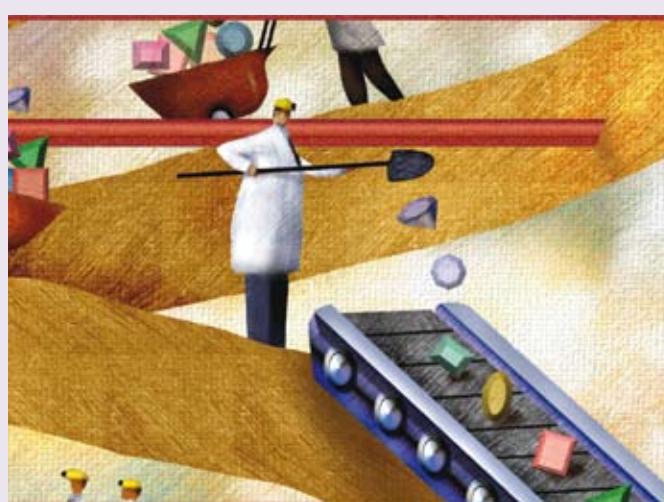
## НА ПОРТАЛЕ IKS MEDIA

- Блог, еще раз блог! . . . . . № 1–12

## New!

## ■ «ИКС» proTEXнологии

- А. БАРСКОВ. Электропитание и кондиционирование ЦОДов . . . . . № 2–3  
 О. ЧЕКСТЕР. Системы бесперебойного питания. Антикризисная оптимизация . . . . . № 2–3  
 АМДС: автоматическая доставка голосовых сообщений . . . . . № 2–3  
 В. ШЕЛЬГОВ. Серверы становятся быстрее и экономичнее . . . . . № 2–3  
 А. БАРСКОВ. FTTx: где вы, мистер X? . . . . . № 2–3  
 IP-УАТС Aastra и приложения Microsoft . . . . . № 2–3  
 А. БАРСКОВ. Кабельная инфраструктура ЦОДов . . . . . № 4  
 А. БАРСКОВ. Корпоративная телефония. VoIP – в офисы, TDM – на рудники . . . . . № 4  
 Aastra XMP1. История одного мультиплексора . . . . . № 4  
 С. ЛОГИНОВ. «Элементарная физика» PONов . . . . . № 4  
 PON, проходите на обследование! . . . . . № 4  
 В. ШЕЛЬГОВ. Перемены на рынке IPTV . . . . . № 4  
 А. БАРСКОВ. Корпоративная телефония. Под знаком интеграции . . . . . № 5  
 Д. КОЗЛОВ. Как гарантировать сохранение доходов . . . . . № 5  
 VPN – антикризисные сети . . . . . № 5  
 Aastra ViPr: виртуальное присутствие с высоким качеством . . . . . № 5  
 Е. ВИШНЕВСКИЙ, М. САЛИН. Фрикулинг и топливные элементы для телекома . . . . . № 5  
 В. ШЕЛЬГОВ. Серверы в телекоме: анализ спроса . . . . . № 5  
 В. ШЕЛЬГОВ. Оборудование для управления ИТ-инфраструктурой ЦОДа . . . . . № 5  
 А. БАРСКОВ. FTTx как антикризисное решение . . . . . № 5  
 В. ШЕЛЬГОВ. Кризис кризисом, а данные хранить надо . . . . . № 6  
 А. БАРСКОВ. Бережливые ИБП . . . . . № 6  
 А. БАРСКОВ. Хитросплетения кабельных трасс . . . . . № 6  
 С. ЛОГИНОВ. Кабельная инфраструктура PONов . . . . . № 6  
 А. БАРСКОВ. Технологии мейнстрима. Что показал «Связь-Экспокомм»? . . . . . № 7–8  
 А. БАРСКОВ. Отказоустойчивые ИБП: модульные или моноблочные? . . . . . № 7–8  
 И. БАКЛАНОВ. FTTx/PON: измерения и эксплуатация . . . . . № 7–8  
 А. БАРСКОВ. ИКТ начинается со шкафа . . . . . № 9  
 Сетевое оборудование НЗС: как сэкономить, ничего не теряя . . . . . № 9  
 А. БАРСКОВ. Видеонаблюдение на пути от аналога к IP . . . . . № 9  
 3G-стройка: как сэкономить на инфраструктуре . . . . . № 9  
 С. ЛОГИНОВ. Инфраструктура PONов: последние метры . . . . . № 9
- А. МАРТЫНЮК. Четыре вопроса для ЦОДа . . . . . № 10  
 А. НОВИЧКОВ. ЦОД: выбираем Ethernet-коммутаторы . . . . . № 10  
 А. РЫБАКОВ. Мобильная связь – новое решение взамен устаревших традиций . . . . . № 10  
 А. СЕМЕНОВ. Кабельные решения 10 Гбит: тенденции и потенции . . . . . № 10  
 Новинки СКС . . . . . № 10  
 Д. САХАРОВ. Российский рынок серверов намерен компенсировать потери . . . . . № 11  
 Холод среднерусской полосы на службе ИТ . . . . . № 11  
 А. НОВИЧКОВ. Инженерная инфраструктура ЦОДа: как защитить инвестиции . . . . . № 11  
 Рай для коммуникаций в отдельно взятом отеле . . . . . № 11  
 Ю. БЕРГМАН, Д. ГЕРШТЕНБЕРГЕР, Ф. ГУННАРССОН, Ш. ШТРЁМ. Сети HSPA Evolution: оценка реальной производительности . . . . . № 11  
 М. ИВАНОВ. ИБП раскручивают маховик . . . . . № 11  
 А. НОВИЧКОВ. ЦОДы в вычислительных «облаках» и на земле . . . . . № 12  
 А. НОВИЧКОВ. Системы электроснабжения: что нового? . . . . . № 12  
 М. ИВАНОВ. Uptime Institute: время сертификации пришло! . . . . . № 12  
 А. СЕМЕНОВ. Какими средствами администрировать СКС? . . . . . № 12  
 М. РАПОПОРТ. SOS! Как защитить оборудование FTTx? . . . . . № 12
- Новые продукты . . . . . № 1–12





