

IP Quality Monitor

Реализованные функции

редакция 2023-09-14



ООО «Нетпроб»
123557, г.Москва,
пер. Электрический, дом 3/10 стр. 3,
офис 306А

1. Общие функции

- 1.1. Система IQM обеспечивает контроль качественных характеристик сетей связи путем пропуска контрольного трафика с заданными параметрами через исследуемый сегмент. Контроль производится на уровнях L2-L3 модели OSI, реализован ряд тестов для контроля сетевых сервисов прикладного уровня L7. В системе предусмотрены средства измерений (агенты измерений) и ядро (система управления), предназначенное для сбора, обработки, анализа и предоставления требуемых отчетов.
- 1.2. Система IQM позволяет осуществлять съём и мониторинг качественных метрик с сетевых устройств, как собственных агентов, так и сторонних. Для этого могут быть использованы поддержка протоколов тестирования, а также средства SNMP, CLI, HTTP и иные. Функционал CMD-теста позволяет использовать любые средства для получения данных.
- 1.3. Качественные характеристики L2-L3:
 - 1.3.1. Код ошибки тестирования.
 - 1.3.2. Протокольнозависимый код ошибки тестирования.
 - 1.3.3. Потери пакетов (IPLR Y.1540) в обоих направлениях.
 - 1.3.4. Доля пакетов, доставленных с изменением класса сервиса в обоих направлениях.
 - 1.3.5. Объём тестового трафика в обоих направлениях.
 - 1.3.6. Полученная пропускная способность (Goodput RFC-2647) в обоих направлениях.
 - 1.3.7. Полученная пропускная способность сети в процентах от ожидаемой в обоих направлениях.
 - 1.3.8. Доля пакетов, доставленных с изменением порядка следования (IPRR Y.1540) в обоих направлениях.
 - 1.3.9. Доля пакетов, доставленных через большее число узлов, чем минимально возможное. «Сдвиг пути пакетов» в обоих направлениях.
 - 1.3.10. Круговая задержка (IPTD Y.1540).
 - 1.3.11. Односторонняя задержка (IPTD Y.1540) в обоих направлениях.
 - 1.3.12. Вариация задержки в обоих направлениях, включая:
 - 1.3.12.1. Interarrival Jitter RFC3550.
 - 1.3.12.2. IPDV Y.1540.
 - 1.3.12.3. MAPDV2 G.1020.

- 1.3.13. «Потерянная» пропускная способность сети в процентах от ожидаемой в обоих направлениях.
- 1.3.14. Расчётные характеристики качества доставки VoIP-трафика при текущем состоянии сети MOS_{SQE} и rating factor R (G.107).
- 1.4. Качественные характеристики PPPoE:
 - 1.4.1. Состояние протокола IP.
 - 1.4.2. Задержка между запуском клиента и переходом протокола IP в активное состояние.
 - 1.4.3. Текущая длина сессии PPPoE.
 - 1.4.4. Число переданных и принятых байт за сессию.
 - 1.4.5. Число переданных и принятых пакетов за сессию.
 - 1.4.6. MAC-адрес PPPoE-сервера.
 - 1.4.7. активность сессии PPPoE (0-1, безразмерный параметр).
 - 1.4.8. скорость приёма и передачи данных (байты в секунду).
 - 1.4.9. скорость приёма и передачи данных (пакеты в секунду).
 - 1.4.10. слишком быстрый останов сессии (0-1, безразмерный параметр).
 - 1.4.11. количество запущенных сессий за период времени (абсолютное значение).
 - 1.4.12. количество сессий, завершившихся слишком быстро (абсолютное значение, проценты к количеству запущенных сессий за период времени).
- 1.5. Качественные характеристики L7:
 - 1.5.1. Абсолютное число незавершённых запросов.
 - 1.5.2. Доля незавершённых запросов за всю сессию.
 - 1.5.3. Максимальное и минимальное число байт запроса на сервер или ответа сервера за тестовую сессию.
 - 1.5.4. Максимальная и минимальная пропускная способности сети, полученная за тестовую сессию.
 - 1.5.5. Максимальная и минимальная пропускная способности сети, полученная за тестовую сессию в процентах от ожидаемой.
 - 1.5.6. Время обработки одного запроса за время тестовой сессии.
- 1.6. Подсистема расчёта интегрального качества имеет возможность объединять несколько качественных характеристик в одну через кусочно-линейную интерполяцию.
- 1.7. Тестирование может проводиться:
 - 1.7.1. по расписанию,
 - 1.7.2. по временному шаблону в часы наименьшей нагрузки либо иначе,
 - 1.7.3. «по требованию» администратора или пользователей системы,
 - 1.7.4. отдельно от системы управления утилитой синхронного тестирования.
- 1.8. Измерения проводятся с привязкой к различным признакам: зональной структуре сети, архитектурным уровням, сервисам и иным.
- 1.9. Количество предусмотренных зон, архитектурных уровней, сервисов - не ограничено.
- 1.10. Поддерживаются измерения для произвольной сетевой топологии: звезда, полносвязная, гибридная.
- 1.11. В агентах IQM присутствует функциональность CMD-тестов. Она позволяет пользователю создавать произвольные тесты и/или проводить любые измерения либо сбор рабочих параметров с сетевых устройств. Штатно в системе присутствуют пакетные тесты для:
 - 1.11.1. Измерения MTU.

