

# **Системы мониторинга сети сигнализации как базовая составляющая OSS/BSS компаний-операторов**

*В. Королев, ассистент кафедры SKuPI СПбГУТ*

## **Введение**

Переходу от традиционных сетей с коммутацией каналов к пакетной передаче данных сопутствует лавинообразный рост предоставляемых абонентам услуг. В этих условиях решающим фактором успеха для оператора становится качество и оперативность их предоставления. От того, насколько эффективно и комплексно решаются эти задачи операторской компанией, зависит возможность ее дальнейшего роста и самостоятельного существования на рынке. Одним из ключевых инструментов для решения этих задач сейчас являются комплексы автоматизации деятельности оператора связи OSS/BSS. Адекватно ответить на такой вызов могут лишь те операторы связи, которые приняли решение объединить задачи управления бизнесом и задачи управления сетью. Интегрирование в состав OSS/BSS системы мониторинга сети связи позволяет осуществить стыковку между системой управления бизнесом и системой управления и масштабирования сетью.

В данной статье приведен анализ одной из важнейших составляющих комплекса OSS/BSS – системы мониторинга сети сигнализации, оценка преимуществ, предоставляемых пользователям данного вида систем, требования и подход к выбору продуктов данного назначения.

## **Классификация комплексов автоматизации деятельности оператора связи**

Условно комплексы автоматизации деятельности оператора связи можно разделить на две группы по способу получения исходных данных:

Первую группу образуют системы с пассивным подключением непосредственно к звеньям сигнализации – системы мониторинга, которые обеспечивают независимый от стороннего оборудования механизм получения исходных данных. Такие системы в качестве эталонного источника используют данные от пробников.

К системам второй группы можно отнести программные системы, использующие в качестве эталонного источника данные, сформированные коммутационным и другим оборудованием, для их последующей обработки.

## **Сравнение комплексов первой и второй группы**

Основными и высокоприоритетными функциями коммутационного оборудования являются функции, связанные непосредственно с обслуживанием соединений и передачей информации. В периоды высокой нагрузки коммутационное оборудование, отдавая приоритет основным функциям, не способно обеспечить корректный и своевременный сбор и обработку вспомогательной статистической информации, и, соответственно, передать эту информацию внешним системам. В частности, в условиях перегрузки сети в АТС возможна потеря CDR.

Также стоит отметить, что, в большинстве случаев, пороговые значения статистических показателей, с помощью которых оценивается степень критичности возникшей ситуации, устанавливаются производителем

коммутационного оборудования. Соответственно, используя эти данные, невозможно отобразить реальную картину, поскольку значения показателей, превышающих пороги, не регистрируются.

Кроме того, коммутационное оборудование имеет ряд технических ограничений на возможность сбора некоторых видов статистической информации, например, для транзитных вызовов не всегда возможно произвести корреляцию CDR на нескольких участках прохождения вызова, затруднено формирование CDR для мультипротокольных соединений, например, ISUP-MAP-CAMEL. Количество параметров, помещаемых в CDR, ограничено, поскольку учитываются только сконфигурированные оператором АТС ресурсы и события. CDR для неотвеченных, тестовых и не подлежащих тарификации вызовов в АТС зачастую не формируются вовсе.

Учитывая вышеизложенное, для систем второй группы становится невозможным обеспечить корректное выполнение ряда требуемых функций, в том числе оперативно обнаружить и оценить ситуацию, близкую к аварийной. Также невозможно провести анализ достоверности полученных данных, что необходимо для ряда бизнес-приложений.

В отличие от систем второй группы системы первой группы обладают преимуществом, позволяющим иметь доступ к независимой от типа и функций коммутационного оборудования сигнальной информации. Кроме того, наличие независимого источника данных для достоверной работы таких функций, как верификация биллинговой информации, фрод-контроль, оценка показателей качества функционирования сети (QoS) и др., является вторым значительным преимуществом систем этой группы. Единственным минусом данного решения можно считать присутствие в цепочке дополнительного аппаратного компонента, осуществляющего разбор сигнального потока, но при использовании надежных современных пробников риски потери данных сводятся к минимуму, что подтверждается сертификацией оборудования и опытом использования подобных решений в течение значительного времени компаниями, первыми обратившими свое внимание на данный вид оборудования.

Подводя итог оценке различных подходов к способу получения информации комплексами автоматизации деятельности оператора связи, хотелось бы отметить решения, в которых реализовано получение информации как от пассивно подключаемых пробников, так и от внешнего оборудования (коммутационных систем, предбиллинга и биллинга). Такие решения (например, комплекс «Спайдер») позволяют использовать преимущества комплексов первой и второй группы в зависимости от требуемых функций, а также производить сверку и корреляцию данных, полученных из различных источников, что является необходимым для решения задач как верификации данных, так и формирования предбиллинговой информации.

