

События в Японии

придержали рост телекомов

В первой половине марта в результате ухудшения внешней конъюнктуры мировых рынков отечественные индексы начали терять темпы роста.



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

Давление на котировки ценных бумаг оказывало и сохранение нестабильности в арабских странах, и – в значительно большей степени – катастрофа в Японии: землетрясение и взрыв на АЭС «Фукусима-1» с возможной угрозой распространения радиации.

Инструмент защиты

Акции компаний телекоммуникационного сектора в преддверии завершения реорганизации «Связьинвеста» показывали положительную динамику даже в условиях общерыночного негатива, неоднократно выступая в качестве защитных инструментов для инвесто-

ров. Наибольшим спросом пользовались бумаги «Северо-Западного Телекома», «Ростелекома», «Уралсвязьинформа» и «ВолгаТелекома».

Высокую волатильность демонстрировали акции «Сибирьтелекома», которые за рассматриваемый период подешевели на 1,61% – до уровня 2,805 руб. за акцию. В рамках реорганизации 4 марта акционеры «Сибирьтелекома» на внеочередном общем собрании приняли решение об избрании совета директоров в составе 11 человек. Председателем совета директоров ОАО «Сибирьтелеком» избран генеральный директор ОАО «Связьинвест» Вадим Семенов.

Бумаги «ЦентрТелекома» выросли на 3,7%, превысив отметку 36 руб. Экс-глава «Связьинвеста» Евгений Юрченко продолжил наращивать свою долю в уставном капитале МРК холдинга. На сегодняшний день он является держателем одного из наиболее весомых миноритарных пакетов акций «ЦентрТелекома» (7,41% обыкновенных акций компании).

Капитализация «Дальсвязи» выросла на 0,71%, до 142 руб. за акцию. Бумаги «Северо-Западного Телекома», в свою очередь, потеряли 1,85%, остановившись на отметке 31,8 руб. за акцию. Компания подвела итоги конкурса на открытие четырех кредитных линий на общую сумму 15 млрд руб. Победителями стали Сбербанк и ВТБ: первый предоставит две кредитные линии на 5 млрд руб. каждая сроком на 1827 дней, второй – на 3 млрд и 2 млрд руб.

Капитализация «ВолгаТелекома» сократилась на 1,69% – до 146,99 руб. Бумаги «Уралсвязьинформа» потеряли 1,59%, их цена составила 1,5274 руб. за акцию.

Бумаги «Ростелекома» за прошедший месяц снизились в цене на 1,12% – до уровня 158,25 руб.

Справка ИКС



В период с 16 февраля по 15 марта индекс ММВБ прибавил символические 0,27%, до отметки 1700,54 пункта, индекс РТС вырос на 2,18% – до 1906,83 пункта. Отраслевые индексы продемонстрировали несколько более существенный прирост: «ММВБ телекоммуникации» – на 1,75% (до отметки 2539,12 пункта), «РТС Телекоммуникации» – на 4,23% (до 302,48 пункта).

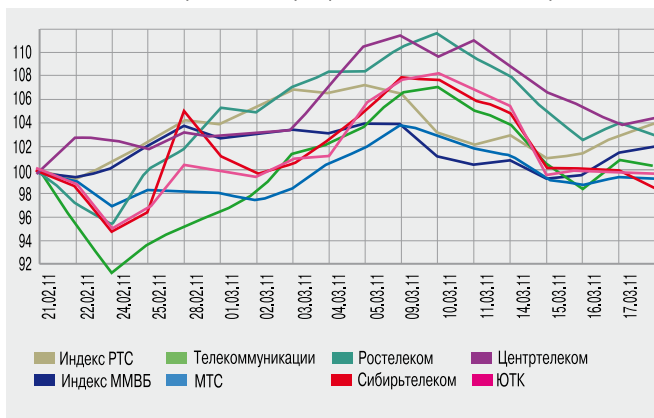
Реорганизация «Связьинвеста» – на финишной прямой

«Ростелеком» и МРК завершили очередной этап программы реорганизации. Согласно последним данным, совет директоров «Ростелекома» принял решение о создании 73 региональных филиалов компании на базе существующих филиалов семи межрегиональных компаний связи холдинга ОАО «Связьинвест» – «ЦентрТелеком», «Сибирьтелеком», «Дальсвязь», «Уралсвязьинформ», «ВолгаТелеком», «Северо-Западный Телеком», ЮТК – и компании «Дагсвязьинформ», которые в апреле нынешнего года присоединятся к ОАО «Ростелеком». Для управления созданными региональными филиалами на базе МРК будут сформированы семь макрорегиональных филиалов «Ростелекома». Таким образом, реорганизация «Связьинвеста» выходит на финишную прямую, поскольку до ее завершения остаются только технические детали: конвертация акций МРК в бумаги объединенной компании и внесение ФНС записи о прекращении деятельности присоединяемых игроков в ЕГРЮЛ. После этого на ММВБ вместо акций МРК будут одновременно торговаться 18 выпусков бумаг нового «Ростелекома».

МТС плюс «Комстар»

Акции сотового оператора МТС прибавили символические 0,10% до 246,89 руб. за акцию. Оператор завершил выкуп акций у миноритариев в рамках реорганизации компании в форме присоединения к ней ОАО «Комстар-ОТС», ЗАО «Дагтелеком» и ОАО «Евро-тел». Компания выкупила 8 тыс. обыкновенных акций

Динамика индексов РТС и телекоммуникационных компаний в период с 21 февраля 2011 г. по 17 марта 2011 г.



(0,0004% уставного капитала) за 1,96 млн руб. Со своей стороны, «Комстар-ОТС» в рамках процедуры присоединения к ОАО «Мобильные ТелеСистемы» приобрела 22 млн 483 тыс. 791 собственную акцию (включая акции, входящие в GDR), что эквивалентно 5,38% уставного капитала компании, на общую сумму 4,79 млрд руб.

Негативной новостью для МТС стало подтверждение службой кредитных рейтингов Standard & Poor's долгосрочного кредитного рейтинга «BB» и привязанных к нему рейтингов долговых обязательств российского оператора мобильной связи ОАО «Мобильные ТелеСистемы». Указанные рейтинги были выведены из списка CreditWatch, куда они были помещены с негатив-

ным прогнозом 26 января 2011 г. Прогноз по рейтингам – «Негативный».

Успехи и потери

Лидерами роста стали акции АФК «Система», которые за рассматриваемый период выросли в цене на 13,08%, до уровня 32 руб. за акцию. Корпорация сообщила, что совместно с «Банком Москвы» завершила ранее объявленную сделку по созданию ОАО «РТИ». В результате доля «Системы» составила 84,6% от уставного капитала ОАО «РТИ», доля «Банка Москвы» – 15,4%.

В то же время наибольшие потери понесли бумаги компании «Ситроникс», потерявшие 24%, их цена упала до 0,76 руб. за акцию. В начале марта совет директоров ОАО АФК «Система» одобрил продажу акций ОАО «Ситроникс» в пользу ОАО «РТИ». Сергей Боев, занимавший пост вице-президента АФК «Система» и руководителя бизнес-единицы «Высокие технологии и промышленность», стал генеральным директором ОАО «РТИ».

Снизилась и стоимость бумаг компаний медиа-сектора – так, акции «РБК-ИС» потеряли 14,14%, откатившись до 40,15 руб. Бумаги Mail.ru Group продолжают нести потери с начала текущего года: за месяц их котировки упали на Лондонской фондовой бирже на 10,70%, до \$30,7 за GDR. При отсутствии явных негативных поводов для распродаж столь масштабное падение скорее всего было вызвано коррекционными настроениями на мировых торговых площадках. ИКС

IKS
CONSULTING

энергия интеллекта

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

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

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



www.iks-consulting.ru

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

Сокращаем персонал грамотно

Происходящие реорганизации компаний связи неминуемо влекут за собой сокращения численности или штата работников. Как в ходе увольнений минимизировать риски предприятия?



**Екатерина
КОВАЛЬ,**

начальник
юридического
отдела
Центрального
филиала
ОАО «Ростелеком»

Высвобождение работников, являющееся следствием организационно-штатных мероприятий и управленческих решений, в эпоху возрастающей правовой грамотности все чаще порождает иски о восстановлении на работе. Для формирования безупречной линии защиты организации важно как можно раньше собрать полную и достоверную информацию о проведенных подразделениями по работе с персоналом мероприятиях.

Отметим, что по многим вопросам разрешения трудовых споров уже имеются руководящие разъяснения пленума Верховного суда (ВС) РФ и выраженная Конституционным судом (КС) РФ правовая позиция по регулированию соответствующих общественных отношений. При отсутствии в отношении разрешаемого спора разъяснений и правовой позиции, выработанных пленумом ВС РФ и КС РФ, принимается «прецедентное» судебное решение, которое может повлиять на разрешение аналогичных споров другими судами.

Процесс высвобождения работников предполагает определенную последовательность действий (см. схему). При проведении этих мероприятий необходимо учитывать ряд актуальных, на взгляд автора, вопросов, которые и будут рассмотрены в этой статье.

Обоснуем сокращение работников

П. 2 ч. 1 ст. 81 Трудового кодекса (ТК) РФ предусматривает расторжение трудового договора по инициативе работодателя в случае сокращения численности или штата работников организации.

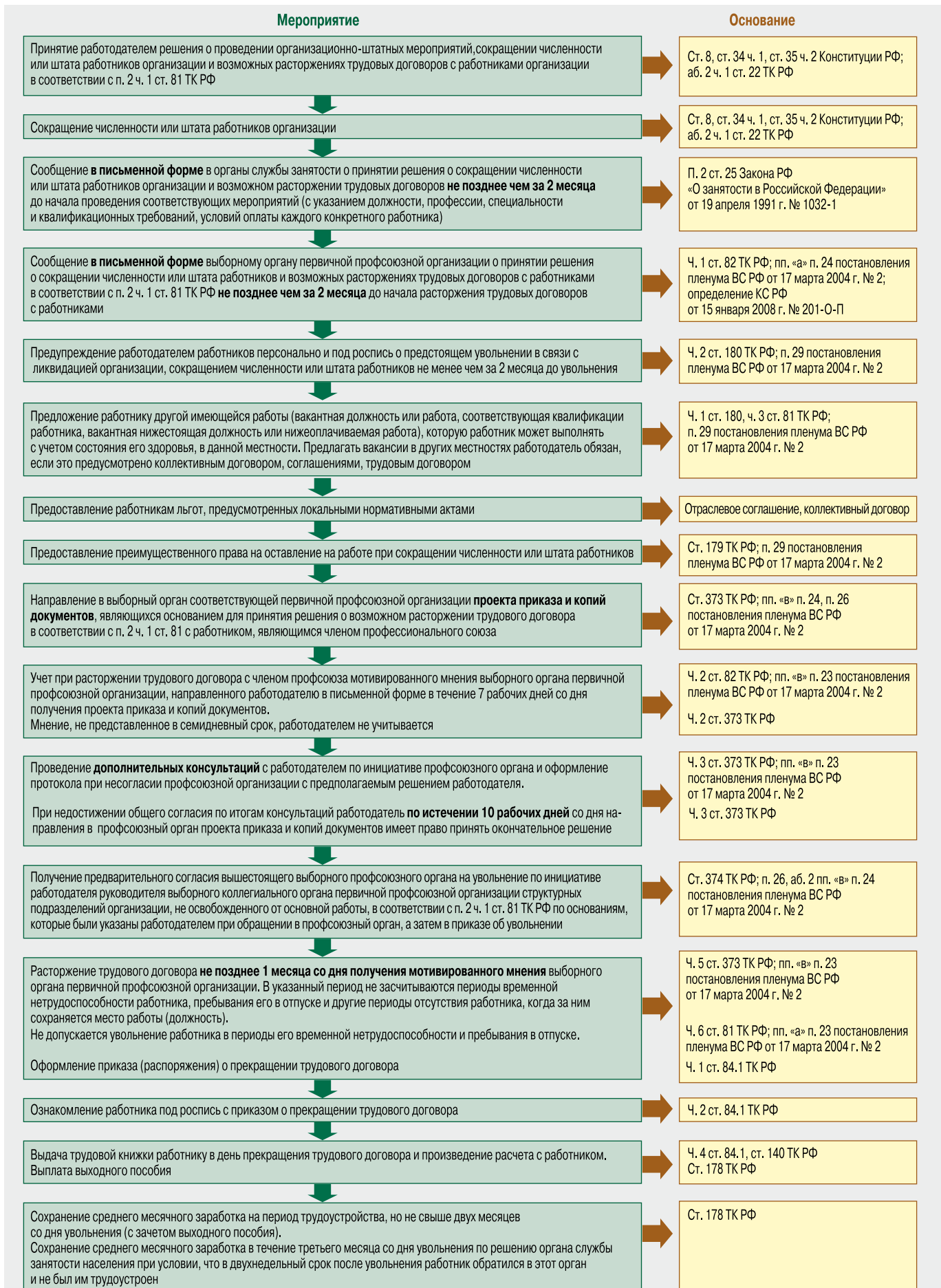
Реализуя закрепленные Конституцией РФ (ст. 34 ч. 1, ст. 35 ч. 2) права, организации в целях осуществления эффективной экономической деятельности и рационального управления имуществом вправе самостоятельно, под свою ответствен-

ность принимать необходимые кадровые решения (подбор, расстановка, увольнение персонала), обеспечивая при этом в соответствии с требованиями ст. 37 Конституции закрепленные трудовым законодательством гарантии трудовых прав работников. Принятие решения об изменении структуры, штатного расписания, численного состава работников организации относится к исключительной компетенции работодателя, который вправе расторгнуть трудовой договор с работником в связи с сокращением численности или штата работников организации при условии соблюдения закрепленного ТК РФ порядка увольнения и гарантий, направленных против произвольного увольнения. В соответствии с п. 23 постановления пленума ВС РФ № 2 от 17 марта 2004 г., при рассмотрении дела о восстановлении на работе лица, трудовой договор с которым расторгнут по инициативе работодателя, обязанность доказать наличие законного основания для увольнения и соблюдение установленного порядка увольнения возлагается на работодателя.

Более того, при возникновении трудового спора работодатель обязан доказать, что изменение штатного расписания было вызвано какими-либо объективными экономическими, техническими, организационными или иными факторами. Статья 74 ТК РФ предусматривает изменение организационных или технологических условий труда, к которым относятся, в частности, изменения в организационной структуре предприятия, обусловленные введением в действие нового штатного расписания.

Статья 24 Европейской социальной хартии (пересмотренной) от 3 мая 1996 г., которая была ратифицирована Федеральным законом от 3 июня 2009 г. № 101-ФЗ, предусматривает право всех работников не быть уво-

Действия при высвобождении работников в результате сокращения численности или штата



ленными без уважительных причин, связанных с их способностями или поведением или с производственными нуждами предприятия, учреждения, организации. Согласно определению ВС РФ от 3 декабря 2007 г. № 19-В07-34 «решение работодателя о сокращении штата работников и как следствие из этого – одностороннее изменение работодателем условий трудового договора в самой острой его форме, нарушающей конституционное право работника на труд, – в форме расторжения трудового договора недопустимо в произвольной форме и должно быть доказано работодателем ссылками на влияние на производственный процесс экономических, технических, организационных и иных факторов».

Судебная практика свидетельствует о том, что отношение к вопросам свободы работодателя в сокращении штатов меняется. Государственная политика России в области занятости направлена на создание новых рабочих мест и сохранение старых. И одним из способов сохранения рабочих мест является судебная процедура разрешения споров, связанных с сокращением штатов. Работодатель должен учиться компромиссу.

Определим характер высвобождения

При проведении организационно-штатных мероприятий важно определить характер возможного высвобождения работников. Не является ли он массовым? В соответствии со ст. 82 ТК РФ критерии массового увольнения определяются в отраслевых и (или) территориальных соглашениях. Федеральным отраслевым соглашением по организациям информационных технологий и связи Российской Федерации на 2006–2008 гг. (с продлением срока действия на 2009–2011 гг., с изменениями и дополнениями) (аб. 2 п. 7.6) массовым высвобождением работников в организациях считается одновременное сокращение более 5% от общей численности работников в течение 90 календарных дней.

На основании п. 1 Положения об организации работы по содействию занятости в условиях массового высвобождения, утвержденного постановлением Совета Министров – Правительства Российской Федерации от 5 февраля 1993 г. № 99, основными кри-

териями массового высвобождения являются показатели численности работников, увольняемых в связи с сокращением численности или штата, за определенный календарный период. Это означает, что необходимо учитывать отношение количества работников, предполагаемых к высвобождению либо уже уволенных в течение 90 календарных дней, к общей численности работников организации (официальные сведения об общей численности работников содержатся в бухгалтерской отчетности организации, являющейся приложением к годовому отчету).


Кроме того, целесообразно определить характер высвобождения на предмет массовости по территориальному соглашению. К примеру, московским областным трехсторонним (региональным) соглашением между Правительством Московской области, Московским областным объединением организаций профсоюзов и объединениями работодателей Московской области на 2009–2011 гг. от 29.01.2009 г., устанавливающим общие принципы регулирования социально-трудовых и связанных с ними экономических отношений на региональном уровне, в соответствии со ст. 82 ТК РФ определены в качестве критериев для случаев массового увольнения работников сокращение численности или штата работников организации в количестве:

- 20 и более человек в течение 30 календарных дней;
- 100 и более человек в течение 60 календарных дней;
- 300 и более человек в течение 90 календарных дней.

В целях соблюдения трудового законодательства, чтобы избежать массового характера высвобождения, необходимо проводить увольнение высвобождаемых работников с учетом указанных выше критериев. Если же массового характера высвобождения работников не избежать, то осуществляется процедура высвобождения, предусмотренная трудовым законодательством России для случаев массового высвобождения работников.

О критериях сохранения трудовых отношений, о роли профсоюзов и гарантиях для увольняемых – читайте в следующем номере «ИКС».


СВЯЗЬ-ЭКСПОКОММ-2011
http://www.svyazexpo-online.ru/



Пригласительные билеты для специалистов

на выставку «Связь-Экспокомм-2011»

Профессионалы рынка и специалисты отрасли могут заполнить online-анкету на сайте www.svyaz-expocomm.ru и получить билет на выставку «Связь-Экспокомм-2011».



реклама

Регулирование 2.0

С точки зрения начальника «транспортного цеха»

«Безусловно, для NGN потребуются новые инвестиции в создание широкополосных сетей, как базовых, так и доступа. И эти инвестиции надо оправдывать».

Н.С. Мардер

(Из выступления на конференции NGN/2009)

Инфокоммуникационная инфраструктура в будущем станет основой экономики, но нужно ли пытаться втиснуть в рамки отрасли регулирование каждой из предоставляющихся с ее помощью услуг?



Александр ГОЛЫШКО,
канд. техн. наук

На пути к будущей экономике

Начнем с инновационных трендов, на которые будет опираться экономика будущего. Перед телекоммуникационной отраслью встают новые задачи: люди хотят оставаться на связи в любое время и в любом месте и использовать свои персонализированные приложения и устройства. Тотальность, глобальность, всеобщность и доступность – вот наши отраслевые цели. Сети должны больше ориентироваться на потребности конечного пользователя, обеспечивать нужное ему качество и учитывать, что один абонент может иметь несколько различных устройств. Сети должны эффективно соединяться со всеми типами устройств и выдержать цунами трафика.

Телекоммуникационные технологии – прорывный потенциал для современной экономики. К примеру, американцы считают, что каждое рабочее место, созданное благодаря ШПД, порождает четыре рабочих места во всей остальной экономике. С другой стороны, новые телекоммуникации подчас забирают больше ресурсов, чем отдают обратно в экономику. Это является одной из причин структурного кризиса, и об этом также следует задуматься связистам.

В 2007 г., по оценкам Forrester Research, в мире насчитывалось 500 млн устройств, подключенных к Интернету (т.е. по одному устройству на 10 человек). По данным Cisco IBSG, сейчас подключено 35 млрд устройств (т.е. по пять на человека). Сюда входит все, что понимается под M2M и «Интернетом вещей»: от радиочастотных меток для крупного рогатого скота, преступников и грузовых контейнеров до систем управления транспортом или посылками и бес-

проводных датчиков в сетях Smart Grid, повышающих эффективность распределения электроэнергии. По оценкам Cisco, к 2014 г. в мире будет уже 50 млрд, а к 2020 г. – 1 трлн подключенных к Интернету устройств (или по 140 на каждого жителя планеты), 1 млн приложений и 1 зеттабайт (10^{21} байт) контента. Серьезную роль в этом должен сыграть мобильный ШПД (mobile broadband, MBW).

Напомним, в прошлый раз была отмечена чрезвычайная важность инфокоммуникационной инфраструктуры для каждой развитой страны. Если мы хотим развивать e-business, e-government, e-education, e-medicine и пр., то это и наш путь тоже. И вроде бы никто не против. Напомним также, что во всех развитых странах сегодня осуществляются при господдержке национальные проекты по созданию такой инфраструктуры, которая дала бы возможность каждому гражданину (и, главное, устройству) получить широкополосный доступ. Причем, согласно «дорожным картам», все более и более скоростной. В России говорится об этом много, но нацпроекта такого нет, и на вопрос «почему?» чиновники отвечают, что, мол, за рубежом не стоит задача подключения всех граждан, а для 60%-ного охвата такую инфраструктуру операторы как-нибудь построят и сами, для отдаленных же районов у нас будет спутниковый ШПД за 300 руб. Однако понятно, что операторы построят только там, где им выгодно, да и спутниковый Интернет обойдется дороже \$10. Между тем один серьезный вопрос для спутникового ШПД будущее регулирование должно снять сразу – это необходимость получить разрешение на соответствующий приемопередающий спутниковый

терминал, коих на родных просторах появятся многие и многие тысячи (и часть из них не всегда будет находиться в одном и том же месте).

Недавно, выступая в Северном Мичиганском университете, президент США Барак Обама представил план по созданию общенациональной системы беспроводного высокоскоростного доступа в Интернет, которая в течение пяти лет охватит 98% населения страны. Подобная система, по мнению Обамы, должна будет способствовать экономическому развитию страны. «Мы не можем ожидать, что завтрашняя экономика будет использовать вчерашнюю инфраструктуру», – сказал он. Президент отметил, что если в прошлом основой экономического роста были железные и автомобильные дороги, то в веке настоящем основой выступит именно веб-инфраструктура. Ранее Обама представил стратегию модернизации этой инфраструктуры стоимостью \$18 млрд. Сюда входят \$5 млрд на развитие 4G-сетей, которые позволят предоставлять ШПД в сельских районах. Еще около \$3 млрд предназначены на исследования и развивающиеся технологии. Эта сумма заложена в бюджет следующего года. Тем же самым заняты сейчас в Китае, Японии, Корее, Западной Европе – просто там меньше пиара. И больше дела.

Возвращаясь в Россию, отметим, что и наши операторы в последнее время серьезно занимаются расширением своих магистралей (так, «МегаФон» планирует в 2011 г. довести свою пропускную способность в шести федеральных округах РФ до 500 Гбит/с), но это лишь часть дела. Ведь и наша завтрашняя экономика не может базироваться на вчерашней/позавчерашней инфраструктуре. Так когда же появится наша стратегия инфокоммуникационной модернизации?

Регулирование сервисов

Разумеется, можно долго говорить о частно-государственном партнерстве, без которого построить, поддерживать и модернизировать национальную инфокоммуникационную инфраструктуру невозможно, о том, что современные операторы превращаются в «битовую трубу», которая требует непрерывных инвестиций, но дает не ту отдачу, которую бы нам всем хотелось, и пр. и пр. Впрочем, если государство хотя бы частично вложится в эту инфраструктуру (скажем, там, где строить ее невыгодно), то грядущие требования платить за доступ к ней будут и логичны, и оправданы. И заодно низкоскоростные каналы можно сделать «социальными» или даже бесплатными в рамках программы электронного государства/правительства (или нацпроекта «ШПД»).

