



Ведущая темы
Евгения ВОЛЫНКИНА

ждет ваших комментариев
в своем блоге на
www.iksmedia.ru



Вот уже третий год подряд самый летний номер журнала «ИКС» посвящен российским дата-центрам. Можно говорить о традиции.

Мы уже считали, во что обойдется строительство ЦОДа и подведение к нему электричества, и пытались ответить на вопрос, когда компании имеет смысл строить собственный дата-центр, а когда лучше обратиться к услугам коммерческого ЦОДа. Российский рынок дата-центров меняется очень быстро, за прошедшее время он стал более зрелым, острый дефицит любых услуг ЦОДов закончился, опыта набрались и инвесторы, и проектировщики, и строители... Даже клиенты теперь живо интересуются инженерной инфраструктурой ЦОДов и считают не только деньги, но и соотношение между ценой и качеством сервиса.

К владельцам дата-центров приходит понимание того, что после официальной церемонии открытия, с перерезанием красной ленточки, шампанским, рябчиками и ананасами, наступают будни. А их течение сильно зависит не только от всей предыстории ЦОДа – проекта, выбора оборудования, качества работы строителей и монтажников и т.д., – но и от того, кто и как занимается его эксплуатацией. Дата-центр и без того очень недешевый объект, и наверное, не стоит усугублять его дороговизну в процессе эксплуатации. Разработчики уже готовы предложить технологии, заметно сокращающие энергопотребление ЦОДов, а соответственно, и затраты на электричество, одну из основных статей операционных расходов. Заказчики пока осторожничают – ведь традиционные решения заметно дешевле, но цены на электроэнергию скоро станут лучшим аргументом в пользу прогресса.

Сегодня в центре нашего внимания – совокупная стоимость владения дата-центром, ее составляющие, способы и технологии ее снижения. Иными словами, как потратить так, чтобы в итоге сэкономить?

ЦОД:

Фокус

За эффективность
и uptime-
зацию

28

Цена вопроса

Кошелек
или...
дата-центр?

36

Аналитик

Московский
дата-центр
на «рынке
покупателя»

39

Модель

От резерви-
рования
персонала к
аутсорсингу

43

цена владения

Концептуальный
поворот

ЦОД:
типичные
заблуждения

.....44

Позиция

Минимизация
ТСО
по-русски

..... 41

Дискуссионный
клуб

Между дефи-
цитом, пере-
производством
и техническим
прогрессом

..... 46

Фокус



За эффективность и uptime-защиту

В последний год дата-центры в России – и корпоративные, и коммерческие – открывались с завидной и иногда даже пугающей регулярностью, а громкие анонсы грандиозных свершений на ниве строительства ЦОДов звучали как в докризисные времена. И все это – на фоне предупреждений о явном превышении предложения над спросом.

Коммерческие дата-центры сейчас, как правило, строят те, кто уже имеет опыт проектирования, строительства и эксплуатации подобных объектов. Причем, судя по их заявлениям, каждый следующий ЦОД или следующая очередь уже имеющегося оснащаются все более высокотехнологичным, а значит более дорогим оборудованием. Но если пару лет назад площади ЦОДов чуть ли не полностью бронировались клиентами еще до ввода в эксплуатацию и за воротами оставались толпы страждущих, то теперь предварительная продажа даже 15% площадей нового ЦОДа – повод для гордости владельца.

ТСО, PUE и ФЭ

Потратив на старте немало на строительство и новое оборудование (а кое-кто и на подключение к электрическим сетям), инициаторы подобных недешевых проектов, скорее всего, рассчитывают на снижение операционных расходов, чтобы при общерыночном падении цен на услуги ЦОДов снизить общую стоимость владения (Total Cost of Ownership, TCO) и добиться окупаемости в запланированные сроки.

Владимир Ткачев отмечает, что внимание заказчиков к энергоэффективности ЦОДов стало тенденцией уже довольно давно. Особенно это касается провайдеров коммерческих дата-центров. «Для них экономия электроэнергии всегда являлась ключевым вопросом при создании и обновлении дата-центров. Не секрет, что «выбивание» увеличения мощности подводимого электропитания у энергетических компаний практически везде сопряжено с серьезными проблемами, которые часто нельзя решить даже большими финансовыми затратами», – подчеркивает он.

В общем, в отношении энергосбережения мы наконец-то пошли в ногу с развитыми странами, хотя произошло это, можно сказать, поневоле. Стараниями наших энергетиков, которые постоянно повышают тарифы, не желают вводить новые мощности и требуют непомерных денег за «изыскание внутренних резервов», энергосбережение стало очень популярной темой для владельцев и коммерческих, и корпоративных дата-центров. Ею прониклось и государство, издавшее федеральный закон №261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ" от 23.11.2009г. И теперь почти все, кто хоть что-нибудь слышал о дата-центрах, знают три заветные буквы PUE (power usage effectiveness) – это коэффициент эффективности использования электроэнергии, который равен отношению общей мощности оборудования дата-центра к мощности, потребляемой его ИТ-оборудованием. Иначе говоря, если PUE=2, то на электропитание серверов расходуется лишь половина подводимой энергии ЦОДа, а остальное «съедают» его инженерные системы,

ЦОДы и серверные помещения
Строительство под ключ
Проектирование

**DATA
 DOME**

BUSINESS CONTINUITY

Тел.: (495) 665-62-00

www.datadome.ru



что по нынешним временам представляется расточительностью. Коэффициент PUE недавно был официально принят в качестве единой оценки энергоэффективности дата-центров в США, Европе и Японии.

Фрикулинг и другая экзотика

Вполне преуспели в снижении энергопотребления дата-центров разработчики технологий виртуализации (правда, заметный выигрыш они дают лишь при работе с определенными приложениями, поэтому подходят не всем) и производители систем охлаждения с поддержкой режима фрикулинга, т.е. свободного охлаждения внешним воздухом, без компрессоров. Кстати, продвижению фрикулинга может помочь новый стандарт ASHRAE, расширивший допустимый диапазон температур на входе сервера с 20–25 до 18–27°C. По идее Россия с ее нежарким климатом может стать территорией почти полного фрикулинга. Правда, системы охлаждения, поддерживающие режим фрикулинга или полностью работающие в этом режиме, как минимум на 30% дороже обычных фреоновых DX-систем. Да, их PUE заметно ниже, и электроэнергии они потребляют существенно меньше, но амортизационные расходы и российские цены на электричество, которые пока ниже, чем в Европе, приводят к тому, что выигрыш в TCO наступает не так быстро, как хотелось бы инвесторам. Но будущее, безусловно, за фрикулингом.

Вообще дело снижения энергопотребления и минимизации PUE принимает иногда довольно причудливые формы. Например, недавно в Хельсинки начал работу новый дата-центр в большой пещере под местным собором. Тепло, выделяемое его серверами, используется в городской сети центрального отопления для подогрева воды, и таким способом планируется экономить около \$560 тыс. в год на оплате электроэнергии. В Стокгольме в одном из бункеров, построенном во времена «холодной войны», на глубине 30 м под землей теперь находится ЦОД одного из крупнейших Интернет-провайдеров Швеции. Компания HP не стала лезть под землю, а построила дата-центр в Великобритании на берегу Северного моря. В нем в системе охлаждения используется холодный морской воздух и технология фрикулинга, в результате чего PUE объекта составляет всего 1,2. Это крупный ЦОД с четырьмя серверными залами общей площадью более 33 тыс. м², поэтому экономия на электричестве заявлена очень солидная – порядка \$4 млн в год.

Отечественный PUE стремится к 1

Приятно отметить, что разработками в области фрикулинга и снижения TCO дата-центров, причем довольно успешно, занимаются и российские специалисты. Недавно компания Stack Labs предложила новую концепцию строительства ЦОДов. Она предполагает быстрое создание модульных дата-центров заданной мощности и необходимого уровня надежности в том месте, где это нужно в данный момент. Полнофункциональным «квантом» такого ЦОДа является модуль КУБ: название отражает не форму (размеры модуля составляют 24х6х7м), а концепцию сборки из «кубиков» дата-центров разной конфи-

гурации. Установив один КУБ, можно потом добавлять к нему новые модули и их блоки, увеличивать нагрузку и уровень Tier, не останавливая работы дата-центра, что в случае традиционного ЦОДа просто невозможно.

Создатели постарались максимально упростить конструкции всех систем и уменьшить количество их элементов (в дата-центре нет трубопроводов, внутренних блоков кондиционеров и аккумуляторных батарей). Причем, как подчеркнул генеральный директор Stack Group Сергей Лысаков, все собрано из вполне доступных на российском рынке деталей. Модуль состоит из трех блоков: небольшого серверного зала на 20–25 стоек, коридора для доступа к стойкам и системы охлаждения новой конструкции с роторным теплообменником от Kyoto Cooling. Когда позволяет температура за бортом, система охлаждения работает в режиме фрикулинга, а когда на улице слишком жарко, то включаются чиллеры. Интеллектуальная система управления на основе данных системы мониторинга регулирует работу всех систем дата-центра в реальном времени в соответствии с нагрузкой и тем самым вносит свой



Концепт ЦОДа от Stack Labs в ночных огнях: красный свет – помещения с горячим воздухом, синий – с холодным.

вклад в минимизацию PUE. Уже построен первый демонстрационный образец КУБа с подведенной (от ДГУ) мощностью 300 кВт. В ходе испытаний при температуре за бортом +18°C PUE этого дата-центра равнялся 1,02(!), а когда на улице было +27°C и в охлаждении участвовали чиллеры, PUE составлял 1,24.

ЦОды и серверные помещения

Строительство под ключ
Проектирование



**DATA
DOME**
BUSINESS CONTINUITY

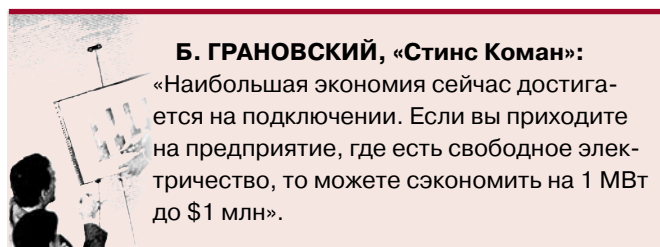
Тел.: (495) 665-62-00

www.datadome.ru

По словам С. Лысакова, после отладки технологии сборку модулей можно будет проводить недели за полторы, строительство такого ЦОДа обойдется чуть дешевле, чем классического дата-центра той же мощности, но затраты на эксплуатацию будут как минимум на 30% (а то и вдвое) ниже за счет меньшего количества элементов систем, простой их замены, развитых средств мониторинга и интеллектуальной системы управления.

К настоящему Tier N?

Еще одной тенденцией последнего года можно назвать рост интереса к построению «правильных» дата-центров и их официальной сертификации в Uptime Institute. Конечно, владельцы российских ЦОДов уже давно говорят о соответствии своих объектов уровням Tier 3 и Tier 3+ (заявления о Tier 2 крайне редки, по



всей видимости, это считается недостойным уважающего себя ЦОДа). Хотя сертификата от Uptime Institute, единственной организации, имеющей право давать такие «звания», нет пока ни у одного проекта российского ЦОДа и уж тем более ни у одной площадки. Правда, в прошлом году на одной из конференций было объявлено, что четыре российских дата-центра (без указания названий) «как раз сейчас» проходят сертификацию в Uptime, но это оказалось не более чем слухами. Зато в сентябре прошлого года в России появились первые специалисты, прошедшие курс обучения в Uptime Institute и получившие сертификаты Accredited Tier Designer. И сейчас в семи российских компаниях, специализирующихся в области проектирования и строительства дата-центров, работают в общей сложности 11 «аккредитованных проектировщиков», которые могут проектировать дата-центры, способные пройти сертификацию в Uptime Institute. Обучаются российские проектировщики ЦОДов и на специальных курсах профессиональной некоммерческой ассоциации BICSI.

Но скоро у нас в стране все-таки должны появиться официально сертифицированные дата-центры. На сайте Uptime Institute можно найти информацию о том, что процедуру сертификации на уровень Tier 3 сейчас проходят два проекта анонимных дата-центров, расположенных в России, а в списке членов Uptime (это необходимое условие сертификации) в регионе EMEA фигурируют DataSpace Partners и Sberbank. Возможно, это простое совпадение, но о компании DataSpace Partners известно, что она участвует в нескольких проектах строительства крупных коммерческих дата-центров в России. Ну а чем занимается организация под названием Sberbank, вряд ли требует пояснений. Известно также, что Сбербанк собирается сертифици-

ровать в Uptime не только проект, но и сам дата-центр, который будет по этому проекту построен (а это отдельная, не менее сложная процедура).

