

PCWEEK RUSSIAN EDITION REVIEW

ИНФРАСТРУКТУРА ЦОД

МАЙ • 2015 • МОСКВА

<http://www.pcweek.ru>



Инженерная инфраструктура ЦОДов: проблематика текущего этапа

ВАЛЕРИЙ ВАСИЛЬЕВ

Нынешняя фаза развития инфотелекоммуникационных технологий (ИКТ) характеризуется их постоянным усложнением, обусловленным повышением плотности размещения вычислительной мощности, виртуализацией ИКТ-ресурсов и начавшимся внедрением облачных архитектур. Одновременно существенно повышается роль программной составляющей в реализации сетевого и вычислительного компонентов ИКТ, а также систем хранения данных. В результате широкое распространение получили конвергентные решения, а ИКТ-ресурсы концентрируются в корпоративных и коммерческих центрах обработки данных (ЦОДах).

Современные ЦОДы наиболее соответствуют предъявляемым сегодня заказчиками требованиям к ИКТ-инфраструктуре с точки зрения надежности предоставления доступа к ИКТ-ресурсам и эффективности их обслуживания. Эти важнейшие характеристики ЦОДа невозможно обеспечить без надлежащим образом выстроенной инженерной инфраструктуры — энергообеспечения, систем поддержки требуемых климатических параметров, физической безопасности, противопожарной защиты.

Вместе с тем ЦОДы, построенные в нашей стране в первую волну цодостроительства (а таких сегодня большинство), были ориентированы на уже устаревшую парадигму организации вычисления по принципу “один сервер — одно приложение”, а некоторые ЦОДы к настоящему времени уже близки к завершению своего жизненного цикла. Это ставит их владельцев перед выбором — запускать проекты модернизации, строить новый ЦОД или переходить на услуги коммерческих ЦОДов.

С помощью экспертов — как поставщиков решений, так и системных интеграторов и заказчиков — мы постараемся в нашем тематическом обзоре дать оценку того, как изменения, происходящие в настоящее время в ИКТ и в экономике, влияют на технологические подходы построения инженерной инфраструктуры современного ЦОДа.

Проблемы инженерной инфраструктуры российских ЦОДов

В числе наиболее характерных проблем российских ЦОДов первого поколения, как корпоративных, так и коммерческих, руководитель проектного отдела по направлению “Центры обработки данных” компании Schneider Electric Илья Царев отметил следующие:

— несоответствие заявленных параметров надежности реальному положению дел (иначе говоря, многие эксплуатируемые ЦОДы на самом деле не соответствуют объявленным категориям Tier);

— невозможность или затрудненность модернизации оборудования дата-центра без его остановки на длительный период;

— слабое внимание к автоматизации процессов контроля и управления инженерной инфраструктурой ЦОДов.

Все перечисленные проблемы Илья Царев связывает с бурным развитием отрасли, происходящим в последние годы, и относит к пережитым болезням роста. Согласно его наблюдениям, всего несколько лет назад в стране были единицы специалистов, имеющих опыт проектирования и построения инфраструктуры ЦОДов в соответствии с общепринятыми теперь практиками (ориентация на TIA-942, BICSI, материалы Uptime Institute). Теперь это не так. Значительно выросли масштабы ЦОДов — всего за 10—15 лет отраслью пройден путь от считавшихся крупными тогда серверных помещений с мощностями порядка десятков киловатт до объектов мощностью в десятки мегаватт.

С отсутствием опыта реализации инновационных решений и недостаточностью предварительного технико-экономического анализа технических решений, предлагаемых производителями или интеграторами, связывает главные сегодняшние проблемы российского подхода к строительству инженерной инфраструктуры дата-центров технический директор департамента интеллектуальных зданий компании КРОК Александр Ласый: “Особенно остро это проявляется, когда производитель предлагает комплексное “оптимизированное” решение для всех инженерных систем дата-центра. В этом случае многие характеристики принимаются заказчиками на веру, что имеет потом серьезные экономические последствия”.

Невысокая экономическая эффективность решений нередко обусловлена одновременно факторами внешнего и внутреннего характера. Так, по словам менеджера по продукции направления “Качественное электропитание” компании Eaton Сергея Амелькина, для России характерна проблема нестабильного качества электропитающей сети, износа генерирующего и распределительного оборудования российских электроэнергетических сетей, из-за чего приходится применять схемы обеспечения повышенной надежности электропитания. В то же время, указывает он, актуальным является износ оборудования в ЦОДах и его несоответствие современным требованиям к энергоэффективности в целях снижения эксплуатационных расходов, и как результат, совокупной стоимости владения: “Старое оборудование не способно обеспечить коэффициент энергоэффективности (PUE) меньше 2.0. Оно также не может удовлетворить современным требованиям по тепловыделению и компактности, ведь зачастую площади ЦОДов ограничены, поэтому к оборудованию предъявляются строгие требования с точки зрения габаритов и веса”.

Технический директор компании DataLine Сергей Мишук обращает внимание на то, что в российской действительности

нередко проект корпоративного дата-центра (и как следствие, сам объект) не соответствует потребностям и задачам заказчика. Как правило, это обусловлено, по его мнению, некорректно сформулированной заказчиком задачей, когда техническое задание на проектирование содержит избыточные требования к инфраструктуре или, напротив, составлено на основе заниженной оценки реальной нагрузки.

В первом случае, отмечает Сергей Мишук, заказчик получает неоправданно дорогостоящий проект, а во втором критичное для бизнеса оборудование размещается в маленьких помещениях с окнами, двумя настенными кондиционерами и стоечным источником бесперебойного питания. В компаниях с небольшим штатом ИТ-специалистов порой просто нет достаточно опытного персонала по работе с инженерными системами. В результате с подрядчиками заключаются плохо проработанные контракты, исполнение которых некому контролировать.