Никита БРОДСКИЙ

**За национальную стандартизацию**

>>> Отечественные производители сегодня не проявляют заинтересованности в развитии национальной системы стандартизации. Для них стандарты – всего лишь дополнительное обременение к себестоимости выпускаемой продукции. С учетом ограниченного спроса на отечественную продукцию ИКТ источник финансирования прикладных НИОКР и, как следствие, разработки технологических стандартов в негосударственном секторе экономики практически отсутствуют.

Единственным крупным заказчиком в сфере прикладных НИОКР выступает сегодня государство, которое потребляет, по разным оценкам, 10–15% всего объема выпускаемой продукции и услуг ИКТ в России. Тем не менее государство как организатор разработок в сфере ИКТ проявляет недостаточную эффективность, что видно на целом ряде примеров, в частности проекте ГЛОНАСС.

Для обеспечения самостоятельной роли России в сфере научно-технического прогресса и стандартизации ИКТ необходимо сконцентрировать усилия государства на минимальном количестве перспективных разработок и завершить создание собственных ИКТ-систем, где на сегодня создан положительный задел. В частности, целесообразно довести до конца проект ГЛОНАСС...

[комментировать](#)**Требуются новые средние**

>>> Телекоммуникации России вступили в стадию консолидации активов и вертикальной интеграции. Означает ли это, что мы движемся от конкуренции к монополии на рынке со всеми ее недостатками: неповоротливостью операторов, недостаточным вниманием к клиенту, низкой инновационной активностью, ценовым сговором и т.д.? В значительной степени – да.