Кстати, с 1 июля Uptime Institute ввел еще один тип сертификации – сертификацию системы эксплуатации Tier Standard: Operational Sustainability для дата-центра, уже имеющего сертификат Data Center Site Infrastructure Tier Standard: Topology. Этот шаг фиксирует давно признанный в профессиональном сообществе факт, что неграмотной эксплуатацией можно сильно снизить уровень надежности дата-центра и даже «загубить» площадку буквально за полгода. По данным Uptime, в 70% случаев перебоев в работе дата-центров виноват именно человеческий фактор, т.е. ошибки в эксплуатации. Для систем эксплуатации введено три сертификата – Gold, Silver и Bronze. Говорят, что Сбербанк вслед за сертификацией ЦОДа будет сертифицировать и свою службу эксплуатации. Наверняка на «золотой» уровень.

Суровая правда нашей жизни такова, что клиент коммерческого дата-центра или компании, владеющей корпоративным ЦОДом, не имеет никаких гарантий того, что его бизнес или частная жизнь не пострадают от сбоев в работе этого дата-центра. Даже если бы существовал российский стандарт для ЦОДов, сертификату соответствия этому стандарту вряд ли кто-нибудь доверял бы всерьез (все знают, как у нас получают практически любую бумагу). Документу от Uptime Institute доверять будут все: профессионализм, авторитет и репутация этой организации не подвергаются сомнению. И если дата-центр имеет сертификат Tier 3, то это означает, что он действительно построен в полном соответствии с сертифицированным проектом ЦОДа уровня Tier 3 и все строительные и монтажные работы в нем выполнены качественно с полным соблюдением технологии. Очень не хватает нам честного соблюдения правил и технологий, поэтому и такой ажиотаж вокруг заморских сертификатов.

Понятно, что официальная сертификация российских дата-центров вряд ли станет массовой (как и во всем мире), но хотелось бы верить, что наличие обладателей настоящих сертификатов Uptime Institute повлияет на общий уровень качества ЦОДов в стране или хотя бы на уровень честности при заявлении их характеристик. В противном случае все останется как есть: для получения достоверной информации о надежности дата-центра потенциальные клиенты часто вынуждены проводить нечто вроде разведывательной операции. Ведь спрос на услуги ЦОДов настоящего, а не просто заявленного уровня Tier 3, есть, он растет, и именно в этом сегменте рынка сохраняется дефицит предложения.

Больше и мощнее

В заключение хотелось бы отметить наметившийся поворот к строительству крупных (хотя бы по российским меркам) дата-центров мощностью более 10 МВт и площадью серверных залов 10 тыс. м² и более. До сих пор средняя площадь запускаяемого дата-центра составляла около 300 м² → **см. с. 39**. В частности, сообщается о реанимации проектов в подмосковной Дубне, где изначально планировалось построить к 2013 г.

два дата-центра площадью 10 и 20 тыс. м². А недавно руководство аналогичной «особой экономической зоны» в Зеленограде объявило о планах постройки к августу 2011 г. самого крупного в России дата-центра на 1200 стоек, с подводимой мощностью 21 МВт, площадью 13 тыс. м² и заявленным уровнем надежности, соответствующим Tier 3. Проект позиционируется как один из первых в России, который будет строиться с нуля.

Российские компании пока не имеют опыта строительства больших дата-центров, которые требуют специфических технических решений и оборудования. Учиться этому им придется в условиях конкуренции с западными компаниями, которые уже выходят на наш рынок, привлеченные крупными серьезными заказчиками.

Евгения ВОЛЫНКИНА

Нам придется подтянуться до мирового уровня

Большинство российских дата-центров строилось в период повального спроса на их услуги, когда основной задачей клиента было не столько выбрать самое дешевое предложение, сколько просто поставить хоть куда-то свое оборудование. Клиент был готов платить практически любые деньги, поэтому проблема энергоэффективности владельцев дата-центров не волновала.

Максимум, что делалось в этом направлении – использование чиллеров с функцией фрикулинга. Поэтому в России типичное значение PUE для дата-центров лежит в диапазоне от 1,7 до 2,2 (в зависимости от времени года и технологической базы).

Кризис сделал свое «черное дело» на российском рынке дата-центров. С одной стороны, произошло ощути-

мое снижение спроса со стороны заказчиков, связанное с мировой стагнацией бизнес-активности, а с другой – плодотворный 2008 г. выплеснул на рынок ЦОДов большое количество новых проектов, заметно расширились уже имеющиеся площадки. Эти факторы спровоцировали значительное усиление конкуренции и, как следствие, снижение среднерыночной цены стойко-места.



↑
Андрей ПАВЛОВ,
генеральный директор
компании Datadome

бизнес-партнер

Энергоэффективность без дополнительных вложений



↑
Владислав ЯКОВЕНКО,
руководитель отдела
инфраструктурных
проектов,
ООО «Компания КОМПЛИТ»

В последние годы все большую значимость для заказчиков приобретает такая характеристика ЦОДа, как энергоэффективность, все актуальнее становится проблема экономии энергоресурсов. Как правило, заказчик исходит из возможностей площадки, которую он развивает, и подавляющее большинство сталкивается с определенными ограничениями. Для увеличения полезной мощности ЦОДа в первую очередь необходимо оптимизировать расход электроэнергии.

Вообще говоря, значения PUE в России достаточно редко демонстрируют и еще реже проверяют: ведь это требует автоматического учета расхода электроэнергии сразу в нескольких ключевых точках схемы электропитания. Западные компании такие расчеты демонстрируют охотнее, особенно на больших объектах. Тем не менее проекты развития существующих площадок, в том числе и с целью снижения PUE, вызывают интерес. В частности, ряд текущих проектов КОМПЛИТ подразумевает развитие недавно построенных ЦОДов с использованием стандартизованных модульных компонентов, поддерживающих масштабирование, применение систем герметизации для оборудования высо-

кой плотности и «эксплуатационный тюнинг», что позволяет повысить энергоэффективность без дополнительных серьезных вложений. Реконструкция же серверных помещений, построенных до 2005 г., как правило, заключается в создании нового ЦОДа – и часто на новой площадке.

В долгосрочной перспективе развитие на российском рынке ЦОДов будет идти в двух направлениях – синергетические проекты (например, обогрев охлаждением) и оптимизация теплового цикла системы с максимальным использованием параметров окружающей среды (фрикулинг, повышение минимальной температуры воздуха в машинном зале и т.п.). В одном из проектов КОМПЛИТ в Петербурге мы уже реализуем ЦОД с помощью технологий, которые не только значительно снижают стоимость владения ЦОДом, но и гарантируют эффективное использование ресурсов и управление ими, а также обеспечивают быстрое реагирование на изменение бизнес-требований. В ближайшей же перспективе – развитие более консервативных проектов, в основу которых положены концепции повышения управляемости, виртуализации и консолидации.

При этом тарифы на электроэнергию, ставки налогов и прочие спущенные «сверху» нормативы продолжили уверенный рост. Снижение доходов от аренды стойкоместа и одновременное увеличение расходов на него (которое раньше спокойно компенсировалось повышением цен), заставило многих владельцев коммерческих ЦОДов задуматься об экономии. Доля затрат на электроэнергию составляет почти половину от операционных расходов владельцев дата-центров, поэтому они всерьез озаботились энергоэффективностью. Правда, задача модернизации старых площадок для снижения PUE пока не ставится, так как «старость» их очень относительная – многие из них построены 2–4 года назад, и еще не все успели окупиться. Но заказчики уже начинают исследовать этот вопрос.

Выше головы пока не прыгнешь

Снижение PUE с 1,8 до 1,7 сокращает расходы на 5%, причем часто этого можно добиться без существенных финансовых вложений, а лишь ограничившись определенными усилиями службы эксплуатации, оптимизацией холодораспределения, установкой перегородок в коридорах и т.д. Но максимальный эффект в деле снижения PUE достигается только в ходе проектирования и строительства, поэтому подавляющее большинство заказчиков уже на этапе проектирования ЦОДа стараются применить максимально энергоэффективные технологии, оптимизируя TCO дата-центра. К сожалению, организация ЦОДа в имеющемся помещении – а именно это является у нас правилом – сильно ограничивает возможности проектировщика в выборе технологий, с помощью которых можно повысить энергоэффективность объекта. Большинство энергосберегающих технологий чисто физически невозможно разместить в уже построенном здании. В этом случае можно применить только типовые, хорошо отработанные решения, такие как чиллеры с фрикулингом, сокращение расстояний при прокладке трасс теплоносителя и электрокабелей, оптимизация путей доставки холодного воздуха от кондиционеров до активного оборудования. С некоторой натяжкой и при удачной геометрии помещения можно перейти на питание серверного оборудования постоянным то-

ком, создать каналы для теплого и холодного воздуха, применить динамические источники бесперебойного питания. И уж совсем маловероятно, что получится использовать морскую воду и технологию полного фрикулинга.

На уже работающей площадке кардинально увеличить энергоэффективность весьма проблематично: чтобы уменьшить PUE до значений ниже 1,4–1,5, потребуется глобальная модернизация ЦОДа, которая обойдется практически в стоимость строительства нового. Снизить PUE с 2 до 1,5 можно за счет лучшего размещения оборудования внутри ЦОДа и замены некоторых инженерных компонентов. Подобные идеи у нас пока широко не обсуждались, но малозатратные проекты по «доведению до ума» плохо спроектированных ЦОДов выполнялись и приводили к вполне ощутимому повышению эффективности ЦОДа, примерно на 5–7%. Но при значениях PUE ниже 1,4 (физику не обманешь!) потребуются принципиально иные технологии охлаждения, основанные на свободном холоде. Интегрировать их в имеющиеся площадки практически нереально.

Перемены неизбежны

За 15 лет строительства дата-центров и серверных в России многие компании освоили эту нелегкую профессию – строитель ЦОДов. Какие-то технологии были переняты у западных коллег, возможно, что-то было создано и у нас. На иностранных конференциях становится понятно, что мы практически не отстаем от Запада. Но есть одно «но»: наш рынок коммерческих дата-центров – лишь призрачная тень того, что происходит там. Если в России компании, узко специализирующиеся на строительстве ЦОДов, можно сосчитать по пальцам одной руки (не учитывая интеграторов, которые делают всё или говорят, что делают всё), то в любой развитой западной стране число таких компаний может доходить до сотни (опять же не считая интеграторов). Площадь всех российских дата-центров в совокупности меньше, чем площадь одного, не самого большого коммерческого ЦОДа где-нибудь в Аризоне. Их рынку коммерческих дата-центров уже почти 30 лет, их интернет-трафик превышает наш в сотни раз, компьютеризация общества там выше в разы. К тому же, если стоимость подключения к энергомоощностям у нас доходит до \$2–3 тыс. за 1 кВт, то у них за тобой еще погоняют, чтобы ты выбрал одного из поставщиков услуг (хотя надо признать, что электричество у нас ПОКА еще дешевле). Поэтому естественно, что никто у нас до сих пор не построил дата-центр площадью 20–30 тыс. м² и никто не смог опробовать новейшие энергоэффективные технологии в ЦОДе из-за их не востребоваемости. Нам просто негде получить опыт строительства больших дата-центров. Но рано или поздно это произойдет – и уже начинает происходить. И естественно, когда западные игроки выйдут на наш рынок с услугами строительства и аренды ЦОДов, у нас не останется иного выхода, кроме как подтянуться до их уровня или уйти. ИКС

Строительство дата-центров Генеральный подрядчик

**30000 м² серверных
помещений построено
и сдано в эксплуатацию
по всему миру**



**Тел. +7 (495) 225-56-26
www.mercuryeng.com**

Климатические шкафы: минимизируем габариты и затраты

Глеб ФИЛАТОВ, руководитель проектов, группа компаний «Штиль»

Экономический анализ затрат при эксплуатации контейнеров показывает высокую стоимость содержания данного оборудования. Кроме того, изначально контейнер с установленной системой поддержания микроклимата обходится дороже климатического шкафа. Так что сегодня решения в климатических шкафах привлекают все больше внимания.

Преимущества контейнеров на первоначальном этапе были связаны с большими габаритами систем электропитания и активного оборудования, необходимостью размещать в них большое количество аккумуляторных батарей. Сейчас идет процесс минимизации оборудования, в связи с чем потребность в громоздких и дорогостоящих контейнерах отпадает. К тому же в случае контейнеров необходимо найти большую площадку для их размещения, что влечет за собой дополнительные затраты на аренду или покупку земли.

Стремление к экономии стимулирует поиск новых способов и мест размещения оборудования; компании отказываются от аренды отапливаемых помещений, устанавливая базовые станции на чердаках, в подъездах, на крышах, на открытых (а иногда и неохраняемых) площадках. Это заставляет их обращать внимание на решения в климатических антивандальных шкафах, спрос на которые растет. Климатический шкаф – это «мини-контейнер», выполняющий те же функции и решающий те же задачи, только в более компактном исполнении. Кроме того, благодаря современным технологиям повышения вандалозащищенности удается обойтись без строительства специальных дополнительных ограждений вокруг климатического шкафа.

