Тимченко А.С., Трошкина Г.Н., Юдинцев А.Ю.
*ФГБОУ ВО Алтайский государственный университет
Барнаул, Россия*

doi: 10.18411/lj2016-8-1-11

idsp 000001:lj2016-17-1-11

**Модель системы мониторинга ИВС центров обработки данных в органах
государственного и муниципального управления на примере
территориального органа федеральной службы государственной
статистики по алтайскому краю**

Качество государственных и муниципальных услуг в значительной степени зависит от эффективности работы федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления. Использование информационно-телекоммуникационных технологий является одним из важнейших способов повышения эффективности работы указанных органов.

10 октября 2015 года опубликовано распоряжение Правительства РФ об утверждении концепции перевода обработки и хранения государственных информационных ресурсов, не содержащих сведения, составляющие государственную тайну, в систему федеральных и региональных центров обработки данных (утверждена распоряжением Правительства РФ от 7 октября 2015 г. N 1995-р). Проект концепции подготовило Министерство связи и массовых коммуникаций Российской Федерации (Минкомсвязи России).

Главная цель данной концепции – это создание системы ЦОД в виде сети федеральных и региональных центров, связанных резервированными магистральными каналами связи с высокой пропускной способностью в единый катастрофоустойчивый кластер. Трафик этого кластера не будет выходить за пределы Российской Федерации.

Планируется, что до 2021 года пользователями системы ЦОД станут федеральные и региональные государственные органы, государственные

организации и органы местного самоуправления.

Построение системы ЦОД в России позволит федеральным органам исполнительной власти, органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органам местного самоуправления организациям не задумываться о вопросах обеспечения работоспособности физического оборудования и установки программного обеспечения (ПО), а использовать ИТ технологии исключительно как инструмент для решения собственных задач. Не удивительно, что при этом будут предъявляться самые высокие требования к отказоустойчивости систем.

В такой ситуации большое значение приобретает задача реализации процесса эффективного комплексного мониторинга всех систем каждого ЦОД данной системы.

В данной работе будет рассмотрена проблема мониторинга оборудования и программного обеспечения, которые в комплексе будут составлять информационно-вычислительную сеть (ИВС) каждого ЦОД, а именно:

- Серверное оборудование;
- Сетевое оборудование (коммутаторы, маршрутизаторы и т.д.);
- Источники бесперебойного питания, которые обслуживают серверное и сетевое оборудование;
- Сервисы и/или услуги, которые будут предоставляться ИВС ЦОД.

Задача мониторинга ИВС не может быть решена без четкого анализа существующих систем мониторинга, как российских, так и зарубежных производителей. Анализ различных источников показал, что единого подхода к созданию комплекса мониторинга ИВС ЦОД на данный момент – нет.

Технологически ЦОД – это специализированное здание, помещение (площадка) для размещения серверного, телекоммуникационного и коммуникационного оборудования и обеспечивающих инженерных систем, подключенное к корпоративным и/или глобальным каналам связи. ЦОД обеспечивает гарантированное бесперебойное питание размещаемого оборудования (даже при отказе внешнего энергоснабжения), выполнение требований по климатическим параметрам (температура, влажность) и безопасности (технической и информационной).

Структура ЦОДа содержит в себе функциональные элементы, предназначенные для выполнения определенных задач работы центра обработки

данных.

Стандартом

ANSI/TIA/EIA-942

«Telecommunications Infrastructure Standard for Data Center»

(«Стандарт на

телекоммуникационную инфраструктуру центров обработки данных»)

определены следующие структурные элементы ЦОД:

- Машинный зал – помещение (помещения) предназначенные для размещения вычислительного оборудования ЦОД. Это основное помещение (помещения) ЦОД, определяющее его функциональное предназначение. Все остальные структурные элементы (размещаемые в машинном зале или в отдельных помещениях) обеспечивают работу вычислительного оборудования и соблюдение комплекса условий его функционирования;
- Телекоммуникационные узлы, телекоммуникационная инфраструктура – структурные элементы, обеспечивающие передачу информации между вычислительным оборудованием. В их состав входят: узлы ввода кабельной инфраструктуры, коммутационные узлы, телекоммуникационная кабельная инфраструктура;
 - ✓ Узлы ввода кабельной инфраструктуры предназначены для обеспечения информационного взаимодействия и доступа к вычислительному оборудованию извне, посредством информационных каналов провайдеров;
 - ✓ Коммутационные узлы предназначены для осуществления коммутации (соединения/переключения) информационных каналов между вычислительным оборудованием. В их состав входит активное сетевое оборудование, обеспечивающее переключение информационных каналов, и пассивное коммутационное оборудование в составе патч-панелей (или информационных розеток) и информационных кабелей;
 - ✓ Телекоммуникационная кабельная инфраструктура;
- Электрическое и механическое оборудование технической поддержки ЦОД (инженерная инфраструктура ЦОД) обеспечивают жизнедеятельность ЦОД. Сюда входят:
 - ✓ система пожарной сигнализации и пожаротушения;

- ✓ система охранной сигнализации, видеонаблюдения и контроля доступа;
 - ✓ система закладных и кабельных каналов;
 - ✓ система бесперебойного электроснабжения;
 - ✓ система гарантированного электроснабжения;
 - ✓ система общего электроснабжения;
 - ✓ система электрического освещения (рабочего, аварийного и эвакуационного);
 - ✓ система вентиляции и кондиционирования.
- Помещения операторов, которые предназначены для размещения рабочих мест обслуживающего персонала, отслеживающего сигналы систем мониторинга и осуществляющего эксплуатацию ЦОД.
 - Складские помещения ЦОД, они предназначены для размещения запасных частей оборудования инженерных систем, расходных материалов, а также распаковки вновь устанавливаемого оборудования.