Нынешний слой средних игроков на российском телекоммуникационном рынке в свое время сформировался путем консолидации мелких региональных компаний. Именно так были выращены общероссийские бренды «Комстар», «Голден Телеком» и др. Эти компании обеспечили бум предложения высококачественных услуг на рынке корпоративных решений (B2B). В данном сегменте сформировалась острая конкуренция, подталкивавшая операторов к экспериментам и инновациям...

Для сохранения динамики последних 15 лет необходимо максимальное содействие выращиванию нового слоя средних игроков. Как это может произойти:

1. В сегменте B2B появятся новые игроки. За счет снижения качества обслуживания малые и средние корпоративные клиенты будут переориентироваться на новых провайдеров. Сегодня уже возникли бренды, активно теснящие лидеров B2B-рынка, – «Простор», «Энфорта» и др.

2. На фиксированном B2C-рынке началась гонка оптических технологий. На базе решений FTTx операторы будут бороться за клиента, предлагая пакет из HDTV, высокоскоростного симметричного Интернета. В дальнейшем добавятся решения Femtocell, IMS и др. Наиболее подготовленными к данному этапу сегодня являются операторы ИКС, «Акадо» и др.

3. По мере повышения уровня проникновения Интернета будет набирать вес категория контент-провайдеров и виртуальных операторов.

[комментировать](#)

Алексей РОКОТЯН

**Ау, коллеги!**

>>> В самом конце 2009 г. рабочая группа РГ-1 опубликовала на сайте АДЭ сообщение о ходе работ над важными для отрасли НПА и проект Требований к построению телефонной сети связи общего пользования.



Судя по всему, предновогодняя лихорадка помешала коллегам обратить внимание на этот весьма важный документ. Не помогло и сообщение на первой странице сайта iksmedia ([http://www.iks-media.ru/news/news\\_otrasli/3060720.html](http://www.iks-media.ru/news/news_otrasli/3060720.html)), и призыв пообсуждать эту тему в блоге (<http://www.iks-media.ru/blogs/post/3060552.html>).

Очень хотелось бы получить отклики и предложения заинтересованных коллег на наш проект. Тема, как ни крути, весьма актуальная...

Ау, коллеги! Читайте, шлите предложения!

[комментировать](#)**Вести с полей**

>>> Очень сложные и важные вопросы мы обсуждали, очень жаркие споры вели... Мы стремились если не к консенсусу, то хотя бы к формированию двух-трех ясно очерченных позиций, которые уже можно обсуждать с участием регулятора. Даже потребовалось провести НИР по принципам построения и взаимодействия сетей NGN, результаты которой рассматривала секция № 3 НТС Минкомсвязи 19 ноября. Эта история с нашей, РГ-1, подачи случилась, ей-богу, не преувеличиваю...

В итоге пришли мы к выводу: нужно заметно подкорректировать экономическую модель взаимодействия операторов при пропуске телефонного трафика. Без этого все остальные поправки – косметика. Важная, нужная, но не достаточная. К сожалению, то, как мы живем сейчас, провоцирует, причем самым сильным образом – экономически, на заведомо неоптимальные решения: от маршрутизации трафика до бизнес-моделей и инвест-проектов, ориентированных не на созидание чего-то полезного, а на использование «косяков» в регулировании.

[комментировать](#)

Декабрьско-январские морозы настроили наших блоггеров на серьезный лад: они озабочены отсутствием национальных стандартов в области ИКТ и игроков «среднего» размера на телеком-рынке, судьбами профессиональных связистов, теряющих работу в результате M&A-сделок, и несовершенством нормативной базы отрасли...



e-mail

пароль

Вход

Запомнить меня

Акция

Дмитрий Кутявин  
Тарифы  
мобильного  
ШПД



>>> ШПД стал большим успехом операторов 3G во всем мире. При разработке тарифов используются следующие подходы:

- pay as you go – оплата за 1 Мбайт (варианты – 100 кбайт и меньше);
- плоская шкала, когда абоненту предлагается фиксированный объем трафика, в данном случае абонент точно знает, в какую сумму обойдется ему путешествие по Всемирной паутине;
- модификация стоимости трафика от времени интересна полуночникам и «загружает не нагруженную» в это время суток сеть;
- вариации безлимитных тарифных планов – на определенные сайты, для определенных протоколов или со снижением скорости.