- 1.11.2. Проведения тестирования доступности с сетевых устройств: SNMP-VRF-PING, CLI-VRF-PING.
- 1.11.3. Traceroute
- 1.11.4. SNMP-нагрузка процессора, памяти и интерфейсов.
- 1.12. На базе CMD-теста создан тест проверки качества доставки видеопотока. Утилита, запускаемая агентом, подписывается на поток MPEG-TS поверх UDP. Производится измерение следующих параметров:
 - 1.12.1. количество MPEG-TS пакетов, полученных ресивером.
 - 1.12.2. количество MPEG-TS пакетов, поступивших с нарушением СС в единицах и байтах.
 - 1.12.3. MaxMLR (pps), AvgMLR (pps).
 - 1.12.4. Media Loss Time (ms).
 - 1.12.5. MinDF (ms), AvgDF (ms), MaxDF (ms).
 - 1.12.6. Bitrate (bps).
 - 1.12.7. Join Time (ms).
 - 1.12.8. AvgIAT (ms), MaxIAT (ms).
- 1.13. Система IQM предусматривает средства контроля утилизации канальных емкостей сети и загруженности сетевых устройств — предоставляются средства отображения параметров загруженности сети и сетевых устройств на географической карте с наложенной сетевой топологией, предусмотрена цветовая индикация состояния загрузки каналов и устройств.
- 1.14. Системой IQM обеспечиваются средства сбора и контроля как сырых измерений (текущих показателей) так и усредненных, например часовых и суточных.
- 1.15. Интерфейс системы управления основан на технологии WEB.
- 1.16. IQM предусматривает механизм определения периодов плановых работ и затрагиваемых объектов. Нарушения, обнаруженные в указанные периоды и возникшие на заданных объектах, игнорируются политиками контроля и в отчетах.
- 1.17. Реализована возможность контроля спутниковых каналов с высокими задержками.
- 1.18. Доступ к системе предоставляется в процессе авторизации и предоставлении авторизованному пользователю ролевого профиля, предоставляющего права на просмотр/изменение объектов в системе.
- 1.19. Доступ к системе может контролироваться политикой, ограничивающей количество неверных авторизаций, с возможностью блокировки пользователя и отсылки уведомления о попытке подбора пароля средствами eMail, SMPP, SNMP trap, syslog, через внешнюю процедуру.