Группа компаний «Штиль» уделяет большое внимание данным вопросам. К нам обращаются партнеры, которым требуется разработка оптимальных, удобных, многофункциональных решений. Наш конструкторский и инженерный отделы посвятили много времени изучению и проработке вопросов компактного размещения оборудования в климатических шкафах, обеспечения максимально комфортного температурного режима, высокой степени вандалозащищенности шкафов, а также оптимизации затрат на эксплуатацию и обслуживание оборудования в климатических шкафах.

Модельный ряд климатических шкафов «Штиль» включает в себя изделия широкого спектра применения: климатические шкафы с приточно-вытяжной системой поддержания микроклимата высотой от 800 до 1200 мм (внутренняя высота от 13U до 21U) с возможностью размещения на столбах, мачтах, опорах и иных вертикальных поверхностях; климатические шкафы, в которых можно использовать любую систему поддержания микроклимата (приточно-вытяжная вентиляция, теплообменник, кондиционер, комбинированная система). Данные решения, представленные моделями высотой от 1600 до 2300 мм (внутренняя высота от 30U до 43U), выполнены в виде как одиночных, так и сдвоенных шкафов (многосоставные двух- и более секционные климатические шкафы «Штиль»). Универсальная конструкция шкафов «Штиль» допускает замену типа климатической системы даже в процессе эксплуатации шкафа (для этого достаточно заменить дверь и перенастроить интеллектуальную систему управления микроклиматом).

Большое значение при подборе типа климатического шкафа имеет такой показатель, как поглощение (или рассеивание) тепла. Здесь решающую роль играет тип стенок шкафа. По этому критерию выделяют три вида шкафов:

1. Одностенный шкаф;
2. Двустенный шкаф (пространство между стенками заполнено воздухом);
3. Двустенный шкаф (пространство между стенками заполнено теплоизолирующим материалом).

Наиболее эффективен с точки зрения поглощения тепла (т.е. защиты оборудования, установленного внутри шкафа, от нагрева его поверхности прямыми солнечными лучами) двустенный шкаф с теплоизолирующим материалом. Подобная конструкция к тому же максимально повышает эффективность внутреннего охлаждения и обогрева шкафа при ис-



пользовании систем с кондиционером (двустенный шкаф рассеивает на 40% меньше тепла, чем аналогичный шкаф с одной стенкой). Таким образом, двустенная конструкция с теплоизоляционным материалом максимально снижает степень нагрева оборудования внутри шкафа в жаркий период и повышает эффективность внутреннего обогрева шкафа в холодное время года. Это, в свою очередь, приводит к оптимизации затрат на электроэнергию в период работы кондиционера или нагревателя, а также к увеличению ресурса службы системы поддержания микроклимата из-за снижения нагрузки на нагреватель и уменьшения количества циклов включения/выключения кондиционера.

Климатический шкаф – это новое, но уже проверенное решение в мире связи. Появление такого рода шкафов было закономерным ответом на минимизацию аппаратуры связи и электропитания: контейнеры стали избыточны, а затраты на их покупку и содержание – экономически неоправданны. Климатические шкафы, напротив, позволяют экономить, одновременно делая более удобными строительство и эксплуатацию новых объектов связи.

Группа компаний «Штиль»
в Москве (495) 788-82-91,
в Туле (4872) 24-13-62, 24-13-63
www.shtyl.ru



Безопасность данных и персонала

Защита от пожара

Одна из наиболее распространенных причин повреждения ЦОДа – возгорание, вызванное перегревом оборудования, коротким замыканием или внешними причинами. Особая опасность возгорания состоит в том, что оно легко может перейти в фазу быстро распространяющегося пожара. Именно поэтому согласно своду правил противопожарной защиты помещения ЦОДов должны оборудоваться автоматическими системами пожаротушения.

Но чем же тушить? Ведь воздействие воды на работающее оборудование приведет к еще большему ущербу. Для тушения таких объектов используются в основном газовые огнетушащие агенты. Они по различным механизмам подавляют пламя, останавливая распространение огня.

Основными альтернативами на сегодняшний день выступают системы газового пожаротушения на основе не поддерживающих горение газов (азота, аргона и их смеси с углекислым газом – инертгена) и сжиженных газов – углекислоты и хладонов.

Без кислорода

Принцип действия систем на базе «инертных» газов основан на разбавлении содержащегося в воздухе помещения кислорода до концентрации, при которой горение невозможно (около 14%). Однако, разбавляя кислород, они создают условия, в которых человек испытывает затруднения с дыханием, начиная от удушья до потери сознания и даже гибели.

Так как эти газы при комнатной температуре не могут быть превращены в жидкость, рабочее давление в системах на их основе крайне высокое – до 300 бар. Это требует применения специальных баллонов высокого давления, особой запорной арматуры и т.д. Также в помещениях необходимо предусматривать защитные сбросные клапаны, не допускающие разрушения строительных конструкций при повышении давления в помещении из-за выпуска агента, что сильно увеличивает затраты на проектирование и строительство объекта.

Жидкий газ

Вторым и наиболее распространенным вариантом газового пожаротушения являются установки со сжиженными газами – углекислотой и хладами. При срабатывании системы агент распыляется через насадки, переходя в газообразную фазу. Пары гасят возгорание.

Казалось бы, этот вариант гораздо предпочтительнее первого. Но здесь также кроется несколько существенных проблем. Главная из них – опасность для здоровья персонала. Хотя рабочие концентрации этих

агентов ниже, чем у инертгена, но они очень близки к токсичным для человека дозам. Для наиболее популярного хладона 125 и углекислоты они выше токсичной. Именно поэтому до недавнего времени обязательным условием использования систем газового пожаротушения было отсутствие персонала в защищаемой зоне.

Да и основная задача – сохранность оборудования при срабатывании системы – не гарантировалась. После выпуска хладона весьма вероятно появление налета на оборудовании, а для углекислоты – и вовсе образование конденсата водяных паров на платах.

Кроме того, хладоны – признанный источник неправомерного вреда окружающей среде. Первые поколения этих веществ проявляли столь высокие озоноразрушающие свойства, что были вскоре запрещены к производству и использованию. Второе поколение инертно к озоновому слою, но потенциал глобального потепления у них по-прежнему составляет от сотен до тысяч единиц. При этом хладоны весьма устойчивы в атмосфере: период их существования колеблется от десятков до сотен (!) лет. Это означает, что после срабатывания системы они будут оказывать вредное воздействие на окружающую среду в течение всего этого срока.

Решение без компромиссов

До недавних пор не существовало эффективного огнетушащего средства, которое к тому же было бы безопасно для человека и окружающей среды. При поиске компромисса между безопасностью и эффективностью тушения огня последняя всегда перевешивала. Переломный момент настал в начале 2000-х годов, когда инновационная международная корпорация 3M представила на рынке свою новейшую разработку – безопасное газовое огнетушащее вещество 3M™ Novec™ 1230. Известная своими уникальными разработками в различных сферах, компания 3M создала первое вещество, которое, обладая той же эффективностью пожаротушения, что и хладоны, не наносит вреда здоровью и атмосфере.

Как и другие продукты 3M, безопасное газовое огнетушащее вещество 3M™ Novec™ 1230 обладает свойствами, в которые трудно поверить сразу: это легкокипящая жидкость, которую можно заливать в емкости при атмосферном давлении, но она мгновенно переходит в газообразную фазу при распылении через насадки системы пожаротушения. Она обладает диэлектрическими свойствами, в 2,3 раза превосходящими сухой азот, взятый за эталон. Это значит, что ни в газообразной, ни в жидкой фазе она не вызовет замыкания ни в электрических цепях низкого напряжения, ни в питающей сети.

Безопасное газовое огнетушащее вещество 3M™ Novec™ 1230 имеет самый высокий из известных запас

безопасности – 2,38. То есть эффективная рабочая огнетушащая концентрация агента в 2,38 раз ниже той, которая может оказать какое-либо воздействие на состояние людей (4,2% против 10% соответственно). Это открыло возможность защищать помещения с присутствием персонала без угрозы здоровью. Ведь рабочая концентрация создается и поддерживается в течение 10 с, за это время агент гарантированно останавливает процесс горения, а затем удаляется в атмосферу. Даже при значительных отклонениях системы от расчетных параметров создание концентрации в 2 раза выше расчетной практически невероятно.

3M™ Novec™ 1230 обладает нулевым потенциалом разрушения озонового слоя, при этом в атмосфере это вещество быстро разлагается и уже через три-пять дней не остается и следа от его использования. Оно не наносит вреда электронным устройствам, бумаге, любым материалам, не вызывает раздражения кожи, глаз и даже желудочно-кишечного тракта при проглатывании. Недаром его уже успели окрестить «сухой водой».

Подтверждая уверенность в безопасности и надежности своего продукта, компания 3M объявила о беспрецедентной двадцатилетней гарантии BlueSky, означающей полный возврат стоимости агента в случае, если он будет запрещен какой-либо из стран по причине опасности для окружающей среды.

Цифры и факты

Какова же стоимость системы автоматического пожаротушения на основе столь инновационного и уникального продукта? Она вполне сравнима с затратами на аналогичные системы, имеющиеся в настоящее время на рынке, в частности с хладоновыми агентами. «Невозможно!» – скажете вы. Компания 3M в очередной раз доказала, что для нее не существует нерешаемых задач.

Где же кроется секрет экономии? Попробуем разобраться: стоимость огнетушащего агента, безусловно, превосходит стоимость традиционных дешевых газов из-за сложной инновационной и безопасной технологии изготовления, в отличие от тех же хладонов, которые не одно десятилетие производятся в крупнотоннажных объемах по устаревшей технологии. Но не стоит забывать об уникальных свойствах 3M™ Novec™ 1230. Его огнетушащая концентрация гораздо ниже, чем у других газовых агентов – в общем случае от 4,2%. Что это дает? Судите сами: для борьбы с возгоранием в помещении одного и того же объема баллонов с огнетушащим веществом 3M™ Novec™ 1230 потребуется в 3 раза меньше, чем с хладоном 125, и в 5 раз меньше, чем с инергеном. Впечатляющая экономия средств и места. Так что у владельцев ЦОДов появляется выбор: установить на объекте пять баллонов с инергеном, три баллона с хладоном 125 или один баллон с 3M™ Novec™ 1230. Учитывая цену 1 м² в ЦОДе, можно понять, какой из вариантов предпочтительней.

Кроме того, на обеспечение экономии работает сама конструкция автоматической установки газового пожаротушения, в которой применяется 3M™ Novec™

1230. Насадки-распылители, входящие в ее состав, имеют большой радиус действия. Они обеспечивают оптимальный режим распыления 3M™ Novec™ 1230. А значит, и затраты на монтаж такой системы будут существенно ниже.

К вопросу о цене

С одной стороны, разница в цене 1 кг вещества 3M™ Novec™ 1230 и 1 кг устаревшего хладона 125 вполне оправдана. С другой стороны, не она является окончательным критерием оценки экономической эффективности системы, так как ни 3M™ Novec™ 1230, ни хладон 125 не могут применяться отдельно от системы пожаротушения, а значит, нужно сравнивать полную стоимость системы и заправленного в нее агента.

Поскольку самого огнетушащего вещества 3M™ Novec™ 1230, насадок, трубопроводов и баллонов требуется, как правило, меньше, чем для аналогичных установок на основе хладона 125, то общая стоимость системы оказывается очень близкой к аналогам, а в некоторых случаях даже ниже.

Это сравнение подтверждается тем фактом, что число установок автоматического газового пожаротушения на основе 3M™ Novec™ 1230 за последние годы в России увеличивается ежегодно в несколько раз.

В перечень компаний, выбравших для защиты своих объектов обработки данных безопасное инновационное огнетушащее вещество 3M™ Novec™ 1230, входят крупнейшие российские операторы сотовой связи, подразделения международных компаний в России, ведущие банки и государственные организации.

По утверждению международных экспертов, переход к использованию безопасных и эффективных огнетушащих веществ и отказ от опасных для окружающей среды и человека хладонов в глобальном масштабе неизбежен. Это вопрос качественного перехода к новой технологической платформе, каким в свое время стал переход к оптическим носителям информации вместо магнитных. Тогда мало кто верил, что удастся обойтись без магнитных лент. Тем не менее сейчас магнитную запись встретить где-либо трудно. Хладоны же по сравнению с магнитной лентой имеют гораздо больше оснований к тому, чтобы остаться навсегда лишь историей покорения природы и развития техники.

Сегодня необходимо инвестировать в технологии, которые завтра будут являться стандартом в отрасли. Поэтому при выборе системы автоматического газового пожаротушения для эксплуатирующихся и особенно вновь созданных объектов хранения данных мы рекомендуем обращать внимание на новое поколение высокоэффективных и безопасных газовых огнетушащих веществ – 3M™ Novec™ 1230.

3M Технологии для электронной промышленности
Тел. +7 (495) 784-7479
Факс +7 (495) 784-7475
www.3mnovec.ru

Ц
е
н
а

вопрос



Кошелек или... дата-центр?