[комментировать](#)

## Про олигополию

>>> Некоторые телекоммуникационные рынки можно вполнеправно классифицировать, как олигополистические. Например, рынок сотовой связи. Следствием наличия сильных игроков на этом рынке можно считать существенное снижение стоимости предоставляемых услуг в течение последних 5–10 лет. И построение одной из лучших систем взаимоотношений с абонентами.

Другой случай – рынок фиксированного ШПД, например в Москве, где несколько лет назад сформировалась группа крупных участников. Как следствие, также можно было наблюдать существенное снижение стоимости услуг для пользователей и увеличение значимости качественного сервиса.

Но не всегда при большом количестве участников рынок бывает конкурентным. В телекоммуникационной отрасли сложно достичь большого количества участников с равноценными (по территории, набору услуг и т.д.) предложениями.

[комментировать](#)

Владимир ЛИТВИНОВ  
«Ростелеком» + МРК – «Связьинвест» =  
= РОСТЕЛЕКОМ+



>>> Следует признать, что синергический эффект будет достигаться достаточно болезненным процессом консолидации активов. Я с серьезной долей практического скептицизма отношусь к прогнозируемому показателю синергии РТК-МРК – 30 млрд руб. Прежде всего МРК в ранге будущего филиала получат лишь расходный счет, а доходная база будет формироваться на едином централизованном счете компании. В целом практически все подразделения компаний получат в разной степени сужение своего функционала, естественно, это касается и топ-менеджмента. И вот здесь формируется одна из главных опасностей слияний: при оптимизации людских и финансовых ресурсов, исчезновения привычных для клиентов брендов, в условиях конкурентного рынка зачастую происходит потеря квалифицированного персонала и, как следствие, трафика и клиентской базы. К примеру, после присоединения ММТ к «Ростелекому» через небольшое время полностью изменилась организационная структура новоиспеченного филиала, произошла практически 100%-ная замена топ-менеджмента, втрое (на 3 тыс. человек) сократилась численность персонала, кардинальным образом снизилось, а в ряде случаев было ликвидировано предоставление социально значимых, но убыточных услуг междугородной связи (заказ через телефонистку, таксофонная связь, связь по телефонной карте), примерно на 40% сократился объем выставляемых счетов абонентам за предоставленные услуги.

В процессах слияний и поглощений пресса акцентирует внимание на рыночных процедурах: синергия, капитализация и др. Вместе с тем катаклизмы этих процессов касаются судеб десятков тысяч профессиональных связистов, поэтому крайне важно, чтобы в условиях социальной незащищенности одновременно внедрялись новые технологии с программами оптимизации людских ресурсов при открытии новых рабочих мест..

[комментировать](#)

Алексей МИШУШИН

## Налоговую инспекцию прокатили по судам



>>> Федеральный арбитражный суд Московского округа отказал в удовлетворении кассационной жалобы МИ ФНС России по крупнейшим налогоплательщикам № 7 по налоговым претензиям к ОАО «Северо-Западный Телеком» за 2005–2007 гг. на сумму 204 млн руб. Этим актом надзорная судебная инстанция подтвердила правомерность выводов двух нижестоящих судов, также отклонивших претензии налоговых инспекций к оператору.

Каждый раз, читая о подобных фактах, испытываешь смешанное чувство. В душе умещается буквально «три в одном». С одной стороны, проникаешься гордостью за своих коллег – юристов, сумевших отстоять свою правоту, уберечь заработанные компанией средства от их принудительного изъятия. С другой – нельзя не отдать дань уважения судебным органам, сумевшим, невзирая на лица, так серьезно проникнуть в ситуацию, что мнения всех судебных инстанций, которые в ходе разбирательства, как известно, не связаны выводами друг друга, в итоге полностью совпали.

