

# ЧТО ВЫ ДУМАЕТЕ ПРО ЦОД, ДОКТОР?

*«Голова - объект темный и исследованию не подлежит»*

*Уездный доктор, к/ф «Формула любви»*

Эпиграф статьи, в общем случае, отображает любое явление из области психологии. Как ни странно, но вопросы в области стандартов построения ЦОД также относятся к этой области. Нет никакого сомнения, что читатель этой статьи имеет как минимум одно высшее образование школы образца бывшего СССР. Такой отметкой грешен и автор статьи. В этом нет ничего зазорного, просто, как и любая другая система образования, эта также имела свои недостатки. Одним из таких недостатков, по скромному мнению автора, является отношение к стандартам. Фраза «Это ГОСТ!» могла объяснить и сделать правильной даже кажущуюся на первый взгляд ерунду. Таким образом, мы привыкли верить стандартам, а заодно и перекладывать на них всю ответственность. Также представьте, на сколько такой подход тормозит прогресс в той или иной области. Исполнитель наступает на грабли, на которые его толкают стандарты. Но он вынужден на них наступать, поскольку стандарт зачастую имеет юридическую силу и против него не попрешь. Донести проблемы до «стандартописателей» у исполнителя, как правило, нет времени, а зачастую, и возможности, и он просто ищет способы эти «грабли» обойти. И, наверное, нет необходимости говорить, о том, что авторов стандарта зачастую не волнуют те самые «грабли». В итоге появилась привычка все делать по стандарту, и даже не задумываться, почему и зачем в нем указана та или иная норма.

Коллапс сознания возникает тогда, когда появляется желание что-то сделать, а стандартов нет. Именно такая ситуация и сложилась сейчас в области ЦОД. Естественно, никаких отечественных стандартов построения ЦОД не существует. Учитывая, что технологии пришли из-за рубежа, все пытливые умы занялись поиском зарубежных стандартов по этой теме.

## **«КОЛЬ ДОКТОР СЫТ, ТАК И БОЛЬНОМУ ЛЕГЧЕ...»**

Нужно отметить, что «их» стандарты, это немного другое понятие, нежели у нас. В Америке, например, существует два понятия: «кодексы» (Codes) и «стандарты» (Standards). Кодексы имеют силу закона, почти как наши стандарты. И, как правило, действуют в области пожарной безопасности, охраны труда и т.д. Например, кодекс National Electrical Code (NEC) сродни нашему ПУЭ (правила устройства электроустановок), о котором зачастую при постройке ЦОД незаслуженно забывают.

А вот стандарты (далее под словом «стандарт» будем подразумевать зарубежное понятие), как правило, пишутся альянсами фирм-производителей оборудования или при их поддержке. И стандарт выходит лишь в том случае, когда все участники альянса пришли к соглашению. Таким образом, стандарты отображают опыт всех реализованных проектов. Для конечного заказчика стандарт носит лишь рекомендательный характер, и в принципе, не заставляет делать именно так. Но при этом стандарт имеет рыночное значение. Если компания декларирует, что придерживается определенных стандартов, окружающие понимают, на сколько такая компания надежна.

Основным, найденным пытливыми умами стандартом, стал американский **ТИА-942** образца 2005 года. ТИА (Telecommunications Industry Association) – ассоциация производителей телекоммуникационного оборудования собрав множество информации со своих стандартов и опыт производителей оборудования, ответила на вопросы сетевых администраторов о том, как же нужно строить телекоммуникационную инфраструктуру ЦОД (стандарт называется «**Telecommunications Infrastructure Standards for Data Centres**»). Не смотря на свою телекоммуникационную направленность, стандарт содержит множество хороших рекомендаций по построению физической инфраструктуры ЦОД. К примеру, в нем описаны требования к архитектурному дизайну (рекомендации к габаритам, высоте потолков, сейсмозоне, дверным проемам и т.д.), дизайну микроклимата (рекомендации по организации системы кондиционирования), электрическому дизайну и пожарной безопасности.

В некоторых местах стандарт имеет весьма простые логичные указания, о которых мало кто задумывается. Например, рекомендуется размещать площадку ЦОД выше мак-

симального ожидаемого уровня затопления при наводнениях. Есть рекомендации приглашать к проектированию ЦОД только опытных специалистов, поскольку ЦОД это весьма сложное сооружение. :-) Наряду с такими простыми, есть и серьезные базовые рекомендации. Например, о том, что подземные подводы электропитания к зданию более надежны, чем воздушные или указание на то, что ряды шкафов следует размещать с образованием «холодных» и «горячих» коридоров.

«UNO-UNO-UNO-UNO MOMENTO...»

Наибольшую популярность стандарт приобрел не благодаря полезности рекомендаций. Популярность ему обеспечило всего лишь информационное приложение «Уровни инфраструктуры ЦОД» (Data Center Infrastructure Tiers). Это приложение вводит понятие уровней (tier) инфраструктуры, описывает уровни резервирования различных систем ЦОД, а также содержит описание ЦОД по каждому из уровней.