## **Система мониторинга – необходимая часть инфраструктуры оператора**

Средства мониторинга существуют на рынке телекоммуникаций много лет и стремительно развиваются с развитием отрасли в целом, даже немного опережая его для того, чтобы облегчать на практике внедрение новых технологий. Еще недавно мечтой инженеров служб эксплуатации операторской компании являлось наличие в своем арсенале достаточного количества протокол-анализаторов, облегчающих процесс внедрения в эксплуатацию нового коммутационного оборудования. В настоящее время все понимают, что этого явно недостаточно.

С развитием систем и протоколов передачи данных, с появлением множества различных видов услуг, предоставляемых с помощью современных технологий, очевидна необходимость постоянного комплексного контроля, как отдельных компонентов, так и всей многофункциональной сети связи в целом. При этом следует понимать, что под словом «контроль» в данном случае подразумевается не только наблюдение за физическим состоянием объектов сети, но и оценка в режиме реального времени множества других прямых и косвенных факторов, влияющих на работу сети.

В общем виде система мониторинга, удовлетворяющая современным требованиям, представляет собой распределенный программно-аппаратный комплекс, основной задачей которого является обработка данных сигнализации сетей связи и предоставление результатов нуждающимся в них сотрудникам компании-оператора, эксплуатирующей данную систему.

Системы мониторинга обеспечивают выполнение множества функций, использование которых значительно повышает эффективность работы различных департаментов компании оператора, благодаря наличию разнообразных бизнес-приложений, ориентированных на определенный круг задач.

Вот только основные из них:

- мониторинг сигнального обмена на предмет соответствия работы оборудования определенным спецификациям протоколов (функции протокол-анализаторов);
- регистрация, хранение и формирование статистических данных по возникновению на сети аварий различного уровня;
- слежение за нагрузкой на элементы сети;
- трассировка вызовов;
- формирование подробных записей о вызовах или транзакциях xDR;
- верификация биллинга;
- оценка качественных показателей работы сети QoS;
- контроль гарантированных параметров качества обслуживания SLA, определяющих межоператорские взаиморасчеты;
- обнаружение, регистрация и оповещение о фактах мошенничества и несанкционированного использования ресурсов сети связи (Fraud - контроль);
- оповещение пользователей о возникновении критических ситуаций, негативной тенденции изменения показателей работы сети и многое другое.

Используя данные возможности, оператор получает инструмент для решения множества задач, в числе которых:

- сокращение сроков и затрат на выполнение текущих задач, включая активацию услуг;
- повышение отдачи от существующих ресурсов сети и улучшение качества планирования их будущего развития;
- снижение потребности в персонале и, как следствие, сокращение текущих расходов;
- более полная реализация потенциала современного сетевого оборудования за счет разработки и реализации новых услуг связи;
- сведение к минимуму рисков потерь доходов;
- сокращение сроков реагирования на происходящие в сети события;
- привлечение высокодоходных клиентов за счет предоставления дополнительных услуг на основе гарантированного качества;
- сокращение сроков ввода в эксплуатацию новых услуг;

- повышение качества и оперативности обслуживания клиентов (пользователей) сети за счет четкой координации и информационной поддержки работ;
- повышение эффективности управления производственными процессами компании с учетом структуры и специфики бизнеса предприятия;
- обеспечение координации взаимодействия многочисленного персонала удаленных подразделений в режиме реального времени.

Очевидно, что архитектура, способная поддержать столь высокий уровень автоматизации деятельности оператора, сложна и должна обладать модульностью и комплексностью интегрального решения.

С архитектурной точки зрения современная система мониторинга должна обеспечивать:

- многопользовательский режим работы и доступа к данным;
- гибкую модульную архитектуру, позволяющую безболезненно проводить масштабирование и включать в свой состав дополнительную функциональность;
- единый центр доступа и управления, а в случае крупной сети и возможность разделения на более мелкие составляющие, например, по территориальному признаку;
- возможность обмена данными с другими составляющими OSS/BSS;
- обеспечение надежности работы, отказоустойчивость, антистрессовую устойчивость.

При планировании внедрения системы мониторинга перед любым оператором встает вопрос об эффективности использования и окупаемости системы. Попытаемся проанализировать источники ее получения. Существуют две основные группы доходов, которые рассматриваются при подобном планировании.