Наконец, третий слой ощущений – это горечь, разочарование и досада. Негатив вызван одним – работой налогового органа, полностью проваленной в данном случае...

[комментировать](#)

# Реклама в номере

**АЙТИ**  
 Тел.: (495) 974-7979  
 Факс: (495) 974-7980  
 E-mail: info@it.ru  
**www.it-scs.ru . . . . . c. 75**

**МТС**  
 Тел.: (495) 636-0636  
 Факс: (495) 950-0618  
 E-mail: mgts@mcts.ru  
**www.mcts.ru . . . . . 4 обл.**

**АЛЮДЕКО-К**  
 Тел./факс: (4942) 31-1733  
 E-mail: sales5@aludeko.ru  
**www.aludeko.ru . . . . . c. 87**

**РУСАТ**  
 Тел.: (495) 933-1614  
 Факс: (495) 933-1625  
 E-mail: rusat@rusat.com  
**www.rusat.com . . . . . c. 29**

**АРМО-СИСТЕМЫ**  
 Тел.: (495) 937-9057  
 Факс: (495) 937-9055  
 E-mail: armosystems@armo.ru  
**www.armosystems.ru . . . . . c. 81**

**СВЯЗЬСТРОЙДЕТАЛЬ**  
 Тел.: (495) 786-3434  
 Факс: (495) 786-3432

## Указатель фирм

3 UK . . . . .	<b>21</b>	Malden Electronics . . . . .	<b>61</b>	Yahoo! . . . . .	<b>14</b>	«Комстар-ОТС» . . . . .	<b>7, 12, 16, . . . . .</b>	«Связьинвест» . . . . .	<b>6, 7, 16, . . . . .</b>
Aastra . . . . .	<b>14</b>	MARS Inc. . . . .	<b>8</b>	Yota . . . . .	<b>38</b>	19, 21, 31, 37, 38, . . . . .	<b>21, 95</b>	«СвязьИнтел» . . . . .	<b>14</b>
AC&M Consulting . . . . .	<b>22</b>	Mobile Entertainment . . . . .		Zain . . . . .	<b>22</b>	40, 41, 44, 45, 88, 94		«Связьстройдеталь» . . . . .	<b>88</b>
AFCOM. . . . .	<b>77</b>	Forum . . . . .	<b>22</b>	Zimbra . . . . .	<b>14</b>	Корпорация ЮНИ . . . . .	<b>12</b>	«Северо-Западный	
Agilent Technologies . . . . .	<b>82</b>	mobileSQUARED . . . . .	<b>46</b>	ZyxEL . . . . .	<b>87</b>	КРОК . . . . .	<b>28, 64, 68, 70</b>	«Телеком» . . . . .	<b>6, 8, 36, 37, . . . . .</b>
Alcatel . . . . .	<b>9</b>	Mortfield Holdings Limited . . . . .	<b>14</b>	«Абитех» . . . . .	<b>67, 68, 70</b>	ЛАНИТ . . . . .	<b>28, 69</b>	«Сибиртелеом» . . . . .	<b>38, 42, 95</b>
Alcatel-Lucent . . . . .	<b>51</b>	MSK-IX. . . . .	<b>30</b>	АДЭ . . . . .	<b>94</b>	«Мастертел» . . . . .	<b>48, 49, 50</b>	«Синтерра» . . . . .	<b>14, 16</b>
APC by Schneider Electric . . . . .	<b>69</b>	NEO . . . . .	<b>14</b>	Азисатко-Тихоокеанский		МГТС . . . . .	<b>37, 41, 42, 45</b>	«Синтерра-Сибири» . . . . .	<b>12</b>
AppStore. . . . .	<b>22</b>	NetCracker . . . . .	<b>26, 27</b>	радиовещательный союз . . . . .	<b>56</b>	«Мегафон» . . . . .	<b>19, 21, 23, 31</b>	«Синтерра-Урал» . . . . .	<b>14</b>