2. Агенты измерений

- 2.1. Агенты измерений подключаются к узлам сети Заказчика стандартными интерфейсами Fast/Gigabit/10Gigabit Ethernet.
- 2.2. В целях исключения влияния сбоев агента (на программном или аппаратном уровнях) на работоспособность услуги связи, агенты измерений подключаются к узлам контролируемой сети в режиме Т-подключения к порту коммутатора или маршрутизатора). Предусмотрена возможность включения агента в режиме «в разрыв» канала при наличии в

- операционной системе поддержки режима «моста». Установка в разрыв не рекомендуется.
- 2.3. В качестве аппаратной платформы для агентов-инициаторов в IQM могут использоваться:
 - 2.3.1. Специализированные АПК.
 - 2.3.2. АПК на базе PC-компьютеров и промышленных серверов.
 - 2.3.3. Тонкие клиенты с необходимым количеством памяти и операционной системой Linux (BSD по запросу).
 - 2.4. В качестве аппаратной платформы для сопряжённых агентов (ответчиков) в IQM могут использоваться:
 - 2.4.1. Специализированные АПК.
 - 2.4.2. АПК на базе компьютеров общего назначения.
 - 2.4.3. Сетевые устройства, поддерживающие протокол Cisco IP SLA.
 - 2.4.4. Сетевые устройства, поддерживающие протокол Juniper RPM.
 - 2.4.5. Сетевые устройства, поддерживающие протокол TWAMP (RFC-5357).
 - 2.4.6. Сетевые устройства, поддерживающие протокол PPPoE.
 - 2.4.7. Сетевые устройства, поддерживающие G.8013.
 - 2.4.8. Сетевые устройства, поддерживающие iperf3 UDP.
 - 2.4.9. Сетевые устройства, поддерживающие SNMP-протокол. Выборка нужных Oid производится дополнительно.
 - 2.5. В случае отсутствия поддержки одного из необходимых протоколов, но при наличии средств разработки (software development kit) на базе языка Си для любой платформы возможна работа с универсальным сопряжённым агентом, который поддерживает весь спектр упомянутых протоколов тестирования качественных метрик, однако не имеет модуля инициации и модуля сбора итогов.
 - 2.6. В качестве ответчика может использоваться устройство, поддерживающее UDP echo.
 - 2.7. В качестве ответчика может использоваться устройство, поддерживающее ICMP echo (практически любое сетевое устройство).
 - 2.8. Для проведения тестирования на прикладном уровне L7, в качестве сопряжённых агентов могут использоваться следующие сетевые сервисы:
 - 2.8.1. FTP
 - 2.8.2. HTTP
 - 2.8.3. IMAP
 - 2.8.4. RTSP
 - 2.8.5. SMTP
 - 2.8.6. TFTP
 - 2.8.7. DNS
 - 2.8.8. DHCP v4.
 - 2.9. При тестировании сетевых сервисов L7 поддерживаются:
 - 2.9.1. Возможность использования SSL, поддержка соответствующих протоколов HTTPS, FTPS и т.д.
 - 2.9.2. Возможность раскраски тестового трафика в заданный класс сервиса.
 - 2.10. При тестировании HTTP сервиса поддерживаются:
 - 2.10.1. Возможность проведения серии взаимодействий в рамках одного транспортного соединения, что позволяет осуществить разгон TCP-сессии.
 - 2.10.2. Авторизация доступа.
 - 2.10.3. Cookies,