На вопрос, почему так происходит, Сергей Мишук отвечает: “Прежде всего вследствие отсутствия налаженного взаимодействия между ИТ-подразделением заказчика, отвечающим за серверное и сетевое оборудование, и отделом эксплуатации инженерных систем (энергоснабжения, кондиционирования и пр.). Нередко зоны ответственности этих служб не очерчены, размыты — так появляются нейтральные территории, за которые никто не отвечает и которые никто не учитывает”.

“Для коммерческих ЦОДов, — напоминает Сергей Мишук, критически важно взаимодействие строителей и эксплуатационников уже на этапе проектирования: это позволяет задействовать весь накопленный опыт компании и подготовить оптимальный по надежности и стоимости проект. При сдаче/приемке нового дата-центра служба эксплуатации также должна тщательно проверить все инженерные системы и сопроводительную документацию, чтобы гарантировать готовность ЦОДа к работе”.

Серьезной проблемой для многих российских ЦОДов является и отсутствие возможности их масштабирования. Начальник отдела инженерных систем Центра сетевых решений компании “Инфосистемы Джет” Вячеслав Бурковский обращает внимание на то, что российские ЦОДы, особенно первой волны, строились в уже существующих зданиях, которые зачастую слабо соответствовали специфике таких объектов, как дата-центры. “Это относилось и к конструктиву, и к компоновке, и особенно к внешней инженерной инфраструктуре. Кроме того, строительство велось “под задачу”. Поэтому ЦОДы зачастую получались узкопрофильными и плохо адаптируемыми к изменениям требований бизнеса. К тому же большинство объектов строилось в Москве, а это свя-

Наши эксперты



СЕРГЕЙ АМЕЛЬКИН, менеджер по продукции направления “Качественное электропитание”, Eaton



ВЯЧЕСЛАВ БУРКОВСКИЙ, начальник отдела инженерных систем Центра сетевых решений, “Инфосистемы Джет”



ГЕОРГИЙ ГУРГЕНДЗЕ, главный инженер ЦОДа Cloud DC



АЛЕКСАНДР ЛАСЫЙ, технический директор департамента интеллектуальных зданий, КРОК



СЕРГЕЙ МИШУК, технический директор, DataLine



МИХАИЛ ПОЛЯКОВ, заместитель генерального директора, “Инсистемс” (ГК ЛАНИТ)



ИЛЬЯ ЦАРЕВ, руководитель проектного отдела по направлению “Центры обработки данных”, Schneider Electric



ПАВЕЛ ШАМСИЕВ, директор департамента инженерной инфраструктуры, ГК “Компьюлинк”

зано с высокой плотностью застройки и проблемами поиска свободных электрических мощностей. Поэтому в большинстве своем российские ЦОДы плохо масштабируются, а необходимость в их модернизации появляется сравнительно быстро. Кроме того, в первое время у ряда исполнителей проектов отсутствовал необходимый опыт, что

приводило к системным ошибкам в реализации инженерных систем и общему снижению потенциала ЦОДов», — констатирует Вячеслав Бурковский.

Еще одна реальная проблема, на которую указывает директор департамента инженерной инфраструктуры ГК «Компьюлинк» Павел Шамсиев, — отсутствие современных российских стандартов в области строительства ЦОДов. «Стандарты специфицируют все подсистемы, что позволяет использовать единый подход к реализации инженерной инфраструктуры и снизить число ошибок при проектировании и внедрении проекта. На текущий момент заказчики и исполнители вынуждены опираться в основном на зарубежные стандарты, например TIA/EIA-942 или документы Uptime Institute, но зачастую данный подход не решает проблему, поскольку в этом случае могут возникнуть противоречия с отечественными требованиями, предъявляемыми к отдельным системам ЦОДов», — утверждает г-н Шамсиев.

Российские стандарты, по его мнению, устарели, не соответствуют уровню и потребностям современных технологий и, следовательно, неприемлемы на практике. «Например, ограничения по климатическим параметрам в инструкции СН 512—78, одного из наиболее популярных у заказчиков документа, не позволяют в полной мере использовать возможности современного ИТ-оборудования ЦОДов, что в конечном счете негативно влияет на энергоэффективность. Любое отклонение от требований российских регламентирующих документов при реализации проекта для госзаказчика нужно дополнительно обосновывать и защищать, но даже если проект коммерческий, наша практика показывает, что только в единичных случаях заказчик готов отойти от российских нормативов и пойти на оптимизацию с целью снижения суммарной стоимости владения ЦОДом», — отмечает он.

Довольно категоричен в своих оценках проблематики в области строительства инженерной инфраструктуры российских ЦОДов заместитель генерального директора компании «Инсистемс» (ГК ЛАНИТ) Михаил Поляков. Он полагает, что к правильно спроектированным и правильно построенным дата-центрам не применимо понятие «проблема». «Проблема — это результат неверно оцененных бизнес-рисков и ошибочных технических решений, вызванных, например, желанием сэкономить на всем и вся. В хорошем ЦОДе проблем нет. Есть текущие задачи по обеспечению работоспособности инженерных систем, их техническому обслуживанию и ремонту. Есть задачи по обеспечению необходимого уровня эффективности», — заявляет он.

В какой-то мере с ним солидарен и главный инженер ЦОДа Cloud DC Георгий Гургенидзе. «Даже если вы ничего не знаете о том, как построить ЦОД, можно либо добыть необходимые знания, либо с лёгкостью найти того, кто этими знаниями уже обладает», — считает он. А наиболее острой на данный момент он считает проблему подбора и воспитания технических специалистов службы эксплуатации.

Изменения в подходах к построению инженерной инфраструктуры ЦОДов

Из вспомогательных помещений, выделяемых в административных зданиях, ЦОДы по мере роста их мощностей и масштабов превратились в обособленную группу сооружений со своей автономной инфраструктурой, со своими особенностями в проектировании, строительстве и эксплуатации. Вместо компромиссных попыток вписаться в существующие здания сегодня заказчики всё чаще идут по пути глубокой

перепланировки подходящих готовых сооружений в соответствии с действующими в цодостроительстве стандартами или строят дата-центры с нуля. Современный ЦОД — это специфический энергоёмкий промышленный объект. Соответственно радикально изменились за последние годы подходы к планированию инженерной инфраструктуры.