Astrum Online . . . . .		Newave . . . . .	<b>68, 70</b>	«Айт» . . . . .	<b>28</b>	«Мегафон-Москва» . . . . .	<b>19</b>	АФК «Система» . . . . .	<b>6</b>
Entertainment . . . . .	<b>14</b>	Newbridge Networks Corp. . . . .	<b>9</b>	«Айт» . . . . .	<b>28</b>	Межведомственный		«Скай Линк» . . . . .	<b>31, 38, 44</b>
BBDO . . . . .	<b>8</b>	Nokia . . . . .	<b>22</b>	«АКАДО Телеком» . . . . .	<b>16</b>	суперкомпьютерный		«Скартел» . . . . .	<b>19</b>
Bloomberg . . . . .	<b>49</b>	Nokia Siemens . . . . .		«Акадо» . . . . .	<b>94</b>	центр РАН . . . . .	<b>16</b>	«Сотком» . . . . .	<b>31</b>
Booz Allen Hamilton. . . . .	<b>8</b>	Networks. . . . .	<b>16, 21</b>	АКТР . . . . .	<b>24, 25</b>	ММВБ . . . . .	<b>6</b>	«Стек Софт» . . . . .	<b>27</b>
Brocade . . . . .	<b>30</b>	NTT . . . . .	<b>74</b>	«Алмитек» . . . . .	<b>64</b>	ММТ . . . . .	<b>95</b>	«Стикс Корп.» . . . . .	<b>68</b>
Chloride . . . . .	<b>68, 69, 70</b>	Panasonic . . . . .	<b>14</b>	«Альфа-Телеком» . . . . .	<b>14</b>	НИИ «Морфизприбор» . . . . .	<b>8</b>	«ТВ Подмосковья» . . . . .	<b>24</b>
Cisco . . . . .	<b>12, 18, 30, 86</b>	Pepsi-Cola . . . . .	<b>8</b>	«Альфо-К» . . . . .	<b>87</b>	МСЭ-Р . . . . .	<b>55, 56, 58</b>	«Телекомпания	
ClearSight Networks . . . . .	<b>14</b>	Pride Spa . . . . .	<b>14</b>	«АМТ-ГРУП» . . . . .	<b>12, 86</b>	МТС . . . . .	<b>7, 8, 14, 16, 20, . . . . .</b>	Санкт-Петербургское	
DataLine . . . . .	<b>69</b>	QTECH . . . . .	<b>88</b>	НТЦ «Аргус» . . . . .	<b>38</b>	21, 22, 23, 30, . . . . .		кабельное	
Deezer . . . . .	<b>22</b>	Rusonyx . . . . .	<b>16</b>	«Армада» . . . . .	<b>28</b>	31, 37, 40, 41, 42, 45		телевидение» . . . . .	<b>45</b>
Eaton . . . . .	<b>14, 68, 69, 70</b>	Samsung Electronics . . . . .	<b>12</b>	ACBT. . . . .	<b>48, 49</b>	«МТС-Украина» . . . . .	<b>16</b>	«Тесли» . . . . .	<b>68, 70</b>
Emerson Network. . . . .	<b>66, 69, 70</b>	SANYO Electric Co. . . . .	<b>14</b>	Ассоциация стратегического		МТТ . . . . .	<b>14, 37, 48, 49</b>	«Техносерв» . . . . .	<b>16, 26, . . . . .</b>
Ericsson . . . . .	<b>14</b>	Skype . . . . .	<b>47</b>	аутсорсинга . . . . .	<b>28</b>	«Национальные		«Трансфер Эквипмент	
Ernst & Young . . . . .	<b>7</b>	Socomec . . . . .	<b>68, 70</b>	НП «АСТРА» . . . . .	<b>28</b>	телекоммуникации» . . . . .	<b>12</b>	«Восток» . . . . .	<b>67, 72</b>