### ***Прямые доходы***

К этой группе можно отнести все процессы, позволяющие оператору непосредственно сократить издержки или получить прибыль:

- Сокращение фонда заработной платы. Полнота отображения состояния сетевых ресурсов уменьшает объем деятельности персонала в экстремальных режимах аварийных ситуаций и принятия решений в условиях неопределенности, благодаря своевременному выявлению деградации качества работы сетевых узлов, прогнозированию отказов и предупредительному предотвращению их в рамках регламентных работ. Плановый режим работы и прогнозируемое поведение сети позволяет сократить число высококвалифицированных специалистов – экспертов ситуативного центра технической поддержки.
- Использование функциональных возможностей системы, отвечающих за взаиморасчеты между операторами и верификацию данных системы биллинга.
- Снижение капитальных и эксплуатационных затрат. Повышение степени эффективного использования сетевых ресурсов уменьшает объем капитальных затрат, так как благодаря автоматизации при меньших по стоимости сетевых ресурсах и их техническом запасе достигается аналогичный объем услуг. Сокращение трудозатрат за счет минимизации

времени, затрачиваемого на получение достоверной информации о состоянии сети, позволяют сократить эксплуатационные затраты.

- Снижение убытков в связи с пресечением попыток несанкционированного использования сети и услуг.
- Интеграция различных разрозненных подсистем автоматизации процессов эксплуатации минимизирует издержки на взаимодействие между подразделениями оператора, сокращает трудозатраты и себестоимость услуг, позволяет детализировать ее с любой степенью требуемой точности.

### ***Косвенные доходы***

Сюда следует отнести процессы, косвенно позволяющие снизить риски и повысить привлекательность предоставляемых телекоммуникационных услуг:

- Контроль уровня предоставления услуг клиентам во избежание поиска ими альтернативных вариантов.
- Использование ручного труда наиболее подвержено ошибкам (влияние человеческого фактора) и часто было напрямую связано с появлением ошибок в интегрированных агрегатах данных. Это предопределяет основную задачу автоматизации комплекса эксплуатационных процессов оператора, инициируемых заявкой на предоставление услуги, сопровождение заказа, плановых и регламентных работ, а также оптимизации большого числа параметров сетевых настроек и балансировки сетевой нагрузки.
- Затраты на приобретение системы мониторинга направлены на минимизацию эксплуатационных затрат по управлению сетевыми ресурсами. Без точной информации о состоянии сетевых ресурсов на уровнях физического и логического представления автоматизация эксплуатационных процессов будет бессмысленной, потому что на основе ошибочной информации наиболее вероятны ошибочные решения, ведущие к непредусмотренным трудозатратам и плохо прогнозируемым дополнительным эксплуатационным издержкам.
- Быстрота внедрения услуг. Благодаря точности данных о состоянии сетевых ресурсов и их степени готовности для предоставления тех или иных услуг повышается скорость клиентского обслуживания, а также скорость анализа технической реализуемости внедрения новых услуг, уточняется необходимый объем модернизации.
- Поддержка сетевых ресурсов наиболее критичных с точки зрения перегрузок сети и деградации качества обслуживания. Внедрение новых услуг ведет к перераспределению сетевых ресурсов и требует балансировки нагрузки в узлах сети, так как возрастание трафика, обусловленное перераспределением нагрузки, может привести к деградации качества наиболее критичных услуг реального времени. Своевременное прогнозирование перегрузок позволяет перераспределить маршруты переноса трафика и направить наиболее критичные информационные потоки через недогруженные альтернативные узлы.
- Решения NGN порождают существенно более динамичные инфраструктуры, чем традиционные TDM-сети. При миграции к сетям пакетной коммутации информационно-телекоммуникационные инфраструктуры становятся универсальными средами передачи произвольного трафика. Операторы такой инфраструктуры осознают необходимость корреляции информации о состоянии сетевых ресурсов и процессов их модернизации. Постоянные изменения на сетевом уровне, как конфигурации топологии сети, так и структуры активного оборудования, требуют двусторонних взаимодействий

между всеми подсистемами автоматизации для обновления циркулирующей информации, ее синхронизации в режиме максимально приближенном к реальному времени.

Наряду с этим следует подчеркнуть, что эффективность использования системы мониторинга заметно повышается при грамотном построении процесса ее эксплуатации и повышения опыта и профессионального уровня персонала, работающего с ней, поскольку представляет собой серьезный комплекс, требующий соответствующего подхода.

### Обзор систем мониторинга

Ниже представлена сравнительная информация о наиболее известных системах мониторинга российского и зарубежного производства.