Кстати, если превращение фиксированных и мобильных операторов в «битовую трубу» неизбежно, то, быть может, стоит, наконец, отделить «трубу» от сервисов (контента, приложений и пр.) хотя бы в лицензировании? Ведь мы уже отмечали, что именно на этом базируются сети NGN, из которых в перспективе будет состоять инфраструктура и которые мы собираемся регулировать. Следует заметить, что в условиях, когда развитие отрасли быстро движется в направлении All-IP, телеком-регулятор может увидеть лишь две услуги, за которые полностью ответственно отраслевое регулирование, –

это присоединение сетей и пропуск трафика. Да, еще он может интересоваться качеством по линии (End-to-End), требуя, чтобы оно соблюдалось в рамках клиентских и межоператорских договоров, и организуя соответствующий мониторинг. Но все это в рамках технологической нейтральности без указания оборудования, поставщиков, каналов, шлюзов и пр. Почему качество?

А потому, что вот такая картина получается при всех «криках» о ШПД, MBW, 3G, 4G и т.д., например, в Великобритании. Как выяснилось после исследований компании Acison, до 80% мобильных абонентов Великобритании сталкиваются с коммуникационными проблемами:

- скорости меньше объявленных – у 67% опрошенных;
- неважное сетевое покрытие – у 49%;
- невозможность подключиться – у 45%;
- потери соединения – у 40%;
- 56% абонентов не знают, законна ли политика обслуживания их провайдера;
- 71% не знают о том, что во многих мобильных сетях всего 5% пользователей генерируют свыше 80% широкополосного трафика, способного замедлить доступ и вызвать коммуникационные проблемы у прочих абонентов;
- 75% абонентов не против активного распределения пропускной способности каналов между пользователями в целях нивелирования эффекта перегрузки;
- 49% готовы даже к небольшим дополнительным расходам, если подобный подход улучшит качество доступа;
- 36% британцев используют мобильный ШПД для доступа к веб-видео;
- 63% из них сталкиваются с частыми паузами при воспроизведении видео;
- 55% сообщили, что эти проблемы носят регулярный характер;
- 48% абонентов были бы довольны, если бы их провайдер внедрил технологии оптимизации контента, которые, в частности, автоматически уменьшают размер видеофайлов для сокращения количества пауз.

В целом на острове сложилась неудовлетворительная ситуация с предоставлением провайдерами информации о скорости доступа. Часто она формулируется как «до ...», и это непрозрачно для абонента. Теперь британский регулятор Ofcom обязывает местных ШПД-операторов информировать абонентов о том, что реальная скорость доступа может быть ниже заявленной максимальной, а также требует сообщать среднюю скорость доступа. Очевидно, справедливо.

А что в России? Зайдите в любой офис любого мобильного оператора и вы увидите довольно много людей, которые пришли не покупать услуги, а предъявлять претензии по их оказанию. В самом деле, технически сложные сети стали гигантскими, абонентов многие миллионы, проблем масса: счета, профили, спам, мошенники и собственные «специалисты» и пр. и пр. Порой стоит уехать в другой регион – в телефоне все «квакает» (уплотнили, понимаешь, магистральные каналы сверх меры) и деньги уж очень быстро конча-

ются, хотя вроде бы операторы давно хвалились, что у них теперь собственные национальные сети и никаких посредников при оказании услуги нет. Дополнительные интеллектуальные услуги вроде заманчивых SMS «Вы выиграли BMW» или «Идут Петька с Васильевичем и... (далее – 15 руб.)», несомненно, свидетельствуют о высоком интеллекте «мобильных» креативщиков, но публику по большей части интересуют лишь с точки зрения, как это «счастье» отключить. Ну а счета за зарубежный интернет-роуминг – вообще хиты новостных СМИ, будто этот трафик каждый раз ходит через всех операторов мира. И вот уже премьер-министр РФ вынужден лично заниматься этим вопросом.

Мудрость Лао Цзы

А теперь скажите, вы бы хотели, чтобы мобильные операторы занимались проводкой денег с ваших банковских счетов? Не доверять ли это банковским специалистам, а операторов заставить создавать для банков MVNO? Быть может, это именно тот случай, когда надо не препятствовать, а заставлять (в смысле настоятельно рекомендовать)?

Впрочем, доставка контента, доступ к информационным ресурсам, платежи, банкинг и прочий «чегоизволитинг» подпадают под регулирование тех отраслей, к которым они относились изначально, а также под административный и уголовный кодексы. И это логично. Потому что любая хорошо развитая услуга становится технологически незаметной для потребителя, и его взаимоотношения с сервис-провайдером или другими потребителями не должны отличаться от аналогичных взаимоотношений в магазине, на страховом рынке или рынке недвижимости (не все ли равно, как именно вас обманули, ограбили или обхаживали). Уже очень давно Лао Цзы высказался почти по этому поводу так: «Когда множатся законы и приказы, тогда растет число воров и разбойников». И пытаясь, скажем, как-то по-особому «разрулить контент» под «инфокоммуникационным соусом», мы получим лишь новые проблемы.

Вот, к примеру, недавно генеральная прокуратура штата Техас (а отнюдь не телекоммуникационный регулятор FCC) попросила поисковик Google раскрыть формулу расчета расценок на рекламу. Согласно претензиям к Google, поисковик некорректно рассчитывал минимальную стоимость клика по рекламному объявлению. Кроме того, Google обвиняют в манипуляциях поисковой выдачей, занижении в ней положения страниц конкурентов. Быть может, кто-то считает, что FCC следовало бы предусмотреть в нормативных документах количество кликов на баннеры или привести формулы для поисковых систем? – Тогда предложите им эту инновацию...

Возьмем мобильные платежи. Нужно ли перестраивать под них «неродное» нашей отрасли банковское законодательство? «С какой стати? – спросит ЦБ РФ и будет прав. – Получайте лицензию на банковскую деятельность, станьте привлекательными для банков или просто купите себе банк с лицензией и развивайтесь на смежном рынке, к которому Минкомсвязи, кстати, не имеет никакого отношения. И если чего-то

не хватает в законодательстве – давайте решать это, но как банкиры с банкирами. Тогда вас услышат».

Правда, есть услуги, так сказать, глобального характера, которые современные операторы будут обязаны предоставлять всем абонентам и которые должны стать неотъемлемой частью каждого сервиса. Это услуги информационной безопасности (ИБ) для тех сервисов, которые сгенерированы самими операторами (в собственных сетях) или непосредственно их абонентами. Но для этого существует свое законодательство, хотя все равно именно телекоммуникационный регулятор будет вынужден следить за «чистотой рядов», осуществлять санкционированное уполномоченными органами отключение сетевых ресурсов или участвовать в «разборе полетов» о локализации нарушений ИБ со стороны участников рынка. Надо лишь выработать действенный механизм такой локализации.

В общем, ответ на вопрос «должен ли наш регулятор по мере появления каждой новой услуги вмешиваться в дела регуляторов на других рынках?», кажется, понятен. И в этом случае с «воза» регулирования падает много постороннего и неактуального для регулирования вездесущего и универсального телекома будущего. Повторим еще раз: слой сервиса находится в другой (хочется сказать – глобальной) плоскости государственного регулирования. Но, что интересно, «поручить» его предоставлением и заодно инвестициями в инфраструктуру можно через технологические особенности отрасли связи.

Встречайте network sharing

Network sharing – совместное использование сетевых ресурсов – важный аспект экономии (особенно в эпоху NGN), а зачастую и способ кардинального улучшения своих сетевых ресурсов, чему за рубежом есть много примеров. Недавно и у нас было объявлено об альянсе «большой тройки», «Ростелекома» и «Скартела» (Yota) с целью построения совместной инфраструктуры для сети LTE: инфраструктура – общая, сервисы – врозь. Главное отличие зарубежных примеров от отечественного в том, что там это была инициатива снизу, а у нас – сверху. Причем застрельщиком выступил премьер-министр, а не профильный министр – очевидно, такова сложность ситуации.

В любом случае законодательное поле теперь должно быть изменено под новые реалии. Для этого необходимо узаконить передачу частотных ресурсов и пр. – в целом это должно оказать благоприятное воздействие на нашу регуляторную систему. Как говорится, давно пора. Еще бы с прокладкой кабелей разобрались на уровне премьер-министра, дабы национальная инфраструктура связи росла быстро и экономично, не наталкиваясь на массу согласований и разрешений.

Правда, есть и другой сценарий: если дальнейших оперативных регуляторных движений не будет – все будет «как всегда».

Впрочем, мы как-то забыли о производителях, а ведь они за последнее время приготовили вниманию телеком-регулятора много интересного, о чем будет рассказано в следующий раз. ИКС

Radware VADI: виртуализация доставки приложений

Впервые на рынке появилось решение для доставки приложений, позволяющее полностью автоматизировать все рабочие процессы в виртуальных ЦОДах

Виртуализация является мощным и главным на сегодня ИТ-новшеством, элементы которого мы встречаем во многих сетях: от небольших и средних предприятий до крупных хостинговых компаний и ЦОДов операторов связи и поставщиков различных услуг. Основные задачи виртуализации, вне зависимости от размера предприятия, – это создание консолидированных, экономичных, надежных, доступных и производительных центров обработки данных.

Для того чтобы полностью реализовать преимущества виртуализации, ИТ-менеджеры стремятся перестроить все уровни ЦОДов. Первый этап касается серверной архитектуры и хранилищ данных, для которых применяются технологии VMware vSphere или Microsoft Hyper-V. Скорость процесса виртуализации зависит от общего количества систем в ЦОДе и количества критически важных приложений, поскольку ИТ-менеджеры, естественно, стремятся вначале виртуализовать менее важные приложения и только затем переходить к критически важным. Исследования, проведенные компаниями CDW и EMC, показывают, что большинство организаций создает гетерогенную среду, т.е. пользуется сочетанием специализированных и виртуальных серверов.

Второй этап перестройки, набирающий силу во многих ЦОДах, – это консолидация и виртуализация сетевой инфраструктуры (уровня доступа, агрегации и т. д.) и переход от вертикальной архитектуры сети к более плоской, с меньшей иерархичностью. Эта перестройка в основном поддерживается решениями крупных производителей сетевого оборудования, таких как Juniper и Cisco.

Рассмотрим, как виртуализация и консолидация сетевой инфраструктуры влияют на процессы на уровне доставки приложений и, в частности, на роль контроллеров доставки приложений ADC (Application Delivery Controllers).

Виртуальная инфраструктура доставки приложений Radware VADI

Перестройка сетевой инфраструктуры от вертикальной иерархии к горизонтальной изменяет роль и место блоков ADC. Устройства ADC, каждое из которых раньше было тесно связано с определенным приложением, теперь должны обслуживать целый пласт виртуализированных приложений в общей серверной инфраструктуре.

Для того чтобы сервисы доставки приложений соответствовали новой архитектуре виртуальных ЦОДов, необходимо внедрить гибкий виртуализированный уровень доставки приложений, чтобы обеспечить на нем выполнение сервисов доставки приложений в со-

ответствии с соглашением об уровне обслуживания (SLA) и с предсказуемой производительностью.

Подлинная виртуализация доставки приложений требует отделения сервисов ADC от физических вычислительных ресурсов таким же образом, как приложения и управляющая ими система отделяются от вычислительных ресурсов при виртуализации серверов.

Radware впервые в отрасли предлагает решение виртуальной инфраструктуры доставки приложений VADI (Virtual Application Delivery Infrastructure), которое позволяет преобразовать вычислительные ресурсы, средства выполнения приложений и услуги виртуализации в единую надежно работающую и наращиваемую виртуальную инфраструктуру.

С помощью Radware VADI можно использовать объединенные аппаратные ресурсы ЦОДа для выполнения различных приложений в виртуальной среде с гарантией SLA и с надежностью и предсказуемостью, свойственными физической среде. Таким образом, снимаются многие риски, возникающие при консолидации ADC, и достигается характерная для виртуальной среды возможность динамического перераспределения вычислительных мощностей. Стандартная инфраструктура доставки приложений преобразуется в виртуальную плоскость управления доставкой приложений, которая обеспечивает сервисы всему ЦОДу.

Решение Radware VADI подходит для любого виртуального ЦОДа, полностью виртуализированного или смешанного типа.

Radware VADI позволяет провести консолидацию и виртуализацию сервисов доставки приложений в качестве интегральной части архитектуры виртуального ЦОДа и его систем автоматизации управления и предоставления услуг (см. рисунок). Решение интегрируется в виртуальную инфраструктуру VMware, включает программный модуль vDirect для автоматизации управления доставкой трафика приложений и другие элементы, которые интегрируются с VMware vCenter и vCenter Orchestrator в виртуальных ЦОДах.

Блоки виртуального ADC

В основе Radware VADI лежит виртуальный блок ADC (vADC), который обеспечивает весь функционал стандартного устройства ADC, тем самым трансформируя контроллер доставки приложений в сервисы контроллера доставки приложений (ADC). Функции ADC могут быть реализованы в трех вариантах на выбор, в зависимости от потребностей приложений. Radware предлагает:

- специализированный ADC на физической платформе с одним блоком vADC, предоставляющий на-

Решение Radware VADI в виртуальном ЦОДе



рациваемую по требованию пропускную способность и сервисы;

- многочисленные vADC на специализированной платформе Radware OnDemand Switch под управлением первого в отрасли гипервизора доставки приложений ADC-VX;
- программный ADC Alteon VA: vADC на основе любой виртуальной серверной инфраструктуры, работающий как виртуальное устройство.

Каждый блок vADC, независимо от того, на каких вычислительных ресурсах он реализован, предоставляет все возможности доставки приложений, включая такие развитые услуги, как балансировка нагрузки серверов по локальной и глобальной сети, услуги Layer 7, акселерация трафика приложений, встроенная защита, BWM и многое другое. Так достигается основная цель Radware VADI – отделение сервисов ADC от физических вычислительных ресурсов.

ИТ-службы предприятия или ЦОДа могут применять любую комбинацию указанных типов ADC в зависимости от конкретных условий и целей: требований SLA, существующих мощностей, ограничений помещений ЦОДов и выбранной модели реализации приложения (хостинг, облачные услуги и т. д.).

В чем преимущества решения VADI

Radware предлагает уникальную интеграцию сервисов виртуализации серверной инфраструктуры, новых сервисов VADI и трех разных типов ADC, дающую большую гибкость при автоматизации рабочих процессов в виртуальных ЦОДах. Концепция Radware VADI полностью обеспечивает виртуальные сервисы (серверы,

хранилища, услуги ADC, ресурсы и т. д.), поддерживает адаптацию ресурсов для выполнения SLA для каждого приложения и миграцию сервисов внутри ЦОДа или между несколькими ЦОдами.

Благодаря Radware VADI поставщикам облачных услуг и хостинга, виртуальным ЦОДам крупных предприятий, операторам связи, а также небольшим компаниям, пользующимся виртуальными серверами, становятся доступны следующие преимущества виртуализации:

- существенная экономия расходов благодаря консолидации ADC;
- упрощение перехода к виртуальным ЦОДам;
- большая динамичность в виртуальном ЦОДе;
- повышение эффективности благодаря автоматизации процессов в ЦОДе;
- полная гибкость ресурсов доставки приложений в соответствии с бизнес-требованиями приложений;
- масштабирование пропускной способности, количества блоков vADC и применение развитых сервисов по требованию;
- ускоренный возврат инвестиций, кардинальное снижение капитальных затрат и их полная защита.

Это первое на рынке решение, позволяющее полностью автоматизировать все действия в виртуальном ЦОДе, включая доставку приложений, и реально добиться динамичности бизнеса с помощью облачных услуг.



Дистрибьюторы в России:

Телеинком-ПК (www.teleincom.ru) и Совтел (www.sovtel.ru)

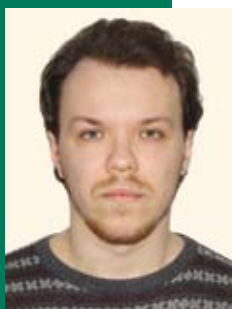
Определение местоположения абонента в сетях WiMAX



Сервисы, основанные на определении местоположения, как и другие услуги с добавленной стоимостью, могли бы стать для операторов источником прироста абонентской базы. Но такие услуги требуют беспроводных технологий нового поколения с широкополосным доступом. В этой роли авторы статьи сегодня видят WiMAX.



Владимир
МАКСИМЕНКО,
профессор МТУСИ



Алексей
ВИНОГРАДОВ,
МТУСИ

Мобильная связь как технология телефонной связи между мобильными абонентами практически исчерпала потенциал своего роста, поскольку практически все население развитых стран уже охвачено данной услугой и стоимость ее постоянно снижается. Поэтому основной источник дальнейшего развития мобильной связи и увеличения прибыли операторов – это предоставление абонентам услуг с добавленной стоимостью (VAS-услуг).

Основные тенденции развития VAS-услуг в сетях беспроводной связи – широкополосность, мобильность и персонализация. Спектр услуг с добавленной стоимостью, отвечающих этим тенденциям, можно расширить за счет повышения скорости передачи данных на одного абонента и уменьшения погрешности определения местоположения абонента.

Среди VAS-услуг особо стоит отметить актуальность персонализированных (персонализированных) услуг на основе определения местоположения – LBS (Location Base of Service).

Услуги LBS

Глобальная навигационная спутниковая система как средство определения местоположения имеет существенный недостаток – зависимость от внешних факторов: к примеру, невозможно определить местоположение абонента в городе с плотной застройкой, в помещении или под деревьями в лесу. Этот недостаток устраняется с помощью гибридных методов, использующих одновременно технологии спутниковой навигационной системы и службы сотовых и других беспроводных сетей подвижной связи. Существует несколько методов,

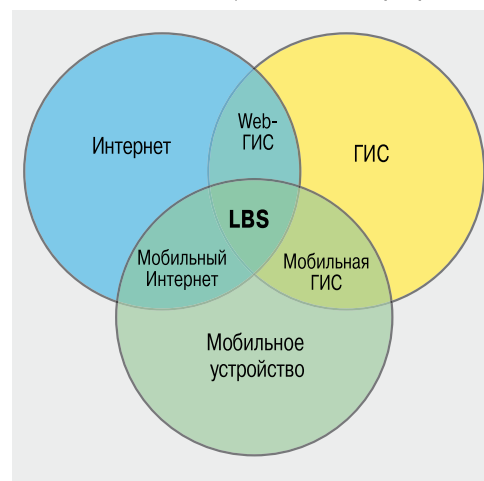
различающихся точностью определения местоположения и сложностью реализации аппаратных и программных средств*.

Методы определения местоположения в сетях сотовой подвижной связи стандарта GSM достаточно хорошо известны, а в широкополосных сетях стандарта WiMAX они пока не исследованы. По нашему мнению, сети связи на основе мобильного WiMAX могли бы расширить возможности предоставления широкополосных услуг абонентам телематических услуг на основе определения местоположения.

Для разработки LBS-услуг необходимо совместить сразу несколько технологий (рис. 1): Интернет, мобильное устройство и геоинформационную систему (ГИС).

Ключевой для LBS момент – услуга местоопределения (Location Service, LCS) абонента, что позволяет расширить существующие услуги – знакомства, запрос погоды, биллинговые системы и т.д., – а также предоставить ряд новых услуг, базирующихся на этом

Рис. 1. Представление услуг LBS



* См., например, Громаков Ю.А., Северин А.В., Шевцов В.А. Технологии определения местоположения в сетях GSM и UMTS. Учебное пособие. – М.: Эко-Трендз, 2005, 144 с.

Услуги на основе определения местоположения абонента

| Категория LBS-услуг | Виды услуг |
|---|---|
| Отслеживание | Отслеживание абонентов Отслеживание движущихся средств Отслеживание имущества |
| Мониторинг движения | Информация об автомобильных пробках |
| Усовершенствованная маршрутизация вызовов | Помощь на дорогах Маршрутизация на ближайшее коммерческое предприятие |
| Информационные услуги | Информация о движении и общественном транспорте Информация для путешественников Локализованная реклама/Локальный контент Мобильный телефонный справочник Погода Поиск имущества и пунктов оказания услуг |
| Развлекательные услуги и услуги общения | Игры, «Найди друга», «Свидания (Знакомства)», мобильный чат и т.п. |
| Поиск пути | «Где я» |
| Услуги общественной безопасности | Службы спасения Услуги экстренного предупреждения |
| Локально-зависимый биллинг | Тарифные планы стационарного и подвижного абонента |
| Услуги провайдера | Широкополосные инфокоммуникационные услуги, мониторинг и диспетчеризация автомобильного транспорта |

знании. Основные категории LBS-услуг приведены в таблице (алгоритм их предоставления показан на рис. 2).

Как правило, основная информация, передаваемая пользователю по сети при оказании LBS-услуг, – это текст. Для реализации подобных услуг сейчас используются сети передачи данных GSM, GPRS, EDGE. В этих сетях на LBS-услуги накладывается ряд ограничений, связанных с большими задержками и ско-

ростью передачи данных: зачастую актуальность определенной услуги зависит от сроков ее оказания. Подобную проблему можно решить, используя беспроводные технологии нового поколения с широкополосным доступом. На сегодняшний день на эту роль более всего подходят WiMAX-сети. Помимо большой скорости передачи данных технология WiMAX поддерживает и заданное качество обслуживания (QoS).

LBS в сетях WiMAX

Применение сетей на основе технологии WiMAX для оказания LBS позволит вывести эти услуги на новый уровень: например, информация, получаемая при оказании той или иной услуги, не обязательно должна быть текстовой, появляется возможность передавать целые медиафайлы (изображения, аудио, видео и т.п.). Для реализации такой системы по алгоритму, показанному на рис. 2, потребуются спутниковые навигационные системы – именно они будут определять местоположение абонента (абонентского терминала). Абонентская станция будет передавать информацию о местоположении контент-провайдеру (либо оператору) по беспроводной сети WiMAX, который на ее основе сформирует конечную услугу и передаст ее абоненту-заказчику (рис. 3).

Представленная система оказания LBS-услуг имеет один существенный недостаток по сравнению с аналогичными системами в сетях GSM/GPRS и т.п. – изначально стандартом IEEE 802.16 не предусмотрена возможность определения местоположения абонента ресурсами самой сети. Но из этой ситуации есть выход – необходимо выяснить, какие элементы сети отвечают за возможность определения местоположения абонента, по аналогии с сетями третьего поко-

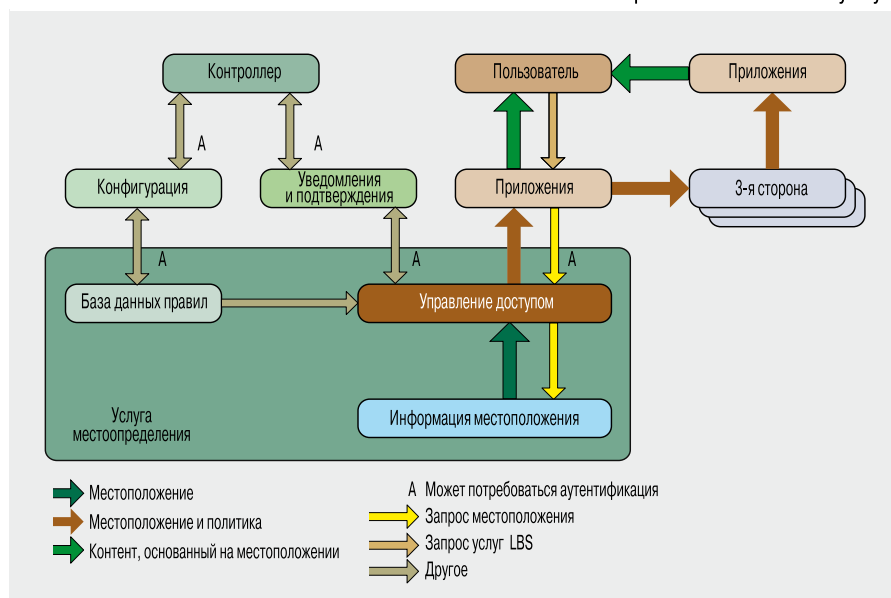
Рынок СМиДА

Одним из наиболее массовых и перспективных направлений коммерческого внедрения глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС) ГЛОНАСС являются инфокоммуникационные услуги мониторинга и диспетчеризации автомобильного транспорта. В исследовании, проведенном в 2009 г. компанией «Современные телекоммуникации» по заказу ассоциации «ГЛОНАСС/ГНСС-Форум», были проанализированы особенности более 60 комплексных решений систем мониторинга и диспетчеризации автомобильного транспорта (СМиДА) на отечественном рынке. География компаний, представивших свои решения, практически полностью покрывает все регионы России.