В большинстве организаций специалисты считают необходимым построение централизованного мониторинга ИВС, которая должна им помогать в их работе. Действительно, тяжело одновременно следить за работой серверов, коммутаторов и прочих устройств, программного обеспечения, которые составляют ИВС. Некоторые из них имеют встроенные средства удаленного мониторинга и даже управления. К другим приходится приобретать дополнительное оборудование (платы управления) и/или дополнительное ПО. Плохо, если устройство или ПО не имеет встроенного мониторинга, и нет возможности получить его другими способами. Эксплуатация устройства или ПО, которое не может предоставить информацию о своем состоянии, некоторые специалисты считают не допустимым.

Часто наблюдается следующая ситуация: на каждом устройстве или системе используется своя отдельная система мониторинга, со свойственными данному устройству или системе настройками. Однако, индивидуальное слежение за каждым из них не позволяет оценить ситуацию комплексно, а держать одновременно несколько запущенных программ попросту неудобно. Гораздо лучше использовать централизованные системы мониторинга. Эти системы должны обеспечить постоянное 24/7 наблюдение в реальном времени за

инфраструктурой в поисках медленных или неисправных систем для своевременного оповещения о проблемах, сбора и предоставления данных для их дальнейшего анализа, ведения подробной статистики, что в результате позволяет выявить узкие места и сбойные участки в инфраструктуре.

Единая централизованная автоматизированная система управления инженерными системами ЦОД позволит:

- уменьшить количество обслуживающего персонала;
- повысить надежность работы систем – исключить человеческий фактор;
- оптимизировать работу наиболее ресурсоемких сервисов;
- увеличить эффективность работы отдельных устройств за счет оптимальной загрузки оборудования;
- увеличить ресурс работы серверного и сетевого оборудования;
- гарантировать непрерывность предоставляемых услуг и сервисов;
- контролировать качество предоставляемых услуг и сервисов.

Организация централизованной системы мониторинга ЦОД требует определенных финансовых вложений, но эти затраты обоснованы. Они несравнимо меньше издержек на ремонт оборудования. Убытки, которые может понести организация в случае ненадлежащей эксплуатации (рискуя при этом своим имиджем и репутацией), по многим показателям существенно выше сумм вложений на создание системы мониторинга. Ввод в эксплуатацию данной системы позволит нивелировать ошибки, вызванные человеческим фактором, так как алгоритм работы системы мониторинга учитывает только необходимые входные данные и посылает соответствующие сигналы управления.

Рассмотрим модель системы мониторинга ИВС ЦОД. С практической точки зрения основные требования к системе мониторинга можно сформировать в таком виде:

- наличие удобного интерфейса, желательно через веб-интерфейс, это даст возможность пользоваться различными операционными системами администраторам и операторам;
- поддержка оборудования, произведенного разными компаниями;
- поддержка разных операционных систем (ОС): Windows, Linux и др.;

- возможность масштабируемости и подключения нескольких пользователей к системе мониторинга;
- работа в сетях любого размера и топологии;
- способность опрашивать программную и аппаратную часть;
- возможность коммуникации и обмена данными с технологическим оборудованием, установками;
- обработка полученной информации и отправка команд в реальном времени;
- отображение полученной информации в графической форме (мнемосхемы, графики, таблицы);
- функции оповещения о предаварийных, аварийных событиях, выходе параметров установок из нормального рабочего режима;
- сохранение, архивирование информации в базе данных;
- периодическое генерирование и подготовка отчетов о работе технологического оборудования и систем;
- отсутствие или минимальные вложения материальных и финансовых средств.
- В качестве параметров мониторинга предлагается:

1. Параметры серверного оборудования:

- доступность самого сервера;
- список оборудования сервера;
- характеристики оборудования сервера;
- загрузка процессора сервера;
- температура процессора сервера;
- свободный объем оперативной памяти;
- использование виртуальной памяти (файла подкачки), если она есть;
- свободное место на дисковых массивах;
- состояние дисковых массивов: состояние каждого отдельного массива и SMART каждого диска;
- нагрузка на сетевые интерфейсы;
- список запущенных процессов;
- список процессов, которые больше потребляют ресурсов процессора;

- список процессов, которые больше потребляют ресурсов оперативной памяти;
- список процессов, которые больше потребляют ресурсов сетевых интерфейсов;
- список установленного ПО.

2. Сетевое оборудование:

- доступность коммутатора;
- температура коммутатора;
- свободный объем оперативной памяти коммутатора;
- загруженность процессора коммутатора;
- количество отправленных broadcast пакетов;
- количество принятых broadcast пакетов;
- количество отправленных multicast пакетов;
- количество принятых multicast пакетов;
- количество отправленных unicast пакетов;
- количество принятых unicast пакетов;
- количество ошибок при отправке;
- количество ошибок при получении;
- очередь пакетов;
- состояние портов;
- список портов, на которые приходится наибольшая нагрузка.

3. Источник бесперебойного питания:

- входное напряжение;
- выходное напряжение;
- частота входного напряжения;
- температура ИБП;
- нагрузка на ИБП;
- заряд батарей ИБП;
- напряжение батарей ИБП;
- исправность батарей;
- количество подключенных блоков батарей.

4. Программное обеспечение:

- общий список ПО в ИВС центра обработки данных;
- список программного обеспечения на каждом сервере;
- список всех лицензий ПО в ИВС;
- контроль за использованием лицензий в ИВС;
- мониторинг изменения ПО в ИВС;
- контроль за изменением ПО на каждом сервере.

Мониторинг состояния оборудования и программного обеспечения позволит предвидеть возможные аварийные ситуации и заранее предупредить их развитие. Централизованная система позволяет свести все системы в единое целое и получить объективную картину того, что происходит в различных системах ЦОД.