Заказчиков все чаще интересует повышение отказоустойчивости и энергоэффективности ЦОДов, отмечает Павел Шамсиев, поэтому не удивительно, что наибольшие изменения претерпели системы электроснабжения и охлаждения. Стремление к повышению эффектив-

ности и снижению совокупной стоимости владения также повлекло за собой создание новых решений, которые более экономичны за счет использования энергоэффективных компонентов и технологий. Все больше внимания заказчики уделяют возможности оперативного масштабирования ЦОДов: наращивания или уменьшения мощности в зависимости от текущих задач и требований бизнеса.

«В холодоснабжении, — отмечает Илья Царев, — произошел переход от простейших фреоновых бытовых систем к специализированному оборудованию, предназначенному для ис-

пользования именно в дата-центрах, с фокусированием на энергоэффективности и надежности. Вместо сплитов и беспорядочно расставленных стоек сегодня используется специализированное оборудование холодоснабжения, строгая планировка и системы разделения воздушных потоков в машинных залах, что позволяет обеспечить требуемое охлаждение и приемлемую энергоэффективность».

Аналогичные изменения он отмечает и в электроснабжении дата-центров: от попыток вписать электропитание ЦОДа в энергосистему существующих

ПРОДОЛЖЕНИЕ НА С. 18 ►

Tripp Lite.
Базовые
компоненты,
которые легко
интегрируются
в Вашу
существующую
инфраструктуру.

- БЛОКИ PDU
- ИБП
- ШКАФЫ И СТОЙКИ
- КВМ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ
- КОНСОЛЬНЫЕ СЕРВЕРЫ
- КОНДИЦИОНЕРЫ
- КАБЕЛИ

TRIPP·LITE

Для получения дополнительной информации
Tripp Lite Россия, Украина и Беларусь
Тел.: +7.495.799.5607 / Email: inforu@tripplite.com
www.tripplite.com

Модульные ЦОДы: модули стандартные, подход индивидуальный

Модульный подход к развертыванию инженерной инфраструктуры ЦОДов сулит заказчику большую экономию капитальных средств и сокращение сроков ввода объекта в эксплуатацию. Но можно ли из готовых типовых модулей, выпускаемых на производственных мощностях вендора, построить инженерную инфраструктуру, полностью соответствующую специфике инфотелекоммуникационного комплекса, который заказчик выстраивает так, чтобы комплекс этот максимально эффективно поддерживал все особенности имеющихся бизнес-процессов?

О том, как к решению данной задачи подходит компания Schneider Electric и какие преимущества модульный подход дает клиенту, рассказывает менеджер по развитию бизнеса Schneider Electric **Денис Шарапов**.



Денис Шарапов

В чем суть модульного подхода к построению инженерной инфраструктуры ЦОДов? Как вы сформулировали бы его основные принципы?

Суть модульного подхода в данном случае заключается в том, что развертывание комплекса инженерной инфраструктуры ЦОДа дробится на фазы, которые реализуются поочередно по мере необходимости. Благодаря этому появляется возможность поддерживать минимальный уровень избыточных и невостребованных ресурсов (т. е. обеспечивать высокий уровень утилизации тех ресурсов, что имеются) на разных этапах жизненного цикла ЦОДа. Подобная тактика сулит значительную экономию средств, а также позволяет избежать ряда рисков, с которыми приходится сталкиваться во многих проектах.

Какие фазы развертывания комплекса инженерной инфраструктуры модульных ЦОДов вы имеете в виду и от каких рисков помогает избавиться дробление проекта на фазы?

Под фазами (этапами, стадиями) подразумевается создание такой инженерной инфраструктуры, которая обеспечивает потребности ИТ-комплекса ЦОДа в каждый конкретный момент существования объекта. Меняется ИТ-комплекс — наступает время новой фазы жизненного цикла инженерной инфраструктуры.

На первой фазе проекта по созданию ЦОДа все выглядит, как и в обычном капитальном строительстве. Однако в случае выбора модульного варианта объем капитального строительства может быть сильно сокращен или вовсе сведен к нулю в зависимости от избранной технологии. Одновременно практически пропорционально сокращению масштабов первой фазы уменьшается объем поставляемого оборудования и выполняемых работ. Дополнительное оборудование можно установить позднее, на последующих фазах, и именно тогда, когда в нем возникнет реальная необходимость, например при наращивании ИТ-комплекса ЦОДа. Именно тогда заказываются, монтируются и вводятся в эксплуатацию дополнительные мощности инженерной инфраструктуры, причем без каких-либо помех для функционирования действующего ИТ-оборудования.

Как правило, задачи оптимизации затрат средств и сроков на старте проектов, особенно коммерческих, стоят особо остро, поскольку это самый тяжелый период в жизненном цикле ЦОДа, если смотреть на него с позиции бизнеса. Технологии модульных ЦОДов позволяют максимально приблизить момент выхода объекта на окупаемость. Отмечу, что оптимизация

CAPEX и OPEX напрямую проецируется на конкурентоспособность предприятия и перспективы его развития. Сокращение сроков реализации определяет успех проекта не в меньшей степени, так как это напрямую связано с оперативностью решения или запуска разных бизнес-задач и процессов.

В каких случаях преимущества модульного подхода для заказчиков могут быть реализованы наиболее полно?

Полнее всего они реализуются в том случае, когда проект модульного ЦОДа основывается на применении систем высокой заводской готовности — на префабах. При этом среди главных преимуществ для заказчиков я отметил бы рационализацию капитальных затрат на ранней стадии проекта, сокращение сроков поставки и развертывания систем, существенное упрощение их проектирования и планирования наряду со снижением временных затрат и на этих этапах тоже.