Ни для кого не секрет, что в ИТ-технике, если неработоспособность какого-то элемента системы может привести к неработоспособности всей системы или потере информации, то такой элемент резервируется. Таким образом исключаются «единые точки отказа» системы. Неработоспособность в данном случае термин широкий и включает в себя не только случай выхода элемента из строя по независимым причинам. Практика показывает, что 60% всех случаев неработоспособности ИТ-систем связано с человеческим фактором (вспоминаем про голову), будь то ошибки при эксплуатации, проектировании или построении. Резервирование элементов позволяет исключить и такие ошибки. Также резервирование влияет на возможность обслуживания системы.

Подход резервирования применим и к физической инфраструктуре. А чтобы определить, что и на сколько надо резервировать и были введены уровни резервирования.

**ЦОД первого уровня (Tier 1)** или «базовый» – это ЦОД без резервирования. В таком ЦОД только один ввод электропитания, система кондиционирования также не резервируется. Такой ЦОД может иметь резервный генератор, который также является одиночным устройством. Как видно, любая подсистема такого ЦОД является единой точкой отказа, уязвима к ошибкам, и не может быть обслужена без прерывания работы. Не смотря на кажущуюся ненадежность, такой ЦОД имеет право на жизнь. Он подойдет среднему и малому бизнесу, в которых ИТ обслуживает внутренние потребности. Для которых небольшой простой бухгалтерии или недоступность вэб-сайта не являются критичными. Опыт эксплуатации показывает, что ЦОД первого уровня может простаивать около 29 часов в год.

**ЦОД второго уровня (Tier 2)** или «с резервными компонентами» – это ЦОД который содержит резервные компоненты, но только один путь распределения электропитания или кондиционирования. Такой ЦОД позволяет обслуживание компонентов, которые имеют резервирование, но единственный критичный элемент подвержен сбоям и для обслуживания требует остановки всего ЦОД. Примером может служить параллельная система источников бесперебойного питания (ИБП). ИБП резервирован и система защищена от его сбоя, но вот автоматический выключатель в распределительном электрощите один. Выключение такого выключателя (например, по ошибке) приведет к обесточиванию всего ЦОД. Такое резервирование позволяет избежать некоторых неплановых остановок, которые чаще всего связаны с потерей информации. Применим такой ЦОД в тех же областях, что и базовый, только в компаниях, которые ценят свою информацию. ЦОД второго уровня из-за сбоев и обслуживания простаивает, как правило, около 22 часов в год.

**ЦОД третьего уровня (Tier 3)** или «с возможностью обслужива-

ПАРАМЕТР / КЛАСС ЦОД	1	2	3	4
Кол-во энерговодов	1	1	1 актив. 1 резерв.	2 актив.
	215-323	430-537	1075-1615	150+ / 1615+
Количества точек отказа	много+ ошибки персонала	много+ ошибки персонала	несколько+ ошибки персонала	нет+ жарные системы
Норм. нагрузка на фальшпол, кг/м²	415	488	732	1000+
Общая длительность отказов за год, ч	29	22	1,6	0,8
Доступность сервисов ЦОД	99,67%	99,75%	99,98%	99,995%
Первая реализация	1965	1970	1985	1995

живания» – это ЦОД, компоненты которого резервированы, в том числе и все пути. Но при этом один из путей является основным или рабочим, а второй резервным. При этом, такой ЦОД позволяет плановое обслуживание любого компонента, с переходом, если требуется, на резервный. Такое построение предполагает как минимум удвоение всех систем. Такой уровень ЦОД подойдет компаниям с повышенными требованиями к ИТ. Тем, которые используют ИТ не только для внутренних нужд, но и для обслуживания заказчиков (как правило, в режиме работы 24x7). ЦОД третьего уровня имеет право на 1,6 часа простоя в год.

**ЦОД четвертого уровня (Tier 4)** или «отказоустойчивый» – не трудно догадаться, что такой ЦОД не имеет единой точки отказа. Все его компоненты и подсистемы резервированы, все пути дублированы. При этом дублированные пути равнозначны и постоянно находятся в работе. Отказ, выход из строя или отключение для обслуживания одного пути не требует времени на переключение на резервный и не приводит к аварийному или ограниченному режиму работы ЦОД. Такое резервирование приводит к необходимости дублирования всех систем. При этом каждая система должна иметь резервные компоненты. Построенный таким образом ЦОД имеет право на простой в течение 0,8 часа в год. Интересен такой ЦОД компаниям, не имеющим право на остановку. Такой уровень может понадобиться при предоставлении услуг коммерческого ЦОД, позволяя получать более дорогие договоры, предлагая меньшие сроки простоя.

Стоит отметить, что уровень ЦОД в целом определяется по уровню его самого слабого звена. Так, ЦОД, имеющий всего один ввод электропитания, не имеет права называться 4-м уровнем, как бы ни были резервированы другие его системы.

Стоимость реализации различных уровней существенно отличается и выбор уровня резервирования необходимо сопоставлять с действительными потребностями. Также стандарт не учитывает возможность резервирования ЦОД целиком, и, может оказаться, что постройка двух ЦОД 2-го уровня окажется более целесообразным решением, чем резервирование одного ЦОД до 4-го уровня.

Конечно, есть и другие весьма интересные материалы (это не всегда стандарты), например публикации AHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers), которые становятся все более популярны из-за все острее поднимающегося вопроса проблемы охлаждения в ЦОД, или не менее популярные требования Национального Банка Украины, но это темы для отдельных статей.

**Роман Осадчий**  
эксперт ITPartner  
o\_r\_a@mail.ru