На рынке сформировалась группа компаний-лидеров, которые не только предлагают свои решения, но и имеют уже достаточно богатый опыт внедрения: от 10 тыс. до 60 тыс. комплектов бортовых терминалов и до 1500–2000 рабочих мест диспетчерских систем. Тем не менее рынок СМиДА еще далек от насыщения, а достигнутый уровень производства OEM-решений с приемниками ГЛОНАСС/GPS открывает доступ на него для новых разработчиков. По оценке компании «Современные телекоммуникации», в ближайшие три-пять лет объем рынка СМиДА будет составлять порядка 10 млн комплектов бортового оборудования.

В настоящее время для передачи речевых сообщений и данных в этих системах используются службы пакетной передачи данных GPRS сетей подвижной связи стандарта GSM. Таким образом, операторы беспроводных сетей могут рассчитывать на расширение своей абонентской базы на 10 млн за счет абонентов телематических услуг. Но все это станет реальностью в том случае, если потребителю будут предложены новые востребованные услуги.

Рис. 2. Алгоритм оказания LBS-услуг



ления, где подобные методы предусмотрены стандартом.

Для определения местоположения абонентского терминала в сети WiMAX потребуются следующие изменения.

1. Необходимо оснастить базовые станции соответствующим оборудованием: установить измерительные модули LMU (Location Measurement Unit) для проведения измерений в радиосети с последующим расчетом местоположения терминала, а также сервисный центр определения местоположения SMLC (Serving Mobile Location Center). На основе данных, полученных от LMU, сервисный центр проводит окончательный расчет координат и точности результата.

2. В состав ASN-шлюза необходимо включить шлюзовый центр определения местоположения – GMLC (Gateway Mobile Location Center), который будет выполнять функции подсистемы поддержки клиентов системы определения местоположения COM (подробнее об этом речь пойдет ниже).

3. В сети оператора должен быть установлен сервер COM (LCS Server) – система распределенных программно-аппаратных модулей, объединенных различными интерфейсами и реализующих функцию местоопределения.

Чтобы понять, что представляет собой сервер системы определения местоположения, воспользуемся описанием логической модели такой системы для сетей сотовой связи GSM, предложенной Партнерством 3GPP (организацией, разрабатывающей спецификации и технические требования сетей GSM и UMTS). Эта же модель практически без изменений рекомендована для сетей UMTS и может быть рекомендована для сетей WiMAX. Клиент COM запрашивает информацию о местоположении одной или нескольких мобильных станций у сервера COM. Сервер включает функцию определения местоположения, обрабатывает полученную информацию о местоположении и передает ее абоненту.

Сервер должен определять местоположение мобильной станции с заданным качеством обслуживания. Ответ на запрос об определении местоположения передается в

строго определенном стандартном формате.

Как работает сервер COM

Сервер COM состоит из нескольких модулей для обслуживания COM-клиентов (рис. 4), объединенных различными интерфейсами.

В зависимости от применяемой технологии определения местоположения мобильная станция не обязательно должна поддерживать функции определения местоположения. Однако для обеспечения сохранности личной тайны абонента и управления доступом к информации о местоположении мобильная станция, как правило, оказывается вовлечена в процесс определения местоположения.

Для описания функций, доступных для клиента COM, вводится понятие клиентской функции определения местоположения (Location Client Function, LCF). Эта функция отвечает за взаимодействие клиентского программного обеспечения с сервером COM по стандартному интерфейсу.

Логическая модель сервера COM состоит из четырех подсистем.

Подсистема поддержки клиентов. Функция управления клиентами (Location Client Control Function) в этой подсистеме обеспечивает внешний интерфейс с функцией определения местоположения, выполняет верификацию и авторизацию клиентов посредством вызова функции авторизации (Location Client Authorization Function), проверяет полученный результат определения местоположения на соответствие заявленным требованиям качества обслуживания, управляет потоком принимаемых запросов, при необходимости вызывает функцию

Рис. 3. Система оказания LBS-услуг в сети WiMAX

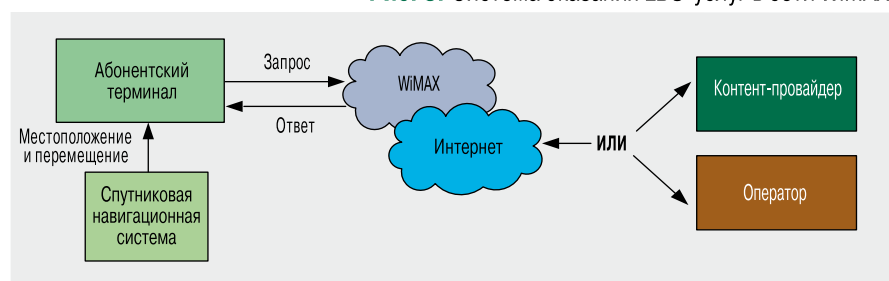
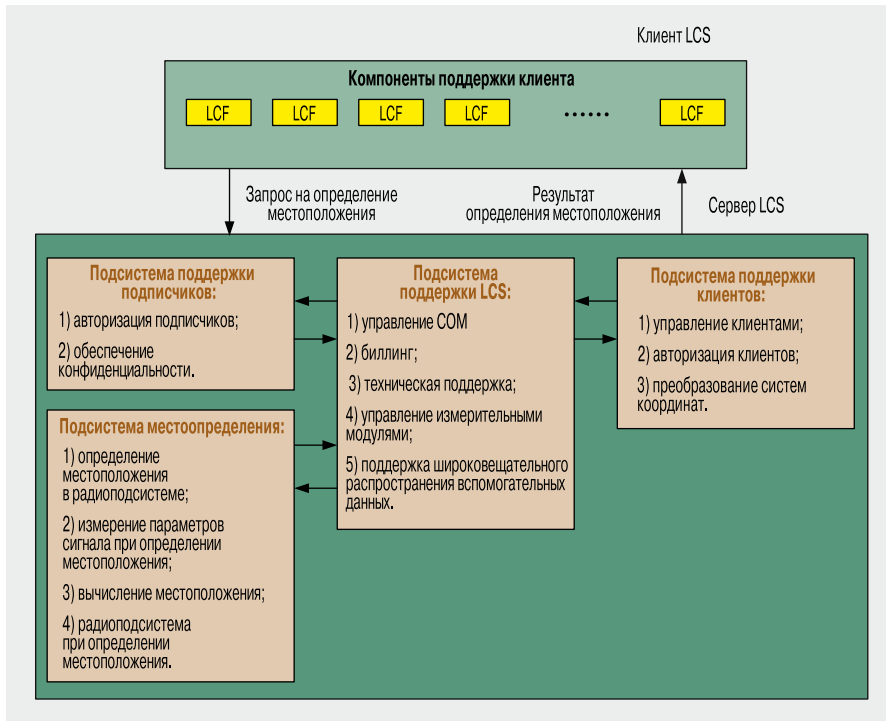


Рис. 4. Функциональная схема сервера системы определения местоположения



преобразования системы координат, полученных в процессе измерений, в затребованную клиентом COM систему координат (Location Client Coordinate Transformation Function).

Подсистема поддержки COM. Реализует функцию управления COM (Location System Control Function), а именно:

- определяет поддерживаемую мобильной станцией технологию определения местоположения;
- выделяет необходимые для обработки запроса ресурсы сети; если необходимо, вызывает мобильную станцию (например,

для определения времени распространения сигнала до мобильной станции);

- направляет запросы в подсистему определения местоположения;
- вызывает функцию биллинга (Location System Billing Function), которая отвечает за сбор и формирование записей, необходимых для выставления счетов клиентам;
- направляет результаты обработки запросов функции управления клиентами в подсистему поддержки клиентов.

В подсистему поддержки COM входит и функция техниче-

ской поддержки (Location System Operations Function). Эту функцию все подсистемы сервера COM используют для обработки ошибок, возможных аварийных ситуаций; она также предоставляет интерфейс для управления базами данных подписки на услуги, доступом к услугам формирования статистики, контроля характеристик и рабочих параметров COM.

Кроме того, к подсистеме поддержки COM относят функцию управления измерительными модулями (LMU Mobility Management Function) и функцию поддержки широковещательного распространения вспомогательных данных (Location System Broadcast Function), необходимых, например, для технологий E-OTD и A-GPS.

Подсистема поддержки подписчиков. Эта подсистема реализует функцию авторизации подписчиков на услуги определения местоположения (Location System Authorization Function) и функцию обеспечения конфиденциальности (Location System Privacy Function). Задача этих функций – проверить, возможно ли предоставить информацию о местоположении для конкретного абонента. Если функция определения местоположения выполняется в мобильном терминале, то задача сводится к проверке того, подписан ли данный абонент на услугу определения местоположения соответствующего типа.

Подсистема определения местоположения абонентов. Обеспечивает функцию определе-

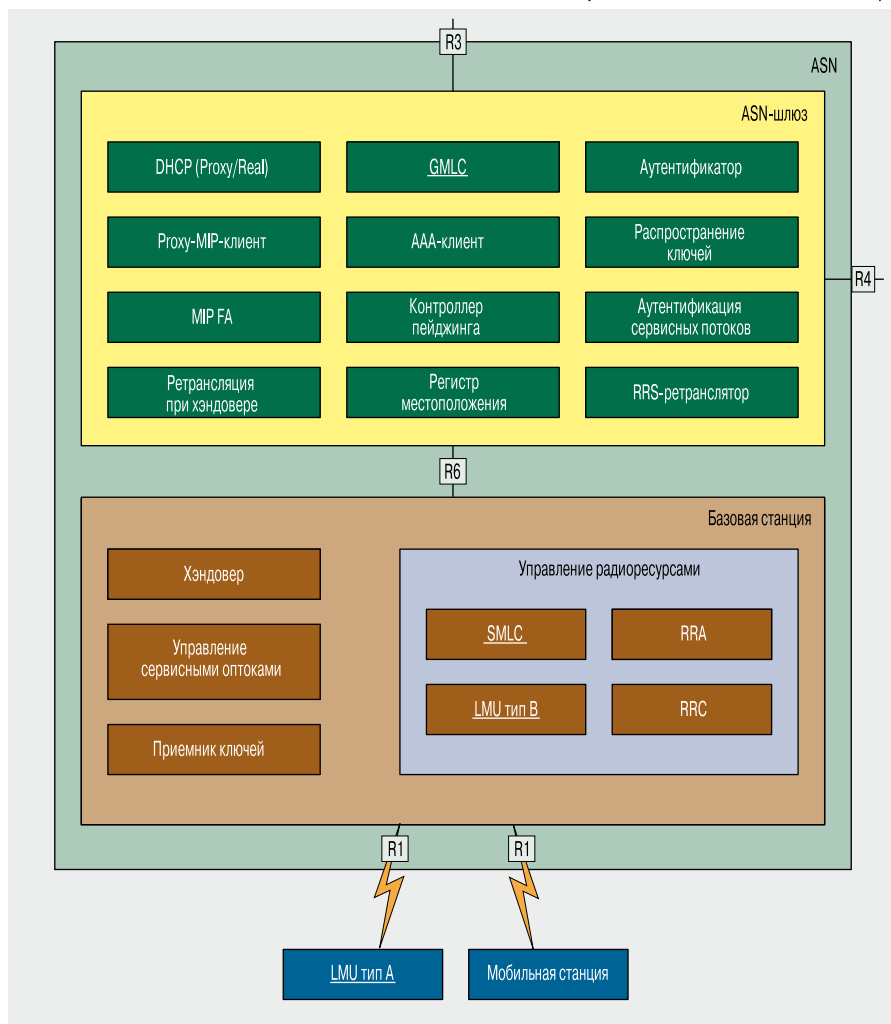
Терминалы СМиДА

В настоящее время основными функциями бортового терминала СМиДА является взаимодействие с системой ГЛОНАСС для определения местоположения и взаимодействие с сетью связи для обмена информацией с диспетчерским центром. Учитывая, что потребитель широкополосных услуг может находиться в зоне действия сетей с разной беспроводной технологией, необходимо иметь многодиапазонный терминал, обеспечивающий определение местоположения и передачу данных в интегрированной сети ГЛОНАСС/UMTS/Wi-Fi/WiMAX, т.е. реализовать в одном терминале несколько методов определения местоположения.

На данном этапе выпуск таких терминалов представляется вполне реальным: разработчики микропроцессорной элементной базы перешли к созданию многоядерных процессоров, работающих по параллельным алгоритмам. Известны примеры чипов для систем позиционирования, использующих технологии GPS, Wi-Fi, Bluetooth, а также обеспечивающие поддержку четырехдиапазонных сетей GSM/GPRS/EDGE и трехдиапазонных UMTS/HSDPA**.

** Широкополосная связь в России в начале XXI века. Под ред. Л.Е. Варакина и Ю.С. Шинакова. – М.: МАС, 2008.

Рис. 5. Структурная схема сети WiMAX с поддержкой функций определения местоположения (подчеркнуты элементы подсистемы определения местоположения)



Структура COM в сети WiMAX

В рамках сети WiMAX система определения местоположения логически может быть реализована в виде центра определения местоположения (Mobile Location Center, MLC), а точнее, в виде двух его компонентов: сервисного центра (Serving MLC, SMLC) и шлюзового центра (Gateway MLC, GMLC). Структурная схема сети WiMAX с поддержкой функции определения местоположения приведена на рис. 5.

Шлюзовой центр определения местоположения выполняет функции описанной выше подсистемы поддержки клиентов COM. В одной ASN может быть более одного шлюзового центра.

Сервисный центр определения местоположения выполняет функции остальных подсистем сервера COM, т.е. обрабатывает сообщения о местоположении и на базе используемой системы координат (например, декартовой) окончательно рассчитывает координаты и точность полученного результата. Лучше всего размещать SMLC в радиоподсистеме БС.

За данными для измерений SMLC обращается к стационарным измерительным модулям LMU. Последние могут быть двух типов: модули типа А подключаются по радиоканалу, а модули типа В входят в состав радиоподсистемы БС.

Информация из сервисного центра SMLC поступает в шлюзовой центр GMLC, который является защищенным граничным пунктом для внешних модулей, запрашивающих данные о местоположении конкретного абонента. GMLC не только обеспечивает связь с внешним миром, но и предоставляет данные о местоположении, определяя IP абонента.

Шлюзовой центр представляет информацию в нескольких форматах. Решение о том, предоставлять услуги определения местоположения третьей стороне или нет, принимает оператор, что требует выполнения ряда служебных функций, таких как аутентификация, ведение счетов, контроль оплаты и т.д. ИКС

ния местоположения в радиоподсистеме (Positioning Radio Coordinating Function). Эта подсистема отвечает за общую координацию и выделение ресурсов радиоподсистемы для проведения измерений, определяет технологию определения местоположения с учетом затребованного качества обслуживания, вызывает функцию измерения параметров сигнала при определении местоположения (Positioning Signal Measurement Function), передает результаты измерений функции вычисления местоположения (Position Calculation Function). Когда в процессе определения местоположения необходимо взаимодействие множества различных элементов сети, активируется вспомогательная функция радиоподсистемы при определении местопо-

жения (Positioning Radio Assistance Function).

Основные информационные потоки в системе определения местоположения – это потоки запросов и потоки результатов определения местоположения. Запрос содержит следующую информацию:

- идентификатор мобильной станции;
- идентификатор клиента определения местоположения;
- требуемое качество обслуживания;
- тип запрашиваемого местоположения, например текущее или последнее известное;
- приоритет запроса;
- тип используемой клиентом COM системы координат.

Запросы могут требовать немедленного, отложенного или периодического отклика.

ИИГОВОН

ХЕТЕХ

ПРО

84 Р. ЗАБДИНОВ. Динамический, надежный, «зеленый»
88 Д. МАЦКЕВИЧ. Термодинамическое моделирование
при проектировании и эксплуатации дата центров

77 И. КИРИЛЛОВ. Ни секунды простоя
85 Е. ВИШНЕВСКИЙ, М. САЛИН. Естественное
охлаждение на базовых станциях

72 А. ЖАК. Tier N? Уровни отказоустойчивости
92 Новые продукты
инфраструктуры ЦОД

66 И. КИРИЛЛОВ. Системы хранения
данных – курс на оптимизацию

Системы хранения данных – курс на оптимизацию

Игорь КИРИЛЛОВ

В восстановлении сегмента СХД на ИТ-рынке России сыграли свою роль и отложенный спрос, и виртуализация, и новые технологии оптимизации хранения.

Подъем рынка систем хранения данных, начавшийся в 2010 г., как ожидают, продолжится и в году нынешнем. Причины роста – не только общемировая тенденция к постепенному восстановлению ИТ-отрасли, но главным образом новые технологии. Виртуализация, облачные хранилища, конвергентные сетевые технологии – вот те ключевые моменты, на которых сегодня сконцентрировали внимание ведущие мировые разработчики СХД. Еще одна немаловажная тенденция – оптимизация подходов к организации хранения данных: шире стали применяться дедупликация, концепция управления жизненным циклом информации (ILM) и ряд других технологий. Разработки, доступные раньше лишь в системах hi-end, постепенно находят применение в СХД среднего и начального уровня.

Развитие технологий производства жестких дисков привело к тому, что большинство производителей СХД все чаще используют накопители формата 2,5 дюйма вместо 3,5. Правда, эта тенденция заметна в первую очередь в сегменте систем начального и среднего уровня, в СХД уровня Enterprise основными остаются традиционные диски 3,5 дюйма. В то же время более дешевые, но уже не менее надежные диски SAS постепенно вытесняют из СХД накопители FC, а твердотельные диски SSD, до недавнего времени считавшиеся экзотикой, теперь все чаще применяются в системах хранения практически всех уровней.

Рынок быстро восстанавливается

По мнению многих игроков ИТ-рынка, «дно» кризиса было пройдено в 2009 г., а 2010-й уже можно назвать годом возрождения. Для СХД это утверждение справедливо в полной мере. По разным данным, общий годовой объем выручки в этом сегменте российского рынка в 2010 г. составил \$250–270 млн – существенно меньше, чем в рекордном 2008-м (почти \$460 млн), но примерно в 1,5 раза больше, чем в 2009-м (около \$180 млн). При этом стабильный рост отмечался от квартала к кварталу, и в нынешнем году тенденция сохраняется.

Традиционно в сегменте лидируют зарубежные производители, удерживающие более 95% рынка. Первую тройку, на которую приходится около 80%, по данным IDC, на нашем рынке составляют EMC, HP, IBM (традиционно занимающая прочное положение в банковском секторе). Сильны также позиции Hitachi Data



Systems, Oracle (Sun) и Fujitsu. На долю остальных производителей остается не более 5% рынка. В поставках СХД начального уровня на российском рынке заметна продукция компаний «Аквариус», DEPO Computers, DotHill, Infortrend, Kraftway, LSI.

Рассматривая СХД различных уровней, можно отметить, что наибольшие показатели выручки демонстрируют сегменты hi-end и midrange (с небольшим преимуществом последних); системы начального уровня по суммарным финансовым показателям пока отстают.

Портрет типичной СХД

На российском рынке присутствуют сотни моделей систем хранения данных. Анализ продаж за 2010 г. позволяет выявить характерные черты СХД разного уровня. В прошедшем году, по данным производителей, заказчика интересовали в основном СХД с интерфейсами FC 8 Гбит/с, SAS2, iSCSI и 10GbE. Увеличился спрос на системы хранения, поддерживающие одновременную работу по нескольким протоколам, а также на системы со средствами репликации данных.

Большинство моделей СХД, которые относят к начальному уровню, включают от 12 до 96 дисков с интерфейсом SAS и/или SATA, а стоимость базового решения колеблется в пределах \$5–15 тыс. (иногда до \$25 тыс.) Для систем среднего уровня в 2010 г. была характерна поддержка от 16 до 768 жестких дисков SAS и SATA (комбинированный подход не утрачивает популярности); из внешних интерфейсов использовались 10GbE и iSCSI. Кроме того, в сегменте midrange все чаще приобретают системы с SSD-накопителями. Стоимость СХД среднего уровня для российского заказчика в 2010 г. колебалась в диапазоне \$50–150 тыс. В системах класса hi-end, поддерживающих до нескольких тысяч дисков, традиционно применялся комбинированный подход, предполагающий одновременное использование накопителей разных типов: FC, SAS, SATA, SSD. Наиболее популярным внешним интерфейсом остается Fibre Channel. Стоимость СХД старшего уровня может достигать \$500 тыс.

Российские разработчики предлагают СХД собственного производства, в основном начального (иногда среднего) уровня. В целом по рынку, за некоторым исключением, стоимость отечественных и зарубежных продуктов различается незначительно, особенно с появлением в модельных рядах мировых брендов специальных недо-

рогих серий СХД. Однако сегмент hi-end полностью занят продукцией ведущих мировых производителей.

Проекты-2010

Крупнейшие проекты в прошлом году, как и раньше, были реализованы в банковском и телекоммуникационном секторе. Было выполнено несколько серьезных интеграционных проектов, связанных с репликацией данных, в том числе на большие расстояния. Можно отметить заметные внедрения для транспортных компаний, розничных сетей, структур госсектора. Приобретали СХД библиотеки и вузы, создающие свои электронные архивы, в том числе путем оцифровки бумажных изданий. Увеличился и спрос со стороны министерств образования и здравоохранения.

По мнению экспертов, больше стало комплексных проектов в рамках крупных инфраструктурных реализаций. Здесь были представлены самые новые и перспективные технологии СХД, например комплексные системы типа vBlock (разработанные коалицией VCE) или EMC DataDomain.

Несмотря на сложную экономическую ситуацию, Виктор Картунов (ETegro Technologies) видит заметное увеличение спроса на СХД по сравнению с 2009 г. со стороны корпоративных клиентов. В их числе производственные, сервисные и торговые компании, которые улучшали внутренние ИТ-приложения и работу с базами данных; банки, развивающие сервисные услуги для своих клиентов. Рост продаж стимулировало также

активное развитие и повсеместное применение емкого видеоконтента – в результате заказчики часто приобретали СХД для работы с видеoinформацией.

В качестве основных потребителей СХД по итогам года Ян Сакс из Huawei Symantec Technologies называет интернет-провайдеров, финансовые структуры и телекоммуникационные компании, т. е. сегмент, для которого доступность данных является ключевым фактором. Довольно велик спрос со стороны медиакомпаний и телерадиовещательного сегмента, для которых существенна производительность приложений и оптимизация систем хранения данных. Не отставал в прошлом году и государственный сектор, где были реализованы значительные проекты; их особенность – повышенные требования к безопасности хранимых данных.

«Облака» и виртуализация

В сфере СХД как одной из основ ИТ в целом стремление к виртуализации с каждым годом ощущается все сильнее – и это неудивительно. Виртуализация позволяет одновременно применять системы разного уровня и класса от разных производителей в общей среде хранения данных, что дает существенную экономию при закупке и эксплуатации оборудования. Поскольку недавний кризис научил-таки многих по-настоящему экономить, подход с использованием различных СХД в рамках общей структуры хранения стал в 2010 г. очень популярен.

Заказчики теперь все чаще обращают внимание на имеющиеся в СХД средства виртуализации, а также на возмож-

ТЕХНИКА ETEGRO — ЗАЛОГ ВАШЕГО УСПЕХА!



Российский производитель ETegro Technologies гарантирует:

Качество на уровне мировых брендов
Оптимальное соотношение «цена/качество»
Оперативные поставки со склада в Москве
Расширенное сервисное обслуживание

Все цены на www.etegro.com

Серверы ETegro Hyperion:

- модели на базе новейших процессоров AMD, Intel;
- удаленное управление (KVMoIP, Virtual Media);
- все варианты комплектации на www.etegro.com

Системы хранения данных ETegro Fastor:

- хранилища Fastor FS (FC, Infiniband, iSCSI);
- сетевые хранилища (NAS) Fastor NS (iSCSI)

Телекоммуникационные решения:

- сетевые экраны;
- телекоммуникационные серверы

Готовые серверные решения:

- системы виртуализации;
- вычислительные кластеры



ETEGRO
WWW.ETEGRO.COM

Тел./факс: +7 (495) 380-02-88
e-mail: sales@etegro.com
www.etegro.com

реклама



ность их интеграции в общую виртуализованную среду, включающую вычислительную, сетевую и прочие подсистемы. Однако с развитием ПО виртуализации изменились и требования к СХД. Теперь заказчики хотят видеть управляемый и надежный пул дисковых ресурсов, а не отдельные системы, каждую со своими параметрами. Все больше внимания при выборе СХД уделяется программным особенностям решения, таким как динамическое выделение емкости в зависимости от потребностей приложения, возможности построения многоуровневой структуры хранения и динамической миграции данных, инструменты виртуализации внешних дисковых ресурсов и т.д.