- 2.10.4. Режим HTTP persistent connection, также называемый HTTP keealive, или повторное использование одного TCP-соединения для отправки и получения множественных HTTP запросов и ответов вместо открытия нового соединения для каждой пары запрос-ответ.
- 2.11. При тестировании DNS-сервиса поддерживаются:
 - 2.11.1. Запрос целевого домена.
 - 2.11.2. Различные типы записей.
 - 2.11.3. Нагрузка на сервер путём регулирования скорости запроса.
- 2.12. При тестировании DHCP-сервиса поддерживаются:
 - 2.12.1. Запрос режима выделения адресов (INIT-REBOOT, REBINDING, RENEWING, discover + SELECTING server, discover + SELECTING first server).
 - 2.12.2. нагрузка на сервер путём регулирования скорости запроса.
- 2.13. В целях поддержки расширения возможностей агента предусмотрен запуск произвольной программы на аппаратной платформе со съёмом данных через pipe-интерфейс в виде CMD-теста. Этот подход позволяет проводить самые разнообразные нестандартные тестирования, например, не встраивая агента в адресное пространство контролируемой сети, или Cisco/Juniper-SNMP/CLI-PING, или измерение MTU, и иное. CMD-тесты могут формироваться пользователем системы, имеющим достаточную для этого квалификацию. Для удобства система поставляется с несколькими готовыми пакетными тестами и шаблоном для создания новых.
- 2.14. При пропадании связанности агента измерения с системой управления первичные данные накапливаются и передаются на обработку после восстановления связи.
- 2.15. Возможна отсылка накопленных данных в несколько систем управления одновременно. Выбор корректности завершения отсылки при недоступности некоторых систем управления осуществляется администратором при запуске.
- 2.16. При запуске PPPoE-тестирования возможна настройка аутентификации как через систему управления, так и без таковой.
- 2.17. Для синхронного тестирования в агенте предусмотрен UNIX-сокет интерфейс.
- 2.18. Для запуска утилит третьих производителей предусмотрен API внутри UNIX-сокет интерфейса. В настоящее время поддерживаются два производителя. Возможна поддержка большего числа.
- 2.19. Утилита синхронного тестирования позволяет проводить как качественное, так и нагрузочное тестирование без доступа к системе управления.
- 2.20. В качестве IP-адресов агентом могут использоваться адресные пространства версий 4 и 6.

3. Тестирование/измерения

- 3.1. IQM предоставляет возможность гибкой настройки тестовых сессий:
 - 3.1.1. Измерения выполняются в произвольном заданном классе сервиса, определяемым значениями полей IP Precedence или DSCP заголовка IP-пакета.
 - 3.1.2. Обеспечена возможность проведения измерений с имитацией трафика сетевых сервисов на уровне L2—L4 . Для имитации предусмотрены различные настройки, позволяющие определить:
 - 3.1.2.1. IP адреса, интерфейсы и подынтерфейсы 802.1q.
 - 3.1.2.2. Используемые UDP-порты.
 - 3.1.2.3. Класс сервиса (Precedence/DSCP).
 - 3.1.2.4. Размер тестового пакета. Минимальный размер тестового пакета (payload) 28 байт.
 - 3.1.2.5. Интенсивность/длительность тестовой сессии.
 - 3.1.2.6. Количество пакетов в тестовой сессии.
 - 3.1.2.7. Количество пакетов в тестовой сессии, параметры доставки которых должны быть исключены в результате измерений. Необходимо для измерения DoD (Dial on Demand) каналов.
 - 3.1.2.8. Частоту выполнения теста либо временной шаблон для автоматического запуска теста в строго определенные моменты времени.
 - 3.1.2.9. Профиль VoIP-трафика с указанием пользовательского ожидания при расчёте синтетического MOS.
 - 3.1.3. Для измерения максимальной пропускной способности IQM обеспечивает возможность проведения нагрузочного тестирования с заданной скоростью инициирования тестового трафика.
 - 3.1.3.1. Возможен расчёт получаемой пропускной способности как в виде абсолютных цифр, так и в процентах от ожидаемой.
 - 3.1.3.2. Возможен расчёт получаемой пропускной способности в виде «потерянной скорости» (абсолютной и в процентах от ожидаемой).
- 3.2. IQM поддерживает шаблоны тестирования. Предусмотрена возможность создания собственных шаблонов тестирования. Количество шаблонов тестирования неограниченно (в пределах производительности аппаратной части системы).
- 3.3. IQM обеспечивает возможность проведения измерений «по требованию» с заданным числом итераций.
 - 3.3.1. Обеспечена возможность остановки тестов по расписанию на момент проведения тестов «по требованию».
 - 3.3.2. Тесты «по требованию» возможно исполнять непосредственно с агента с помощью утилиты синхронного тестирования без использования системы управления.
- 3.4. Обеспечена возможность тестирования через межсетевые экраны/пакетные фильтры по заданным портам.
- 3.5. Обеспечена возможность тестирования через NAT. При использовании протокола U1 агент находящийся за NAT прозрачно работает без ограничений с сопряжёнными, находящимися в сети общего пользования.
- 3.6. Возможно управление агентом, размещенным за NAT и недоступным для системы управления через автоматическое обновление конфигурации.