А что выигрывает от модульного подхода вендор?

Главные преимущества получают все-таки заказчики. Но и для вендоров как поставщиков решений в модульном подходе тоже есть ряд плюсов. Тут, однако, многое зависит от того, что представляет собой конкретный вендор и какие инженерные подсистемы он реализует в том или ином проекте.

Если говорить о Schneider Electric, то наши решения позволяют охватить более 80% инженерных систем ЦОДа. Это очень много. Поэтому для нас разработка и поставка модульного решения — это возможность применить более широкий ассортимент нашей продукции и полнее раскрыть ее потенциал. Кроме того, поскольку такие проекты заведомо характеризуются более высоким технологическим уровнем и лишь немногие мировые вендоры способны поставить соответствующие этому уровню решения, мы менее подвержены давлению со стороны конкурентов. При этом перспектива продолжать сотрудничество с заказчиками и партнерами в проектах модульных ЦОДов гораздо выше, заинтересованность и взаимодействие всех участвующих сторон более тесное. Как следствие, мы получаем более качественную обратную связь с заказчиком и партнерами и можем адаптироваться к потребностям рынка, своевременно корректируя курс и планы.

Позволяет ли модульная архитектура, с одной стороны, использовать стандартизированные подходы и лучшие практики в построении ЦОДов, а с другой — учи-

тывать индивидуальные требования заказчика?

Конечно! Именно это и подразумевают предложения Schneider Electric для модульных ЦОДов. Но тут многое зависит от опыта, смекалки и слаженной работы проектировщиков. В Schneider Electric работает несколько групп технических экспертов, в составе которых собраны лучшие кадры из разных стран, имеющие богатый опыт реализации проектов. К этому мы добавляем самый большой и современный продуктовый портфель инженерных систем плюс индивидуальный подход к проектам.

Можно ли говорить о «типовом портрете» заказчика модульного ЦОДа или модульный подход универсален и не зависит от специфики заказчика?

Наши многократные попытки платформинга в этой сфере не позволяют дать однозначный ответ на этот вопрос, и мы видим тому несколько причин. С одной стороны, задачи, которые ставят перед нами российские заказчики, слишком многогранны, а с другой — портфель предлагаемых нами технических решений очень велик. Вследствие этого большинство проектов оказываются уникальными. Поэтому в России мы оставили попытки разработки и продвижения типовых решений (как правило, в тех или иных деталях они не позволяют удовлетворить выдвигаемые заказчиком требования) и сфокусировались на индивидуальном подходе к проектам.

При этом, замечу, опыт реализованных проектов в Западной Европе и США у нас совершенно иной. Там для большинства отраслей нам удалось унифицировать решения, и они практически всегда соответствуют задачам местных заказчиков, которые определяются более жесткими, нежели в России, промышленными канонами.

В чем специфика модернизации модульного ЦОДа? Может ли его владелец провести модернизацию своими силами?

Если речь идет об удовлетворении новых возникших у заказчика требований, то в модернизации ЦОДа, построенного по модульной схеме, как правило, просто нет необходимости. Когда у заказчика по тем или иным причинам созревает потребность в другой технологии, нежели та, что была применена на ранней фазе построения модульного ЦОДа, он может беспрепятственно внедрить её на следующих фазах. Это еще одно преимущество модульных решений.

Если, например, в результате технологического прорыва формат серверов претерпит существенные изменения, то в выигрыше определенно окажутся владельцы площадок, допускающих применение новой технологии. При этом инженерные системы, внедренные ранее, еще какое-то время будут обеспечивать работу оборудования старого формата, прежней плотности и т. д. до полного отказа от его использования. И уже затем можно задуматься о модернизации этой части инженерной инфраструктуры.

В таком случае у заказчиков есть возможность переоснащения и на месте. Но будет ли это рентабельно и целесообразно? Возможно, проще и дешевле заказать новый современный модуль на производстве вендора.

Каковы основные отличия подхода компании Schneider Electric в области построения модульных ЦОДов от конкурентных?

Отличий немного, но они фундаментальные. Находясь в авангарде направ-

ления модульных ЦОДов и разработки ряда новых технологий, Schneider Electric, как я уже упоминал, предлагает самый широкий ассортимент решений высшего качества, а сотрудники компании обладают глубокими компетенциями, что позволяет обеспечивать высокий уровень качества при выполнении проектов и оказании сервисных услуг. Именно эти факторы являются ключевыми для нашего заказчика при выборе поставщика. И конечно, мы стараемся держать марку.

Насколько популярны модульные ЦОДы в России?

Очень популярны, особенно если судить по активности обсуждения этой темы. Модульные ЦОДы — технология не молодая, но именно сейчас она находит все более широкое применение, являясь закономерным витком технологической эволюции отрасли. К настоящему времени на счету нашей компании уже есть ряд завершенных проектов, есть проекты, находящиеся в стадии реализации, и конечно, у нас большие планы по развитию этого направления в РФ.

Какие технические новации компании Schneider Electric в области модульной архитектуры ЦОДов вы считаете наиболее интересными для российских заказчиков?

На мой взгляд, наиболее интересной для российских заказчиков является комбинация модульной архитектуры ЦОДа и ряда высокоэффективных инновационных технологий охлаждения с прямым и косвенным фрикулингом. Этот подход особенно эффективен с точки зрения снижения затрат на эксплуатацию ЦОДа. И он становится все популярнее, так как возможности дальнейшего развития традиционных систем механического охлаждения почти исчерпаны, а к тому же такие системы более сложны в установке и модернизации с целью наращивания их мощности, по сравнению, например, с системой фрикулинга EcoBreeze, являющейся на данный момент самым интегрированным, неприхотливым и эффективным решением для построения систем охлаждения в средних и крупных ЦОДах.

Есть ли у российских заказчиков своя специфика в спросе на модульные решения для ЦОДов? Какое влияние на этот спрос оказывает современная политическая и экономическая ситуация?