Стандарт TIA-942 и рекомендации Uptime Institute необходимы, достаточны или только полезны? Всегда ли безупречны западные стандарты и действительно ли все их требования соответствуют реальным условиям? Какие методы способны реально повысить доступность ЦОДа и снизить стоимость владения?



Александр ШАПИРО,
начальник отдела
инженерных систем,
Корпорация «ЮНИ»

Практически в каждой публикации по дата-центрам утверждается, что основная статья расходов владельца ЦОДа – это стоимость электроэнергии. Затем в этих статьях обычно приводят рекомендации использовать тот или иной современный чиллер, ИБП или ДГУ для улучшения энергоэффективности или повышения доступности ЦОДа. Однако в российских условиях основной составляющей себестоимости является вовсе не электроэнергия. Если аккуратно посмотреть, из чего складываются расходы владельца дата-центра, то оказывается, что амортизационные отчисления на 20–30%(!) превышают счета за электроэнергию. Почему это происходит, понятно: стоимость электроэнергии в России в 2,5–3 раза ниже, чем на Западе, а цена привезенного «железа» – на 10–15% выше. В то же время зарплата персонала пока не так велика. Например, для одного недавно выстроенного в Москве ЦОДа фактические составляющие себестоимости (по данным IV квартала 2009 г.) выглядели следующим образом:

Электроэнергия	43%
Амортизационные расходы	53%
Прочие условно-постоянные затраты (техобслуживание ВОЛС, эксплуатация коллекторов и мостовых сооружений, предоставление ресурсов в телекоммуникационных узлах, материалы, зарплата)	4%

Именно расходы на строительство дата-центра (CAPEX), пересчитанные на 5–6 лет эксплуатации, а не стоимость электроэнергии, становятся тем самым «камнем на шее» владельца ЦОДа. Поэтому нельзя бездумно строить свой ЦОД на энергоэффективных, но доро-

гих устройствах. Всегда необходимо контролировать все три составляющие, искать решения, ведущие к снижению стоимости строительства и амортизационных расходов.

Стандарты и жизнь

Автор этих строк очень уважительно относится к разработанным для дата-центров стандартам и рекомендациям. Для компаний, которые начинают строить свой ЦОД, стандарт TIA-942, рекомендации Uptime Institute и ASHRAE являются отправной точкой, в них заложен колоссальный опыт очень многих проектов. Однако жизнь не всегда соответствует модели, стандарты не могут учесть всей региональной специфики и не всегда успевают за новыми решениями. В качестве примера можно привести коллективное заявление лидеров строительства ЦОДов — Google, Microsoft, Nokia, Amazon, Dupon Fabros Technology и Digital Realty Trust — в апреле 2010 г., направленное против новых требований стандарта ASHRAE 90.1, который определяет параметры энергоэффективности для зданий в США. Названные компании внимательно следят за любыми ограничениями, которые могут коснуться их креативных методов строительства ЦОДов, и особое внимание уделяют стоимости эксплуатации. По их мнению, выбор методов охлаждения зависит от конкретной ситуации: одни прибегают для экономии электроэнергии к виртуализации, другие используют выделяемое тепло для отопления зданий и т.д. В заявлении выражены опасения, что стандарт ASHRAE станет частью строительных норм и ограни-

чит творческие поиски проектировщиков ЦОДов, тогда как стандарт должен лишь задавать целевые параметры, а не предписывать, какие системы охлаждения применять в дата-центре.

Очень важно при строительстве своего ЦОДа не просто пытаться выполнить сотни рекомендаций, а понимать практический смысл каждой из них и последствия того, что в условиях конкретного проекта эта рекомендация будет соблюдаться не полностью или будет реализована способами, не прописанными в стандарте. Очевидный пример: в стандарте ТИА-942 содержится требование по близости «старших» ЦОДов к аэропортам (не ближе 8 и не далее 48 км). Про «ближе» понятно – нет основания полагать, что в России самолеты падают реже. А вот насколько важно требование «не далее»? По логике стандарта, по заложенной в нем модели, в случае неисправности к вам через N часов прилетит специалист и запчасть. А в России с ее закрытыми границами?

Где искать пути экономии

Не подумайте, что автор против энергосберегающих технологий – нет, я «за». Но не спешите покупать чиллеры с фрикулингом, значительно повышая CAPEX. Опция фрикулинга делает чиллер дороже примерно на 30%. В Европе (особенно в ее северной части) применение таких решений актуально. Но, как уже было сказано, в России тарифы на электроэнергию в разы

ниже, чем в Европе, а оборудование, наоборот, обходится дороже, поэтому фактическая экономия не столь велика, как обещают презентации. При строительстве ЦОДа необходимо разумно и взвешенно использовать каждую возможность оптимизации с учетом реальной экономии и цены работ. Необходимо помнить, что:

- каждый сэкономленный киловатт = \$700/год
- каждая «вписанная» стойка = \$6000/год прибыли.
- \$1 млн CAPEX = \$200 тыс./год амортизационных расходов
- снижение характеристик доступности ЦОДа на 0,01% = ???

Поэтому уже начиная с выбора площадки необходимо тщательный анализ и проработка решений, поиск вариантов. Именно на этом этапе можно заложить основы решений, которые обеспечат эффективное и надежное функционирование ЦОДа. И тому и другому нельзя научиться, просто внимательно читая стандарты. Необходимо проработать возможности использования термостабильных шахт, артезианской или заборной воды, рекуперации тепла в интересах смежных производств и теплоснабжения здания, а также учесть особенности климата в месте расположения ЦОДа.

За счет чего повысить доступность ЦОДа?

Приведу небольшой перечень мер, важность которых в настоящее время недооценивают:

бизнес-партнер

Мониторинг АКБ оптимизирует расходы на обслуживание в ЦОДе



Михаил КУЛИГИН,
Генеральный директор
ЗАО «Логический
элемент»

По статистике всего лишь 2% отказов ИБП вызвано неполадками с электроникой, а причина остальных 98% – аккумуляторные батареи (АКБ). При этом на АКБ приходится примерно 30% от стоимости ИБП, а затраты на годовое обслуживание АКБ составляют около 10% их стоимости.

В системах гарантированного питания электроприемников первой категории наиболее часто применяются свинцово-кислотные аккумуляторные батареи. Перерыв в их электроснабжении может повлечь за собой опасность для жизни и здоровья персонала, материальный ущерб, нарушение сложного технологического процесса и в конечном счете – простой ЦОДа.

Большинство современных ИБП имеют встроенные алгоритмы тестирования АКБ. При проведении теста батарея выводится из буфера и разряжается на полезную нагрузку. Автоматика ИБП контролирует только общее напряжение АКБ и не позволяет разрядить ее до необходимого минимума, что не дает возможности провести поэлементную выбраковку АКБ. Поэтому данный метод оценки АКБ неэффективен, а последствия непредсказуемы.

Компания Midtronics более 25 лет совершенствует технологию измерения проводимости для оценки состояния свинцово-кислотных АКБ. Многолетние исследования показали, что проводимость напрямую связана с остаточной емкостью АКБ – степень их корреляции составляет около 95%. Поэтому текущее значение проводимости батареи служит индикатором ее состояния, ее остаточной емкости. Оборудование позволяет поэлементно контролировать состояние батареи с номинальной емкостью до 6000 А·ч и измерять сопротивление межэлементных перемычек. При этом тестирование не требует отключения АКБ от нагрузки.

Стационарные системы мониторинга Midtronics Cellguard или ручные тестеры АКБ серии Celltron позволяют минимизировать риски, связанные с простоем оборудования и сервисов, оптимизировать затраты на замену и обслуживание АКБ, а в некоторых случаях даже обойтись без резервных групп аккумуляторных батарей в составе ИБП. Общее снижение ТСО может составить 20–30% от стоимости АКБ, а снижение затрат на обслуживание и замену батарей достигает 40–50%. Упущенная прибыль и штрафные санкции, которые может повлечь за собой простой ЦОДа, неоценимы, а репутация – бесценна!

- 1 гидроизоляция, дренаж, антистатическая обработка – они должны выполняться честно;
- 2 организационно-технические мероприятия, квалификация персонала, ЗИП;
- 3 продуманная планировка проходов и зон обслуживания;
- 4 качественная документация и подсказки системы мониторинга (см. «ИКС» №5'2010, с. 64–65).

Не все из перечисленного прописано в стандартах. Для некоторых работ в России еще не сложилась определенная культура, они не всегда считаются обя-

зательными, хотя их аккуратное выполнение заметно повышает удобство эксплуатации ЦОДа, снижает эксплуатационные риски, а в аварийных ситуациях уменьшает время локализации неисправности, повышая таким образом доступность ЦОДа. Чаще всего эти работы относительно недороги. В то же время опыт показывает, что на качестве этих работ не стоит экономить. Как правило, вложенные в них средства окупаются очень быстро.

Здоровья вашему дата-центру и вашему кошельку! **ИКС**

Цена вопроса? Уже не главное!

Нынешних клиентов, обращающихся в коммерческие дата-центры, по-прежнему в первую очередь интересует цена стойкомета – но она перестала быть основным фактором для принятия решения. Еще пару лет назад техническая составляющая дата-центра была важна лишь для крупных клиентов, а сейчас даже розничный покупатель живо интересуется количеством силовых вводов в стойку, временем работы оборудования от ИБП и тем, сколько проработает ДГУ без дозаправки. Часто бывает, что одной только низкой стоимости услуг недостаточно, чтобы клиент выбрал для установки оборудования именно этот ЦОД – из-за возникающих рисков отказов в обслуживании. Впрочем, как показывает практика, высокая цена не га-

рантирует того, что дата-центр («уровня Tier 3», по утверждению его владельца) не даст сбой.

Понятно, что не каждый клиент готов платить за навороченность дата-центра. Одним достаточно Tier 2 и невысоких цен на размещение оборудования, другие хотят Tier 3 и готовы за это платить. Выходом из сложившейся ситуации может стать возведение модульных конструкций в рамках отдельно взятого дата-центра, предлагающего



Антон ПЛАТОНОВ,
коммерческий
директор SAFEDATA
(ООО «ЦХД»)

За что заплатит крупный клиент



Вадим ВАНЬКОВ,
зам. генерального
директора по
коммерческой
деятельности «КОМКОР»
(торговая марка
«АКАДО Телеком»)

Цена на услуги ЦОДа определяется рядом факторов, главные из которых – конкурентная ситуация, уровень дата-центра, состав предоставляемых услуг и их себестоимость. Наиболее значимое влияние на стоимость услуг оказывают ситуация на рынке и уровень ЦОДа. После нескольких лет дефицита за последние год-два было введено в эксплуатацию довольно много коммерческих дата-центров. Торопясь занять появившуюся нишу, на рынок вышло много новых игроков, и их появление, вкуче с экономическим кризисом, привело к изменению рыночной ситуации. Сейчас уже трудно говорить о превышении спроса над предложением, но утверждать обратное, пожалуй, преждевременно. Да, ресурсов ЦОДов предлагается достаточно, но не все они в полной мере удовлетворяют потребности клиентов.

Самый широкий выбор у потребителей из сегмента SOHO. Разместить их оборудование – как правило, речь идет о небольших объемах, – можно быстро и недорого на многих площадках. Тут на первое место выходит состав предлагаемых услуг, их полнота и стоимость. Помимо собственно цены размещения, клиента интересует стоимость трафика, возможности удаленного доступа и прочий дополнительный функционал. Здесь ТСО является для клиента определяющим.

В сегменте крупного бизнеса на первый план выходят совсем другие факторы. Огромное значение приобретает непрерывность бизнеса, отказоустойчивость, безопасность размещения данных. Крупный клиент готов платить за надежность. Какая система климат-контроля установлена в ЦОДе? Как организовано энергоснабжение и пожаротушение? Какова квалификация персонала? Каково время реакции на обращение? Пусть предложение будет дороже, но в условиях, когда несколько минут простоя оборудования приводят к миллионным убыткам, за надежность можно и нужно платить. Особые запросы у банков и учреждений, работающих с персональной информацией. Федеральный закон РФ № 152-ФЗ «О персональных данных» содержит ряд серьезных требований к организации хранения соответствующей информации, а далеко не все ЦОДы этим требованиям удовлетворяют. И оказывается, что в сегменте крупного бизнеса выбор площадок по-прежнему невелик. Цена на такие услуги определяется уровнем ЦОДа, его надежностью и качеством предоставляемых сервисов.

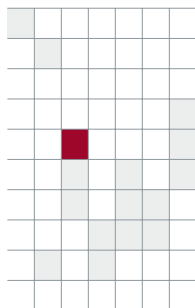
разный уровень надежности при разной же стоимости услуг. При этом неизменным должен остаться уровень обслуживания площадок техническим персоналом, и именно за это нужно платить. Если открывается ЦОД, предлагающий услуги очень дешево и при достойном уровне инфраструктуры, не следует бросаться в омут с головой: имеет смысл обратить внимание на опыт работы в дата-центрах главного инженера, энергетика и специалиста по холодоснабжению. Именно грамотные технические специалисты, а не уровень дата-центра, обеспечат надежную и бесперебойную работу оборудования в ЦОДе.