ETegro Technologies . . . . .	<b>86</b>	Sony Music. . . . .	<b>22</b>	Банк России . . . . .	<b>49, 62</b>	«Ниеншанц-Телеком» . . . . .	<b>14</b>	ТТК . . . . .	<b>16</b>
Eutelsat . . . . .	<b>12</b>	Sprint Communications . . . . .	<b>18</b>	«ВолгаТелеком» . . . . .	<b>6, 12, 21</b>	«Ниеншанц-Хоум» . . . . .	<b>14</b>	«Уралсвязьинформ» . . . . .	<b>6, 7, 12, . . . . .</b>
Fluke Networks . . . . .	<b>14</b>	Spotify . . . . .	<b>22</b>	«Волжская ТК» . . . . .	<b>18</b>	НКС . . . . .	<b>94</b>	ФГУП ЛОНИС . . . . .	<b>59, 61</b>
Forrester Research . . . . .	<b>28</b>	Stack Group . . . . .	<b>66</b>	«Вымпелком Лтд.» . . . . .	<b>12</b>	«Новые		ФГУП МГРС . . . . .	<b>16</b>
Fujitsu . . . . .	<b>18</b>	SunGard Availability . . . . .		«ВымпелКом» . . . . .	<b>7, 12, 19, . . . . .</b>	телекоммуникации» . . . . .	<b>31</b>	ФГУП НИИ радио . . . . .	<b>55</b>
Google . . . . .	<b>47</b>	Services . . . . .	<b>64</b>	21, 23, 31		Объединенный институт		УК «Финам Менеджмент» . . . . .	<b>6</b>
Hitachi Data Systems . . . . .	<b>12</b>	SYRUS SYSTEMS . . . . .	<b>18</b>	«Гарс Телеком» . . . . .	<b>19</b>	физики Земли		Центр компетенции	
Hitachi Global Storage Technologies . . . . .	<b>12</b>	TANDBERG. . . . .	<b>18</b>	«Голден Телеком» . . . . .	<b>7, 21, 94</b>	им. О.Ю. Шмидта РАН . . . . .	<b>9</b>	по электронному	
HP . . . . .	<b>13, 16, 28, 64</b>	Tele2. . . . .	<b>14, 21, 31</b>	«Дальсвязь» . . . . .	<b>6</b>	«Открытые		правительству . . . . .	<b>62</b>
HP Россия . . . . .	<b>9, 10</b>	Telenor . . . . .	<b>21</b>	«Датадом» . . . . .	<b>68</b>	Технологии» . . . . .	<b>18, 28</b>	Центр управления	
Huawei . . . . .	<b>16, 52</b>	TeliaSonera. . . . .	<b>21</b>	«Ди Си квадрат» . . . . .	<b>77</b>	«Перспективные		полетами . . . . .	<b>18</b>
Huawei Russia . . . . .	<b>16</b>	Thales Group . . . . .	<b>9</b>	«Доктор Веб» . . . . .	<b>45</b>	технологии» . . . . .	<b>8</b>	«ЦентрТелеком» . . . . .	<b>6, 12, 16, . . . . .</b>
HUBER + SUHNER AG . . . . .	<b>73</b>	ThermoFisher Scientific . . . . .	<b>18</b>	«ЕвроТел» . . . . .	<b>14</b>	«ПЕТЕР-СЕРВИС» . . . . .	<b>53</b>	«Цифровой альянс	
Hutchison 3 . . . . .	<b>22</b>	T-Mobile UK . . . . .	<b>21</b>	«Екатеринбург – 2000» . . . . .	<b>18</b>	«Петерстар» . . . . .	<b>8</b>	«России» . . . . .	<b>25</b>