Российские компании и структуры являются, пожалуй, самыми специфичными заказчиками. Как я уже упоминал, в выборе технологий они не связаны по рукам и ногам отраслевыми ограничениями, характерными для стран Западной Европы и Северной Америки. Но при этом они руководствуются опытом уже набившего шишки и более развитого западного рынка, вписывая выбранные решения в рамки отечественных стандартов. Такой подход определенно приносит хорошие плоды, а мы, в свою очередь, помогаем эти плоды вырастить.

Современная политическая и экономическая ситуация, без сомнения, оказывает негативное влияние на российский рынок ЦОДов в целом, но, к счастью, не на весь. Сегмент средних и крупных ЦОДов, где модульные технологии наиболее актуальны, потому что дают ощутимый результат в части сокращения эксплуатационных расходов, испытывает меньше трудностей. Более того, некоторые участники рынка, наоборот, отмечают новые возможности развития, драйверами которых является ряд российских законодательных инициатив. Вместе с тем в сегменте малых и корпоративных ЦОДов ситуация менее оптимистичная.

Как бы то ни было, мы в России пока далеки от пика дигитализации, а сложные моменты преодолевали уже не раз. Впереди у ИТ-отрасли неизбежно еще будут взлеты и трансформации, поэтому я с оптимизмом смотрю на дальнейшее развитие событий.

Принцип “мощности по требованию” — залог технической и экономической эффективности современного дата-центра

С каждым годом значимость такой составляющей сетевой инфраструктуры операторов связи, как ЦОД, возрастает, растут и технические требования к ней. О том, как в “ВымпелКоме” успевают за современными технологиями и соблюдают баланс между инвестициями и техническими новинками, рассказал Александр Трикоз, директор Ярославского технического центра ОАО “ВымпелКом”.

С прицелом на развитие

В настоящее время у “ВымпелКома” в России порядка 200 ЦОДов емкостью от 50 до 300 стоек. Практически в каждом сравнительно крупном городе есть дата-центр, а в мегаполисах, республиканских и областных центрах зачастую два или более. Оборудование с годами меняется. Например, сравнительно недавно отменены требования к обязательному использованию химических батарей в системах бесперебойного питания, что позволило сократить объемы оборудования.

Московский дата-центр располагался на улице 8 Марта. Несколько лет назад мы поняли, что необходим еще один центр в качестве disaster recovery. Этот центр был создан на другой площадке — в Сокольниках.

ЦОД на ул. 8 Марта постоянно достраивался, приходилось подводить все большие электрические мощности, закупались дизель-генераторы, подключались все большие мощности опорной оптоволоконной сети. Спрос на трафик и вычислительные мощности с годами постоянно рос, и в какой-то момент стало понятно, что резервы территории не безграничны и дальнейшее умощнение ЦОДа в какой-то момент окажется невозможным.

В 2010 г. было принято решение построить новый ЦОД, который бы не просто удовлетворил текущие потребности на момент ввода в эксплуатацию, но и послужил заделом для дальнейшего развития корпоративной ИКТ-инфраструктуры как минимум на ближайшее десятилетие. На тот момент проект воспринимался как настоящий вызов, поскольку новый ЦОД должен был соответствовать мировым стандартам, применяемым к дата-центрам. Даже в наши дни общее число дата-центров подобного уровня в России не превышает нескольких десятков.

Одним из основных требований при разработке проекта стало обеспечение надежного функционирования проектируемого ЦОДа. Не менее пристальное внимание в ходе планирования уделялось окупаемости инвестиций в строительство в разумные сроки, а также соответствию объекта самым жестким требованиям экологической чистоты. Исходя из совокупности поставленных задач мы сделали ставку на модульные решения компании Schneider Electric, которая наряду с оборудованием для ЦОДов предлагает комплексный подход к управлению его инженерными системами, способствующий повышению эффективности их использования.

Дополнительную экономию средств и гарантированную взаимную совместимость всего заказанного оборудования обеспечил тот факт, что Schneider Electric стала поставщиком системы энергоснабжения объекта в целом. Полный перечень поставленного оборудования включает ячейки SM6, RM6, трансформаторы Trihal, шкафы Okkep, шинопроводы Canalis и систему

EMCS. Все эти узлы и агрегаты полностью соответствуют российским и мировым требованиям, имеют высокую заводскую готовность, минимальные сроки монтажа и рассчитаны не менее чем на тридцатилетний срок эксплуатации.

В результате уже к концу минувшего года в индустриальном технопарке “Новоселки” под Ярославлем на площади 7 га был построен и введен в эксплуатацию первый модуль Ярославского технического центра “ВымпелКома”, получивший сертификат уровня надежности TIER III по классификации Uptime Institute, а также отвечающий целому ряду других индустриальных стандартов: TIA-942, BICSI-00, ASHRAETS 9.2. Центр состоит из главного здания, в котором располагаются собственно модули ЦОДа, Федеральный центр мониторинга и управления сетью, Объединенный

его реализации финансовыми средствами и качеством закупленного на эти средства оборудования.



Александр Трикоз

Первая очередь

В декабре 2014 г. был введен в эксплуатацию первый из шести запланированных к размещению в основном здании модулей ЦОДа. Он рассчитан на установку 236 стандартных телекоммуникационных стоек, а предельная ёмкость всех шести машинных залов Ярославского дата-центра составит 1416 стоек.

Соображения разумной экономии играли существенную роль в ходе реализации этого проекта. Так, первоначально предполагалось, что стандартных стоек для телеком-оборудования в каждом зале площадью 500 м² будет лишь 200. Однако профессионализм проектировщиков позволил увеличить фактическую ёмкость машинных залов почти на 20% — до 236 стоек. В состав инфраструктуры модулей ЦОДа входят двухсекционные сухие трансформаторы, сами по себе более дорогие, чем масляные, однако крайне нетребовательные в обслуживании, что обеспечивает им заметно более низкую совокупную стоимость владения.