Большинство технологий, которые еще пару лет назад встречались только в СХД среднего и старшего класса, сегодня предлагаются и в устройствах начального уровня. Это, в частности, бесплатное ПО для создания «моментальных снимков» и репликации данных, аппаратные средства повышения надежности хранения, возможность репликации. Можно, например, установить диски SSD в систему начального уровня, и они становятся здесь все более востребованными.

Отдельно стоит сказать о ленточных системах хранения, которые многие поспешили сбросить со счетов. В 2010 г. благодаря более глубокому внедрению средств виртуализации во все сферы корпоративных ИТ, а также по причине все более широкого применения концепции ИЛМ, ленточные накопители начали отвоевывать позиции в дата-центрах. Как известно, из всей лавины хранимых данных большая часть после единственного использования бывает нужна лишь время от времени (а то и вовсе никогда), поэтому грамотное сочетание ИЛМ с емкими и недорогими ленточными накопителями позволяет снизить общую стоимость среды хранения. Большое внимание здесь уделяется механизмам дедупликации данных.

В прошлом году значительно активнее обсуждалась тема облачных вычислений в корпоративной среде и особенно частных «облаков» как наиболее перспективной технологии при создании дата-центров. В системах хранения среднего и старшего уровней уже появляются специальные возможности, ориентированные на предоставление облачных сервисов. Однако далеко не все участники рынка с оптимизмом относятся к этому направлению. Например, Евгений Чечеткин («Аквариус») считает, что «облачные вычисления» – всего лишь красивый термин, взятый на вооружение ведущими мировыми брендами. Для всех ИТ-шников любая крупная IP-сеть – уже «облако», как минимум, с точки зрения транспорта данных. Появление концепции облачных сервисов было предопределено развитием аппаратных средств и технологий виртуализации, в ходе совершенствования которых появились выделенные устройства, специализирующиеся на хранении информации, а также сети хранения данных. В дальнейшем прогнозируется обратная зависимость: теперь уже облачные сервисы, став популярными, будут определять требования к аппаратной и программной инфраструктуре. В настоящее время развитие услуг в «облаке» ограничено проблемами защиты информации от потери или утечки, а также вопросами контроля за легальностью использования данных.

Ситуация с «облаками» конкретно в России еще сложнее. По мнению Александра Фильченкова из компании Kraftway, развития облачных сервисов в стране почти не происходит. Высокая стоимость трафика, низкие показатели гарантированной полосы пропускания канала, проблемы законодательной базы при работе с персональными данными и отсутствие четкого представления о финансовых затратах (заказчик неохотно платит за то, чего не ощущает) – все это привело к сложной ситуации. С одной стороны, «облачная» тема популярна и многие интеграторы, стремясь показать свои возможности, так или иначе реализуют такого рода проекты. С другой стороны, у потенциальных заказчиков облачные услуги пока практически не востребованы.

Уплотнение или оптимизация?

Естественно, что для растущих объемов информации нужны все более емкие и производительные системы хранения. Как следствие, в технологической сфере основными направлениями развития СХД стали увеличение физической плотности записи на накопителях и технологии оптимизации хранения. На данный момент наиболее устойчивый тренд – использование технологий дедупликации данных на прикладном и системном уровнях. Это позволяет обойтись системами хранения меньшей физической емкости и, соответственно, снижает их стоимость без ухудшения производительности. Все шире используются средства виртуализации внешних хранилищ, технологии динамического выделения емкости приложениям.

Технологии оптимизации хранения, по мнению Михаила Воробьева (IBM в России и СНГ), сейчас становятся все более востребованы. Многие компании активно развивают дедупликацию и компрессию данных. Кроме того, все большее число компаний, особенно сектора Enterprise, применяют иерархические схемы организации хранилищ данных с разнотипными носителями информации, концепцию ИЛМ и т.д.

Технологии оптимизации хранения данных, такие как дедупликация, компрессия, высокоэффективное клонирование, по оценкам Романа Волкова (представительство NetApp в России и СНГ), позволяют сократить потребность в дисковом пространстве и сэкономить (в зависимости от типа данных) от 25 до 90% объема накопителей. Технологии, которые используются в решениях NetApp, по словам эксперта, оказались востребованными для построения облачных инфраструктур, но вместе с тем NetApp работает и над уплотнением физических носителей.

Однако Сергей Плюснин («Т-платформы») придерживается иной точки зрения: количество информации в среднем удваивается каждые полтора года, поэтому экстенсивное направление развития СХД является главным и определяющим. Технологии оптимизации не способны существенно повлиять на этот процесс; они носят скорее паллиативный и сугубо местный характер и призваны продлить жизненный цикл устаревающих аппаратных решений, с тем чтобы временно сократить расходы предприятий на их модернизацию.

УПРОЩАЙТЕ

управление инфраструктурой ЦОД
с помощью конвергентных технологий.

Конвергентная Инфраструктура HP помогает упростить создание частной облачной среды на базе решения HP BladeSystem Matrix.

Бизнес нуждается в стремительной реакции со стороны ИТ – вы успеваете? Развертывание готового ИТ-сервиса в одно касание за считанные минуты, вместо дней или даже месяцев, возможно с помощью HP BladeSystem Matrix на базе процессоров Intel® Xeon® 5600-серии. Вы сможете незамедлительно реагировать на новые запросы со стороны бизнеса и масштабировать существующие сервисы в соответствии с самыми высокими требованиями.

Воспользуйтесь преимуществами от:

- 56% снижения Совокупной Стоимости Владения*
- 80% снижения времени развертывания приложений*
- Двукратного повышения продуктивности системных администраторов*

**Познакомьтесь с документом
компании IDC “HP BladeSystem
Matrix: представление конвергентной
инфраструктуры” на hp.ru/matrix**

HP BladeSystem Matrix с серверами
HP ProLiant BL460c G7 на базе процессоров Intel®
Xeon® 5600-серии и HP Integrity BL860c i2 на базе
процессоров Intel® Itanium® 9300-серии

Рекомендуемые сервисы HP Care Pack:
3 года активной поддержки Proactive24

*Источник: официальный документ IDC при финансовой поддержке HP: Gaining Business Value and ROI with HP Insight Control Management Software (Увеличение ценности бизнеса и повышение рентабельности благодаря программному обеспечению управления HP Insight Control), №224704, сентябрь 2010 г.

© Hewlett-Packard Development Company, L.P., 2011.
Содержащаяся здесь информация может быть изменена без предварительного уведомления. Все гарантии в отношении продуктов и услуг компании HP выражены в явном виде в гарантийных обязательствах, прилагаемых к соответствующим продуктам и услугам. Никакие содержащиеся здесь сведения не могут рассматриваться как дополнение к этим условиям гарантии. HP не несет ответственности за содержащиеся здесь технические или редакторские ошибки или упущения.

Intel, логотип Intel, Itanium и Itanium Inside, Xeon и Xeon Inside являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками компании Intel Corporation в США и других странах.





К тому же не надо забывать, что технологии оптимизации малоприменимы в высоконагруженных либо распределенных системах хранения данных.

Наилучшие перспективы, по-видимому, имеет грамотное сочетание подхода уплотнения физических носителей данных (повышение плотности записи, уменьшение размеров) и технологий оптимизации хранения. По словам Игоря Корнетова (ЕМС в России и СНГ), рынок движется в нескольких направлениях: например, требуется обеспечить хранение быстро растущих объемов данных и одновременно наиболее эффективное использование информации, которую эти данные предоставляют. Если первая задача зачастую эффективно решается именно уплотнением, то вторая – только развитием интеллектуальных механизмов работы с информацией: поиска, аналитики, т. е. переходом от управления данными к управлению знаниями.

Предпосылкой для оптимизации скорости обработки данных, как полагает Сергей Сенько из DEPO Computers, во многих случаях является неоптимальность программного кода многих корпоративных приложений, которые тем не менее работают с большими массивами данных (системы бухгалтерского, финансового и управленческого учета, аналитические программы, потоковая обработка видеоданных, использование систем хранения данных в работе суперкомпьютеров и др.). Если возможности программной оптимизации существенно ограничены либо в принципе отсутствуют, требуется реализовать высокоскоростную обработку информации на аппаратном уровне, и для этого существует целый ряд способов.

Конвергентные сети приходят в СХД

Одно из наиболее интересных направлений в развитии СХД четко выкристаллизовалось в 2010 г. – это конвергентные ЛВС. Благодаря им отпадает необходимость в использовании двух отдельных сетей – Ethernet для серверов и Fibre Channel для SAN. Технология FCoE позволяет передавать FC-трафик сетей хранения по каналам Ethernet. Решения такого рода уже активно продвигают на рынок Brocade, Cisco, HP.

Благодаря конвергентным решениям не только FC (посредством FCoE) приближается к технологии Ethernet, но и Ethernet становится ближе к миру Fibre Channel. Как отмечает Николай Умнов (Brocade в России и СНГ), в новой архитектуре конвергентных сетей Brocade ONE использование самоорганизующихся фабрик дает возможность автоматически добавлять и удалять коммутаторы в сети, а протокол TRILL позволяет организовать множественные пути для передачи данных, заменяя традиционный STP. Кроме того, достигается работа без потери пакетов (Lossless Ethernet).

Пока такие сети еще не получили широкого распространения. Это объясняется прежде всего новизной технологии, необходимостью заново строить сеть передачи данных, устанавливая специальные адаптеры в серверы и т.д. Однако по мере развития технологии и дальнейшей унификации компонентов, по мнению экспертов, будет идти переход на конвергентные сети,

и со временем FCoE отвоюет заметное место в дата-центрах.

Пару лет назад казалось, что FCoE быстро и кардинально изменит технологию подключения к СХД. Но на практике оказалось, что зачастую по ряду причин целесообразнее оставить отдельную FC-среду для подключения к системам хранения. В то же время технология Fibre Channel хорошо зарекомендовала себя как высокоскоростная и устойчивая к сбоям специализированная сеть для передачи данных. И отказываться от нее ни производители, ни потребители пока не собираются, скорее наоборот – в 2010 г. были анонсированы модели сетевых карт и коммутаторов FC с пропускной способностью 16 Гбит/с, выпуск которых намечен на текущий год. Таким образом, должно пройти как минимум несколько лет, прежде чем конвергентные сети начнут широко применяться в мире и в России.

FC – SAS – SSD?

Конъюнктура в сфере накопителей в прошедшем году заметно изменилась. Многие эксперты полагают, что в ближайшие год-два жесткие диски FC будут полностью вытеснены накопителями с интерфейсом SAS/SATA, по крайней мере в СХД нижнего и среднего диапазона. Это обусловлено, во-первых, выгодными ценами на SAS-диски, во-вторых, возможностью без проблем сочетать в одной системе относительно недорогие диски SAS и SATA.

Все производители СХД, как утверждает Александр Зейников (LSI в России и СНГ), в своих планах или уже перешли, или в ближайшее время переходят на SAS. Все дисковые модули, которые использует сейчас компания LSI, переведены на топологию SAS2. При этом форм-фактор 2,5 дюйма пользуется все большей популярностью в связи с удешевлением дисков и приближением их по стоимости к накопителям 3,5 дюйма. В корпоративном сегменте, на взгляд эксперта, уже в ближайшее время место традиционных жестких дисков постепенно займут накопители SSD.

У технологии SAS, по мнению Юрия Скачкова (Hitachi Data Systems в России и странах СНГ), есть важные преимущества: например, SAS позволяет построить подключение типа «точка-точка», в то время как протокол FC-AL подразумевает организацию «арбитражной петли», к которой подключены сразу несколько дисков. В каждый момент времени данные по такой «петле» может передавать только один диск, остальные вынуждены ждать, пока освободится канал. Более того, обычный разъем SAS включает четыре независимых пути, и в итоге СХД среднего уровня обеспечивает восемь путей к дискам системы хранения, в то время как FC дает только два пути на всю дисковую полку. SAS также позволяет применять диски малого формфактора, а у систем на базе накопителей 2,5 дюйма ниже потребление электроэнергии и тепловыделение, и они занимают значительно меньше места в дата-центре.

Кстати, формфактор тоже является предметом дискуссий в среде специалистов. В прошлом году все производители представили СХД на базе дисков 2,5 дюйма,

ЦОД 2011

6-я ежегодная
международная
конференция

издается с 1992 года

ИКС
www.iksmedia.ru

для профессионалов в области строительства и эксплуатации дата-центров
6 сентября 2011 года, гостиница Holiday Inn Sokolniki, Москва



Цели конференции:

- Обсудить в кругу профессионалов отечественной и зарубежной индустрии цодостроения актуальные вопросы строительства и эксплуатации ЦОДов
- Изучить лучшие зарубежные и российские практики
- Узнать о последних инновационных разработках в области цодостроения

- Рассмотреть эволюцию услуг ЦОДов
- Задать вопросы ведущим мировым экспертам и владельцам ЦОДов

Аудитория конференции: владельцы и руководители ЦОДов, ИТ-директора, директора по строительству, начальники служб эксплуатации, специалисты ИТ и инженерных служб. Всего более 400 участников.

Основные темы конференции

Оборудование и инфраструктура

- Кабельные системы
- Системы электроснабжения
- Климатическое оборудование
- Системы управления и мониторинга
- Системы физической безопасности
- Серверы, системы хранения, сетевое оборудование и ПО
- Виртуализация и консолидация
- ИТ-архитектура
- Информационная безопасность

Услуги

- Облачные сервисы
- ИТ-аутсорсинг
- SLA
- Managed Services

Управление и экономика

- Создание бизнес-концепций
- Типы ЦОДов
- Управление проектами создания ЦОДов
- Стандарты, сертификация
- Модернизация
- Аутсорсинг персонала
- Оптимизация затрат на инфраструктуру и ПО
- Повышение доходов от услуг
- Возврат инвестиций
- Энергосберегающие технологии

Инновации

- Модульные ЦОДы
- «Зеленые» подходы в ЦОДах
- Виртуальный ЦОД
- Новые инженерные решения

По вопросам спонсорского и делегатского участия обращайтесь в коммерческий отдел журнала «ИКС» по телефонам: (495) 229-4978, 785-1490, 502-5080 или факсу (495) 229-4976.

Более подробная информация на портале www.iksmedia.ru/dpc_2011/dpc_conference_2011.html

Организатор – журнал «ИКС»

и они все активнее вытесняют традиционные накопители 3,5 дюйма, особенно в системах начального и среднего уровней. Значительную роль здесь играет и усиливающееся давление со стороны накопителей SSD, которые, за редким исключением, выпускаются в формфакторе 2,5 дюйма. Однако освоенная на данный момент плотность магнитной записи не позволяет создать диски этого формфактора, сравнимые по вместительности с традиционными накопителями 3,5 дюйма.

Как утверждает Александр Яковлев (представительство Fujitsu в России), диски SAS уже практически полностью вытеснили FC в сегменте начального уровня, теперь дело за системами среднего и старшего сегментов. Уровень надежности и производительности дисков FC и SAS практически одинаков, отмечает эксперт, а разница в цене значительная. Что касается формфактора 2,5 дюйма, сейчас появляется возможность использовать дисковые полки для таких дисков в существующих массивах, если это необходимо и плотность компоновки является наиболее значимым фактором. При этом, с одной стороны, снижается энергопотребление и даже немного увеличивается надежность каждого 2,5-дюймового диска; с другой стороны, ощутимо уменьшается производительность каждого диска, к тому же есть ограничения по емкости.

Однако Артем Гениев из Dell полагает, что никто из крупных разработчиков систем хранения не отказался от использования 3,5-дюймовых дисков, хотя большая часть производителей и предлагает СХД с дисками 2,5 дюйма. Более 90% объема «цифровой вселенной» – это неструктурированные данные, в том числе весьма емкий мультимедиа-контент. Для хранения таких данных лучше всего подходят недорогие и вместительные носители, так что альтернативы дискам 3,5 дюйма пока нет. Очень перспективным направлением эксперт считает диски SSD, которые будут применяться все более активно как в качестве носителей данных, так и в роли промежуточной кэш-памяти. Более того, прозрачная

для пользователя интеллектуальная оптимизация размещения данных в перспективе позволит отказаться от использования «скоростных» дисков (до 10–15 тыс. об./мин), оставив на рынке только SSD и SATA/NL-SAS.

Многие специалисты воспринимают массовый переход к дисковым накопителям 2,5 дюйма в качестве промежуточного шага и подготовки отрасли к полному переходу на SSD-накопители. Уже сейчас SSD проникают в системы не только среднего, но и начального уровней. Однако спрос на такие диски, несмотря на их явные преимущества (низкое время задержки и уровень шума, малая потребляемая мощность в сочетании с высокой производительностью), в СХД пока что невысок. Обусловлено это несколькими факторами, главным образом высокой стоимостью носителей и небольшим временем гарантированной работоспособности в условиях активной эксплуатации (всего до 100 тыс. циклов перезаписи). Поэтому сейчас SSD выступают как вспомогательные накопители для систем, использующих магнитные диски. Тем не менее ожидается, что в ближайшие три-пять лет будет наблюдаться массовый отказ от традиционных жестких дисков в пользу SSD-накопителей.



Прошедший год можно назвать если и не переломным, то по крайней мере трендообразующим для сегмента СХД. Кроме явных признаков экономического оздоровления отрасли (роста объема рынка и числа проектов, возвращения крупных заказчиков), видны тенденции к обновлению технологий. Повсеместное применение виртуализации, облачный подход при построении крупных систем хранения, конвергентные сети передачи данных, активное применение средств оптимизации в решениях всех уровней – все это закладывает основы для существенной трансформации рынка СХД в ближайшем будущем. ИКС

Tier N? Уровни отказоустойчивости инфраструктуры ЦОДа



Александр ЖАК,
технический директор
компании «ДатаДом»

Ответственный подход к инвестированию в инфраструктуру дата-центра требует отчетливого представления о том, что нужно для поддержки текущих и будущих запросов клиентов. Именно такое представление дает ранжирование ЦОДов согласно стандартам Uptime Institute.

В соответствии со стандартами Uptime Institute выделяются четыре уровня отказоустойчивости инфраструктуры ЦОДа (Tier I – Tier IV) и три уровня рейтинга кампуса (Gold, Silver, Bronze). Для классификации ЦОДа

используется сводный рейтинг, например, Tier III – Gold.

Классификация Tier I – Tier IV описывает инфраструктуру кампуса ЦОДа в целом, как единого комплекса, необходимого для штатного функционирования

Рейтинги Uptime Institute

Признанным мировым авторитетом в области проектирования отказоустойчивой инфраструктуры ЦОДа сегодня является американская организация Uptime Institute. Ею собрано, проанализировано и систематизировано большое количество полученной от действующих ЦОДов разнообразной информации, прямо или косвенно касающейся их отказоустойчивости.

В документ ANSI/TIA-942-2005 Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers в качестве рекомендованного приложения G вошло подробное описание уровней отказоустойчивости инфраструктуры ЦОДа. В начале 2010 г. появились публикации Uptime Institute, носящие уже законодательный, а не рекомендательный характер, в частности, Data Center Site Infrastructure Tier Standard: Topology и Data Center Site Infrastructure. Tier Standard: Operational Sustainability. Эти публикации дополняют и расширяют понятие инфраструктуры ЦОДа: в частности, вводят новое понятие сводного рейтинга инфраструктуры ЦОДа, дополняющее уровень отказоустойчивости инфраструктуры статусом кампуса ЦОДа.

Отметим, что исключительное право присвоения ЦОДу сводного рейтинга принадлежит Uptime Institute. Для получения сертификации Uptime Institute должны быть сертифицированы абсолютно все стадии проектирования и строительства ЦОДа начиная с эскизного проекта.

ЦОДа с разными уровнями отказоустойчивости, но в нее не входят характеристики отдельных систем или подсистем. Стандарт подразумевает, что функционирование ЦОДа в целом с определенным уровнем отказоустойчивости зависит от интегрированной бесперебойной работы большого числа систем (например, систем электропитания, охлаждения и т.д.), каждая из которых должна соответствовать этому уровню отказоустойчивости.

Иногда (особенно в России) для описания инфраструктуры ЦОДа прибегают к дробным уровням (например, Tier 2.5, Tier III +, расширенный Tier III или Tier IV-lite). Такие обозначения инфраструктуры ЦОДа являются нелегитимными и попросту вводят в заблуждение. Uptime Institute признает только четыре уровня (Tier), и отклонение от критериев уровня в любой инженерной подсистеме является запретом для сертификации ЦОДа в целом на этом уровне.

Классификационные требования

Рассмотрим, какими характеристиками должен обладать ЦОД для достижения определенного уровня отказоустойчивости в соответствии со стандартом Uptime Institute.

Tier I: базовый уровень

Требования. ЦОД уровня Tier I содержит нерезервированные системы и компоненты и единственный нерезервированный канал коммуникаций (один питающий электрический кабель, один кабель от оператора и т.д.). Предусматривается запас топлива для генератора электроэнергии на 12 ч работы.

Доступность. Tier I обычно предполагает два независимых 12-часовых полных отключения ЦОДа в год для обслуживания или ремонтных работ. В дополнение, по многолетнему опыту многих ЦОДов, происходит в среднем по 1,2 ежегодных отказа в обслуживании. Результирующие ежегодные простои составляют 28,8 ч, что соответствует доступности 99,67%.

Tier II: резервирование основных компонентов инфраструктуры

Требования. ЦОД уровня Tier II содержит резервированные системы и компоненты и единственный нерезервированный канал коммуникаций (один питающий электрический кабель, один кабель от оператора и т.д.). В нем должен иметься запас топлива на 12 ч работы для генератора электроэнергии и для каждого резервирующего его генератора.

Доступность. Уровню Tier II обычно соответствуют три остановки на обслуживание за двухлетний период и одно незапланированное отключение электропитания в год. Резервные компоненты топологии Tier II обеспечивают некоторую возможность обслуживания, благодаря чему достаточно полного отключения ЦОДа только раз в год; сокращается также количество отказов, влияющих на работу компьютерного оборудования. Результирующие ежегодные простои – 22 ч, что означает 99,75% доступности.

Tier III: параллельно обслуживаемая инфраструктура

Требования. ЦОД уровня Tier III содержит резервированные системы и компоненты и множественные



GE Enterprise Solutions
Digital Energy

абсолютная надёжность

Модульные системы бесперебойного питания серии EM



- Модульная система с резервированием без единой точки отказа
- Различные конфигурации АКБ (общая/групповая/индивидуальная)
- Фронтальный доступ, компактные размеры
- "Горячая" замена модулей ИБП
- Мощность от 20 до 480 кВА
- Высокий КПД в режиме VFI (95%)

реклама

АБИТЕХ
абсолютная техника

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

Приглашаем Вас посетить наш
стенд № 21С59 на выставке
"СвязьЭкспокомм-2011"

Табл. 1. Итоговые требования к уровню ЦОДа

| Параметр | Tier I | Tier II | Tier III | Tier IV |
|--|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| Активные системы поддержки ИТ | N | N+1 | N+1 | N после любого отказа |
| Каналы коммуникаций | 1 | 1 | 1 рабочий и 1 резервный | 2 рабочих |
| Одновременное обслуживание | Нет | Нет | Да | Да |
| Отказоустойчивость | Нет | Нет | Нет | Да |
| Физическое разделение основного и резервного | Нет | Нет | Нет | Да |
| Непрерывное охлаждение | В зависимости от тепловыделения | В зависимости от тепловыделения | В зависимости от тепловыделения | Да (класс A) |

независимые каналы коммуникаций компьютерного оборудования. Только один из этих каналов должен быть доступен для обслуживания компьютерного оборудования в любой момент времени.

Все ИТ-оборудование имеет двойное электропитание, как определено в выпущенном Uptime Institute документе Fault Tolerant Power Compliance Specification, Version 2.0, и должно быть совместимо с топологией кампуса ЦОДа. В компьютерное оборудование, не имеющее средств управления электропитанием, должны быть добавлены такие устройства (point-of-use switch).