IBM . . . . .	<b>28, 38, 52, 64</b>	TNS . . . . .	<b>23</b>	«Инвертика» . . . . .	<b>54</b>	«Пин Групп» . . . . .	<b>14</b>	«ГК «Штиль» . . . . .	<b>18</b>
IBS DataFort . . . . .	<b>28, 64</b>	TNS Россия . . . . .	<b>24</b>	Институт системного		«Почта России» . . . . .	<b>19</b>	«ЭкоПрог» . . . . .	<b>64</b>
i-Free . . . . .	<b>22</b>	TopsBI . . . . .	<b>64</b>	программирования РАН . . . . .	<b>16</b>	«ПРОСТОР Телеком» . . . . .	<b>8, 37, . . . . .</b>	«Электро-ком» . . . . .	<b>31</b>
IMS Research . . . . .	<b>68</b>	Trend Micro . . . . .	<b>13</b>	«Интеллект-Телеком» . . . . .	<b>19</b>	<b>48, 49, 50, 94</b>		«Энвижн Групп» . . . . .	<b>14, 18, 64</b>
in4media . . . . .	<b>28</b>	Uptime Institute. . . . .	<b>66</b>	«Интерлинк» . . . . .	<b>31</b>	РИВ . . . . .	<b>18</b>	«Энфорта» . . . . .	<b>16, 94</b>
Infonetics Research . . . . .	<b>46, 47</b>	US Conec . . . . .	<b>75</b>	«ИнтерТелеком» . . . . .	<b>31</b>	РосНИИРОС . . . . .	<b>30</b>	«Эрикссон Китай» . . . . .	<b>64</b>
INSEAD . . . . .	<b>8</b>	Verysell . . . . .	<b>72</b>	«Информзащита» . . . . .	<b>64</b>	Российская академия		«Эрист и Янг» . . . . .	<b>64</b>
Intel . . . . .	<b>86</b>	VMware . . . . .	<b>14</b>	«Инфосистемы Джет» . . . . .	<b>16, 64</b>	наук . . . . .	<b>16</b>	ЮТК . . . . .	<b>6, 36</b>
J'son & Partners . . . . .	<b>19, 20, 44</b>	Vodafone . . . . .	<b>22, 41</b>	«ИскраУралТЕЛ» . . . . .	<b>18</b>	«Ростелеком» . . . . .	<b>6, 7, 8, . . . . .</b>	«Яндекс.Деньги» . . . . .	<b>23</b>
Juniper . . . . .	<b>30</b>	Vodafone Malta . . . . .	<b>8</b>	«Казахтелеком» . . . . .	<b>12</b>	«Ростовская			
Kraftway . . . . .	<b>38, 44</b>	WebMoney Transfer. . . . .	<b>23</b>	«Квантум» . . . . .	<b>8</b>	сотовая связь» . . . . .	<b>14</b>		
Landata . . . . .	<b>14, 16, 69</b>	WestCall . . . . .	<b>31</b>	«Коминфо Консалтинг» . . . . .	<b>19</b>	«РТКомм.РУ» . . . . .	<b>8, 18</b>		
Mail.Ru . . . . .	<b>12, 14</b>	Wind . . . . .	<b>22</b>	«Комкор» . . . . .	<b>48, 49</b>	ФГУП РТРС . . . . .	<b>24, 25</b>		
				«Комплит» . . . . .	<b>68</b>	РТС . . . . .	<b>6, 7, 49</b>		

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.

**HITEC**

Тел.: (+31) 546-589589

Факс: (+31) 546-589489

E-mail: info@hitec-ups.com

**www.hitec-ups.com . . . . . c. 69**

**SOCOME UPS**

Тел.: (495) 775-1985

**www.socomec.com . . . . . c. 67**

**TELLABS**

Тел.: (495) 737-5408

**www.tellabs.com . . . . . c. 11**