Все это, конечно, никак не умаляет важности качественного проектирования и строительства дата-центров. Правда, российским строителям ЦОДов приходится работать в условиях отсутствия официальных единых стандартов и руководящих документов. Абсолютно все дата-центры, построенные на территории РФ, не сертифицированы ни по современным российским стандартам (их просто не существует), ни по общепринятым стандартам Uptime Institute. Как следствие, все построенные у нас ЦОДы назначают себе эти уровни самостоятельно, практически как турецкие отели – звезды. Только в конце прошлого года не-

которые операторы дата-центров начали переговоры с Uptime Institute о сертификации своих площадок. Замечу, что в нашей стране наблюдается явный дефицит грамотных специалистов, которые могут не только построить дата-центр, но и предвидеть проблемы еще на стадии проектирования. Соответственно не хватает и консалтинговых компаний, которые могут грамотно проанализировать и исправить допущенные ошибки в уже действующих ЦОДах.

Выход на российский рынок любых зарубежных игроков, таких как страховые компании, банки, авиакомпании и, конечно, операторы дата-центров, неминуемо повлечет за собой улучшение качества услуг и уменьшение их стоимости. А пока мы страшимся, берем кредиты, летаем самолетами и арендуем стойки дороже, чем это делает Европа. Но я считаю, что сейчас выход иностранных компаний на наш рынок коммерческих дата-центров невозможен. Столкнувшись с российской действительностью и огромными инвестиционными рисками, зарубежная компания предпочтет остаться дома. Максимум, на что сейчас согласны такие компании, – это арендовать часть ЦОДа российского оператора и предоставлять услуги на их инфраструктуре. ИКС

а
н
а
л
и
т
и
к



Московский дата-центр на «рынке покупателя»

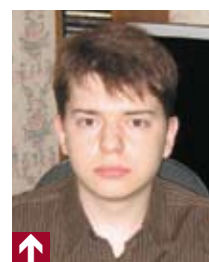
Всего пару лет назад московский рынок услуг коммерческих дата-центров был «рынком продавца», и это дало мощный толчок инвестициям в строительство ЦОДов. В кризис дата-центры строить не перестали, но грандиозные планы были сильно скорректированы.

Оговоримся сразу, что ниже речь пойдет только о тех коммерческих ЦОДах (КЦОДах), операторы которых являются владельцами инфраструктуры техплощадки, так называемой гермозоны (систем безопасности, термоконтроля, пожаротушения и т.п.). Темп прироста общего предложения на рынке ком-

мерческих дата-центров Московского региона в 2009 г. составил 46%. Вместе с тем анонсированные операторами на 2009 г. планы ввода новых площадей удалось реализовать лишь на 30%. В условиях экономического кризиса и недостаточного спроса в прошлом году значительная часть этих планов была перенесена



↑
Владимир ДЕМЧИШИН,
генеральный директор
ЗАО «Современные
Телекоммуникации»



↑
Алексей СВИРИН,
аналитик ЗАО
«Современные
Телекоммуникации»

Табл. 1. Top10 операторов коммерческих дата-центров по суммарной площади введенных в эксплуатацию технологических залов (Москва и Московская область, по состоянию на 01.07.2010 г.)

Рейтинг	Оператор КЦОДа/торговая марка компании или КЦОДа	Доля суммарной площади технологических залов (от общего показателя по региону), %
1	«Группа компаний Стек»/Stack Data Network	11,66
2	СЦС «Совинтел» и ГК «Корбина Телеком» («Вымпелком»)/«Билайн» и Corbina Telecom	7,99
3	«ММТС-9» («Ростелеком»)/M9	7,19
4	«ДатаЛайн» (холдинг INLINE Technologies Group)/DataLine	5,55
5	«Центр хранения данных» (ГК Integrated Services Group)/SafeData	4,79
6	«Комкор»/«АКАДО Телеком»	3,53
7	«Теленэт»/Дата-центры «Мажоров», «Медовый», «Прогресс»	3,35
8	«Линкс Телекоммьюникэйшнс СНГ», «Связь ВСД»/Linxtelecom	3,19
9	«Мастерхост»/.masterhost	3,15
10	«ТрастИнфо» (ГК «Ай-Теко»)/«Траст-Инфо»	2,87
ВСЕГО по компаниям из Top10		53,27

Источник: ЗАО «Современные Телекоммуникации» (по данным компаний)

на 2010 г., что и будет определять существенный рост предложения на рынке в текущем году.

По состоянию на 01.07.2010 г. в Московском регионе действовало более 90 КЦОДов, владельцами которых выступали более 70 операторов. Десятка крупнейших операторов КЦОДов (по суммарной площади введенных в эксплуатацию технологических залов) приведена в табл. 1.

Многие из компаний попали в число лидеров по показателю суммарной площади благодаря вводу в коммерческую эксплуатацию крупных дата-центров или их залов в 2009 г. Это «ДатаЛайн», «Мастерхост», «СВС-связь» («Славянский»), «Демос-Интернет», «Комкор» (перечислены в порядке убывания площади дата-центров, введенных в 2009 г.).

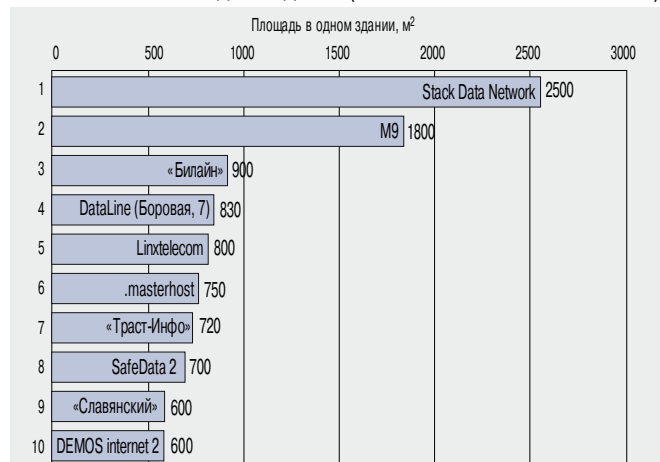
По оценкам компании «Современные Телекоммуникации», общее предложение на рынке дата-центров Московского региона на 01.01.2010 г. составило 22 695 м² (~7910 стоек), годовой прирост общего предложения в 2009 г. был равен 7225 м² (2490 стоек). Половина новых дата-центров (или залов), запущенных в эксплуатацию в 2009 г., имеет площадь 100–300 м² и лишь в десяти дата-центрах суммарная

площадь технологических залов составляла более 500 м² (см. рисунок).

Доля дата-центров, в которых по состоянию на 01.01.2010 г. можно было разместить/арендовать стойку, составляла 50%. На тот момент в Московском регионе пустовало примерно 1200 стоек, или 15% от их общего числа. В IV кв. 2009 г. – I кв. 2010 г. многие участники московского рынка КЦОДов «уточнили» свои планы в сторону снижения темпов развития, но зато несколько новых игроков анонсировали крупные инвестиционные проекты. Оценка общего предложения на рынке коммерческих дата-центров в Московском регионе с учетом объявленных планов операторов (инвесторов) представлена в табл. 2.

Таким образом, в 2010 г. ожидается существенный рост общего предложения на рынке даже при пессимистичном сценарии развития событий. Следовательно, операторам КЦОДов (или новым игрокам) в 2010 г., как и в прошлом году, следует

Top10 коммерческих ЦОДов по площади технологических залов в одном здании (по состоянию на 01.07.2010 г.)



Источник: ЗАО «Современные Телекоммуникации» (по данным компаний)

Строительство дата-центров Генеральный подрядчик

**30000 м² серверных
помещений построено
и сдано в эксплуатацию
по всему миру**



**Тел. +7 (495) 225-56-26
www.mercuryeng.com**

Табл. 2. Планы и прогнозы на рынке КЦОДов в Московском регионе по состоянию на 1.01.2011 г.

	Предложение на 01.01.2011 г.: площади, м ² /стойки	Прирост предложения в 2010 г.: площади, м ² /стойки
Планы операторов и инвесторов*	38 800/13 370	16 100/5545
Экспертная оценка ЗАО «СТ» (пессимистичный сценарий)	28 200–28 600/ 9720–9860	5550–5950/ 1910–2050

* С учетом фактических данных о вводе КЦОДов в I кв. 2010 г.

Источник: ЗАО «Современные Телекоммуникации»

планировать свою деятельность в условиях «рынка покупателя». Иными словами, в 2010 г. неизбеж-

ны снижение тарифов, сокращение запланированных доходов, рост сроков окупаемости проектов. Так что владельцам дата-центров придется оптимизировать капитальные и операционные расходы и активизировать работу по обеспечению качества своих услуг, расширению их номенклатуры, формированию спроса на современные интеллектуальные услуги (в том числе на основе облачных вычислений) и анализа рынка для выработки оптимальных тарифных предложений. Что же касается строительства новых дата-центров, то для минимизации инвестиционных рисков операторам целесообразно запускать их в коммерческую эксплуатацию поэтапно, с учетом результатов мониторинга общего состояния рынка и динамики продаж собственных услуг. ИКС

П
О
З
И
Ц
И
Я



Минимизация ТСО по-русски

Тех, кто вкладывается в создание коммерческих дата-центров в России, настолько заботят стоимость строительства и срок окупаемости, что об энергоэффективности и минимизации затрат на эксплуатацию вспоминают крайне редко. Какое уж там ТСО!

Рано или поздно в каждом дата-центре возникает проблема дефицита места и мощностей. Стремясь получить больше прибыли с имеющейся площади, владельцы площадки меняют ИТ-оборудование на более энергоэффективное, высвобождая необходимые мощности за счет снижения энергопотребления инженерной инфраструктуры. Это и есть энергоэффективность по-русски.

В дата-центрах США и Европы к решению этой задачи подходят не спонтанно, а целенаправленно, поскольку, например, снижение энергопотребления климатического оборудования на 10–20% экономит колоссальные деньги. Мы тоже постепенно движемся в этом направлении, но как-то слишком уж медленно. Процесс заметно ускорится, когда за энергопотребление и экономию электричества в дата-центре начнут отвечать люди, закупающие компьютерное оборудование. Пока же заказчики приобретают ИТ-оборудование, ориентируясь

не столько на эксплуатационные параметры, сколько на стоимость. В итоге сиюминутная экономия бьет по ТСО дата-центра.

Все начинается с проекта

Снижение затрат на эксплуатацию начинается с проекта. Если дата-центр строится для того, чтобы на нем зарабатывать деньги, то проектировать его следует исходя из принципа: сегодня мы потратим немного больше на более энергоэффективное оборудование, но в долгосрочной перспективе оно позволит нам за счет экономии на электроэнергии больше заработать. На деле же все мысли об удобстве эксплуатации уходят на второй план, как только речь заходит об увеличении площадей вспомогательных помещений. Сблэзн занять лишние 20 м² серверными стойками, вме-



Александр МАРТЫНЮК,
генеральный директор,
«Ди Си Квадрат»

П
О
З
И
Ц
И
Я

Июль-август 2010. ИКС

сто того чтобы расширить, например, помещение для ИБП, часто оказывается непреодолимым. Особенно в Москве, где недвижимость чрезвычайно дорога.

Получается, что плотность установки оборудования инженерных систем очень высока, а удобство эксплуатации крайне низкое. Если соблюдаются минимальные требования (например, полностью

ее работу, потому что не уверен в качестве системы заземления и в нормальной работе климатического оборудования, за которые отвечали другие участники проекта. Получается лоскутное одеяло: подрядчиков много, но никто не может дать гарантию на продукт в целом, никто не гарантирует заказчику, что он получит дата-центр необходимого ему качества. Гарантия на результаты работы генподрядчика (1 год),

Сегодня мы потратим немного больше на более энергоэффективное оборудование, но в долгосрочной перспективе оно позволит нам за счет экономии на электроэнергии больше заработать

открывается дверь, позволяя извлечь компрессор или вентилятор для ремонта внутреннего блока системы кондиционирования), то «лишние» 5–10 см вероятнее всего будут использованы для установки стоек, т. е. для получения прибыли. И если в случае коммерческих дата-центров такой подход отчасти объясняется бизнес-логикой (пусть и весьма спорной), то в корпоративных ЦОДах, наверное, должны больше думать об удобстве эксплуатации.

Большой ошибкой будет сначала купить оборудование (просто потому, что понравилось какое-то решение), а потом думать, как его использовать. Пусть это оборудование будет невероятно энергоэффективно, но если нет грамотного проекта его подключения или если конфигурация имеющегося ЦОДа не допускает правильного подключения, вся энергоэффективность по сути будет сведена к нулю.

К пуговицам претензии есть?