- 3.7. Предусмотрена возможность приостановки/возобновления определенных тестов без их удаления из конфигурации.
- 3.8. При расчёте синтетического MOS автоматически настраиваются все параметры тестирования по выбранному профилю VoIP-трафика.

4. Средства конфигурации агентов

- 4.1. При управлении объектами системы реализована возможность фильтрации по произвольному параметру с использованием масок.
- 4.2. Реализована возможность проведения массовой конфигурации агентов и тестов по сформированным администратором файлам.
- 4.3. В системе управления IQM реализованы средства, позволяющие получать конфигурацию множества объектов в стандартном формате.

5. Средства контроля измеряемых параметров

- 5.1. Система управления IQM предоставляет возможность формирования политик контроля для любого из измеряемых параметров.
- 5.2. Количество используемых политик контроля не ограничено.
- 5.3. Политики контроля формируются для произвольной группы измеряемых параметров.
- 5.4. Политики контроля формируют несколько зон критичности для любого из измеряемых параметров — предусмотрена возможность назначения каждому параметру нескольких пороговых значений: три пороговых значения, ограничивающих значение параметра сверху, и одно для ограничения снизу, а именно
 - 5.4.1. предел максимального значения параметра.
 - 5.4.2. предел высокого значения параметра.
 - 5.4.3. предел нормального значения параметра.
 - 5.4.4. предел минимального значения параметра.
- 5.5. Политики контроля действуют либо на группу измерений с учетом зональной структуры сети и используемых классов сервиса, либо индивидуально на результаты измерений одного теста.
- 5.6. IQM предоставляет возможность использования различных средств реагирования системы на нахождение параметра в различных зонах критичности.
- 5.7. В IQM предоставлен механизм агрегации сигналов на серии нарушений, с целью исключения потока сигналов на одинаковые нарушения.
- 5.8. Горизонт контроля нарушений — плавающее временное окно, задаваемое текущим моментом и моментом в прошлом, на заданном интервале времени до этого момента. На этом промежутке осуществляется контроль нарушений. Горизонт контроля определяется в политике контроля. В разных политиках могут использоваться разные значения.
- 5.9. Срабатывание нарушения (переход из нормального состояния в состояние тревоги) происходит в случае, если частота нарушений в заданном интервале (определяемом горизонтом контроля) превышает или равна заданной. Частота определяется в политике контроля. В разных политиках могут использоваться разные значения.

- 5.10. Возврат нарушения из состояния тревоги в нормальное состояние происходит в случае, если частота нарушений в заданном интервале (определяемом горизонтом контроля) ниже или равна заданной. Частота определяется в политике контроля. В разных политиках могут использоваться разные значения.
- 5.11. Реализованы средства изменения статуса сигнала, комментирования, назначения ответственных и пр.
- 5.12. В IQM предусмотрены различные средства оповещения об обнаруженных нарушениях политик контроля в зависимости от критичности:
 - 5.12.1. Внутренние средства оповещения с цветовой дифференциацией отображаемых сигналов:
 - 5.12.1.1. Табло сигналов нарушений, в форме потока нарушений, в зонально-матричной форме.
 - 5.12.1.2. Отображение состояния контролируемых агентов и каналов, наложенных на многослойную географическую карту с возможностью включения-выключения слоев.
 - 5.12.1.3. Отображение пороговых значений в графических отчетах по параметрам.
 - 5.12.1.4. Отображение пороговых значений в расцветке в отчётах, определяемых пользователем.
 - 5.12.2. Внешние средства оповещения:
 - 5.12.2.1. E-mail.
 - 5.12.2.2. Syslog.
 - 5.12.2.3. SNMP trap.
 - 5.12.2.4. SMPP-сообщение.
 - 5.12.2.5. Передача информации о событии внешней программе.
 - 5.12.3. При использовании внешних средств оповещения предоставлена возможность произвольного комбинирования e-mail адресов, списков рассылки, syslog, SNMP-серверов и SMPP-серверов.
 - 5.12.4. При использовании внешних средств оповещения предусмотрена возможность передачи во внешние системы основных характеристик нарушения и URL, для перехода на интерфейс системы контроля качественных параметров из внешних систем.
- 5.13. С помощью политик контроля можно создавать кусочно-линейные функции для расчёта параметров интегрального качества.
- 5.14. Параметры интегрального качества доступны к использованию в политиках контроля так же, как и реальные измеряемые параметры.