Tier IV: отказоустойчивая инфраструктура

Требования. ЦОД уровня Tier IV содержит множественные, независимые, физически изолированные системы, которые обеспечивают резервирование целых систем, и множественные, независимые, диверсифицированные каналы коммуникаций, одновременно доступные для компьютерного оборудования. Резервированные системы и диверсифицированные каналы коммуникаций должны обеспечивать подачу полной электрической и холодильной мощности к компьютерному оборудованию ЦОДа при любом отказе инфраструктуры.

б и з н е с - п а р т н е р

Чем полезна сертификация ЦОДа



**Алексей
КАРПИНСКИЙ,**
директор департамента
технологического
консалтинга
компании «Астерос»

Сегодня многие российские компании переходят к созданию крупных и мощных дата-центров, обеспечивающих безотказную работу ИТ-инфраструктуры. Избежать расплывчатых формулировок в характеристиках ЦОДа позволяет классификация по уровню надежности. Особую популярность в последние годы получили стандарты Uptime Institute, и хотя в России пока нет ни одного дата-центра, сертифицированного этой организацией, движение к сертификации по международным стандартам – уже не просто новомодный тренд. Компании видят в этом необходимость. Почему?

Определяя уровень надежности, Uptime Institute исходит из показателей непрерывности работы инфраструктуры. Самый высокий уровень – это безотказная работа ЦОДа в режиме 24x365 с учетом требуемого регламентного и сервисного обслуживания всех компонентов систем. Если сравнивать со стандартом TIA-942, то в последнем заложена статистика вероятности сбоя и расчет времени простоя при обслуживании компонентов ЦОДа либо в случае аварии. При уровне надежности IV по стандарту TIA-942 вероятность аварии ничтожно мала, но все же она существует. Уровень надежности IV согласно Uptime Institute категорически исключает возможность сбоя.

Именно этот подход объясняет невероятную популярность стандартов Uptime среди заказчиков, которые в последнее время все чаще требуют наличия как минимум одного специалиста с сертификацией Accredited Tier Designer. Участие в проекте такого эксперта дает клиенту уверенность, что интегратор-проектировщик обладает глубоким пониманием стандартов построения и эксплуатации ЦОДов. Кроме того, создание дата-центра в соответствии со стандартами Uptime Institute минимизирует для заказчика расходы при проектировании, позволяет сократить сроки и оптимизировать процессы проектирования ЦОДа, в том числе за счет использования готовых списков требований в соответствии с общепринятыми стандартами Tier I–IV.

В идеале каждый сертифицированный ЦОД должен проходить периодическую ресертификацию с точки зрения как техники, так и эксплуатации. Как любая организация или система, дата-центр в течение своей жизни трансформируется, меняется обслуживающий персонал, теряется документация. При наихудшем сценарии развития вполне может случиться, что через полгода ЦОД уровня IV при всем его техническом совершенстве скатится до уровня II.

Понимание интегратором и заказчиком всех тонкостей проектирования, строительства и эксплуатации ЦОДа положительно отразится на уровне грамотности рынка в целом и позволит соблюдать стандарты Uptime Institute.

Из истории вопроса

Впервые ИТ-специалисты начали задумываться о критериях оценки надежности функционирования инфраструктуры ЦОДа как его самостоятельной части, не связанной в общем случае с устанавливаемым в ЦОДе серверным оборудованием, в начале 70-х годов прошлого века.

Создание ЦОДов, соответствующих Tier I (в нынешнем понимании), началось со строительством помещений для больших компьютеров – мэйнфреймов. В 80-х годах прошлого века основная масса ЦОДов уже проектировалась и строилась с уровнем отказоустойчивости Tier II.

ЦОДы уровня отказоустойчивости Tier III начали строить в середине 80-х годов; в настоящее время они стали за рубежом наиболее распространенной инфраструктурой. Многие из них проектировались с учетом развития в дальнейшем до уровня отказоустойчивости Tier IV.

Уровень отказоустойчивости Tier IV стал технически возможным только после появления компьютеров и другого электронного оборудования с двумя взаимно резервирующими источниками питания – в середине 90-х годов прошлого века.



Резервные системы и каналы коммуникаций должны быть физически изолированы от основных систем и друг от друга, чтобы предотвратить любой случай одновременного физического разрушения обеих систем или каналов коммуникаций.

Для ЦОДа требуется непрерывное охлаждение (подробности см. в документе Uptime Institute Continuous Cooling Is Required for Continuous Availability). Предусматривается запас топлива на 12 ч работы для генератора электроэнергии и для каждого резервирующего его генератора.

Доступность. Tier IV обеспечивает отказоустойчивую инфраструктуру ЦОДа, опытным путем отказы уменьшены до одного 4-часового случая за пятилетний период. Могут происходить отдельные отказы оборудования или каналов коммуникаций, но они не влияют на работу компьютерного оборудования. Tier IV демонстрирует доступность 99,99%.

Итоговые требования к уровням отказоустойчивости ЦОДов сведены в табл. 1.

Другие требования к ЦОДам

Машинный генератор электроэнергии. Для уровней Tier III и IV машинный генератор электроэнергии выступает как основной источник питания. Местное питание от подводящего электрического кабеля считается более экологичной альтернативой. Отключение питания на подводящем кабеле рассматривается не как отказ, а скорее как ожидаемое эксплуатационное условие, к которому ЦОД должен быть подготовлен.

Все ИТ-оборудование имеет двойное электропитание, как определено в документе Uptime Institute Fault Tolerant Power Compliance Specification, Version 2.0, и должно быть совместимо с топологией кампуса ЦОДа. В компьютерное оборудование, не имеющее средств управления электропитанием, должны быть добавлены устройства point-of-use switch.



■ Проверенные информационные продукты



■ Актуальные и современные линии связи



■ Рекордные нагрузки и непрерывность процессов



■ Информационная безопасность и новые возможности



■ Неограниченное масштабирование любого уровня

НА ЧЁМ СТОИТ ВАШ БИЗНЕС?

дата-центры

STACK GROUP
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Табл. 2. Дополнительные характеристики ЦОДов

| Параметр | Tier I | Tier II | Tier III | Tier IV |
|---|--|--|----------------------------|--------------------------|
| Тип строения | Присутствуют другие фирмы (соседи по зданию) | Присутствуют другие фирмы (соседи по зданию) | Полностью автономное | Полностью автономное |
| Смен в сутки/численность персонала в смене | Нет/Нет | 1 смена/1 человек | 1+ смена/1–2 человека | 24x7x365/2+ человека |
| Допустимая критическая электрическая нагрузка | 100% от макс. | 100% от макс. | 90% от макс. | 90% от макс. |
| Типичная высота фальшпола, мм | 300 | 460 | 760–900 | 760–1200 |
| Типичное подводимое напряжение | 208, 480 В | 208, 480 В | 12–15 кВ | 12–15 кВ |
| Планируемые остановки с отключением питания | 2 остановки в год по 12 ч каждая | 3 остановки за 2 года по 12 ч каждая | Не требуется | Не требуется |
| Типичные сроки аварии ЦОДа | 6 аварий в течение 5 лет | 1 авария ежегодно | 1 авария в течение 2,5 лет | 1 авария в течение 5 лет |
| Ежегодное время простоя*, ч | 28,8 | 22,0 | 1,6 | 0,8 |
| Доступность для пользователя, % | 99,67 | 99,75 | 99,98 | 99,99 |
| Типичное время проектирования и строительства, мес. | 3 | 3–6 | 15–20 | 15–30 |
| Первая инсталляция | 1965 г. | 1970 г. | 1985 г. | 1995 г. |
| Примерная стоимость инфраструктуры, евро/кв.м** | 4800 | 6500 | 9700 | От 12000 |

* Эксплуатационные данные; ** данные компании «ДатаДом» на конец 2010 г.

Тесты ЦОДа на соответствие уровням Tier III «Параллельное обслуживание» и Tier IV «Отказоустойчивость» должны проводиться при его электроснабжении от машинного генератора электроэнергии.

Для ЦОДов уровней Tier III и IV может применяться машинный генератор только непрерывного действия (Prime, Continuous – без ограничения длительности работы). Исполнение с ограниченным сроком моточасов в год (Stand-by) подходит только для ЦОДов уровней Tier I и II.

Другие характеристики. Существует еще ряд параметров (табл. 2), которые можно рассматривать применительно к ЦОДам. Надо подчеркнуть, что не все из них являются критериями соответствия Tier (см. White Book: Tier Classifications Define Site Infrastructure Performance, Uptime Institute, 2008). Например, присутствующий в таблице параметр высоты фальшпола не является критерием ни одного из уровней Tier. Однако фактически рекомендованная высота фальшполов прямо зависит от потребляемой на единицу площади мощности и эксплуатационных качеств ЦОДа.

Требования к кампусу

Подробное описание требований для рейтингов кампуса ЦОДа можно найти в упомянутом выше стандарте Data Center Site Infrastructure. Tier Standard: Operational Sustainability. Он содержит ряд требований к местоположению кампуса, характеристикам здания ЦОДа, а также к управлению и текущей эксплуатации дата-центра.

Золотой рейтинг: низкие риски, связанные с местоположением кампуса, выполнение всех требований к зданию ЦОДа, выполнение всех требований к управлению и текущей эксплуатации. Показатель времени безотказной работы установленного оборудования полностью достигнут или превышен. Управление и текущая эксплуатация ЦОДа жестко регламентированы, выполняются строго по графику, результаты фиксируются. Установленные прави-

ла обеспечивают минимальный риск для достижения целевых показателей доступности в режиме 24x7x365.

Период действия Золотого рейтинга до повторной сертификации составляет 5 лет.

Серебряный рейтинг: низкие риски, связанные с местоположением кампуса, выполнение большей части требований к зданию ЦОДа, выполнение большей части требований к управлению и текущей эксплуатации. Существуют нереализованные возможности для полного достижения показателя времени безотказной работы установленной инфраструктуры.

Период действия Серебряного рейтинга до повторной сертификации составляет 3 года.

Бронзовый рейтинг: управляемые риски, связанные с местоположением кампуса, выполнение части требований к зданию ЦОДа, выполнение части требований к управлению и текущей эксплуатации. Есть большое поле деятельности для полного достижения показателя времени безотказной работы установленной инфраструктуры. Достижение целевых показателей доступности подвержено определенным рискам.

Период действия Бронзового рейтинга до повторной сертификации составляет 1 год.



В заключение заметим, что инвесторы, выбирающие для дата-центра уровни Tier I и Tier II, обычно ищут решение краткосрочных проблем. И Tier I и Tier II являются тактическими решениями, когда вопросы стоимости строительства ЦОДа важнее стоимости жизненного цикла и критерия доступности. Строгие требования к продолжительности бесперебойной работы ЦОДа и его долгосрочной жизнеспособности обычно приводят к стратегическим решениям, базирующимся на уровнях Tier III и Tier IV. **ИКС**

Ни секунды проста

Игорь КИРИЛЛОВ

Динамические дизельные ИБП, хорошо известные во всем мире, начинают завоевывать популярность в России. Количество проектов, реализованных в нашей стране, растет, особенно в последние годы. Системы этого типа прекрасно подходят для крупных ЦОДов и других критически важных объектов.

Динамические дизельные ИБП известны на рынке еще с 50-х годов XX века. Количество установленных систем по всему миру измеряется тысячами. Причем решения такого рода используются на критически важных объектах, в том числе государственного значения, где остановка в работе просто немыслима. На новом витке развития технологий интерес к ДДИБП существенно возрос, главным образом в контексте крупных центров обработки данных.

Системы ДДИБП выполняют одновременно функции ИБП и дизельного генератора. При достижении дата-центром определенной мощности динамические дизельные ИБП становятся наиболее выгодным решением с точки зрения показателя цена/надежность. В том числе и потому, что масштабировать систему гарантированного электропитания на базе ДДИБП гораздо проще, чем систему, состоящую из отдельных компонентов – ДГУ, ИПБ, аккумуляторных батарей. Кстати, в мировой практике многие ЦОДы, обеспечивающие PUE менее 1,3, используют именно ДДИБП.

Динамический? Роторный? Маховиковый?

Прежде чем перейти к детальному рассмотрению темы, стоит несколько упорядочить терминологию. Для одних и тех же, по сути, систем на рынке используют разные названия – «динамические дизельные ИБП» и «дизельные роторные ИБП». То есть с тем, что касается ИБП и «дизеля», никто не спорит, но вот с терминами «динамические» и «роторные» возникает путаница. Дело в том, что неотъемлемым компонентом системы является маховиковый (flywheel) ИБП, накапливающий кинетическую энергию механического ротора. Такое устройство представляет собой электричес-

кую машину с тяжелым ротором, который раскручивается («заряжается»), пока на него подается напряжение от внешней сети (рис. 2). Если напряжение пропадает, то за счет накопленной кинетической энергии ротор продолжает вращение и работает уже как электрогенератор («разряжается»). ИБП этого типа предлагаются многими производителями в качестве самостоятельных устройств, а в ДДИБП они являются частью общей системы обеспечения гарантированного электропитания.

Следовательно, с точки зрения физики название «роторный» или даже «маховиковый» вполне корректно. В то же время такую систему можно назвать динамическим аккумулятором и ошибки здесь не будет. Поэтому все эти термины могут употребляться в качестве синонимов. Однако с точки зрения маркетингового позиционирования чаще пользуются понятием «динамический» – для противопоставления традиционным «статическим» (без подвижных элементов) ИБП.

ДДИБП – похожие и разные

Фактически ДДИБП представляет собой динамический ИБП, синхронный генератор и ДГУ (а иногда и аккумуляторные батареи), собранные на од-

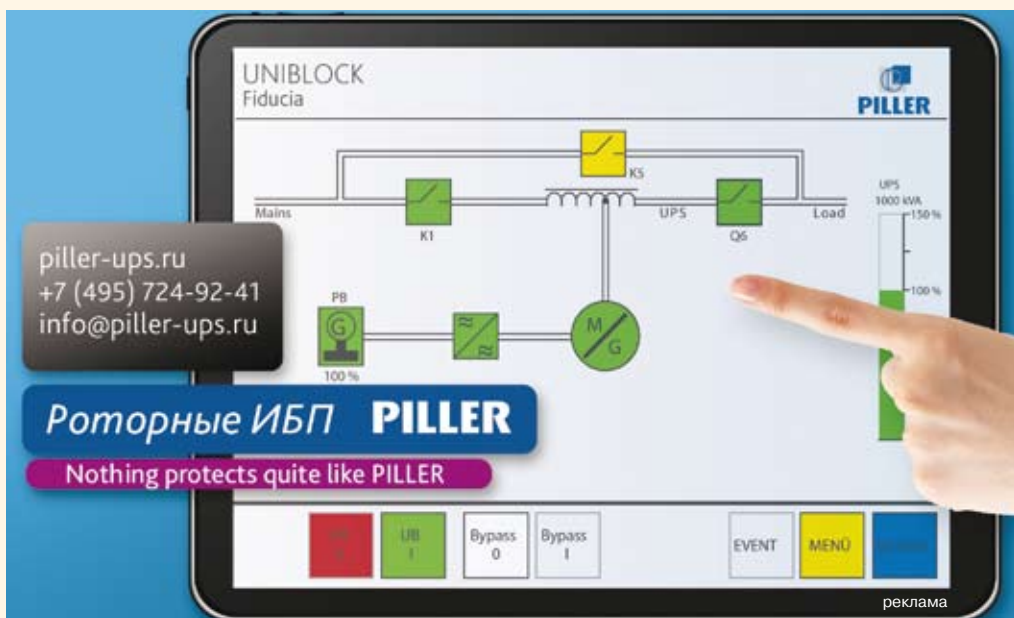


Рис. 1. Динамические дизельные ИБП в действующем ЦОДе



ной раме. Таким образом, для связи модулей ИБП и ДГУ не нужны никакие внутренние силовые электрические соединения, коммутационная аппаратура и автоматика.

Однако не все производители придерживаются моноблочной компоновки. Например, компоненты ДДИБП Piller не выстроены в ряд на одном общем валу, а могут по-разному располагаться в нескольких шкафах рядом друг с другом. Это, в частности, дает большую гибкость при размещении системы в ограниченном пространстве ЦОДа.

В зависимости от производителя и модели ДД-системы могут быть оснащены обычным маховиком или специальным кинетическим модулем. Во втором

случае используются сразу два ротора – внешний и внутренний. Внешний ротор свободно вращается с более высокой частотой вокруг «медленного» внутреннего ротора, который, в свою очередь, посредством упругой муфты соединен с синхронным генератором (рис. 3).

Синхронный генератор работает в качестве двигателя. Вал генератора переменного тока вращается со скоростью 1500 об./мин, в то время как аккумулятор кинетической энергии выдает около 3000 об./мин. Если напряжение пропадает, маховик продолжает передавать вращение на вал генератора, но сам при этом, естественно, замедляется, теряя энергию. При кратковременном пропадании электроэнергии можно было бы вполне обойтись только роторным ИБП, без подключения других элементов, но проблема в том, что система на базе маховика неспособна поддерживать нужную мощность длительное время. Стандартное время ее работы исчисляется секундами. После этого надо подключать другие источники питания – аккумуляторные батареи или дизельный генератор. В ДДИБП для обеспечения гарантированного электропитания применяется именно ДГУ.

Поскольку переключение на дизель происходит только в случае пропадания электропитания от основного источника, что случается, как правило, довольно редко, было бы нерационально никак не использовать систему во время нормальной работы электросети. Поэтому в штатном режиме система

ДДИБП в России и мире

К настоящему времени динамические дизельные ИБП заняли прочное место в различных областях экономики на самых ответственных объектах, где сбой технологического процесса в результате даже кратковременного нарушения энергоснабжения приводит к серьезным потерям. В качестве приоритетных направлений использования ДДИБП Василий Смирнов, гендиректор компании «Росэнергосеть» (ГК «А.Д.Д.»), называет телекоммуникационные и телевизионные компании, медицинские центры, ЦОДы, аэропорты.

Например, голландский оператор KPN использует в своих дата-центрах ДДИБП на десятки мегавольт-ампер. Применяют их также AT&T, Verizon, British Airways, крупнейший международный аэропорт Schiphol (Амстердам), национальные банки Болгарии и Бельгии, Royal Bank of Scotland, Citibank, Sell, IBM, Intel, Samsung и сотни других коммерческих и государственных организаций.

В России широкого внедрения ДДИБП пока не наблюдается, хотя на нашем рынке активно работают четыре производителя – Euro-Diesel, Hitec Power Protection, Hitzinger и Piller. Несколько проектов было реализовано в конце прошлого века. В частности, по информации Александра Бучинчика, гендиректора компании «Энергоком Лтд» (представитель Piller в России), в конце 90-х годов в одном из московских банков была установлена система мощностью 440 кВ·А на базе решения Piller UBRD.

Уже более 14 лет на российских предприятиях работают динамические дизельные ИБП Hitzinger. В числе объектов, где функционируют системы этого вендора, Андрей Нешин из компании «Акси», эксклюзивного поставщика Hitzinger, назвал Московскую межбанковскую валютную биржу, бизнес-центр «Даев Плаза», космодром «Байконур».

Наметившееся посткризисное восстановление экономики, похоже, стимулирует сегмент динамических дизельных ИБП. Среди новых ДДИБП-проектов А. Нешин выделил Центр по работе с населением префектуры Центрального административного округа Москвы, где установлено оборудование Hitzinger.

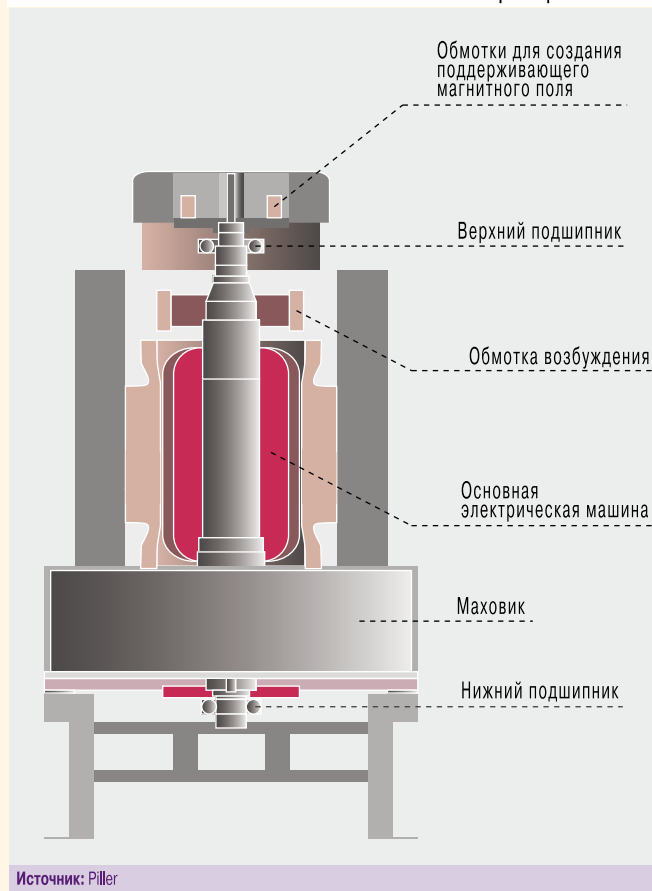
В 2010 г. было начато несколько крупных проектов, завершить которые планируется уже в 2011 г. Так, в марте нынешнего года, как сообщил А. Бучинчик, на стадионе в Тюмени планируется ввести в эксплуатацию систему Piller UBRD мощностью 1670 кВ·А.

О проектах для крупных ЦОДов заявляют представители Hitec Power Protection: в марте 2011 г. будет завершено внедрение ДДИБП на двух объектах. В первом случае речь идет о четырех системах по 1 МВ·А каждая, а во втором будет поставлено два блока по 1,6 МВ·А.

выполняет целый ряд полезных функций: например, работает как источник стабилизированного питания, компенсатор реактивной мощности и активный фильтр, который устраняет короткие перебои (длительностью до 50 мс), пики, провалы напряжения, электрические возмущения и гармонические колебания. В нормальном режиме при наличии сетевого питания энергия подается из электросети на нагрузку через дроссель. При появлении колебаний напряжения электронная система регулировки воздействует на ток возбуждения синхронного генератора. Подаваемое напряжение автоматически поддерживается на уровне номинального значения, но при значительном изменении (больше чем на 10%) инициируется запуск дизельного двигателя.

При аварийном пропадании электропитания входной выключатель размыкается и синхронный генератор, который работал как электродвигатель, начинает функционировать в качестве генератора тока, а панель управления модулирует индуктивную связь между главным валом генератора и ротором динамического ИБП. Затем электромагнитная муфта сцепления плавно замыкается, обеспечивая соединение дизельного двигателя с генератором. Обычно этот процесс занимает не более секунды. Таким образом, дизельный двигатель гарантированно принимает нагрузку. Как только электропитание возвращается в норму, а маховик развивает нужную скорость, система снова возвращается к нормальной работе.

Рис. 2. Схема роторного ИБП



ИБП Eaton

Абсолютная защита Вашей техники



EATON
Powering Business Worldwide

www.eaton.ru/ups

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

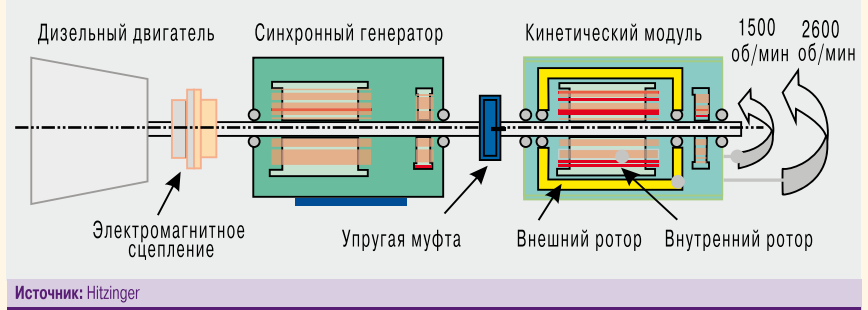


Это общая схема, которая схожим образом реализована в большинстве ДДИБП. Вместе с тем каждый производитель стремится оснастить свои решения фирменными технологиями, повышающими надежность. Так, компания Euro-Diesel использует систему No-Break KS, которая, в числе прочего, позволяет избежать отказов запуска ДГУ. Даже если дизельный двигатель не запустится после размыкания входного выключателя, электромагнитная муфта сцепления соединит генератор с ДГУ, вследствие чего маховик динамического ИБП механически запустит дизельный двигатель.

