



# РАСТИМ «ЗЕЛЕНЫЙ» ЦОД

*Тема «зеленых» ЦОД становится все более актуальной и востребованной в современном мире, поэтому публикация компании SI BIS, надеемся, заинтересует ИТ-сообщество.*

Одним из главных показателей работы ЦОД является энергоэффективность, а методы ее повышения есть фокус сегодняшних исследований в мире ИТ.

## ПРОБЛЕМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

На диаграмме из исследования IBM «The Green Data Center: Steps of the Journey» приведено соотношение «полезной» нагрузки к общему уровню энергопотребления. Из этих простых цифр следует, что всего лишь малая часть энергии, подведенной к ЦОД, идет собственно на осуществление полезных операций. К процессорам подводится около 12% энергии, а на полезные вычисления тратится и того меньшая часть, по разным оценкам – около 3%.

## МОТИВАЦИЯ К ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Что заставляет компании, обеспеченные достаточными средствами ИТ и ищущими возможности бизнес-развития, включать требования по энергоэффективности в новые проекты, причем не только в ИТ-области? В исследовании The Green Grid «Data Center Baseline. Study Report» (2008) опрос многих компаний показал, что такой вопрос рассматривается как стратегический и решение по нему принимается в долгосрочной перспективе.

Мотивация для бизнеса оказывается простой, но неожиданно серьезной: с одной стороны - бизнес понимает, что требования к доступным вычислительным мощностям растут и этот рост ускоряется, а с другой - понятно, что дополнительные ресурсы, на которые бизнес при необходимости может рассчитывать, в какой-то момент всегда заканчиваются. И на сегодня не видно реальных возможностей принципиально разрешить этот конфликт между возможностями и потребностями. Энергоэффективность призвана оттянуть его наступление и рассматривается как единственная разумная стратегия, которая хоть как-то влияет на такой конфликт в конструктивную сторону.

## СТРУКТУРНЫЕ РЕСУРСЫ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Как показывает практика, наилучший результат для повышения энергоэффективности дает уменьшение номинального количества ИТ-оборудования в ЦОД. При этом понижаются требования к мощности охлаждения и электропитания, снижается конструктивная сложность этих систем. По расчетам экспертов 1 кВт электроэнергии, сэкономленный на серверах, обеспечивает экономию бо-

лее 2 кВт на входе в ЦОД. Кроме того, упрощается инфраструктура объекта и облегчается ее обслуживание. Основную возможность снизить количество физических серверов дают консолидация и виртуализация ресурсов.

Избыточная надежность, к которой стремятся сейчас многие владельцы ЦОДов, тоже не всегда оправдана, ведь ценой за высокий уровень отказоустойчивости является избыточность многих подсистем, используемая в целях резервирования. При этом 40–60%, а иногда и 80% вычислительных мощностей в ЦОД простаивает, потребляя электричество впустую. Как показывает мировая и отечественная практика, и в частности опыт собственных проектов компании SI BIS, многие заказчики уже осознают, что энергосберегающие технологии должны закладываться в ЦОД еще на этапе проектирования.

## «ЗЕЛЕННЫЕ» ТЕХНОЛОГИИ ЦОД

Количество проектов по созданию «зеленых» ЦОД в мире стремительно растет. О них задумываются и в Украине.

Показательна практика корпорации IBM, которая сейчас анализирует каждый свой заказ по созданию ЦОД на предмет включения в него «зеленых» технологий.

Все проекты «зеленых» ЦОД реализуют, как минимум, два фундаментальных принципа повышения энергоэффективности. Во-первых, это тотальный учет потребления энергии во всех подсистемах и на всех уровнях. Такой подход усложняет и удорожает работу по проектированию объектов, но решение легко окупается значительными выгодами, получаемыми на протяжении всего периода эксплуатации ЦОД.

Во-вторых, это наличие интегрированной системы управления ЦОД, охватывающей все без исключения подсистемы, как вычислительные, так и инженерные. Комплекс продуктов IBM Tivoli — одно из немногих решений,



позволяющих интегрировать системы управления инженерными и вычислительными системами в единую логическую структуру. Кроме того, в данном комплексе имеются специализированные средства энергомониторинга, такие как IBM Tivoli Monitoring for Energy Management и IBM Tivoli Active Energy Manager. Учитывая, что в основе всех этих систем лежит SOA-архитектура и технологии Java, в процессе эксплуатации всегда есть возможность автоматизировать дополнительные, выработанные на основе позитивной практики на конкретном объекте, процессы и регулярно принимаемые решения, ориентированные на энергосбережение. Отметим, что компания SI BIS, являясь лучшим системным партнером IBM в течении последних лет, имеет наивысшую компетенцию в Украине по внедрению систем мониторинга на базе IBM Tivoli. Компания SI BIS в рамках инновационных разработок предлагает своим заказчикам полный спектр решений на основе «зеленых» технологий.