В России фактически нет компаний, профессионально занимающихся эксплуатацией дата-центров. Никто из тех, кто заявляет о готовности выполнить «любой проект», не берется за эксплуатацию спроектированных и установленных ими инженерных систем, потому что нет доверия между подрядчиками, проектирующими и строящими разные системы дата-центра. Например, подрядчик, занимавшийся системой электропитания, не может поручиться за

как правило, меньше, чем на оборудование (1–3 года). Вот и получается, что уже через несколько месяцев после завершения проекта заказчик остается один на один со всем, что связано с обслуживанием ЦОДа. Он может только надеяться, что в случае серьезных проблем удастся получить с генерального подрядчика хоть какую-то неустойку. Но нынешние размеры штрафных санкций никого не пугают и не заставляют работать с полным соблюдением технологии и правил.

Хорошо, если это коммерческий ЦОД, где в одном подразделении сосредоточены служба главного энергетика, службы эксплуатации инженерного, ИТ- и телекоммуникационного оборудования. Тогда есть взаимодействие между теми, кто занимается установкой ИТ-оборудования, и теми, кто обеспечивает его инфраструктурную поддержку. В корпоративном ЦОДе за эксплуатацию инженерных систем часто отвечает служба эксплуатации офисных помещений, а за эксплуатацию компьютерного оборудования – далекий от нее ИТ-департамент, и все они дружно игнорируют службу главного энергетика. В таких условиях крайне сложно правильно организовать установку оборудования, регламентные работы и сервисное обслуживание.

Ситуацию усугубляет отсутствие отработанной практики страхования в области дата-центров и острый дефицит компаний, компетентных в данной области. В итоге все прекрасно понимают, что никто не готов платить штрафы в несколько десятков тысяч долларов за минуту простоя, поэтому заказчик часто остается один на один со своими проблемами, и их решение – если оно вообще возможно – обходится недешево.

ТСО как математика инвестора

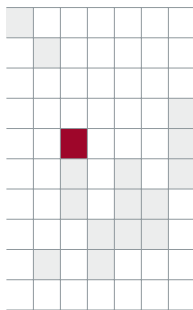
Планируя строительство дата-центра, полезно взглянуть на проект глазами инвестора, благо с их стороны сейчас наблюдается высокий интерес к России как к очень перспективному рынку ЦОДов. Для инвестора ТСО – это чистая математика. Он материально заинтересован в использовании решений, которые помогут не только быстро окупить строительство, но и получать хорошую отдачу от инвестиций как минимум в течение пяти лет после запуска площадки. Это справедливо и для коммерческих дата-центров, и для корпоративных, инвесторами которых нередко выступают сами заказчики. Вот о чем стоит подумать! ИКС

Строительство дата-центров Генеральный подрядчик

**30000 м² серверных
помещений построено
и сдано в эксплуатацию
по всему миру**



**Тел. +7 (495) 225-56-26
www.mercuryeng.com**



От резервирования персонала к аутсорсингу

В условиях дефицита квалифицированных специалистов по обслуживанию ЦОДа разумно передавать службу эксплуатации на аутсорсинг, считает Сергей ЛЕБЕДЕВ, директор сервисного центра компании StoreData.



Сергей ЛЕБЕДЕВ

Сейчас много говорят об экономии, только методы ее достижения не всегда разумны и оправданны. Как правило, помещение, в котором планируется разместить ЦОД, плохо для этого приспособлено. И чтобы выполнить требования заказчика по вместимости ЦОДа или условия резервирования инженерной инфраструктуры, приходится идти на компромиссы. В первую очередь под нож попадает удобство эксплуатации. По этому поводу мнения проектировщиков и заказчиков обычно совпадают: удобства денег не приносят, на этом можно сэкономить, — и экономят. В результате заказчик получает узкие технические коридоры, замурованные трубы, крохотные сервисные пространства — одним словом, инженерные системы с обилием труднодоступных мест. Но ведь в аварийных ситуациях, когда дорога каждая минута, невозможность оперативно локализовать место аварии может привести к остановке всего ЦОДа.

Современные технологии и технические решения, снижающие энергопотребление инженерного оборудования ЦОДа, конечно, должны закладываться на стадии проектирования и строительства. Но есть простой способ снизить энергопотребление в уже функционирующем дата-центре: повысить среднюю температуру в серверной. Ведь задача системы охлаждения — убирать излишки тепла, а не охлаждать улицу. И еще желательно пройти точку росы, чтобы не тратить энергию на образование конденсата. Результат будет заметен.

Конечно, время реагирования на аварию в системе холодоснабжения в этом случае резко сжимается, так как убирается «подушка безопасности» по температуре в серверной. Персонал ЦОДа должен быть к этому готов, но вот с квалифицированными специалистами у нас беда. Дело в том, что рынок не только узкоспе-

циализированный, но еще и широкоформатный. Главный инженер ЦОДа должен быть специалистом на все руки: технически подкованным и в энергетике, и в холодильном оборудовании, и в схемотехнике, и в диспетчеризации. И еще «бумажки» грамотные писать. Такие люди просто на вес золота. В помощь главному инженеру создается еще собственная служба эксплуатации, что, конечно, затратно. Заметим еще, что работа инженера службы эксплуатации сродни работе пожарного: предупредительные работы, регламентные технические работы и, скажем так, самостоятельная работа по поддержанию квалификации. Но в случае чего — первыми на линию огня. Впрочем, сертифицированного технического специалиста (например, по кондиционерам) трудно заманить на постоянную работу в ЦОД, так как он понимает, что объем работы невелик, большую часть времени он будет бездельничать, а значит, терять квалификацию. Поэтому грамотные специалисты, как правило, идут работать в сервисные компании.

Как известно, в дата-центре должны быть зарезервированы все элементы инженерной инфраструктуры: электро-снабжение, холодильное оборудование, оптические линии связи. Персонал, обслуживающий дата-центр, тоже надо резервировать, чтобы работа всего дата-центра не зависела от одного человека, от его настроения и присутствия на рабочем месте. А с людьми вечно что-то случается: болезни, отпуска, свадьбы... Поэтому идея аутсорсинга службы эксплуатации дата-центра достаточно разумна, и у нее много сторонников. По нашим подсчетам, при передаче службы эксплуатации на аутсорсинг экономия может достигать 30%, а это миллионы рублей в год. ИКС

Контейнер или стационар?

Поиск помещения для развертывания ЦОДа в российской действительности – задача непростая. Основные сложности связаны с дефицитом потенциально пригодных площадей и недостатком энергетических мощностей. Строительство же специального помещения под ЦОД – проект очень затратный с точки зрения как финансов, так и времени. Кроме того, велики риски, поскольку сроки строительства достигают двух лет, а за это время на рынке могут произойти серьезные изменения, меняющие условия окупаемости объекта или даже его принципиальную окупаемость. При этом возможность перепрофилирования ЦОДа нулевая, а продать стационарно установленное оборудование за разумную цену очень сложно.

На первый взгляд, хорошей альтернативой стационарному ЦОДу является контейнерное решение. Неспоримые преимущества такого варианта: высокая скорость развертывания, относительно низкие финансовые затраты и широкие возможности масштабирования. Однако он не лишен недостатков, в пер-

вую очередь связанных с ограниченностью пространства в контейнерном модуле.

В результате оптимальное решение лежит, как правило, между стационарным ЦОДом и его контейнерной реализацией. Концепция подразумевает создание минимальной стационарной инфраструктуры, дополненной контейнерными модулями с отдельными элементами инфраструктуры, в первую очередь дизель-генераторами, в том числе сблокированными с механическими ИБП. В России такие комбинированные контейнерно-стационарные решения постепенно набирают популярность, и потенциальных их заказчиков становится все больше. Подобные ЦОДы уже успешно функционируют в ряде крупных российских компаний. **ИКС**



Борис ГУСЕВ,
директор направления
инженерных систем
и сетей, «Verysell
Проекты»

ЦОД: типичные заблуждения

За десятилетнюю историю ЦОДостроения в России сформировались устойчивые заблуждения и ошибки, которые совершают чаще других. Сергей АНДРОНОВ, директор департамента проектирования, внедрения и сопровождения центра сетевых решений компании «Инфосистемы Джет», рассматривает их с профессиональной точки зрения.



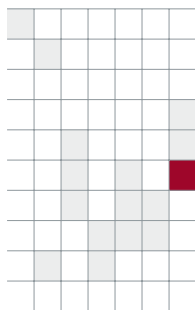
Сергей АНДРОНОВ

✓ Существует заблуждение, что аренда коммерческого дата-центра служит равнозначной заменой собственному ЦОДу. Это утверждение справедливо, но лишь для тех компаний, деятельность которых напрямую не зависит от бесперебойности ИТ-сервисов. Однако если компания относится к числу ИТ-ориентированных, в первую очередь следует руководствоваться критериями безопасности бизнеса и минимизации рисков. В этом случае, делая выбор в пользу коммерческих ЦОДов, следует помнить, что большинство из них отвечают уровню Tier 1 и Tier 2, а это означает недостаточную степень надежности. В таких дата-центрах возможны перманентные остановки де-

ятельности, например, на время проведения регламентных работ по обслуживанию инженерных систем. Кроме того, зачастую владельцы коммерческих ЦОДов не готовы компенсировать убытки, связанные с простоем оборудования. А клиенты лишены возможности мониторить системы жизнеобеспечения ЦОДа. Делая выбор между строительством собственного ЦОДа или арендой коммерческого, следует взвесить все «за» и «против».

✓ Среди российских компаний распространено ошибочное суждение, что можно построить ЦОД за относительно небольшие деньги. По опыту компании «Инфосистемы Джет» и других системных интеграторов, удельная стоимость ква-

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ



дратного метра ЦОДа начинается от \$8–10 тыс. В этот минимум входит весь набор инженерных систем – ДГУ, ИБП, системы кондиционирования, слаботочные системы и т.д. А далее стоимость квадратного метра определяется степенью надежности ЦОДа. Однако некоторые считают, что эти цены завышены и компании, предоставляющие услуги colocation, тратят меньше денег, чем интеграторы при строительстве ЦОДов. Это заблуждение основано на разных подходах к расчету капитальных затрат на строительство. Если при строительстве корпоративного ЦОДа интегратор исходит из нагрузки и ресурсов, необходимых заказчику, то коммерческий ЦОД нередко строится с минимальными капитальными затратами, в расчете на их увеличение в процессе эксплуатации за счет привлекаемых клиентов, количество и потребности которых на этапе проектирования не всегда известны.

✓ Еще одна ошибка – выбор площадки, не слишком подходящей для строительства ЦОДа с точки зрения как местоположения, так и конструктивных особенностей здания. Предполагается, что достаточно решить задачу правильного распределения нагрузки на перекрытия и не принимать во внимание особенности здания: ригели, колонны, фундамент, кровля, опорные стены и т.д. Все это имеет определенный предел прочности, который не всегда учитывают при проектировании усиления. А поскольку здание обычно расположено в кампусе, то рассматривать этот вопрос необходимо более широко, не ограничиваясь только зданием, но имея в виду смежные строения, геодезию, внешние коммуникации и т.д.

✓ Заблуждаются и те, кто считает, что можно построить дата-центр и эксплуатировать его, что называется, as is, не соблюдая определенные регламенты. При этом забывают о необходимости последующего квалифицированного обслуживания ЦОДа. Бывает, что эти задачи возлагаются на службу эксплуатации здания, специалисты которой часто не понимают критичности таких процессов и ставят обслуживание дата-центра на один уровень с офисными инженерными системами. Но без должного обслуживания дорогостоящее оборудование ЦОДа может выйти из строя уже через год.

✓ Мобильные ЦОДы, ставшие столь популярными в период кризиса и выхода из него, на первый взгляд могут показаться временным явлением. Однако мобильный ЦОД по праву занимает свою нишу, ведь его основное преимущество перед стационарным – полная законченность с точки зрения инженерной инфраструктуры в сочетании с быстрым развертыванием в любой географической точке и в любых природных условиях. Кроме того, в мобильном ЦОДе можно более компактно разместить оборудование, что бывает крайне важно в условиях дефицита площадей. Наш опыт также показывает, что мобильные ЦОДы являются оптимальным решением при экспансии в регионы, способствующим росту бизнеса. Такой ЦОД предоставляет возможности быстрого запуска критичных для бизнеса систем на время строительства, многоэтапного переноса или смены местоположения основного дата-центра. ИКС

Укомплектуйте Ваши системы решениями Tripp Lite!