Россия — страна с не самым жарким (в среднем) климатом; в особенности это справедливо для тех широт, на которых расположился Ярославский технический центр. Приемлемое среднегодовое значение температур окружающей среды позволило проектировщикам новейшего дата-центра сделать ставку на систему естественного охлаждения (Natural free cooling) с косвенным теплообменом AST Modular (входит в Schneider Electric), которая состоит для каждого модуля из двух камер смешения, магистрального воздуховода и малогабаритных блоков охлаждения MNFC с низким энергопотреблением. Таким образом, до 90% времени

Поэтапное строительство ЦОДа с применением быстро возводимых конструкций заводской сборки органично сочеталось в этом проекте с использованием машинных залов (модульных помещений физической защиты) производства Schneider Electric. Такие залы, устойчивые к внешнему воздействию, в том числе к высоким температурам, позволили монтировать и вводить в эксплуатацию оборудование до завершения строительства здания.

На инженеров, экспертов и консультантов компании Schneider Electric пришлось основную нагрузку по всему комплексу работ, который включал проектирование системы электроснабжения новейшего ЦОДа “ВымпелКома” и его диспетчеризацию, а также поставку и ввод в эксплуатацию электрооборудования. Многие компоненты этого оборудования уникальны не только для отдельно взятой компании-оператора, но и для российского телеком-рынка в целом. Взять хотя бы такой важнейший элемент резервного контура энергоснабжения, как дизель-генератор мощностью 3 тыс. л. с. массой 23 т. Для его монтажа пришлось задействовать стотонный кран, а один только глушитель для этого генератора длиной почти 6 м и массой 1,5 т потребовал для своей доставки и установки решения целого ряда нетривиальных логистических и такелажных проблем.

Надёжность общего энергетического обеспечения комплекса поддерживается буквально на всех уровнях, от дублирования подводимой извне мощности (две линии по 10 МВт плюс одна выделенная на 1,4 МВт для питания офиса и вспомогательных служб) до детально продуманной конструкции распределительных станций с переключателями, позволяющими автоматически переключать энергоподачу в случае возникновения неполадок. Вдобавок блоки защиты производства Schneider Electric располагают микропроцессорными секциями, которые дают возможность, анализируя огромное количество входящих параметров, на программном уровне корректировать фактический режим работы в зависимости от ситуации.

Разумеется, проект нового ЦОДа “ВымпелКома” предусматривает систему управления и контроля (DCIM), охватывающую весь спектр установленного оборудования. Для контроля ситуации и принятия решений производится непрерывный мониторинг двух типов параметров: оперативных, которые могут сигнализировать о необходимости принятия срочных мер (например, переключения нагрузки между различными аппаратными компонентами), и статистических, методично воссоздающих детальную картину энергопотребления на всех контролируемых участках.

Вся система энергообеспечения дата-центра, опирающаяся на технологии Schneider Electric, сконструирована так, что регламентные или профилактические работы выполняются прозрачно с точки зрения конечного потребителя услуг ЦОДа. В результате обеспечена практически полная гарантия уверенной работоспособности системы в любых условиях, а проектное среднегодовое значение PUE составляет для ЦОДа не более 1,3.

Каким будет этот показатель на практике, еще предстоит оценить в ходе эксплуатации ЦОДа, как и реальную эффективность новых примененных при его создании технологий. Но первые предварительные результаты уже позволяют говорить о том, что выбранный разработчиками проекта подход себя оправдывает.



Новый ЦОД “ВымпелКома” в Ярославле разместился на площадке в 7 га

центр обслуживания ОАО “ВымпелКом” и современный офис. Площадь построек составляет 32 тыс. м².

Примечательно, что монтаж технологического оборудования ЦОДа начался ещё в сентябре 2013-го, до завершения полного цикла строительства основного здания, чему способствовала модульная структура дата-центра и тщательно продуманный график ввода в эксплуатацию всех систем его жизнеобеспечения.

Модульная архитектура — ключ к эффективности

Модульная структура ЦОДа была выбрана не случайно на самом раннем этапе планирования. Технико-экономический анализ и прогноз развития телекоммуникационной отрасли на ближайшие 10—15 лет, проведённый экспертами “ВымпелКома”, показал, что наиболее выгодным окажется именно постепенное введение в эксплуатацию всё новых вычислительных мощностей по мере роста потребности компании в них и развития бизнеса компании. При этом новые мощности имеет смысл размещать в здании, оснащённом всей необходимой инфраструктурой.

Комплекс Ярославского ЦОДа включает помимо главного здания энергомодули для размещения системы дизель-динамического источника бесперебойного питания, распределительные подстанции, контрольно-пропускной пункт, собственную котельную, топливохранилища, очистные сооружения и различные вспомогательные постройки. Исходная нацеленность проекта на модульный принцип заполнения дата-центра вычислительными средствами по мере надобности позволил найти удачный баланс между имевшимися для



Модульная система охлаждения NFC в ЦОДе “ВымпелКома”

в году дата-центр может охлаждаться наружным воздухом, без включения системы кондиционирования.

Благодаря косвенному характеру теплообмена с заборным воздухом обеспечен высокий уровень физической безопасности ИКТ-оборудования независимо от состояния окружающей среды. Эта система так же, как и сами ЦОД-модули, предполагает постепенное развёртывание на подготовленных площадях по мере необходимости; её блоки легко устанавливать и просто обслуживать в течение почти что круглого года, когда на неё приходится основная нагрузка по отводу тепла из машинных залов.

Инженерная...

◀ ПРОДОЛЖЕНИЕ СО С. 15

объектов заказчики перешли к использованию автономных систем электрообеспечения, имеющих отдельные линии питания и даже собственные автономные источники питания. “Отмечу также рост интереса к решениям с распределением электропитания на основе шинопроводов взамен традиционных кабелей”, — говорит Илья Царев.