Предлагаемые на мировом рынке системы мониторинга схожи по выполняемым функциям, то есть они все предоставляют почти одинаковый минимальный набор возможностей:

- измерение нагрузки и иных рабочих характеристик сети сигнализации;
- измерение качественных параметров разговорных каналов;
- анализ протоколов сигнализации и разговорного трафика;
- трассировку вызова в пределах контролируемой сети;
- генерацию CDR в целях проверки биллинга, статистической оценки краткосрочных и долгосрочных прогнозов, фрод-мониторинга, контроля соблюдения SLA.

Наиболее интересными из представленных на отечественном рынке являются следующие 6 систем:

- Agilent (Access7), США
- ECTel (FraudView ), Израиль
- NetTest (MasterQwest), Дания
- Nexuh Telecom (Nexus), Швейцария
- НТЦ Севентест («Спайдер»), Россия
- Tektronix (GeoProbe), США,

сравнение которых представлено в таблице 1.

**Таблица 1: Достоинства и недостатки систем мониторинга**

Производитель	Наименование системы	Достоинства	Недостатки
Agilent	Access7	Удобный интерфейс пользователя. Авторитетная компания.	Устаревшая технология. Расширение затруднено. Известны случаи недовольства клиентов. Нет установок в России. Англоязычный интерфейс. Нет учета особенностей Российских спецификаций ОКС-7
ECTel	FraudView	Клиентское программное обеспечение под Windows. Менеджер задач. Разработка Mossad. Апробирование в большом числе проектов. Установки в России	Нет функций побитового декодирования сообщений. Нет функций контроля состояния звеньев и измерения нагрузки. Неудобный интерфейс пользователя. Недостаточно гибкая система конфигурирования. Англоязычный интерфейс. Нет учета особенностей Российских спецификаций ОКС-7

Производитель	Наименование системы	Достоинства	Недостатки
Nexus Telecom	Nexus	Совместима по форматам с анализаторами Tektronix Одна из старейших разработок систем данного класса	Устаревшая технология. Большие массогабаритные показатели. Нет установок в России. Англоязычный интерфейс. Нет учета особенностей Российских спецификаций ОКС-7
NetTest	MasterQwest	Совместима с платформой TeMIP DEC. Ориентированный на TMN подход	Технология локальных анализаторов. Избыточность функций. Высокая стоимость. Англоязычный интерфейс. Нет учета Российских спецификаций ОКС-7
НТЦ Севентест	«Спайдер»	Совместима с платформой тестеров SNT. Опыт установки у разных операторов с ISUP-R и R1.5. Адаптация и местная техническая поддержка 24x7.	Промышленная эксплуатация больших систем только с 2001 года. Ограниченные маркетинговые возможности. Отсутствие установок за рубежом
Tektronix	GeoProbe	Фактический лидер на рынке США	Устаревшая технология. Акцент на особенности ОКС7 по версии ANSI для США. Неудобный интерфейс пользователя. Нет установок в России. Англоязычный интерфейс. Нет учета Российских спецификаций ОКС-7

### Рекомендации по выбору

При выборе комплекса автоматизации деятельности оператора связи, предпочтение, безусловно, стоит отдавать системам, использующим оба способа получения информации, поскольку плюсы от наличия двух независимых источников информации очевидны.

Системы второй группы в принципе не способны отвечать ряду важных требований, предъявляемых к системам данного вида. Кроме того, они не имеют возможности реализации функциональных задач, связанных с сопоставлением данных из альтернативных источников, поскольку попросту не имеют таковых.

Стоит отметить, что до недавнего времени многие операторы предпринимали попытки реализации функций системы мониторинга собственными силами. Однако довольно скоро стало понятно, что это тупиковый путь развития, поскольку гораздо актуальнее направлять внутренние ресурсы на обеспечение основной функции, которой, без сомнения, является непосредственно предоставление услуг клиентам, и пользоваться решениями профессиональных разработчиков в области тестирования и мониторинга сетей связи, представленными как за рубежом, так и в нашей стране.

### Литература

1. Ловягина О.Г. Эволюция распределенного мониторинга сети ОКС-7// Вестник связи.-№12, 2006
2. ITU-T Recommendation Q.752. Monitoring and measurements for Signaling System No. 7 networks.-06, 1997
3. Гольдштейн Б.С., Ехриель И.М., Перле Р.Д. Стек протоколов ОКС7. Подсистема ISUP. Справочник. – СПб.: БХВ, 2003
4. Гольдштейн Б.С., Ехриель И.М., Перле Р.Д. Стек протоколов ОКС7. Подсистема SCCP. Справочник. – СПб.: БХВ, 2006