ДД-модели компании Piller могут комплектоваться не только механическим ротором, но по желанию заказчика и обычными аккумуляторными батареями. Напомним, что маховик ДДИБП Piller не находится на одном валу с другими вращающимися компонентами системы, что является конструктивной особенностью решений производителя. Кроме того, электромотор и электрогенератор систем Piller совмещены в одной электрической машине, благодаря чему уменьшается место, занимаемое системой.

Компания Hitzinger выпускает два типа систем – NBDD с обычным маховиком и NBDK, в которой применяется специальный кинетический модуль. В

Рис. 3. Схема динамического дизельного ИБП с кинетическим модулем



Источник: Hitzinger

нию с традиционными ИБП) количеству компонентов и более простой электрической инфраструктуре повышается надежность системы. Речь идет об отсутствии аккумуляторных батарей и применении механических соединений вместо электрических. Гарантированное время эксплуатации таких систем – не менее 25 лет, но, как показывает практика, реально оно лет на десять дольше.

ДДИБП обладают множеством неоспоримых преимуществ перед иными системами гарантированного электропитания. Но, как это часто бывает, продолжением достоинств являются недостатки решения. Начнем все же с достоинств.

Во-первых, важным фактором является необязательность наличия аккумуляторных батарей. В результате не только уменьшается площадь, необходимая для размещения ИБП (по данным производителей, на 35–60%), но и достигается прямая экономия. Батареи стоят немалых денег, к тому же требуют постоянной замены, помещения и специальных условий хранения.

Кроме того, для охлаждения ДДИБП не нужны кондиционеры, для всех режимов работы достаточно простой вентиляции. Следовательно, можно снизить расходы на электроэнергию и охлаждение для ЦОДа. Когда речь идет о больших мощностях, динамическая дизельная система имеет меньшее количество компонентов (и соответственно, меньшее число потенциальных точек отказа), чем статические ИБП. Для повышения надежности и наращивания мощности ДДИБП могут резервироваться по схеме N + 1 или подключаться параллельно.

Стоит отметить, что при многократных отключениях внешнего электропитания ДДИБП – это буквально безальтернативное решение. Зачастую мощность традиционных ИБП рассчитывается таким образом, чтобы их хватило для поддержания работы оборудования в течение 10–15 минут. Но если на протяжении короткого отрезка времени (менее часа) напряжение в сети пропадет несколько раз подряд хотя бы на 4–5 минут, то аккумуляторы могут просто не успеть зарядиться. ДДИБП в силу конструктивных особенностей такая угроза не страшна. Кроме того, они служат в 2–3 раза дольше традиционных источников бесперебойного электропитания. Регулярное техническое обслуживание ДД-систем сводится к

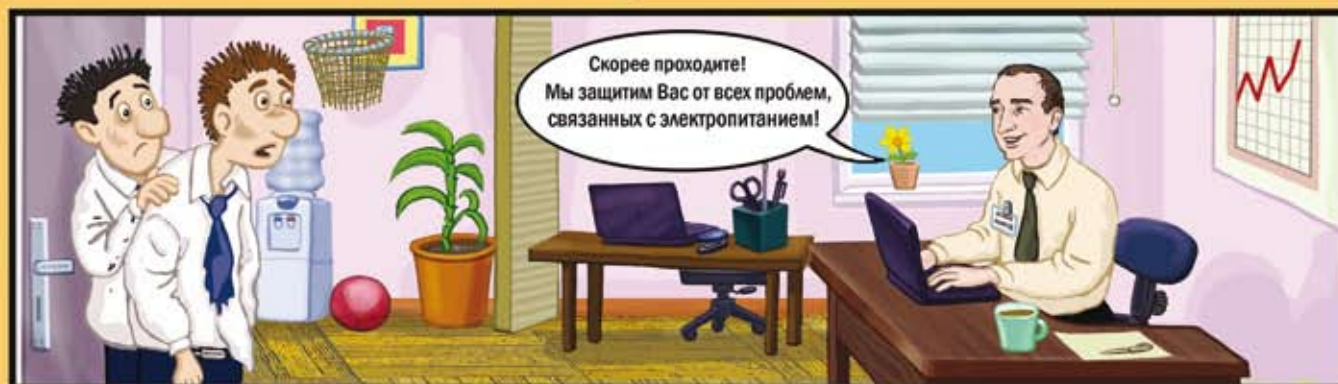
Дизельные роторные ИБП обеспечивают высокую эффективность использования электроэнергии даже при небольших нагрузках

системах NBDK скорость вращения свободного внешнего и внутреннего роторов составляет 2600 и 1500 об./мин соответственно. При отказе электропитания внешний ротор начинает затормаживаться магнитным полем внутреннего ротора. В это же время электронный блок управления стабильно удерживает частоту синхронного генератора. Кроме того, в системах Hitzinger используется специальный развязывающий дроссель (соединяющий вход сетевого напряжения и выход напряжения ИБП), препятствующий прохождению всех гармоник и переходных процессов между входом и выходом. Схема с внешним и внутренним роторами применяется и в решениях компании Hitec.

Альтернатива или необходимость?

Мощность современных моделей ДДИБП лежит в диапазоне от 100 до 3000 кВт·А, при этом их КПД достигает 93–97%.

Как отмечает Рене Лачина, международный менеджер по продажам Hitec Power Protection, дизельные роторные ИБП обеспечивают высокую эффективность использования электроэнергии даже при небольших нагрузках. Благодаря меньшему (по сравне-



ежегодной замене масла, выполняемой без остановки агрегата, а также мониторингу состояния стартовых аккумуляторов. Раз в десять лет надо производить замену подшипников (тут уж без отключения не обойтись). Однако цена комплекта значительно ниже, чем стоимость запаса батарей на 5 минут работы (для систем сопоставимой мощности). Более того, аккумуляторы обычных ИБП надо менять раз в 3–5 лет, а то и чаще.

Тем не менее, если предприятие планирует использовать динамические дизельные системы, то надо принимать в расчет и некоторые потенциально неприятные факторы. К ним относятся, скажем, высокие капитальные затраты.

Немалое значение имеет и размер агрегата, особенно если используется моноблочная конструкция. Длина всей системы может достигать 9 м, а с учетом

Рис. 4. Длина системы ДДИБП может быть весьма значительной



когда он запустится, выделяет большое количество тепла, которое надо как-то утилизировать. Для этого потребуются, как минимум, мощная система вытяжной вентиляции, стоимость которой также необходимо закладывать в проект.

Потенциально опасным моментом является некачественное или несезонное дизельное топливо. Если было залито плохое горючее, ДГУ может вообще не завестись при любой, даже самой надежной схеме старта. Кроме того, низкокачественное дизтопливо способно спровоцировать троение двигателя, в результате которого ДГУ будет не в состоянии вый-

ти на постоянные обороты и стабилизировать частоту напряжения. Как следствие, автомат ввода резерва не переключится и ДГУ не сможет подавать на-

бизнес - партнер

Зону применения динамических ИБП надо выбирать прицельно



Михаил КУЛИГИН,
генеральный
директор ЗАО
«Логический Элемент»,
официального
представительства
MIDTRONICS
в России и СНГ

Динамические ИБП (ДИБП) обладают рядом достоинств, однако при выборе конкретного решения для системы гарантированного питания следует помнить, что даже горячие сторонники ДИБП признают их экономическую целесообразность лишь в ЦОДах мощностью не менее 1 МВт, каковых в России пока немного. Сравнение ДИБП и классического ИБП с аккумуляторными батареями дает результат неоднозначный, зачастую зависящий от конкретных требований заказчика. Если сравнивать максимальный КПД, то для традиционных бестрансформаторных ИБП от Eaton с использованием уникальной технологии энергосбережения он составляет 99%, в то время как производители ДИБП заявляют пока только о 93–97%, а при тех мощностях, на которых обычно эти ИБП работают, разница выходит немалая.

Заявленный срок службы ДИБП в 2–3 раза превосходит аналогичный параметр для традиционных ИБП, однако наличие движущихся элементов неизбежно ставит вопрос о надежности, а с ним и вопрос о техническом обслуживании. За многие годы работы на российском рынке производители традиционных ИБП «обросли» большим количеством сервисных компаний, тогда как поставщики ДИБП таким пока похвастаться не могут, поскольку этот рынок еще далек от массовости. У владельца же ЦОДа с заданным уровнем доступности сервиса должна быть гарантия быстрого восстановления работоспособности оборудования в случае аварии.

Добавлю еще, что производители аккумуляторных батарей, например BAE, также предлагают высоконадежную продукцию со сроком службы до 20–25 лет и гарантией на пять лет и более. Разработаны аккумуляторные батареи для применения в сейсмоактивных зонах, что в свете последних событий в Японии достаточно актуально. Кроме того, характеристики батарей в процессе эксплуатации не изменяются скачком, т.е. при наличии системы мониторинга, например Cellguard

System от MIDTRONICS, которая отслеживает состояние каждого элемента аккумулятора, неожиданных аварий не будет, а модульная конструкция ИБП позволяет осуществлять замену в «горячем» режиме.

Вполне допускаю, что ДИБП целесообразно применять там, где есть ограничения по площади размещения оборудования и требуется большая мощность, а внешнее электропитание нестабильно, но в подавляющем большинстве случаев пока более надежными представляются классические ИБП с качественными аккумуляторными батареями и системой поэлементного мониторинга.

прямое к оборудованию. Если это произойдет, бесперебойную подачу электроэнергии должны будут обеспечивать либо маховик (которого хватит, в лучшем случае, на полминуты) либо обычные аккумуляторы, при их наличии, конечно. Так что на качестве топлива лучше не экономить. Также надо регулярно производить тестовые запуски дизельного электрогенератора, чтобы убедиться в его работоспособности.

Но справедливости ради стоит отметить, что все вышеперечисленные проблемы относятся скорее к разряду теоретических (впрочем, «теоретической» называли и возможность крушения «Титаника»), поскольку есть мировая практика использования, которая подтверждает безотказность работы ДДИБП на самых ответственных объектах, даже в сложных условиях эксплуатации.

В общем случае динамические дизельные системы требуют значительных капитальных затрат на первом этапе, но затем окупаются за счет экономии на операционных расходах, особенно если учесть длительный срок их эксплуатации. Что касается скорости поставки, то на российский объект ДДИБП может быть привезен за период от 3 до 8 месяцев – это зависит от производителя, выбранной модели, удаленности заказчика и т.д. На время ввода в эксплуатацию сильно влияет техническая готовность объекта в момент доставки оборудования. В лучшем случае, если

все действия, связанные с созданием инженерной инфраструктуры, выполнены, то работы по установке, подключению и пуску ДДИБП занимают в среднем 1–2 недели.



Когда речь идет о проектах, для которых остановки в работе недопустимы даже на короткое время, динамические дизельные ИБП – идеальное решение. При этом следует понимать, что высокая начальная стоимость решения обусловлена тем, что ДДИБП рассчитаны на длительную эксплуатацию. За свой жизненный цикл они себя с лихвой окупают.

Но тогда и объект, энергетическую безопасность которого они обеспечивают, должен действовать десятки лет без длительных остановок. В то же время многие потенциальные заказчики в России опасаются заглядывать так далеко. Поэтому динамические дизельные ИБП на российских просторах все еще экзотика. Однако по мере роста экономики и укрепления позиций крупных предприятий проекты с использованием систем этого класса будут появляться все чаще – предпосылки к этому есть. Таким образом, динамика рынка ДДИБП является своеобразным показателем уверенности крупных предприятий в завтрашнем и даже послезавтрашнем дне. ИКС

SMART. Для качества сделано всё

ИБП серии SMART от Powercom:

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

Новая модель SMART KING RT (Rack/Tower)

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



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

POWERCOM 
ЭНЕРГИЯ ПОД КОНТРОЛЕМ

Динамический, надежный, «зеленый»



Руслан ЗАЕДИНОВ,
руководитель
направления центров
обработки данных
компании КРОК

Динамические дизельные ИБП позволяют повысить энергоэффективность ЦОДа без ущерба его надежности.

В современных дата-центрах все чаще, как ни странно, отказываются от традиционных источников бесперебойного питания. Ведь что такое ИБП? По большому счету, это аккумулятор с преобразователем тока, в котором обычно используется двойное преобразование: переменный ток переходит в посто-

янный, стабилизируется, затем из постоянного тока генерируется чистая синусоида. Этот процесс обеспечивает высокое качество электропитания с необходимыми параметрами сигнала. Кроме того, такая схема позволяет при необходимости переключаться на резервный источник питания. Однако у нее есть существенные недостатки: потери при двойном преобразовании тока, необходимость охлаждения аккумуляторов и создания для них отдельной системы вентиляции, занимающей в ЦОДе много места. Также нельзя забывать, что аккумулятор – один из самых пожароопасных элементов дата-центра.

Не так давно на рынке появились продукты, позволяющие избавиться от двойного преобразования напряжения и от аккумуляторов в ИБП. Это динамические дизельные источники бесперебойного питания (ДДИБП). В ДДИБП используется электромеханический источник накопления энергии – кинетический модуль. Он является управляемой электрической машиной, где накопление и передача энергии генератору осуществляется электромагнитным путем. Это позволяет поддерживать на выходе генератора не только напряжение, но и частоту 50 Гц. Вместе с тем преобразование переменного тока в постоянный не производится и аккумуляторы отсутствуют. Первоначально кинетический модуль можно раскрутить от любого генератора, в том числе и от внешнего «грязного» электричества. При пропадании внешнего питания работу устройства поддерживает дизельный генератор. В отличие от аккумуляторных систем, кинетический модуль не требует замены раз в три года, достаточно один раз в 10 лет поменять его подшипники.

На самом деле идея ДДИБП не нова, она известна уже более 50 лет: еще в 50–60-х годах прошлого столетия Советская армия применяла подобные устройства. Конечно, они не были столь технологически совершенны, ведь устройство современного кинетического модуля в корне отличается от простого маховика. Лет 30–40 назад ДДИБП устанавливались в местах с неблаго-

приятными климатическими условиями: либо очень жарко, либо очень холодно. Обычные аккумуляторы чувствительны к перепаду температур и в суровых условиях выходят из строя. ЦОДы же традиционно строили в черте города, где погодные условия практически не оказывали на них негативного влияния. Поэтому аккумуляторные системы, что называется, «прижились» в них. Опыт последних лет показывает, что экстремальные погодные условия могут быть и в городе, вспомните прошлое лето...

Кроме того, раньше психологически сложно было положиться на дизельный генератор: вдруг при отсутствии внешнего питания он не успеет включиться вовремя и снова раскрутить маховик? Но современные технологии позволяют запускать дизельный генератор даже тогда, когда у него разряжен собственный стартовый аккумулятор. Все эти факты говорят в пользу того, что ДДИБП действительно обеспечивают бесперебойность электропитания. Ко всему прочему, эти устройства относятся к классу «зеленых». Сегодня движение в эту сторону очень актуально.

«Зеленость» ЦОДа в части электроснабжения выражается в минимизации энергопотерь или, другими словами, в повышении КПД. Основное преимущество динамических ИБП-систем по сравнению с традиционными схемами бесперебойного электроснабжения (ИБП + ДГУ) как раз и заключается в том, что КПД комплекса в течение всего периода эксплуатации достигает 97% (у традиционных ИБП – не более 92%). А если учесть, что такому ИБП не нужна традиционная климатическая система, которая сама по себе потребляет немалую мощность, то рост энергоэффективности ЦОДа оказывается существенным. Именно поэтому мы в новом «зеленом» ЦОДе КРОК используем для энергообеспечения только динамические ИБП.

Если говорить о производителях такого оборудования, то сегодня наибольшего внимания заслуживает, на мой взгляд, голландская компания Hitec Power Protection. Ее решение совмещает источник стабилизированного питания и дизельный генератор на одной оси. В основе механизма лежит вращающийся кинетический модуль. В случае прекращения подачи тока извне запускается альтернативный источник электроэнергии – дизельный генератор. Кинетической энергии вращающегося модуля хватает для поддержания напряжения в сети на то время, которое требуется генератору для выхода на рабочую мощность. А дальше автоматизированная система переключает ЦОД на питание от генератора. Такие «зеленые» ИБП гарантируют нашему ЦОДу электроснабжение общей мощностью 2 МВт, что сравнимо с энергопотреблением двух-трех московских многоквартирных домов.

Естественное охлаждение на базовых станциях

Система кондиционирования – один из основных потребителей электроэнергии на БС в сотовых сетях. Но, как показывает опыт операторов, в европейском климате вполне реально использовать естественное охлаждение – и для этого есть соответствующие технические решения.

Реальное проникновение сотовой связи в России пока еще растет, а значит, растет количество площадок базовых станций (сайтов) и расход электроэнергии на их работу. Хотя аналитики прогнозируют, что рост числа пользователей замедлится, количество передаваемой информации в сетях сотовой связи будет увеличиваться: например, средний объем интернет-трафика в расчете на одного абонента вырос за прошлый год более чем в три раза. Естественно, будет увеличиваться и потребление энергии. А ведь российские цены на энергетические ресурсы сегодня все более приближаются к мировым, все большая часть электроэнергии продается по нерегулируемым ценам – и после 2011 г. в России цены на 100% электроэнергии вообще станут «свободными». Уже сейчас размеры затрат на электроэнергию заставляют операторов сотовой связи искать энергоэффективные решения.

На самом деле эта проблема затрагивает не только корпоративные интересы, но может рассматриваться и в региональном и даже государственном масштабе (о влиянии на климат и экологию в данном контексте пока говорить не будем). В среднем на одного пользователя мобильной связи в мире приходится около 17 кВт•ч/год, что соответствует удельной потребляемой мощности 2 Вт. Если учитывать, что в России сотовой связью пользуются более 120 млн абонентов, то получим среднюю цифру потребляемой мощности в 250 МВт. В масштабе всей энергосистемы эта величина, наверное, не впечатляет, но для отдельной телекоммуникационной компании обеспечение дополнительных мощностей оказывается непростой задачей. Проблема усугубляется тем, что региональные энергоснабжающие компании с трудом удовлетворяют растущий спрос, особенно в мегаполисах и городах-миллионниках. Для потребителей электроэнергии мощностью несколько киловатт плата за присоединение оценивается в тысячи евро – эти суммы также влияют на рост тарифов, ложась на плечи абонентов.

Западные телекоммуникационные компании за последние годы успели реализовать целый ряд мер, направленных на оптимизацию энергопотребления и сокращение выбросов парниковых газов. Можно было бы воспользоваться накопленным опытом, тем более



Евгений ВИШНЕВСКИЙ,
технический директор
United Elements,
канд. техн. наук



Михаил САЛИН,
технический специалист
отдела исследований и
развития United Elements

что используемые технологии демонстрируют требуемую надежность и быструю окупаемость.

Энергопотребление базовых станций

Исследования показывают, что основная часть электроэнергии затрачивается в подсистеме БС бес-

| Потребление электроэнергии базовыми станциями, Вт | | | |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|
| | Конфигурация 6/6/6 | Конфигурация 2/2/2 | Конфигурация 1/1/1 |
| Стандарт связи | 2G | 2G | 3G |
| ЭИМ на 1 частотный канал | 32 дБм | 32 дБм | 32 дБм |
| Общий блок | 300 | 200 | 400 |
| TRX (40 Вт при КПД ~ 35%) | 2200 | 700 | 800 |
| Оборудование БС | 2500 | 900 | 1200 |
| АС/DC конвертер (КПД ~ 85%) | 370 | 130 | 150 |
| Прочее оборудование (РРЛ и др.) | 100 | 100 | 100 |
| Оборудование сайта без сплит-систем | 3000 | 1130 | 1450 |
| Холодопроизводительность кондиционера (минимум) | 7000 BTU/h | 7000 BTU/h | 7000 BTU/h |
| Холодопроизводительность кондиционера (максимум) | 12000 BTU/h | | |
| Энергопотребление кондиционера (минимум) | 730 (COP 2,8) | 730 (COP 2,8) | 730 (COP 2,8) |
| Энергопотребление кондиционера (максимум) | 1300 (COP 2,5) | | |
| Оборудование БС вместе с кондиционером (минимум) | 3700 | 1860 | 2180 |
| Оборудование БС вместе с кондиционером (максимум) | 4270 | | |

проводных сетей. Большая часть энергии, потребляемая телекоммуникационным оборудованием, рассеивается внутри контейнера базовой станции (шелтера). Выделяемое внутри тепло и теплопритоки снаружи ассимилируются, как правило, с помощью обычных кондиционеров – бытовых сплит-систем. Сплит-система является одним из основных потребителей электроэнергии на базовой станции, примерно на четверть увеличивая ее расход (см. таблицу). Можно считать, что для БС в конфигурации 6/6/6 полезное потребление составляет только 720 Вт (18 передатчиков по 40 Вт) плюс энергия для работы тракта приема и вентиляторов охлаждения. В итоге из всей подводимой энергии около половины превращается в тепло.

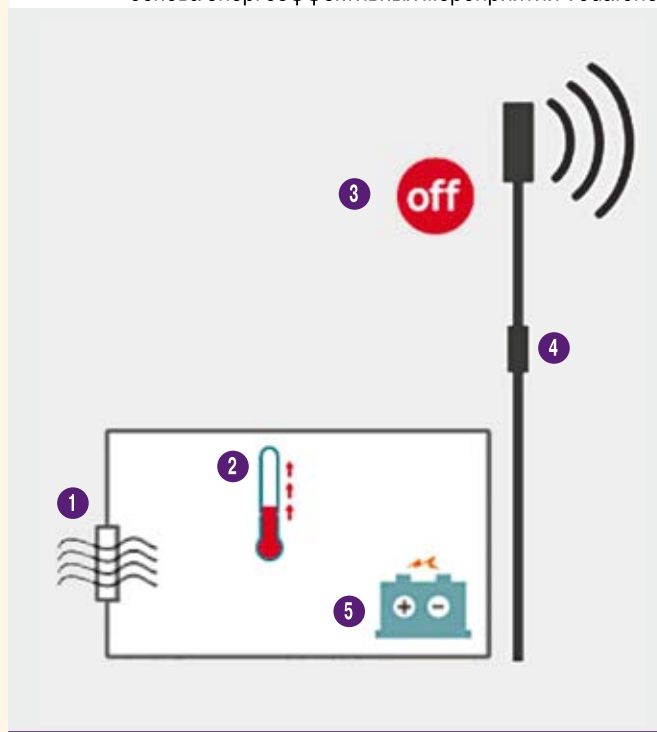
Приведенные в таблице характеристики кондиционеров (фреон R22) соответствуют паспортным, т. е. холодопроизводительность рассчитана при условии, что в помещении обеспечиваются температура +27°C и 50% относительной влажности. Из-за наличия аккумуляторных батарей приходится поддерживать температуру на 5°C ниже, поэтому летом энергопотребление будет возрастать примерно на 20% от паспортного значения. Номинальную холодопроизводительность обычно указывают в обозначении модели, хотя британские термические единицы мало что говорят простому пользователю. Если перевести эти цифры в метрическую систему, то 7000 BTU/h соответствует холодопроизводительности 2,05 кВт, чего вполне достаточно для поглощения тепловыделений от БС средней мощности. В случае совместного размещения телекоммуникационного оборудования 2G и 3G в одном контейнере, учитывая к тому же внешние теплопритоки, приходится идти на увеличение мощности кондиционера (например, до 12000 BTU/h – 3,25 кВт).

Модернизация микроклиматической системы

Как видно из таблицы, мощность кондиционера часто соизмерима с потребляемой мощностью основного оборудования. Причем в аспекте энергоэффективной стратегии микроклиматическую систему следует рассматривать в первую очередь. Проведенные в Европе исследования показали, что повышение температуры не влияет на надежность и срок службы телекоммуникационного оборудования. Так, в корпоративном отчете за 2008 г. компания Vodafone демонстрирует результаты комплексного подхода к проблеме энергоэффективности на базовых станциях (рис. 1). Основное внимание здесь обращают на параметры микроклимата:

- естественное охлаждение (1 на рис. 1) – используется на 40% базовых станций;
- увеличение предельно допустимой температуры (2), реализованное на 40 тыс. базовых станций, – экономит 2750 кВт.ч в год на каждой БС;
- индивидуальное охлаждение аккумуляторных батарей (5) – проходит этап испытаний.