Изменения, происходящие в технических решениях инженерной инфраструктуры дата-центров, Михаил Поляков увязывает с укрупнением этих объектов. В наибольшей степени эти изменения коснулись систем охлаждения (с этим согласно большинство наших экспертов), где появился ряд специфичных технологий: холодные и горячие воздушные коридоры, межрядные кондиционеры, фрикулинг и т. д.

Изменения в части бесперебойного и гарантированного электропитания, по мнению Михаила Полякова, не столь существенны: в основном здесь используется схема дизель-генераторов установок и источников бесперебойного питания (ИБП); в последнее время заказчики проявляют интерес к динамическим дизель-роторным ИБП, а также к высоковольтным вариантам.

Говоря о коммерческих ЦОДах, Сергей Мишук отмечает, что до недавнего времени в их проектировании и строительстве часто встречались две крайности: объекты, спроектированные строго по техническому заданию и/или в соответствии с международными стандартами (например, Т1А-942), но без поправки на экономическую и энергетическую эффективность, и ЦОДы, спроектированные и построенные по принципу “будем решать проблемы по мере их поступления”. Оба эти подхода, как он полагает, были следствием недостатка опыта в строительстве и эксплуатации дата-центров: “Как показала практика, ЦОДы, построенные по первому варианту, так и не вышли на проектную мощность, а построенные по второму из-за множества “костылей” получались плохо сбалансированными по энергетике и ненадежными в эксплуатации”.

Сегодня операторы коммерческих ЦОДов, по оценкам Сергея Мишука, достигли определённой зрелости, появилась возможность осознанных инвестиций в новые технические решения, в том числе энергоэффективные. В последние годы здесь начали внедряться такие решения, как роторные теплообменники, системы с адиабатическим охлаждением и системы на “теплой” воде, роторно-дизельные ИБП, 3/2N резервирование энергоснабжения. “Операторы ЦОДов сегодня хорошо представляют себе, из чего складывается себестоимость строительства и эксплуатации, как одно влияет на другое, на что смотреть в первую очередь, какие решения впоследствии будут легко поменять, а какие — трудно”, — констатирует он.

К важным технологическим изменениям последних лет Сергей Амеликин относит рост популярности модульных систем с возможностями резервирования и наращивания мощностей при расширении ЦОДа. Он также отмечает, что тенденция к увеличению плотности мощности стоек способствует росту требований к энергоэффективности и уменьшению тепловыделения.

Проблемы модернизации инженерной инфраструктуры

Хотя энергоэффективность современных аппаратных решений возросла за последние годы в разы, потребности современного программного обеспечения в вычислительных мощностях возросли ещё больше. Соответственно растёт и общее энергопотребление да-

та-центров, что требует наращивания мощности их инженерных систем.

“Прежде всего нужно сформулировать бизнес-цели и критерии, которым должен удовлетворять ЦОД после модернизации, — считает Георгий Гургенидзе. — Если требования не выше, скажем, уровня Tier II или мощность ЦОДа не превышает нескольких сотен киловатт, то, скорее всего, можно модернизировать и старый ЦОД (конечно, с учетом его состояния). А вот если нужен ЦОД уровня Tier III и выше, если он будет потреблять несколько мегаватт мощности или же делается ставка на экономию эксплуатационных затрат, то тут без новой площади в большинстве случаев не обойтись”.

“Зачастую модернизация бывает связана с большим объемом работ, в том числе и по реконструкции здания объекта в целом, — говорит Вячеслав Бурковский. — Здесь проявляются ограничения, которые определяют рамки проекта при строительстве ЦОДа. Поэтому крайне желательно проводить глубокий аудит инженерной инфраструктуры, причем предпочтительнее, чтобы эти работы выполнялись силами экспертов сторонней организации. Результаты такого аудита позволят принять более взвешенное решение по модернизации”.

Как полагает Александр Ласый, модернизация инженерных систем до современного уровня без капитальной реконструкции здания ЦОДа в 95% случаев не представляется возможной: “Выход я вижу в строительстве новых зданий или в использовании контейнерных и модульных ЦОДов на территориях, заранее обеспеченных электроэнергией”.

“Если стоит задача обеспечить запас мощности на несколько лет, — говорит Сергей Мишук, — то лучше инвестировать средства в новый объект. Если же сроки поджимают и есть возможность сделать перерыв в функционировании дата-центра, то модернизация может оказаться оптимальным решением. Можно также попробовать оперативно модернизировать старый ЦОД и, воспользовавшись полученной отсрочкой, строить уже новый”. Корпоративные заказчики, напоминает он, могут также обратиться к услугам коммерческого ЦОДа.

Быстрое развитие ИКТ, совершенствование электротехнического оборудования, изменения в подходах к строительству инженерной архитектуры ЦОДов, как указывает Сергей Амеликин, в большинстве случаев делает нецелесообразным модернизацию ЦОДов, прослуживших более десятка лет.

Роль программных средств управления инженерной инфраструктурой

Наши эксперты единодушно утверждают, что программные средства играют важнейшую роль в управлении инженерной инфраструктурой дата-центров. Они облегчают эксплуатацию ЦОДа и могут поднять эффективность его использования, позволяют службе эксплуатации оперативно получать цельную и актуальную картину состояния инженерных систем. Они необходимы для планирования развития, моделирования эксплуатационных режимов и учета ресурсов, с их помощью автоматизируют первичный анализ состояния оборудования, что способствует своевременному устранению неполадок и эксплуатации инженерных систем в оптимальном режиме. Современное программное обеспечение, обслуживающее инженерную инфраструктуру ЦОДа, встраивается в системы виртуализации ИКТ-ресурсов, позволяет интегрировать инженерное оборудование в общую систему мониторинга и управления ЦОДом.

“Если иметь в виду программные средства класса Data Center Infrastruc-

ture Management (DCIM), то их польза очевидна: они позволяют следить за ситуацией и принимать превентивные меры, предотвращая возможные аварии, — говорит Сергей Мишук. — Однако это качественная сторона дела. А вот ответить на количественные вопросы — сколько это должно стоить, как быстро может окупиться, насколько внедрение систем DCIM поможет улучшить метрики дата-центра — довольно затруднительно”.