В том, чтобы сложное и комплексное решение по ЦОД оказалось эффективным, велика роль системного интегратора: он должен детально вникать в задачи заказчика, предлагать и развивать такие проекты, которые используют ресурсы ЦОД с максимальной эффективностью. Поэтому наша компания всегда предлагает заказчику очень тщательно прорабатывать стадию проектирования объекта. Ошибки, допущенные на первом шаге, чрезвычайно дорогие, и исправление некоторых из них может стоить второго (!) бюджета объекта.

### ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Поначалу энергоэффективность и другие «зеленые» новшества представляются определенным видом искусства в ИТ, однако на самом деле это уже стало одной из сторон вполне доступной практики, в чем убеждают многие исследования последних лет.

В США The Green Grid в 2007 году провела опрос среди компаний, которые в реальной жизни уже используют «зеленые» технологии. Целью опроса было выяснение тех практических вопросов, которые эти компании ставили перед собой, начиная свою активность в данном направлении.

Вот основные из них:

1. Учет энергопотребления
2. Оценка и контроль соотношения между подводимой мощностью и эффективно использованной.
3. Реорганизация средств ИТ, прежде всего системы серверов и СХД.
4. Упорядочение пространства ЦОД и оптимизация систем кондиционирования.
5. Использование альтернативных возобновляемых источников электроэнергии.
6. Эффективное использование отводимого тепла от технологических элементов ЦОД.

Обратим внимание на то, что, хотя «зеленые» технологии включают в себя не только вопросы, связанные с электроэнергией, все равно энергетика ЦОД остается главной проблемой. Это обусловлено тем, что электропитание - не только необходимая компонента для создания и запуска ЦОД, но и критический важный фактор его качества работы в любой момент времени. Ни один другой фактор не имеет такого большого влияния на ЦОД в целом.

Компания SI BIS не раз применяла комплексные решения, в результате которых отведенное под ЦОД пространство использовалось максимально эффективно, а также



### МНЕНИЕ АВТОРА

«Ключевыми факторами успеха в «зеленых» ЦОД, равно как и в других проектах с «зелеными» технологиями, являются профессиональное управление проектом и высокая степень системной интеграции.»

применяла технологии консолидации и виртуализации, как основные ресурсы для повышения коэффициента использования оборудования и минимизации его физического количества. Следующим шагом является добавление нетривиальных решений в системе электроснабжения, включающие комбинирование возможностей по обеспечению питанием самого ЦОД и решению дополнительных задач, например, обеспечению здания горячей водой или теплом. В частности, данным направлением успешно занимается партнер SI BIS - компания SiLogic.

Насколько такие подходы могут быть перспективны, показывает пример IBM. Недавно эта корпорация выиграла тендер на построение ЦОД в г. Сиракузы (Италия) для местного университетского городка. Основным выигрышающим фактором была не цена, а то, что за планируемый бюджет заказчик получит ЦОД, потребляющий на 40-50% меньше энергии, чем конкурентные предложения. Эта цифра становится понятной, если учесть, что эффект достигается за счет «три-генерации» (условный перевод «tri-generation system»), суть которого в том, что кроме стандартных средств электроснабжения в ЦОДе устанавливается газовая турбина, которая вырабатывает как электроэнергию, так и тепло. Последнее используется для отопления и подогрева воды в университетском городе. Кроме того, в решении учитываются другие ресурсы повышения энергоэффективности: питание всего оборудования по постоянному току, обратная связь от системы кондиционирования (тепло тоже используется на другие нужды, а не теряется в пространстве) и другие. И в обязательном порядке такой объект имеет полноценную систему управления и мониторинга со всеми функциями по контролю баланса энергии.

В заключение отметим, что ключевыми факторами успеха в «зеленых» ЦОД, равно как и в других проектах с «зелеными» технологиями, являются профессиональное управление проектом и высокая степень системной интеграции. Компания SI BIS, имея эти составляющие, в партнерстве с IBM и другими ведущими вендорами в области строительства ЦОДов прилагает много усилий, чтобы на рынке Украины начали появляться объекты уровня, как говорят на английском «state of the art» - уровня искусства. И наша социальная ответственность в данном направлении в том, что мы хотим всем своим заказчикам помогать экономить природные ресурсы, обеспечив при этом их успешную и эффективную работу с помощью центров обработки данных и других средств ИТ.

**Сергей Кишкурно**

директор по проектам компании SI BIS  
skishkurno@sibis.com.ua