Рис. 1. Оптимизация микроклимата БС – основа энергоэффективных мероприятий Vodafone



По словам Энди Маклеода, директора департамента международных сетей компании Vodafone, многие операторы сотовой связи перешли к температуре +35°C вместо традиционных 25–30°C. Против повышения уровня температуры возражают в основном технические специалисты, которым приходится работать в горячих аппаратных. Результаты такого подхода видны, например, из отчета о реализации стратегии энергосбережения Vodafone Portugal (рис. 2).

Энергоэффективные технические решения для БС

Реализация естественного охлаждения в небольшом объеме аппаратного помещения БС в принципе не является ни дорогостоящей, ни сложной задачей. Это возможно в том случае, если температура наружного воздуха ниже температуры воздуха в помеще-

Рис. 2. Первоначальное и достигнутое энергопотребление на 1100 БС (по данным Vodafone Portugal)

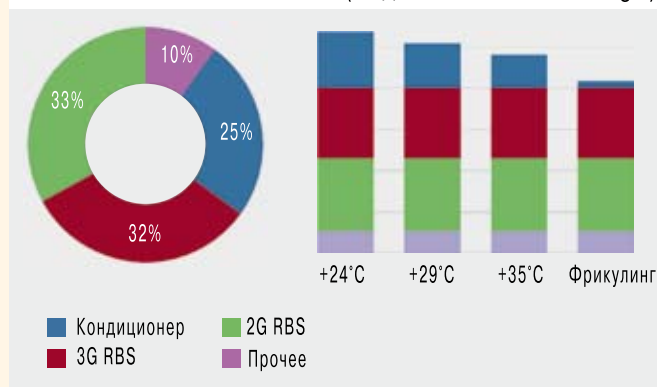
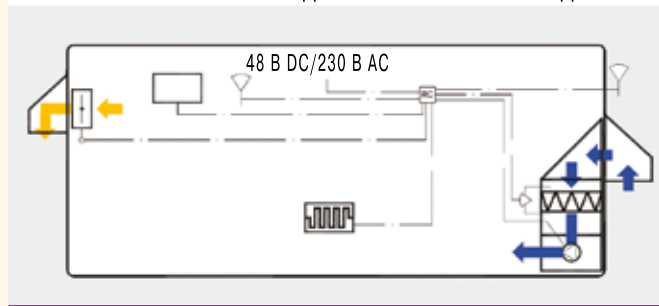


Рис. 3. Комплексное решение FlexiBox для естественного охлаждения БС



нии на 2°C и более. По данным СНиП 23-01-99* «Строительная климатология», летняя температура обеспеченностью 0,99 для всех регионов России не превышает +35°C. Для населенных пунктов, расположенных в умеренном климате, даже абсолютная максимальная температура воздуха будет ниже этого уровня. Летом температура воздуха в контейнере поддерживается за счет нагнетания холодного воздуха приточным вентилятором и удаления нагретого воздуха через клапан в верхней части контейнера. Для защиты оборудования от пыли наружный воздух пропускают через фильтр. В этом случае электроэнергия расходуется только на преодоление незначительного сопротивления воздушного тракта. Небольшой вентилятор, обеспечивающий расход воздуха 2500 м³/час, потребляет не более 255 Вт,

причем его холодопроизводительность вдвое выше (4,1 кВт при $\Delta t = 5^\circ\text{C}$), чем у кондиционера 7000 BTU/h (энергопотребление 730 Вт).

В европейских странах широко распространены решения для круглогодичного обеспечения необходимого микроклимата (рис. 3). Установки естественного охлаждения (фрикулинга) типа FlexiBox не только значительно экономят электроэнергию за счет естественного охлаждения, но и подключают другие устройства при необходимости. Например, зимой эта же установка включает внешний или встроенный калорифер, если температура опускается ниже допустимого уровня. Летом, если температура наружного воздуха подолгу превышает +30°C или если для оборудования требуется более низкая температура, контроллер FlexiBox посылает сигнал на включение сплит-системы. В данном случае система механического охлаждения будет задействована всего несколько суток в году.

Преимущества такого подхода демонстрирует также опыт использования энергосберегающих кондиционеров серии «Мистраль-телеком» на базовых станциях оператора сотовой связи «Енисейтелеком». За два года наработка компрессора системы механического охлаждения составила всего 456 ч (2,6% от общего времени работы), остальное время – 17 064 ч – установка работала в режиме естественного охлаждения.

Применение естественного охлаждения сдерживается прежде всего тем фактом, что используемые в ка-

б и з н е с - п а р т н е р

Естественное охлаждение в дата-центре: что для этого потребуется



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

Организация естественного охлаждения в ЦОДе – это возможность существенно снизить затраты на электроэнергию за счет того, что уменьшается нагрузка на системы охлаждения. К тому же горячий воздух, отводимый от оборудования, может служить для подогрева воздуха в соседних с ЦОДом помещениях в холодное время года.

В настоящее время в московском регионе под ЦОДы нередко переоборудуют помещения в уже существующих зданиях. Небольшие ЦОДы емкостью 60–80 стоек организуются в действующих офисных центрах, где приходится решать проблемы с получением электрической мощности и отводом тепла. Основная же часть ЦОДов организована на базе освободившихся производственных помещений заводов или различных институтов. Как правило, в этом случае нет проблем с электрической мощностью и есть возможность разместить более 200 стоек.

В том случае, если ЦОД размещен в офисном центре, организовать (на постоянной основе) дополнительное охлаждение за счет естественных источников – воздуха с улицы или холодного воздуха, забираемого из соседних помещений, – очень сложно из-за ограниченного объема вентиляционных шахт и технических помещений. Во втором случае у проектировщиков и строителей появляется простор для реализации проекта естественного охлаждения ЦОДа (правда, если заказчик не подрежет им крылья). Высокие потолки бывших

производственных цехов позволяют проложить воздуховоды и организовать подачу холодного воздуха равномерно во все помещение или локализовать его, охлаждая отдельные зоны с наибольшим тепловыделением.

При организации охлаждения ЦОДа воздухом с улицы подаваемый к оборудованию воздух необходимо очищать и поддерживать определенные показатели его температуры и влажности. При низкой, особенно минусовой, температуре необходимо обеспечить подогрев подаваемого воздуха, который можно организовать за счет горячего отводимого.

Конечно, основная нагрузка все равно ляжет на систему охлаждения, построенную на водяных контурах, а система естественного охлаждения будет оставаться вспомогательной. Ее задача – помочь основной системе охлаждения и сэкономить деньги владельца ЦОДа.

честве ИБП аккумуляторные батареи требуют поддержания температуры в узком диапазоне от +18 до +22°C, и его не удастся расширить, как обсуждалось выше. В этом плане прогрессивным решением будет замена аккумуляторных батарей водородными топливными элементами типа DBX производства фирмы Dantherm Power, широко практикуемая в настоящее время за рубежом. В этом случае становится сомнительной целесообразность механического охлаждения даже в пиковых режимах, когда естественного охлаждения недостаточно. Покрыть дефицит холодопроизводительности в этом случае способны термоэлектрические батареи, в работе кото-

рых используется эффект Пельтье. Подобного рода агрегаты, например DPL20-300D производства Dantherm Air Handling, монтируемые на входной двери контейнера БС, работоспособны при температурах до +55°C, обеспечивая генерацию 300 Вт холода.

Выбор оптимального технического решения определяется как конфигурацией используемого телекоммуникационного оборудования, так и особенностями климатической зоны расположения БС. В большинстве случаев для российских условий можно рекомендовать комбинацию установки фрикулинга FlexiBox с топливными элементами DBX и термоэлектрическими батареями DPL. **ИКС**

Термодинамическое моделирование при проектировании и эксплуатации дата-центров

Термодинамическое моделирование, обеспечивающее глубокий анализ потоков жидкостей и газа, позволяет проектировать новые ЦОДы и оптимизировать работу действующих на высоком профессиональном уровне.

Тепловая нагрузка в центрах обработки данных за последние несколько лет ощутимо выросла. И она будет расти и дальше, так как габариты электронного оборудования уменьшаются и одновременно увеличивается его вычислительная мощность, что ведет к выделению большего количества тепла в пересчете на один юнит (единица высоты серверной стойки – Unit, U). Если еще два года назад казалось, что холодопроизводительности 5 кВт на одну серверную стойку вполне достаточно, чтобы покрыть все существующие и прогнозируемые на ближайшую перспективу потребности заказчиков, то уже сегодня на рынке имеется оборудование, которое даже при неполном заполнении серверной стойки выделяет более 10 кВт тепла. Такое оборудование есть почти у всех производителей блейд-серверов. За примером далеко ходить не надо. Компания Cisco предлагает унифицированную вычислительную систему (Unified Computing System), у которой энергопотребление на 6U достигает в рабочем режиме 2 кВт и выше. Напомним, что в ЦОДах для серверных стоек стандартом де-факто стали 19-дюймовые телекоммуникационные шкафы высотой 42U. Если в одну такую стойку установить пять блейд-корзин UCS, которые заполнят 30 юнитов из 42, то ее тепловыделение может превысить 10 кВт.

Усугубляет ситуацию технология виртуализации серверов, которая позволяет значительно увеличить их загрузку. Если раньше процессоры простаивали 75–85% времени, то при грамотном использовании виртуализации загрузка процессоров в серверах возрастает в разы и, как следствие, тепла на один сервер выделяется в несколько раз больше. По прогнозу ассоциации ASHRAE¹, к 2014 г. тепловыделение одной стойки с установленными серверами с дисковыми массивами превысит 10 кВт; с серверами размером от 2U и выше – 20 кВт; с серверами 1U, используемыми для вычислений, блейд-серверами и др. – 35 кВт.

Поэтому при проектировании современного центра обработки данных необходимо ориентироваться на тепловые нагрузки от 10 кВт на одну серверную стойку. Или в крайнем случае нужно выделять в машинном зале ЦОДа области, в которых будет обеспечено охлаждение от 10 кВт на стойку.

Поэтому при проектировании современного центра обработки данных необходимо ориентироваться на тепловые нагрузки от 10 кВт на одну серверную стойку. Или в крайнем случае нужно выделять в машинном зале ЦОДа области, в которых будет обеспечено охлаждение от 10 кВт на стойку.

У проектировщика возникает закономерный вопрос: а будет ли система кондиционирования справляться с



Дмитрий МАЦКЕВИЧ,
консультант по
проектированию ЦОДов,
руководитель интернет-
проекта Dcnt.ru

¹Best Practices for Datacom Facility Energy Efficiency, ASHRAE, 2009.

такой тепловой нагрузкой на 100%? Чтобы получить точный ответ на этот вопрос, уравнения теплового баланса с добавлением 10–20%-ного запаса по холодопроизводительности и программы Excel уже недостаточно.

Проблемы могут также возникнуть на этапе эксплуатации действующего дата-центра даже с невысокими тепловыми нагрузками. Например, после установки дополнительного оборудования могут появиться локальные области перегрева оборудования (так называемые hot spot) или, наоборот, в ЦОДе могут образоваться области с достаточно низкой температурой. Понятно, что перегрев серверов, систем хранения данных, сетевого и телекоммуникационного оборудования – это плохо. Рано или поздно высокая температура приведет к сбоям и выходу из строя электроники. Однако и переохлаждение негативно сказывается на работе оборудования. Низкая температура ведет к повышению влажности, которая может превысить допустимый стандартами порог. Относительная влажность, согласно рекомендациям ассоциации ASHRAE, ни в коем случае не должна превышать 80%. Поэтому на температуру в помещениях, где установлено и работает компьютерное оборудование, стандарты накладывают ограничения не только сверху, но и снизу. Согласно последним требованиям технического комитета TC 9.9 ассоциации ASHRAE, опубликованным в 2009 г., температура в помещении машинного зала не должна быть ниже 18°C. Дальнейшее понижение ведет

к неэффективному использованию электроэнергии и увеличению операционных расходов ЦОДа. Кстати, некоторые производители встраивают в серверы и системы хранения данных датчики температуры и относительной влажности, и программные агенты могут отключить оборудование при выходе этих параметров за допустимые пределы.

Чтобы бороться с локальными точками перегрева, заказчик вынужден устанавливать напольные вентиляторы около стоек, монтировать дополнительные блоки воздушного или жидкостного охлаждения (если, конечно, есть место для их установки). Однако проблема может и не решиться такими «радикальными» способами. А потом оказывается, что всего-то надо было где-то заменить, убрать или добавить плитки фальшпола, и проблема была бы решена. Однако без специальных программных средств выявить узкие места практически невозможно, и заказчику приходится фактически использовать место в ЦОДе не «на полную катушку». Этого можно избежать, если создать термодинамическую модель дата-центра.

При проектировании нового ЦОДа необходимо решить, какова должна быть высота фальшпола. Понятно, что чем больше, тем лучше – меньше сопротивление воздушному потоку, больше можно провести различных коммуникаций (трубопроводов, кабельных каналов и кабелей) и даже разместить под фальшполом дополнительные конструкции и оборудование,



Поставщик оборудования –
United Elements Engineering

Москва, Краснопресненская наб. 12, ЦМТ
т./ф. (495) 790-77-07, e-mail: center@uelements.com

Санкт-Петербург, ул. Б. Разночинная, д. 32
т. (812) 718-55-11, ф. (812) 718-55-14, e-mail: market@uelements.com



Производитель – DANTHERM (Дания)

Надёжные кондиционеры для телекоммуникационных объектов

- естественное охлаждение
- многократная экономия энергии
- простая установка и эксплуатация
- возможность работы от сети 24/48 VDC
- опциональный воздухонагреватель
- круглогодичное поддержание температуры

www.uel.ru

Объединяя лучшее

реклама



например блоки распределения электропитания или консолидационные точки структурированной кабельной системы. Однако при увеличении высоты фальшпола будет возрастать стоимость строительной конструкции и, кстати, уменьшаться пространство между фальшполом и потолком, что может затруднить создание системы воздухопроводов для подачи горячего воздуха в блоки воздушного охлаждения. Несколько лет назад появилась эмпирическая рекомендация по выбору высоты фальшпола в зависимости от площади машинного зала ЦОДа. При площади зала до 70 м² высота фальшпола должна быть не менее 400–500 мм; если площадь свыше 100 м², то не менее 500–700 мм; если же машинный зал больше 300 м², то высота фальшпола должна быть не менее 700 мм. Это правило работало, когда нагрузка на одну стойку не превышала 5 кВт и не использовалась технология изоляции горячего и холодного воздуха. Чтобы правильно определить высоту фальшпола сегодня, необходимо провести компьютерное моделирование воздушных потоков, рассчитать несколько вариантов и выбрать наиболее подходящий.

Что такое компьютерное моделирование потоков CFD?

Аббревиатура CFD (Computational Fluid Dynamics) на русский переводится по-разному, но в любом случае речь идет о моделировании при помощи вычислительной техники физических процессов, возникающих в потоках жидкостей и/или газов.

Пользователь генерирует с помощью специализированной программы трехмерную модель объекта, задает граничные условия, выбирает модели физических явлений, происходящих в газовых и жидких средах (теплопередача, течение сред, теплопроводность, радиация, конвекция и др.), выбирает метод расчета и производит вычисления. На основе полученных результатов делается оценка, при необходимости изменяется компьютерная модель и снова выполняются расчеты. Результаты моделирования используются при принятии проектного решения, для последующего совершенствования созданной модели объекта, выявления узких мест на действующем объекте и оптимизации работающей системы.

Термодинамическое моделирование основано на формулировании и решении системы уравнений, которая включает в себя:

- уравнения сохранения массы;
- уравнения сохранения количества движения;
- уравнения сохранения энергии;
- уравнения газового и жидкого состояния;
- уравнения сохранения момента количества движения.

Система уравнений дополняется граничными условиями, задающими значения параметров, их производных или линейных комбинаций. Система уравнений является незамкнутой – количество неизвестных превышает количество уравнений. То есть решить ее можно только вычислительными методами.

Компьютерное моделирование потоков в ЦОДах

Дата-центры – идеальный объект для компьютерного моделирования, так как создать прототип или физическую модель ЦОДа невозможно. А без модели нельзя с достаточной точностью спрогнозировать, как будет функционировать система кондиционирования на реальном объекте, как она поведет себя при изменении нагрузки, как будет меняться температура в ряду серверных стоек и по высоте каждой стойки. В июне 2010 г. ассоциация BICSI опубликовала стандарт (BICSI 002-2010 Data Center Design and Implementation Best Practices), в ст. 5.5.1.1.1 которого содержится рекомендация при проектировании системы кондиционирования «создать компьютерную модель и выполнить расчеты, чтобы убедиться в правильности размещения плит фальшпола и чтобы проект системы охлаждения отвечал проектным требованиям» (перевод мой. – Д.М.). Итак, одно из последних выпущенных по теме ЦОДов руководств рекомендует прибегать при проектировании дата-центров к компьютерному моделированию.

При проектировании системы кондиционирования в ЦОДе необходимо учитывать множество параметров. Приведу лишь некоторые из них: размеры и объем помещения; расстановка телекоммуникационных шкафов и стоек в серверном помещении; высота фальшпола; направление, объем и скорость движения потоков холодного воздуха; расположение оборудования системы кондиционирования; типы используемых вентиляторов и направление подачи воздушного потока; препятствия на пути потоков холодного воздуха; тип используемых плиток фальшпола и геометрия выходных отверстий. Если система кондиционирования проектируется без применения CFD-анализа, то большая часть этих параметров не учитывается или учитывается, но реальное влияние на распределение температуры и влажности в помещении ЦОДа выбранного параметра не оценивается достоверно, что приводит к закладыванию в проект недостаточной либо избыточной холодильной мощности.

CFD-программы

В настоящее время на рынке присутствует достаточно много программ, позволяющих проводить моделирование потоков жидкостей и газов. В числе таких программ отметим следующие: ANSYS, Phoenics, FlowVent, STAR-CD, FASTEST-3, Flow Vision, TileFlow, Sigma6, Gas Dynamics Tool. Однако не все программы термодинамического моделирования потоков имеют готовые модули и встроенные библиотеки элементов, учитывающие специфику центров обработки данных. Такие встроенные модули, программы и библиотеки есть, в частности, в программных пакетах TileFlow и Sigma6.

Если у вас нет практики работы с CFD-программами, то целесообразно обратить внимание на пакеты, в которые уже заложены готовые модели для расчета воз-

душных потоков в дата-центре, имеются библиотеки оборудования (например, вентиляторов, насосов, блоков воздушного кондиционирования).

Этапы моделирования ЦОДа

Перед моделированием действующего ЦОДа необходимо провести его комплексное обследование: измерить скорости воздушных потоков, давление, температуру, определить каналы прохождения воздушных потоков и найти возможные препятствия и места просачивания воздуха. Такое обследование – весьма трудоемкая, но очень полезная задача, так как в процессе сбора данных выявляются узкие места. Для моделирования нового дата-центра необходимо собрать данные о моделируемом объекте и сделать предположения относительно применяемых технологий и устройств.

Затем необходимо построить геометрическую модель (чаще трехмерную) ЦОДа и элементов, входящих в его состав. 3D-модель объекта можно создать при помощи программ CAD и SCADA, а потом экспортировать данные в модуль CFD-моделирования. Правда, нужно предварительно выяснить, поддерживает ли программа моделирования экспортируемый формат.

Далее необходимо сгенерировать расчетную сетку. Этот этап осуществляется при помощи встроенных модулей генерации сетки или отдельных программных продуктов. От качества сетки зависят точность, сходимость и скорость расчета, а также качество получаемых результатов. В специализированных программах для решения разных задач можно использовать разные типы сеток. Пользователь может проверить качество построенной сетки по разным параметрам (скошенность элементов, соотношение сторон).

На следующем этапе в программу вносятся граничные условия и выбираются модели на основе допущений и предположений, а затем выполняется расчет, который может сходиться, а может расходиться (т.е. не приводить к конечному результату).

В случае сходимости результаты расчета могут быть обработаны специальными программами и выданы в виде графика, таблицы или даже анимации, наглядно демонстрирующей изменения физических параметров. Для ЦОДа обычно используется визуальное представление расчетных данных в виде распределения температуры по площади машинного зала и по высоте

серверных стоек. Результаты расчетов анализируются, при необходимости модели объектов изменяются, и снова выполняются расчеты. На основе полученных данных выбирается наилучший вариант.

Цена вопроса

Программные продукты для моделирования и анализа ЦОДов стоят очень недешево, от нескольких десятков тысяч долларов в год за лицензию на один компьютер. Например, цена годовой лицензии на пакет Sigma6 для моделирования дата-центра превышает \$50 тыс. Моделирование потоков требует высокой квалификации, и специалисты в этой области имеют соответствующую зарплату. Создание модели центра обработки данных может занять больше месяца. Поэтому моделирование ЦОДа и выполнение расчетов обойдется конечным заказчикам в сумму порядка \$5–10 тыс. Однако не надо забывать, что имея под руками модель, можно как снизить затраты на создание ЦОДа, так и сократить операционные расходы в дальнейшем.



CFD-программы позволяют моделировать поведение потоков жидкостей и газа, а также связанные с ними физические явления, например перенос тепла. Без термодинамического моделирования ЦОДа невозможно получить точные ответы, касающиеся таких принципиально важных характеристик, как распределение температуры и влажности по периметру и высоте помещения и серверных стоек в зависимости от тепловой нагрузки, от места установки кондиционерных блоков, температуры теплоносителей и хладагентов, высоты фальшпола, типов вентиляторов и других параметров.

Проектирование систем кондиционирования дата-центров в России будет переходить с «наколеночной» стадии на профессиональный уровень. При этом обязательно будут использоваться CFD-программы, позволяющие создавать и рассчитывать термодинамическую модель ЦОДа и находить оптимальное решение.

Автор выражает благодарность Алексею Нестеркину, техническому директору компании «ВентСтрой Групп», за помощь в подготовке данной статьи.

СВЯЗЬ-ЭКСПОКОММ-2011

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

Виртуальный Информационный центр выставки – сайт www.svyazexpo-online.ru

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

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

реклама

Линейка профессиональных серверов IP-видеонаблюдения

В модельный ряд NVR VioStor Pro входят устройства, рассчитанные на подключение от четырех до 20 IP-камер: двухдисковые VS-2012 Pro/2008 Pro/2004 Pro, четырехдисковые настольные VS-4016 Pro/4012 Pro/4008 Pro и VS-4016U-RP Pro/4012U-RP Pro/4008U-RP Pro в стоечном исполнении, а также VS-6020 Pro/6016 Pro/6012 Pro с шестью отсеками для установки жестких дисков. Все устройства имеют двухъядерный процессор Intel Atom D510 с тактовой частотой 1,66 ГГц и 1 Гбайт оперативной памяти DDR2, что обеспечивает пропускную способность до 176 Мбит/с для высококачественной записи видео с мегапиксельных камер при низком уровне энергопотребления.



Микропрограммное обеспечение VioStor NVR 3.3.1 соответствует спецификациям форума ONVIF. Основанные на ОС Linux системы серии VioStor Pro осуществляют запись видео высокого разрешения одновременно с множества IP-камер и воспроизведение видеоархива с максимально доступным качеством.

Системы VioStor Pro поддерживают мультисерверный мониторинг до 120 видеоканалов (без использования дополнительного ПО и компьютеров), интеллектуальный анализ видео (IVA), добавление водяных знаков, управление событиями, оповещения по электронной почте и SMS, а также изменение уровня и увеличение емкости массива RAID без останова системы.

Управление поворотами, наклонами и увеличением (PTZ) видеокамер можно осуществлять с помощью джойстиков, подключаемых к VioStor Pro по USB.

Видеосерверы VioStor Pro на базе Linux способны выводить изображение непосредственно на локальный дисплей с качеством Full HD (1920×1080).

Пользователи могут подключить VGA-монитор и USB-мышь напрямую к NVR для просмотра видео и управления, в этом случае отпадает необходимость использовать ПК.

QNAP: (495) 772-9909

Облачная система защиты виртуальных сред

Решение Symantec Endpoint Protection 12 блокирует угрозы информационной безопасности, которые не идентифицируются традиционными способами, основанными на сигнатурах, эвристических и поведенческих методах, а также на системах предотвращения вторжений. Основные компоненты решения используют репутационные технологии и подключены к онлайн-базе данных Insight.