Уповать только на использование программных средств в целях повышения эффективности ЦОДов было бы неверно. Нельзя также преуменьшать значение использования современного энергоэффективного инженерного оборудования. Кроме того, следует помнить, что управленческие решения, особенно верхнего уровня, всегда принимает человек.

Российское цодостроительство в современных условиях

По-видимому, изменения, происходящие сегодня в политической и экономической областях, еще не завершены, их влияние только начинает сказываться и пока еще не проявилось полностью, что и стало причиной неоднозначных оценок, которые дают наши эксперты нынешней ситуации в области строительства дата-центров в нашей стране.

Общий спад деловой активности в стране заставляет бизнес быть более осторожным, отмечает Михаил Поляков: “Инвестирование в ЦОД, будь то создание нового или модернизация существующего, не является исключением. Проекты, находящиеся в стадии высокой готовности, думаю, будут завершены, но вот значимые новые проекты будут отложены до лучших времен. Полагаю, что сейчас акцент из инженерной сферы дата-центров сместится в область ИТ-систем — эффективность действующих ЦОДов будет повышаться за счет использования технологий виртуализации и облачных решений”.

Александр Ласый тоже констатирует уменьшение числа проектов, связанных со строительством и модернизацией дата-центров, из-за сложившейся в стране экономической ситуации. Вместе с этим, согласно его наблюдениям, появилась тенденция к укрупнению проектов, и они, что отрадно, более четко прорабатываются технически. “Положительные перспективы проявятся, скорее всего, тогда, когда у предприятий появится возможность инвестировать из своих бюджетов в ИТ-системы больше денег, чем сейчас, когда приходится выкраивать последние средства на латание дыр в основных производственных процессах”, — полагает он.

Отмечая общее снижение активности в строительстве ЦОДов, особенно больших коммерческих, Вячеслав Бурковский констатирует, что сегодня заказчики чаще смотрят в сторону модернизации и оптимизации существующих объектов. “Большинство новых проектов сегодня — это ЦОДы небольшого объема, строящиеся для собственных нужд. Однако в ближайшее время при сохранении той же экономической ситуации можно ожидать постепенной активизации и появления новых проектов”. Он связывает это с тем, что нынешний спад в строительстве дата-центров частично наложился на спад после прошлого кризиса в силу значительной продолжительности строительства новых ЦОДов. “Поэтому существует некоторый голод, который даже при небольших тенденциях роста выльется в увеличение числа новых проектов”, — считает он.

Согласно оценкам Сергея Амеликина, российский рынок ЦОДов “обеспечивал определенную долю спроса на источники бесперебойного питания и продолжит генерировать спрос в ны-

нешнем году”. Активизацию проектной деятельности в области строительства дата-центров он напрямую увязывает с новыми поправками к закону “О персональных данных”, согласно которым персональные данные россиян должны храниться на серверах, расположенных на территории России. “Изменения в законодательстве подстегнут строительство мощных и надежных ЦОДов, для которых качественное электропитание является одним из важнейших условий эффективной работы. Мы уверены, что даже в условиях кризиса владельцы ЦОДов, нуждающихся в модернизации, будут продолжать инвестировать в надежное оборудование, так как бесперебойное электропитание — это та область, где компромисс с качеством не проходит бесследно”, — заявляет Сергей Амеликин.

“На первый взгляд, — говорит Сергей Мишук, — радикальных изменений в сфере строительства ЦОДов в стране не наблюдается. Однако это впечатление может быть обманчиво, поскольку строительство дата-центров — это достаточно инерционный процесс: от начала этапа проектирования до запуска ЦОДа в эксплуатацию обычно проходит не меньше года. Вполне возможно, что последствия прошлогодних осенних экономических изменений еще не показали себя в полную силу”. Вместе с этим он отмечает, что в условиях выросшей процентной ставки по кредитам экономическая целесообразность инвестиций в энергоэффективные технологии, к сожалению, снова оказывается для заказчиков под вопросом.

Согласно наблюдениям Илья Царева, и проектов стало меньше, и масштабы их несколько сократились. Тем не менее общий тренд на развитие и внедрение информационных технологий в различных сферах не изменился, полагает он, как и тренды на развитие облачных структур и использование вычислительных ресурсов по схеме покупки услуг в коммерческих дата-центрах. Констатируя то, что потребность в ЦОДах не уменьшилась и в долгосрочной перспективе она будет расти, он указывает на ряд факторов, оказывающих влияние на строительство дата-центров в нашей стране: “В последние годы был введен и продолжает вводиться в строй ряд радиозонных (по прежним меркам) объектов мегаваттного уровня (как коммерческих, так и корпоративных), площади которых пока далеки от заполнения, поэтому возможна некоторая пауза в появлении новых коммерческих ЦОДов. Также пока не до конца ясно влияние изменений, вносимых в “Закон о персональных данных”. В целом же очевидно, что активизация проектирования и строительства новых ЦОДов наступит вслед за общим оживлением экономики”.

В условиях ограничения бюджетов, отмечает Павел Шамсиев, российские компании, безусловно, стремятся минимизировать расходы и изыскивают все возможности для оптимального использования уже существующей инфраструктуры. “Данный факт открывает новые возможности в части технологического консалтинга и оптимизации ресурсов, — считает он. — Сложившаяся в мире ситуация создала предпосылки к выходу на российский рынок новых производителей. Как правило, новые игроки начинают активную маркетинговую деятельность, опираясь на сиюминутные тренды, но, к сожалению, не могут подтвердить заявленные характеристики опытом многолетней эксплуатации. Поэтому мы стараемся предложить своим заказчикам оптимальные решения по организации инженерных систем, с одной стороны, обеспечивающие необходимый уровень надежности инфраструктуры, а с другой — учитывающие текущие возможности российских заказчиков”.