Установка

Стойки SmartRack™

- 12U, 25U, 42U и 48U с боковыми панелями и без
- установка и расширение - просто и быстро

Подключение

Блоки распределения питания и кабели

- конфигурации от 8 до 40 выходов
- цифровые измерители позволяют отслеживать условия нагрузки
- дистанционное управление розетками через сетевой интерфейс

Управление

KVM-переключатели NetDirector™

- 8-портовые или 16-портовые, 17" или 19" LCD, клавиатура и тач пэд в 1U убирающейся консоли
- масштабируемость - возможность подключения от двух до 8000 серверов
- встроенный удаленный IP доступ (в определенных моделях)
- предоставляет возможность доступа к серверам через Интернет

Защита питания

ИБП SmartOnline™ и SmartPro®

- возможная мощность от 500ВА до 320кВА
- 3-х фазные и 1-фазные модели
- режим онлайн с двойным преобразованием входного напряжения
- совместимость с SNMP и ПО PowerAlert для управления в сети

Программное обеспечение Tripp Lite PowerAlert, версия 12.5, прошло тестирование на совместимость с Cisco CallManager, версия 4.0 and 4.1, Cisco 7600 Series Routers, 7500 Series Routers и Catalyst 65XX Layer 3 Switch. Tripp Lite PowerAlert ПО version 12, прошло тестирование на совместимость с Cisco CallManager, версия 3.3(4)-MCS and 4.0(2)-MCS. Дополнительная информация на сайте www.tripplite.com/logodisclaimer. Tripp Lite является технологическим партнером компании Cisco по программе Cisco Technology Developer Program. Cisco, Cisco Systems, the Cisco Systems logo, и the Cisco Square Bridge logo являются зарегистрированными торговыми марками или торговые марки Cisco Systems, Inc. и/или ее отделений в Соединенных Штатах Америки и др. странах.



Умные решения для центров обработки данных

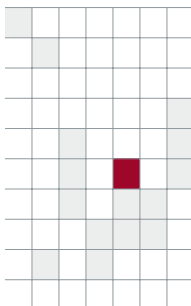
Закажите оборудование Tripp Lite у официальных партнеров до 30 сентября 2010 г. и станьте участником розыгрыша Apple® iPad™ 16Gb!

TRIPP LITE Россия
Тел. +7 495 799 56 07
info.ru@tripplite.com



www.tripplite.com.ru





«ИКС»

Между дефицитом, перепроизводством и техническим прогрессом

Ситуация на российском рынке услуг дата-центров меняется очень быстро: дефицит, рост цен, ввод новых площадок, падение цен...

Неизменным остается только дефицит электроэнергии. Все это заставляет внедрять более энергоэффективные решения, сокращать операционные расходы и вообще думать о ТСО.

Приспособим всё!



«ИКС»: Наверное, в России ни один из дата-центров не был построен с нуля; все они размещались в уже имеющемся здании. Можно ли в таких условиях создать ЦОД с хорошим PUE и невысоким ТСО?



Д. ПЕТРОВ

Дмитрий ПЕТРОВ, старший инженер отдела инфраструктурных проектов, «Компания КОМПЛИТ»: Если строительство ЦОДа изначально происходит в непригодном помещении, как правило, на это есть важные причины, в том числе финансовые.

Иногда заказчик может себе позволить только затраты по «доведению до ума» именно этого помещения. От вопросов финансирования в большой степени зависят и желаемые показатели PUE, хотя инженерную смекалку и гениальные решения никто не отменял. На мой взгляд, стоит разделять вопросы выбора помещения по степени его приспособленности и выбора технологий, используемых при строительстве ЦОДа. Можно по максимуму использовать энергосбе-

регающие технологии в изначально непригодном помещении, а можно построить абсолютно неэффективную с точки зрения энергетики систему, начав строительство с нуля.

Борис ГРАНОВСКИЙ, вице-президент ГК «Синс Коман»: 90% наших ЦОДов строятся в помещениях, которые не предназначались для данных целей. Поэтому проектировщик старается максимально оптимизировать расположение оборудования, предусмотреть герметизацию помещения и подготовку под ЦОД. У нас есть несколько заказчиков, которые при строительстве ЦОДов в промышленных целях добились PUE на уровне 1,5–1,6. А если учесть, что они не платили за подключение к электросетям, то проекты оказались очень выгодными.



Б. ГРАНОВСКИЙ

Поставим всех на счетчик



«ИКС»: Какие современные технологии и технические решения заметно снижают энергопотребление инженерного, телекоммуникационного и компьютерного оборудования ЦОДа?

Евгений ВИШНЕВСКИЙ, технический директор United Elements Group: Один из наиболее эффек-

тивных методов снижения затрат на энергопотребление – применение в холодный период года системы фри-



Е. ВИШНЕВСКИЙ

кулинга вместо чиллеров. К примеру, для Санкт-Петербурга количество дней в году со средней температурой воздуха ниже нуля, согласно СНиП 23-01-99 («Строительная климатология»), составляет 139 суток. Таким образом, треть года система холодоснабжения ЦОДа может работать в экономичном режиме. Второй способ – применение систем холодоснабжения с

переменным расходом хладоносителя. Известно, что нагрузка на систему холодоснабжения ЦОДа редко достигает 100%. При 50%-ной нагрузке для охлаждения требуется половина количества хладоносителя, а остальную часть можно пустить в обход кондиционера, снизив таким образом потребляемую мощность системы охлаждения. Третий способ – автоматическая балансировка гидравлической системы, что позволяет избежать нарушений в подаче хладоносителя и соответствующего перерасхода электроэнергии.

Олег ПИСЬМЕНСКИЙ, директор по развитию, направление дата-центров, «Шнейдер Электрик»: До 40% расходов на электропитание можно сэкономить при использовании методов виртуализации серверных мощностей (загрузка серверов поднимается с 15–35% до 60–80%). 15% экономии может дать выбор эффективной архитектуры кондиционирования помещения (системы фрикулинга и утилизации тепла, оптимизация распределения воздушных потоков в соответствии с особенностями помещения и охлаждаемого оборудования, применение в обо-



О. ПИСЬМЕНСКИЙ

рудовании охлаждения электродвигателей с электронной регулировкой частоты вращения). Если пространство под фальшполом используется не только как воздухопровод системы охлаждения, но и для размещения силовых и сигнальных кабелей, то при неоптимальном расположении последних КПД системы охлаждения будет ниже. В этом случае раз-

мещение кабелей в лотках над оборудованием и герметизация фальшпола могут сократить энергопотребление на 12%. Еще 10% можно выиграть за счет соответствующего выбора оборудования электропитания (системы управления питанием, оборудование с максимально высоким КПД в широком диапазоне мощностей, высокоэффективные трансформаторы и модульные ИБП). Правда, эти цифры справедливы для ЦОДа с уровнем резервирования 2N при средней нагрузке около 30%. При ином уровне резервирования показатели экономии могут составлять менее половины от приведенных выше.

Радослав СЛОМИНСКИЙ, главный инженер-электрик представительства Mercury Engineering: Чем выше отказоустойчивость дата-центра, тем ниже уровень его энергоэффективности. При

топологии резервирования 2N или 2(N+1) оборудование большую часть времени работает с нагрузкой не более 50%. Поэтому лучший способ уменьшить счета за электричество – это провести мониторинг нагрузки и решить, сколько ИБП можно отключить без потери надежности всей системы. Есть резервы и в выборе ИБП. Самый «зеленый» ИБП с двойным преобразованием при работе с полной нагрузкой может иметь КПД 94%, а при работе по схеме резервирования 2N его КПД снижается до 85–90%. Для сравнения: ИБП с маховиком имеет максимальный КПД 98%, а при работе по схеме резервирования 2N он снижается до 94%. Таким образом, при цене электричества 10 центов за 1 кВт за 10 лет работы полностью загруженного дата-центра с подводимой мощностью 2 МВт можно сэкономить до \$600 тыс. Но удачное расположение дата-центра способно сэкономить еще больше. Система охлаждения на базе чиллеров имеет PUE не ниже 1,6, а использование в системе охлаждения фрикулинга или речной воды может снизить PUE до 1,3, что при 10-летней эксплуатации вышеуказанного дата-центра даст экономию более \$5 млн.



Р. СЛОМИНСКИЙ

Дмитрий ТИХОВИЧ, технический директор VMware в России и СНГ: Колоссальное сокращение затрат на электропотребление дает внедрение технологии виртуализации. Мы наблюдаем это у всех заказчиков, вне зависимости от сценария перехода, архитектуры, используемого оборудования, масштаба ИТ-инфраструктуры и отрасли. Стандартно процент снижения TCO по статье «электроэнергия» составляет 60–90%.



Д. ТИХОВИЧ

Денис БЕЛЯЕВ, зам. коммерческого директора, «Аякс»: Один из основных способов снижения энергопотребления инженерного оборудования – применение более современных систем охлаждения и расширение диапазона их работы в режиме фрикулинга. Максимальный эффект от использования данного режима дают чиллеры с функцией частичного фрикулинга до +12°C и новые системы охлаждения на основе вращающегося регенератора (полный фрикулинг до +23°C). Передовые технологии на сегодняшний день – это чиллерные системы, поддерживающие совместную работу компрессоров и системы фрикулинга (полный фрикулинг до 0°C, частичный до +15°C, PUE 1,224); системы охлаждения на основе роторного регенератора (полный фри-



Д. БЕЛЯЕВ

кулинг до +23°C, частичный до +32°C, PUE 1,146); чиллеры с центробежными компрессорами и функцией фрикулинга. Если учесть, что в потреблении электроэнергии инженерным оборудованием дата-

центра доля систем охлаждения составляет 70–80% и более, становится понятно, насколько значительную роль играет энергоэффективность этого оборудования.

Нужны ли клиенту технологии?



«ИКС»: Интересует ли нынешних клиентов ЦОДов технологическая продвинутость дата-центров? Согласны ли они за нее платить и сколько?



Е. ЦЫПИН

Евгений ЦЫПИН, инженер по системам хранения данных, IBM: Исторически в России сложилось так, что люди, работающие в ИТ-отрасли, обладают высоким уровнем технических знаний и проявляют особый интерес к техническим и технологическим новинкам. Однако сейчас очень многие заказчики (и не только ИТ-компания) при выборе решения интересуются технологическими инновациями, позволяющими им сократить операционные, а желательно и капитальные затраты.

Ирина НОВОЖИЛОВА, руководитель группы аналитического маркетинга РТКОММ: Количество технически грамотных клиентов, знающих, как должен быть организован ЦОД, достаточно велико, а вот готовых платить за технологическую «продвинутость» — отнюдь нет.

Ирина НОВОЖИЛОВА, руководитель группы аналитического маркетинга РТКОММ: Количество технически грамотных клиентов, знающих, как должен быть организован ЦОД, достаточно велико, а вот готовых платить за технологическую «продвинутость» — отнюдь нет.



И. НОВОЖИЛОВА

Михаил ЕМЕЛЬЯННИКОВ, директор по развитию бизнеса, «Информзащита»: В последнее время, особенно в связи с изменением российского законодательства о персональных данных, заказчик при хостинге все чаще задает вопросы об уровне безопасности в ЦОДе, выполнении требований государственных регуляторов к защите конфиденциальной информации. Подливают масла в огонь и учащающиеся атаки типа DDoS, в том числе и на ресурсы, которые эксплуатируются в дата-центрах. Поэтому требования к оснащенности ЦОДов средствами безопасности существенно повышаются. Все чаще заказчик требует от ЦОДа организации качественного канала доступа, с использованием не только технологий VPN на уровне логической маршрутизации, но и криптошлюзов. По нашим оценкам, заказчик готов за это платить, и 10–15% общей стоимости услуг ЦОДа представляется вполне реальной суммой.



М. ЕМЕЛЬЯННИКОВ

Национальные особенности климата



«ИКС»: Нежаркий климат большей части территории России, казалось бы, как нельзя лучше подходит для создания недорогих систем охлаждения дата-центров, но насколько сейчас реально практическое использование этих особенностей? Пришло ли время строить в России «зеленые» ЦОДы?



В. БЕЗЗУБИК

Виктор БЕЗЗУБИК, ведущий инженер ЦК ЦОД, «АйТи»: Все думают, что ЦОД на вечной мерзлоте — это огромная экономия электроэнергии. Но есть ли смысл обсуждать это всерьез, если в тех благоприятных для строительства ЦОДов климатических зонах не только с электричеством и каналами связи проблемы, но и элементарно автомобильных дорог зачастую нет?! Построить «зеленый ЦОД» для заказчика можно — все компоненты производятся серийно. Но, к сожалению, все новые (в том числе «зеленые») технологии достаточно дороги. Так что либо срок окупаемости ЦОДа будет слишком большим (не

исключено даже, что превысит его срок жизни), либо стоимость «юнита» в таком ЦОДе окажется неконкурентоспособной.

Вячеслав КОВАЛЕВ, начальник отдела ЦОД, «Открытые Технологии»: На мой взгляд, давно настал тот момент, когда необходимо думать о строительстве более высокотехнологичных, «зеленых» ЦОДов. И это не дань моде. Удорожание электроэнергии, отсутствие дополнительных площадей, требования высокой надежности и безопасности эксплуатируемого оборудования — вот неполный перечень вопросов, на которые необхо-



В. КОВАЛЕВ

димо уже сейчас получать ответы и искать высоко-технологичные решения. Думаю, не стоит акцентировать внимание на климатических особенностях энергосбережения при проектировании ЦОДов, так как основная их масса располагается в средней кли-

матической зоне. Российские дата-центры, расположенные за Полярным кругом, можно посчитать по пальцам, и они уникальны в плане общей стоимости владения, который будет сильно превышать ТСО ЦОДов средней полосы.