Технология Insight анализирует анонимные данные о распространении программ более чем на 175 млн компьютеров сообщества пользователей продуктов Symantec и автоматически присваивает рейтинги безопасности более чем 2,5 млрд уникальных файлов. Insight сопоставляет десятки миллиардов связей между пользователями, файлами и веб-сайтами для обнаружения быстро мутирующих

угроз, которые могут существовать лишь в единичных системах. Она учитывает контекстную информацию о файлах, в том числе их время существования, частоту использования, расположение и т. п., для обнаружения дополнительных угроз. При этом сканируются только файлы, подверженные угрозам, что снижает затраты на сканирование до 70%. Технология сканирования Insight также позволяет выполнять большинство процессов во время бездействия компьютеров.

В базе данных Insight содержатся рейтинги практически всех существующих вредоносных и безопасных файлов. Кроме того, гибридная технология Sonar 3 блокирует уязвимости нулевого дня и узконаправленные угрозы по результатам анализа их поведенческого и репутационного профиля.

Решение Symantec Endpoint Protection 12 оптимизировано для

работы в виртуальных средах. Оно может помещать в разрешенные списки файлы из стандартных образов систем, использующихся в компании, поддерживать локальную кэш-память технологии Insight, распределять во времени процессы сканирования и обновления, а также автоматически определять и управлять виртуальными клиентами.

Система Symantec Endpoint Protection 12 предназначена для компаний, насчитывающих от 100 пользователей. Для малых предприятий (менее 100 пользователей) предусмотрена версия Symantec Endpoint Protection Small Business Edition.

Открытая бета-версия доступна с апреля 2011 г. Выпуск Symantec Endpoint Protection 12 запланирован на лето 2011 г.

**Symantec в России и СНГ:
(495) 662-8311**

Домовые распределительные шкафы

Антивандалные пылевлагозащищенные кроссовые шкафы серии ШКОН-КПВ предназначены для размещения в жилых домах при строительстве сетей абонентского доступа по технологии FTTH/PON. Защищенное исполнение позволяет устанавливать их как непосредственно в подъезде, так и в подвалах, на технических этажах или чердаках.

Линейка шкафов ШКОН-КПВ включает изделия номинальной емкостью от 144 до 480 портов стандартного формфактора (соединители FC или SC), при использовании малогабаритных соединителей (LC) емкость может быть удвоена. Шкаф емкостью 144 оптических волокна (ОВ) имеет размеры 450×500×210 мм.

Монтаж и кросс-коммутация ОВ осуществляется в откидных кроссовых модулях, объединенных в кроссовый блок. Каждый модуль содержит кассету для укладки ОВ и панель с адаптерами (до 24 адаптеров для SC или FC). В собранном состоянии модули размещаются в блоке вертикально, при этом адаптерные панели образуют кроссовое поле. При повороте модуля в горизонтальное положение обеспечивается удобный доступ к зоне монтажа ОВ.

Оптические кабели разделяются и фиксируются в зоне ввода. Далее волокна в транспортных трубках поступают в зону монтажа на соответствующий модуль.



Волокна магистрального и абонентских кабелей монтируются в разных модулях.

Оптические разветвители устанавливаются на специальном кронштейне в нижней части шкафа.

ЗАО «Связьстройдеталь»: (495) 786-3436

Система предотвращения вторжений

IBM Network Intrusion Protection System (IPS) GX7800 – это устройство обеспечения сетевой безопасности, предназначенное для защиты сетевых и/или системных операций от злонамеренных действий. GX7800 позволяет организациям защищать свои данные и инфраструктуру от неавторизованного доступа и атак без снижения производительности и готовности важнейших бизнес-

приложений. Это устройство работает с пропускной способностью около 20 Гбит/с и предоставляет полный комплекс средств обеспечения безопасности, включая защиту веб-приложений.

Благодаря интеграции с решением IBM Rational AppScan система может автоматически создавать специальные политики безопасности для защиты веб-приложений,

исходя из уязвимостей, выявленных AppScan. Кроме того, GX7800 использует результаты исследований службы IBM X-Force и может блокировать любую угрозу, которую эксперты X-Force считают потенциальным риском, даже до официального сообщения об уязвимости и выпуска поставщиком ПО пакета обновлений системы безопасности.

IBM: (495) 775-8800

СВЯЗЬ-ЭКСПОКОММ-2011
http://www.svyazexpo-online.ru/

Специализированные разделы выставки «Связь-Экспокомм-2011»:

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

www.svyaz-expocomm.ru
www.svyazexpo-online.ru

реклама

Линейно-интерактивный ИБП

В ИБП SRT-2000A серии Smart RT используется технология Line-interactive с выходным напряжением в виде чистой синусоиды, обеспечиваемой во всех режимах работы. Встроенный автоматический регулятор напряжения (AVR) дает воз-



можность поддерживать выходное напряжение в пределах требований ГОСТ без перехода на питание от аккумуляторов в диапазоне входного напряжения $220\text{ В} \pm 25\%$.

ИБП выполнен в корпусе, который позволяет устанавливать его как в 19" стойку, так и на пол при помощи креплений, входящих в комплект устройства. Модельный ряд охватывает диапазон мощностей 1–3 кВ·А при коэффициенте мощности 0,7.

На передней панели устройства, кроме индикаторов режимов работы, размещаются светодиодные линейные индикаторы заряда аккумуляторов и загрузки ИБП. На задней панели находятся восемь выходных розеток IEC320 с батарейной поддержкой для подключения нагрузки. Для защиты от перегрузки и короткого замыкания имеется автоматический выключатель. Кроме того, при работе ИБП от аккумуляторов процессор автоматически отключает инвертор, если мощность, потребляемая нагрузкой, превысит

максимальную на 110% в течение 20 с или на 125% в течение 5 с во избежание выхода из строя транзисторов инвертора. Есть возможность аварийного отключения ИБП и нагрузки при размыкании контактов разъема EPO, например от пожарной сигнализации.

Мониторинг и управление осуществляется при помощи портов USB, RS-232 с интерфейсом «сухие контакты» или опционального SNMP-адаптера. SNMP-адаптер устанавливается во встроенный внутренний слот и позволяет осуществлять мониторинг параметров электросети и ИБП, получать сообщения о изменении параметров, управлять включением и выключением ИБП и т.п. Доступна модель SNMP-адаптера с возможностью мониторинга окружающей среды (температура, влажность, наличие конденсата и т.п.)

Для ИБП серии Smart RT предусмотрена возможность «горячей» замены встроенных батарей без отключения нагрузки.

Powercom: (495) 651-6281

ИБП для офисной техники

ИБП Eaton 3S предназначен для защиты компьютеров и периферии, модемов широкополосных сетей (Интернет и ТВ), оборудования IP-телефонии, кассового оборудования от основных проблем в электросети, включая сбои электропитания, провалы и скачки напряжения. Компактный корпус может быть размещен под столом или на стене.

В линейку входят модели мощностью 550 и 700 В·А, которые комплектуются либо шестью розетками типа Schuko (DIN) (три розетки с резервным питанием от батарей и защитой от скачков напряжения плюс три розетки с защитой от скачков напряжения), либо восьмью розетками типа IEC (четыре розетки с резервным питанием от батарей и защитой от скачков напряжения плюс четыре розетки с защитой от скачков напряжения).

Входное напряжение – от 161 до 284 В (настраивается), выходное напряжение – 220, 230 или 240 В по выбору. Входная защита – автоматический выключатель с возможностью повторного включения.

Время работы от батарей при загрузке 70% – 6 мин. Батареи – герметичные, свинцово-кислотные (заменяемые). Обеспечивается холодный запуск (без сетевого питания) и защита от глубокого разряда. Имеется светодиодный индикатор необходимости замены батареи.

ИБП 3S оснащен портом USB (кабель в комплекте). HID-совместимый драйвер обеспечивает автоматиче-



скую интеграцию во все основные ОС (Windows XP, Vista и 7, Mac OS и Linux) без установки дополнительного ПО. Это гарантирует, что 3S работает в тесном контакте с системами менеджмента питания основных операционных систем. Программное обеспечение для корректного завершения работы позволяет автоматически сохранить текущие результаты и завершить работу приложений без потери данных.

Eaton: (495) 981-3770

Блог, еще раз блог!

ИКС



Михаил ЕМЕЛЬЯНИКОВ Государственные риски на пути инвестиций в Россию

>>>> Результаты законотворчества наших избранников в области информационной безопасности докатились наконец-то и до Европы. И весьма всех озадачили.

Инвестиции в Россию и выход на российский рынок европейцам очень интересны. Все поляны вокруг утопаны. А тут такие большие возможности и перспективы... Теперь, прежде чем откликнуться на приглашение вложиться в Россию и, может быть, даже замахнуться на участие в «Сколково», наученные горьким опытом «Эрмитаж Капитал», наслышанные о проблемах ввоза всяких там средств защиты и прочих радостях российской жизни, буржуи-фирмачи хотят понять, а во что они потенциально могут вляпаться. С точки зрения проблем информационного права в том числе.

Среди задаваемых вопросов на первом месте – особенности нашего регулирования защиты персональных данных. Честные ответы повергают в шок. «Что, если мы открываем представительство в России, для нас все эти приказы (как это будет не по-русски – Федеральная служба экспортного и технического контроля? С ФСБ перевод проще и доступнее. Понимающий кивок – «а, КГБ!») обязательны? Почему?! Мы же с вами ратифицировали одну и ту же конвенцию!». Восклицательных знаков именно столько.

Вторая группа вопросов у тех, кто собирается поработать на рынке информационной безопасности. Фактическая обязательность сертификации средств защиты информации, особенно если их хочется продавать в госструктуры (а кому ж не хочется?) при отсутствии требований к огромной части продуктов, необходимость раскрытия кода для сертификации на отсутствие недекларированных возможностей доводят уже появившуюся ранее оторопь до состояния ступора. Сначала возмущаются: «Мы продаем по всему миру (Европе)!». Потом удивляются: «Но ведь нигде, где мы торгуем, этого не требуется?». «Доля России сегодня – запятая после нуля. И при таких условиях никогда не достигнет даже 10–20%. Зачем заморачиваться?».

Попытки объяснить легальный порядок ввоза в Россию средств защиты, содержащих криптографические модули, заканчиваются полным фиаско. «А что, в софте и железе крупнейших вендоров криптографии нет? И в России не используется оборудование Juniper и приложения на Lotus? И что происходит с криптографией там? А как работает https с длинным ключом при обращении к ресурсам, где ключ – длинный?» Беседа заходит в тупик.

Система государственного регулирования информационной безопасности и сложившая в России практика правоприменения очень не похожи на американские и европейские, не воспринимаются людьми с другим менталитетом и просто пугают.

Появилось впечатление, что на пути инвестиций в Россию встает новый барьер. И на пути современных технологий противостояния все новым и новым угрозам – тоже. Государственные риски – страшное дело..

[комментировать](#)

Михаил Елашкин Буддистский метод познания

>>>> Сегодня во сне мне дали возможность задать вопрос Биллу Гейтсу.

«Что такое компьютер с вашей точки зрения? Игровой центр? Коммуникатор? Пишущая машинка?».

Билл задумался и сказал: «Мы задавались этим вопросом и определили наше решение несколько лет назад». Он нашел какой-то документ и показал мне его. Там было написано: «Компьютер – это универсальный специалист». (Написано было по-английски, но запомнил я уже свой перевод).

А теперь мысли. Не фиксируясь на нетрадиционном методе получения информации, я считаю, что ответ очень хорош. Настолько хорош, что даже сложно его сразу оценить. Даже странное слово «специалист» – одушевленное, а не какое-нибудь «устройство» – тоже имеет свой смысл.

Так что кто в теме – может просветлиться ☺

[комментировать](#)

Александра Крылова Идет мобилизация интернет-пользователей

>>>> Сегодня операторы «большой тройки» стараются не упустить ни одной возможности для того, чтобы заявить о темпах, с которыми прирастает объем потребляемых в их сетях данных.

...Каким бы бурным ни был рост потребления этой услуги абонентами, нужно сделать ее еще более массовой. Вот почему одновременно с победными реляциями российские 3G-операторы продолжают привлекать пользователей к более активному потреблению мобильного Интернета и собственными силами, и в союзе с партнерами со смежных рынков.

Вопрос, выдержит ли такой наплыв желающих заниматься веб-серфингом со своего мобильного устройства сетевая инфраструктура, похоже, пока никого не беспокоит. Наверное, он встанет во весь рост позднее, в 2013 г., когда, по прогнозам J'son & Partners, мобильным Интернетом будет пользоваться половина россиян, или в 2015-м, когда доля смартфонов в общем объеме продаж составит 65% (по итогам 2010-го она ожидается на уровне 20%).

[комментировать](#)

АБИТЕХ
Тел./факс: (495) 234-0108
www.abitech.ru **с. 73**

АЛЮДЕКО-К
Тел./факс: (4942) 31-1733
E-mail: sales5@aludeko.ru
www.aludeko.ru **с. 17**

АСТЕРОС
Тел.: (495) 787-2450
Факс: (495) 787-2489
E-mail: info@asteros.ru
www.asteros.ru **с. 74**

ИСКРАУРАЛТЕЛ
Тел. (3432) 10-6951
Факс: (3433) 41-5240
E-mail: sales@iskrauraltel.ru
www.iskrauraltel.ru **с. 49**

ИСТАР
Тел./факс: (495) 228-0059
www.eastar.ru **с. 41**

КРОК
Тел.: (495) 974-2274
Факс: (495) 974-2277

E-mail: croc@croc.ru
www.croc.ru **с. 84**

ЛОГИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ
Тел./факс: (495) 229-3632
E-mail: info@logic-cell.ru
www.logic-cell.ru **с. 82**

МОРИОН
Тел.: (342) 220-8754
Факс: (342) 221-7916
E-mail: amaltzev@morion.ru
www.morion.ru **с. 47**

ПЕТЕР-СЕРВИС
Тел.: (812) 326-1299
Факс: (812) 326-1298
E-mail: ps@billing.ru
www.billing.ru **2-я обл.**

ПИК НТЦ
Тел.: (8332) 37-6137
Факс: (8332) 37-6138
E-mail: pik@pik.kirovcity.ru
www.pik.kirovcity.ru **с. 7**

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

E-mail: mail@ssd.ru
www.ssd.ru **с. 45**

СОКК
Тел./факс: (846) 955-0963
E-mail: sales@soccom.ru
www.soccom.ru **с. 11**

ТБН ЛОГИСТИК
Тел.: (495) 725-8110
www.tbnlogistic.ru **с. 12**

ТМК-ТЕЛЕХАУС
Тел.: (495) 790-7807
Факс: (495) 790-7574
E-mail: info@tmk-telehouse.ru
www.tmk-telehouse.ru **с. 87**

ЭНЕРГОКОМ ЛТД
Тел.: (495) 724-9241
Факс: (495) 362-4671
E-mail: info@piller-ups.ru
www.piller-ups.ru **с. 77**

DATATEL
Тел.: (495) 915-3203
Факс: (495) 915-7950

E-mail: info@datatel.ru
www.datatel.ru **с. 23**

EATON
Тел.: (495) 981-3770
Факс: (495) 981-3771
E-mail: UPSRussia@eaton.com
www.eaton.ru **с. 79**

ETEGRO TECHNOLOGIES
Тел./факс: (495) 380-0288
E-mail: sales@etegro.com
www.etegro.com **с. 67**

HP
Тел./факс: (495) 797-3900
www.hp.ru **с. 69, 4-я обл.**

LANDATA
Тел.: (495) 925-7620
Факс: (495) 925-7621
E-mail: info@landata.ru
www.landata.ru **с. 81**

POWERCOM
Тел.: (495) 651-6281
Факс: (495) 651-6282

www.pcm.ru **с. 83**

QNAP
Тел.: (495) 772-9909
www.qnap.ru **с. 15**

RADWARE
Тел.: +972 (3) 768 9643
E-mail: info_cis@radware.com
www.radware-rus.ru **с. 58, 59**

STACK GROUP
Тел.: (495) 980-6000
Факс: (495) 980-6001
E-mail: info@stack.net
www.stack.net **с. 75**

UNITED ELEMENTS
Тел./факс: (495) 790-7434
E-mail: center@uelements.com
www.uel.ru **с. 89**

VERYSSELL
Тел.: (495) 777-2626
Факс: (495) 777-2629
E-mail: pr@verysell.ru
www.verysell.ru **с. 13**

Указатель фирм

| | | | | | | | | | |
|----------------------------------|--------------------|---|------------|--------------------------------------|--------------------|--|------------------------|--|------------------------|
| Alcatel-Lucent | 23, 32, 35 | J'son & Partners | 95 | TeliaSonera | 21 | «Газпром Межрегионгаз Курск» | 18 | информационный центр» | 13 |
| ASHRAE | 88, 89 | Juniper | 58, 95 | T-Mobile USA | 13 | «Газпром» | 18 | «РК-ТЕЛЕКОМ» | 9, 10 |
| AT&T | 13, 78 | KeyMile | 23 | TNS | 18 | ГК «Систематика» | 18 | «РосбизнесКонсалтинг» | 13 |
| Autodesk | 13 | Kraftway | 66 | T-Systems | 19 | ГЛОНАСС/ГНСС-Форум | 61 | «Российская корпорация | |
| Belbim | 18 | Landata | 18 | U2net | 25 | «Дагсвязьинформ» | 50 | средств связи» | 14 |
| BICNet | 25 | LG | 34 | United Elements | 85 | «Дагтелеком» | 50 | «Ростелеком» | 8, 14, 16, |
| BICSI | 90 | Linkra | 23 | Uraya | 19 | «Дальсвязь» | 50 | | 33, 35, 50, 51, 52, 57 |
| Blue Ridge Numerics | 13 | LSI | 66, 70 | Uptime Institute | 72, 73, 74, 75, 76 | «ДатаДом» | 72 | «Росэнергогосет» | 78 |
| Bosch | 17 | Mail.Ru Group | 18, 51 | Verizon | 78 | «Датател» | 23 | РТИ | 51 |
| British Airways | 78 | McAfee | 13, 16 | Vertica | 12 | «Демос» | 16 | «РТКомм.РУ» | 16 |
| Brocade | 70 | Microsoft | 18, 58, 59 | VimpeCom Ltd. | 13 | «Евротел» | 50 | «Русские Навигационные | |
| CDW | 58 | MIDTRONICS | 82 | Vodafone | 17, 21, 86 | «Енисейтелеком» | 87 | Технологии» | 45 |
| Cisco | 12, 13, 20, 22, | MoneyGram International | 16 | WebSense | 16 | «ЕСУ» | 13 | НП «Руссофт» | 31, 32 |
| | 45, 55, 58, 70, 88 | Motorola | 13 | Western Digital | 13 | ИБК | 44 | «САБМиллер РУС» | 18 |
| Citibank | 78 | Motorola Mobility | 13 | Wind Telecom S.p.A. | 13 | «Информзащита» | 12 | «Сантел-навигация» | 19 |
| Dantherm Power | 88 | Motorola Solutions | 13, 23 | Yota | 57 | «Инфосистемы Джет» | 18 | Сбербанк РФ | 16 |
| Dassault Systemes | 13 | NetAmerica | 15 | Zatix | 19 | «ИскраУралТЕЛ» | 38 | «Связь Инжиниринг» | 8, 43 |
| Dell | 72 | NetApp | 68 | Zelax | 44 | «Истар» | 45 | «Связьинвест» | 8, 23, 25, 50 |
| DEPO Computers | 66 | Newbridge Networks | 23 | ZTE | 32, 35 | «Комстар-ОТС» | 23, 50, 51 | «Связьстройдеталь» | 93 |
| Deutsche Telekom AG | 13 | NextIO | 14 | «АвтоВАЗ» | 19 | КРОК | 16, 84 | «Северо-Западный GSM» | 8 |
| Digia | 13 | Nokia Siemens Networks | 13, 32, 35 | ГК «А.Д.Д.» | 78 | «Кроникс» | 46 | «Северо-Западный Телеком» | 50 |
| DotHill | 66 | Nord-West Group | 9 | «Аквариус» | 66 | «Логический Элемент» | 82 | «Сеть03» | 25 |
| Eaton | 82, 94 | NVIDIA | 14 | «Акси» | 78 | «М2М телематика Рязань» | 16 | «Сибирьтелеком» | 14, 25, 50, 51 |
| EMC | 58, 66, 70 | Oracle | 59, 66 | «Аладдин Р.Д.» | 15 | ГК «М2М телематика» | 16, 19 | «Синтерра» | 18 |
| EPIC | 13 | Orange | 21 | АМТ-ГРУП | 16 | МГТС | 12, 14 | АФК «Система» | 51 |
| Ericsson | 15, 32, 35 | Parallels | 12 | АПИАТ | 34 | «МегаФон» | 8, 18, 25, 56 | «Ситроникс» | 18, 51 |
| ETegro Technologies | 67 | Pari Networks | 13 | Ассоциация отечественных | | «Межгорсвязьстрой» | 8 | «Скай Линк» | 15, 21 |
| Euro-Diesel | 80 | Piller | 80 | производителей и потребителей | | Международная академия | | «Скартел» | 57 |
| Facebook | 18 | Polycorn | 12 | радиорелейных систем связи | 31 | связи | 8, 31 | «Сколково» | 14, 37, 41, 95 |
| Forrester Research | 55 | Powercom | 94 | Ассоциация производителей | | «Международная компания связи» | 9 | «Современные телекоммуникации» | 61 |
| Fujitsu | 66, 72 | Proxim Wireless | 23 | оборудования связи | 31, 38 | «Микрон» | 18 | «Соник Дуо» | 8 |
| G Data Software | 42 | QNAP | 92 | Ассоциация производителей | | МНИТИ | 34 | «Т8» | 8 |
| Google | 57 | QTECH | 44 | электронной аппаратуры | | «Мобилтелеком» | 25 | «Татнефть» | 9 |
| Hitachi Data Systems | 18, 66, 70 | RAD Data Communications | 23 | и приборов | 31 | «Морион» | 38, 45 | «Телеком Форум» | 34 |
| Hitachi Global Storage | | Radware | 58, 59 | «Астерос» | 74 | МТС | 12, 14, 18, 23, 50, 51 | «Телекоминвест» | 8 |
| Technologies | 13 | RiverStone Networks | 23 | «Атлант-ТелеКом» | 46 | МТУСИ | 8, 60 | «Техносерв» | 12 |
| Hitec Power Protection | 78, 80 | Royal Bank of Scotland | 78 | «Байконур» | 78 | «Навигационно-информационные | | «ТМК-Телехаус» | 87 |
| Hitzinger | 78, 80 | RSA | 16 | «Банк Москвы» | 51 | системы» | 19 | «Т-платформы» | 68 |
| HP | 12, 66, 70 | Samsung | 34, 78 | «Бизнес Компьютер Центр» | 12 | НИИР | 6 | «Триколор» | 25 |
| Huawei | 12, 21, 32, 35, 67 | SAP | 59 | «ВентСтрой Групп» | 91 | ОНПЦ | 8 | «Укртелеком» | 13 |
| IBM | 8, 9, 17, 18, | Sell | 78 | «ВКонттакте» | 18 | «Открытые Технологии» | 14 | «Уралсвязьинформ» | 12, 50 |
| | 40, 41, 59, | Siemens Enterprise Communications | 44 | «ВолгаТелеком» | 50 | «Пингвин Софтвар» | 18 | ФГУП «Калужский завод | |
| | 66, 68, 78, 93 | Standard & Poor's | 51 | «ВымпелКом» | 12, 16, | «ПромСвязьКапитал» | 18 | телеграфной аппаратуры» | 19 |
| IDC | 22, 66 | StoreData | 12 | | 20, 23, 25 | «Райтек» | 8, 32 | УК «Финам Менеджмент» | 50 |
| Infotrend | 66 | Symantec | 16, 92 | «Высокие технологии | | «РБК-ИС» | 51 | «ЦентрТелеком» | 12, 14, 50, 51 |
| Intel | 13, 14, 78 | TELE2 | 18, 21 | и промышленность» | 51 | «Реалком» | 25 | «Энвижн Групп» | 12 |
| Intercom | 13 | Telenor | 21 | | | «Региональный сетевой | | ЮТК | 14, 51 |

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.