Демпинг или качество?



«ИКС»: За последние два года российский рынок дата-центров пережил шараханье от дефицита к перепроизводству (хотя бы в сегменте «ширпотреба»). Как будет меняться ситуация дальше? Появятся ли стимулы внедрять новые технологии в российских дата-центрах? Как будут меняться требования клиентов к качеству услуг ЦОДов?



Д. КАЛГАНОВ

Дмитрий КАЛГАНОВ, исполнительный директор, «Центр хранения данных», ISG: В этом году рынок коммерческих ЦОДов ждет прогрессирующая стагнация, вызванная значительным превышением свободных ресурсов уже построенных площадок над спросом на услуги размещения оборудования, что уже привело к существенному снижению

цен. Это, в свою очередь, приведет к росту конкуренции между дата-центрами. Но выиграют здесь не те, кто сумеет продавать дешевле, а те, кто при разумном уровне цен сможет предложить клиентам наиболее высокий и гарантированный в долгосрочной перспективе уровень обслуживания, обеспечить комплексный подход к обслуживанию всех информационных ресурсов заказчика. Не секрет, что некоторые дата-центры уже сейчас находятся в сложных финансовых условиях, поскольку в нынешней экономической ситуации невозможно обеспечить выполнение бизнес-планов, заложенных на этапе инвестирования.

По мере развития предложения на этом рынке требования клиентов к организационно-техническим параметрам дата-центров будут только повышаться. Здесь задают тон западные корпоративные клиенты, но и наиболее искушенные отечественные заказчики, в частности, крупные банки с хорошо отрегулированными ИТ-процессами, от них не слишком отстают. Для них ценовые параметры зачастую играют не такую уж существенную роль.



А. КАРПИНСКИЙ

Алексей КАРПИНСКИЙ, директор департамента инженерных систем, «Астерос»: Наиболее актуальной тенденцией ближайших пяти лет станут «облачные» вычисления. Спрос на ИТ-услуги хостинг-провайдеров будет только расти. Причем насыщение услугами colocation уже практически произошло, и последним

толчком к стагнации рынка станет запуск в России новых площадок от западных компаний.

Алексей ВОЛКОВ, технический консультант Tripp Lite Россия, Украина и Беларусь:

Говорить о «застое» в таком вопросе, как строительство ЦОД, наверное, преждевременно, но и бурного строительства сейчас не наблюдается. В первую очередь это связано с мировой финансовой ситуацией. Внедрение новых технологий скорее всего будет происходить тогда, когда будет очевидно их преимущество над старыми и произойдет их переход из теоретической плоскости в практическую. А требования клиентов к качеству услуг ЦОД, я считаю, всегда будут неизменными – минимальное, если не нулевое, время простоев систем заказчика, надежная и безопасная передача, обработка и хранение данных.



А. ВОЛКОВ

Сергей АНДРОНОВ, директор департамента проектирования, внедрения и сопровождения, «Инфосистемы Джет»:

Полагаю, энергоэффективные решения будут развиваться огромными темпами, поскольку ИТ-инфраструктуры компаний продолжают расти. Даже кризис в корне не изменил ситуацию на рынке. Особенно интересны подобные технологии будут для крупных проектов, которые должны стартовать в ближайшем будущем. Интерес к мобильным ЦОДам несколько снизится, но ненадолго. Стоит учитывать, что требования клиентов тоже меняются: если в начале 2000-х необходимость в услугах дата-центров была вызвана скорее безысходностью, то сегодня – критичностью непрерывности бизнес-процессов. Поэтому вопрос, внедрять ли более технологичные энергоэффективные решения, просто не ставится.



С. АНДРОНОВ



Наш принцип – точное соблюдение правил в строительстве дата-центров

До недавних пор на российском рынке дата-центров иностранные компании присутствовали лишь в качестве поставщиков оборудования. Но всё меняется. С ростом мощностей и технического уровня российских ЦОДов наш рынок стал интересен ведущим мировым проектировщикам и строителям дата-центров. Первой ласточкой можно считать международную компанию Mercury Engineering.



Деклан О'САЛЛИВАН

О том, какие пути привели компанию в Россию, о проектах, в которых она участвует, о дальнейших планах и о сертификации дата-центров корреспонденту «ИКС» рассказал генеральный менеджер российского отделения Mercury Engineering Деклан О'САЛЛИВАН.

– С чего начиналась история международной компании Mercury Engineering? В каких областях бизнеса она сейчас работает?

– Компания Mercury Engineering была основана в 1972 г. двумя друзьями – Фрэнком О'Кейном и Джо Морганом. Это частная компания, ее штаб-квартира находится в Дублине (Ирландия). Сначала Mercury специализировалась на электротехнических работах, на проектировании и строительстве систем электропитания и электроснабжения, но довольно быстро сфера ее деятельности расширилась до общепромышленных работ, проектирования и монтажа механического оборудования, систем охлаждения, кондиционирования, безопасности и пожаротушения. Сейчас в компании по всему миру работает около 2500 постоянных сотрудников, а ее годовой оборот составляет примерно 600 млн евро.

Вот уже около 15 лет Mercury Engineering занимается строительством крупных промышленных и гражданских объектов под ключ в качестве генерального подрядчика. Из последних проектов такого рода можно отметить, например, Медицинский университет в Бахрейне и Музей исламского искусства в Катаре. Один из самых крупных наших проектов – завод по производству компьютерных чипов Intel в Ирландии. Мы строили там новые производственные помещения и обновляли старые, эти работы ведутся уже 20 лет и продолжают до сих пор.

– А когда в бизнесе Mercury Engineering появилось направление проектирования и строительства ЦОДов?

– Строительством дата-центров компания занимается с 2003 г. Первым таким проектом был ЦОД в Ирландии, с площадью серверных помещений около 500 м². С тех пор мы построили немало дата-центров, большинство из них в Великобритании. Суммарная площадь их серверных помещений составляет около 30 тыс. м². По данным исследования рынка коммерче-

ской недвижимости, проведенного в 2008 г. компанией CBRE (CB Richard Ellis), Mercury Engineering заняла первое место в Великобритании по площадям построенных дата-центров. Самый крупный наш проект ЦОДа, где мы работали как генподрядчик и проектировали все системы за исключением ИТ-оборудования, – это коммерческий дата-центр компании Sentrum в Лондоне, его общая площадь – 20 тыс. м², а подводимая мощность сейчас составляет 60 МВт. Но это только первая очередь, а когда проект будет закончен, дата-центр будет потреблять больше электричества, чем весь остров Мэн, известная офшорная зона. Такую же мощность, 60 МВт, потребляет и корпоративный ЦОД Microsoft в Дублине, самый крупный дата-центр этой компании за пределами США (общая площадь его первой очереди – 6000 м²). В этом проекте, который также находится пока в стадии строительства, мы участвуем как субподрядчик по системам электропитания и ИТ-оборудованию. Стоит отметить, что в этом дата-центре Microsoft применяются самые передовые технологические решения, в частности, система охлаждения, построенная без чиллеров, с использованием полного фрикулинга и внешнего атмосферного воздуха. Холодный климат Ирландии это вполне позволяет. Правда, PUE этого дата-центра Microsoft составляет всего 1,8, но исключительно по той причине, что нет необходимости экономить электроэнергию, поскольку электрических мощностей в данной местности вполне достаточно.

– Расскажите, пожалуйста, как компания Mercury пришла в Россию.

– Впервые международный контракт компания получила еще в 1976 г. в Северной Африке от одной нефтегазовой компании, так что первый зарубежный офис Mercury был открыт в Ливии. 10 лет назад появилось наше представительство в Польше, а в 2003 г. были открыты офисы на Ближнем Востоке и в России. Сейчас в нашем московском представительстве работает около 150 человек.

Одним из стратегических направлений работы компании всегда было строительство производственных объектов для нефтегазовой отрасли – собственно говоря, за этим мы и шли в Россию. Но здесь мы обнару-

жили большой спрос на строительство и отделку офисных помещений, и это оказалось очень прибыльным бизнесом. К тому же семь лет назад большинство международных фирм, работающих в России, предпочитали иметь дело с международным подрядчиком, поэтому нам довольно легко удавалось получать выгодные контракты на оборудование их офисов под ключ, т.е. с установкой генераторов, систем электропитания и кондиционирования, пожарной сигнализации, систем безопасности и диспетчеризации, с монтажом перегородок, отделкой помещений и расстановкой мебели. В Москве мы оборудовали офисы очень многих международных компаний, в том числе банков JPMorgan, Deutsche Bank, Citibank и Morgan Stanley и таких известных компаний, как Intel, Dell, Sony, Sony Ericsson, General Electric. Кстати, между строительством офисов и дата-центров есть много общего. Везде необходимы системы бесперебойного питания и кондиционирования, пожарная сигнализация и системы пожаротушения, фальшполы, напольные покрытия, отделка стен. Все это мы делаем и для серверных помещений, которые часто есть в современных офисах.

– Но теперь у Mercury в России дошли руки и до дата-центров?

– Заниматься дата-центрами в России мы начали год назад. Я посетил несколько российских дата-центров и могу сказать, что уровень проектирования у них вполне достойный, но качество строительства и реализации довольно низкое, так что по международной классификации они имели бы уровень Tier 1 или максимум Tier 2, что бы там ни говорили их владельцы. Но я вижу, что крупные российские компании, в первую очередь банки, уже осознали потребность в надежных дата-центрах международного уровня, и сейчас мы в качестве генерального подрядчика занимаемся проектами двух дата-центров в Москве. Их мы будем строить под ключ. Оба будут располагаться в бывших производственных зданиях. Первый – это коммерческий дата-центр с площадью серверных помещений 3000 м² и подводимой мощностью 8 МВт. Второй – корпоративный ЦОД на 5000 м² серверных помещений и на 20 МВт подводимой мощности, т.е. это будет самый большой и мощный на сегодняшний день дата-центр в России. Завершить их строительство планируется соответственно в первом и третьем кварталах 2011 г.

– В этих дата-центрах будут использоваться какие-то новые энергоэффективные технологии?

– Проектированием инженерных систем обоих дата-центров по договору субподряда занимается самый крупный в мире проектировщик дата-центров компания EYP Mission Critical Facilities (не так давно она была куплена компанией HP), которая спроектировала по всему миру сотни дата-центров общей площадью около 3 млн м². Кроме того, EYP имеет большой опыт создания энергоэффективных решений, и этот опыт в данном случае очень пригодится: PUE коммер-

ческого ЦОДа планируется на уровне 1,5–1,6, а в корпоративном дата-центре предполагается использовать динамические роторные системы бесперебойного питания и фрикулинг, что позволит снизить PUE до 1,3, и это, наверное, будет рекордом для российских ЦОДов.

– Будете ли вы сертифицировать построенные дата-центры?

– Оба ЦОДа будут иметь уровень надежности Tier 3, и это будет официально подтверждено сертификатами Uptime Institute. Причем сертифицировать мы будем и проекты, и готовые площадки, и службы эксплуатации. Первый проект уже проходит процедуру сертификации, второй на подходе. Это будут первые российские дата-центры, сертифицированные в Uptime Institute.

– Считаете ли Вы необходимой сертификацию современных дата-центров в Uptime Institute?

– Да, полагаю, что официальная сертификация от квалифицированного независимого всемирно известного аудитора нужна и коммерческим, и корпоративным дата-центрам. Коммерческим – потому что такой сертификат станет их весомым конкурентным преимуществом при сдаче площадей клиентам, а корпоративным заказчикам он даст гарантию бесперебойной работы их критически важных бизнес-приложений. Конечно, компании типа Google или Microsoft, которые имеют сотни дата-центров по всему миру, никогда их не сертифицируют, и это вполне объяснимо: у них большой опыт ЦОДостроения, они уже знают, как и что делать, и у них для этого есть собственные корпоративные стандарты. Но подобных компаний в мире не так уж много.

– С какими заказчиками Вам хотелось бы работать в России?

– В общем-то, с такими же, как и в любой другой стране мира. Сейчас мы работаем над проектами самых крупных на сегодняшний день российских дата-центров, но нам интересны любые клиенты и особенно те, которые хотят строить ЦОДы высокого уровня. Спрос на качественные дата-центры среди российских компаний в последнее время активно растет. Они нужны компаниям, работающим в самых разных сферах бизнеса, и тем более компаниям, которые сами собираются оказывать услуги ЦОДов. Мы построили в разных странах мира немало дата-центров, и все они соответствуют стандарту TIA-942. Мы уже доказали свои возможности и способности в деле создания ЦОДов, построенных по всем правилам, и надеемся, что российские заказчики это оценят.

Записала **Евгения ВОЛЫНКИНА**

+7 (495) 225-5626
www.mercuryeng.com