6. Отчёты

- 6.1. Для всех отчётов в IQM предусмотрена возможность их создания как за предустановленные, так и за произвольные временные периоды.
- 6.2. Для всех отчётов предусмотрена возможность фильтрации запрашиваемых данных по следующим признакам:
 - 6.2.1. Клиентам.
 - 6.2.2. Зональным уровням (источник и получатель).
 - 6.2.3. Архитектурным уровням.
 - 6.2.4. Сервисам.
 - 6.2.5. Агентам тестирования.

- 6.2.6. Производимым тестам.
- 6.2.7. Классам сервиса.
- 6.2.8. Измеряемым параметрам.
- 6.3. Для осуществления фильтрации запрашиваемых данных по признакам, определенным выше, в IQM предусмотрена возможность как непосредственного выбора множества объектов, так и возможность использования регулярных выражений, для выбора группы объектов.
- 6.4. Реализована возможность получения отчётов на основе «сырых» данных и данных с двумя уровнями усреднения, например часовым и суточным. Уровень усреднения возможен к настройке.
 - 6.4.1. Для сырых данных доступны следующие параметры:
 - 6.4.1.1. Объем переданного трафика в каждом направлении.
 - 6.4.1.2. Скорость приема тестового потока в каждом направлении.
 - 6.4.1.3. Процент потерянных пакетов для каждого направления.
 - 6.4.1.4. Процент перекрашенных пакетов для каждого направления.
 - 6.4.1.5. Вариация задержки для каждого направления, [рассчитанная по трём алгоритмам](#).
 - 6.4.1.6. Максимальная, средняя, минимальная круговые задержки.
 - 6.4.1.7. Максимальная, средняя, минимальная односторонние задержки для каждого направления.
 - 6.4.1.8. Процент пакетов, доставленных с изменением порядка следования, для каждого направления.
 - 6.4.1.9. Процент пакетов, доставленных со сдвигом в пути следования для каждого направления.
 - 6.4.2. Для усредненных данных доступны максимальные, средние, минимальные значения для параметров сырых измерений, описанных выше.
 - 6.4.3. Для сырых данных PPPOE-тестирования доступны следующие параметры:
 - 6.4.3.1. состояние протокола IP.
 - 6.4.3.2. задержка между запуском клиента и переходом протокола IP в активное состояние.
 - 6.4.3.3. активность сессии PPPoE.
 - 6.4.3.4. слишком быстрый останов сессии.
 - 6.4.3.5. количество запущенных сессий за период времени.
 - 6.4.3.6. количество сессий, завершившихся слишком быстро.
 - 6.4.4. Для параметров интегрального качества предусмотрено десять слотов.
- 6.5. IQM предоставляет доступ к графическим и табличным отчетам по результатам измерений качественных параметров произведенных на сети.
- 6.6. Обеспечиваются средства анализа работы механизмов приоритизации трафика на сети: возможность наложения результатов измерения для параметров, измеренных различными тестами на одном графике, например для различных классов сервиса.
- 6.7. IQM реализует средства активного автоматизированного мониторинга в режиме близком к реальному времени.
- 6.8. IQM предоставляет возможность проведения тестирования «по требованию» одного или группы объектов с выдачей итогов в WEB-форме.
- 6.9. Для оценки соответствия значений измеренных качественных параметров в системе предусмотрены следующие формы отчетов:

- 6.9.1. Отчёты, предоставляющие информацию о доступности каждого контролируемого параметра с точки зрения наложенных на него политик контроля. Отчёты содержат графические формы, отражающие нахождение параметров в зонах критичности и табличные значения, содержащие пороговые значения политик, образующие зоны критичности и периоды нахождения измерений в каждой из зон.
- 6.9.2. Отчёты, предоставляющие информацию в табличном виде о минимальных, средних и максимальных значениях контролируемых параметров за заданный отчётный период.
- 6.9.3. Отчёты, предоставляющие информацию о самых неблагоприятных направлениях тестирования.
- 6.9.4. Отчёты с группировкой. Позволяют формировать группу тестов, на основании измерений которых готовится суммарный отчёт. Для группировки используются те же параметры, которые используются для фильтрации запрашиваемых результатов (зоны, архитектурные уровни, агенты, тесты и прочие). В одну группу попадает множество измерений, с одинаковыми значениями свойств определённых в критериях группировки. Доступны следующие отчёты с группировкой:
 - 6.9.4.1. Отчет по нарушениям для групп. Диаграмма нарушений.
 - 6.9.4.2. Отчет по распределениям значений измеряемых параметров для групп.
 - 6.9.4.3. Табличный отчёт по нарушениям и значениям параметров для групп.
- 6.10. В отчётах предоставлена возможность получения быстрого доступа к другим внутренним средствам визуализации: для получения графиков, таблиц, конфигураций, перехода к другим отчетам, информационным ресурсам внешних систем мониторинга, обеспечивая продуманный механизм анализа наблюдаемой ситуации.
- 6.11. Функционал отчётов, определяемых пользователем, позволяет создавать собственные табличные структуры.
 - 6.11.1. Несколько примеров отчётов, определяемых пользователем, поставляется в системе управления при установке.
- 6.12. Инструмент «Интерактивная карта сети», реализованный в системе управления IQM, позволяет в графическом виде отображать топологию сети, общую загрузку каналов связи и потери пакетов на каждом участке сети. Реализована цветовая индикация качественного состояния каналов связи на каждом участке сети.

7. Личный кабинет

- 7.1. IQM предоставляет возможность ограниченного доступа к отчётам и данным для его предоставления региональным эксплуатационным службам и конечным пользователям услуг связи.
- 7.2. Пользователь личного кабинета в зависимости от его ролевого профиля может получить доступ к следующей информации:
 - 7.2.1. Графическим и табличным отчётам по результатам измерений качественных параметров произведённых на участках сети, находящихся в зоне ответственности пользователя.
 - 7.2.2. Отчётам, предоставляющим информацию о доступности каждого контролируемого параметра с точки зрения наложенных на него политик

контроля. Отчёты содержат графические формы отражающие нахождение параметров в зонах критичности и табличные значения, содержащие пороговые значения политик, образующие зоны критичности и периоды нахождения измерений в каждой из зон. Отчёты сформированы на основе результатов мониторинга на участках сети, находящихся в зоне ответственности пользователя.

7.2.3. Данным о состоянии контролируемых каналов, наложенным на географическую карту. Предоставляемые данные сформированы на основе результатов мониторинга на участках сети, находящихся в зоне ответственности пользователя.

7.2.4. Возможности запуска тестов «по требованию», заранее настроенных администраторами системы.

7.2.5. Возможности запуска регулярных тестов, заранее настроенных администраторами системы, параллельно с тестами «по требованию».

7.2.6. Возможности формирования отчётов, определяемых пользователем, если они заранее созданы администраторами системы.

8. Средства интеграции

8.1. Уведомления. На уровне уведомления об обнаруженных нарушениях предлагаются стандартные интерфейсы: syslog, SNMP trap, e-Mail, SMPP, HTTP-интерфейс.

8.2. Интерфейс. На уровне интерфейса реализована JavaScript библиотека, позволяющая встраивать любые элементы интерфейса в HTML-страницы.

8.3. Управление. IQM-driver – приложение, разработанное в качестве средства для интеграции системы управления IQMM с внешними системами. IQM-driver реализует упрощенный интерфейс для работы с агентами, тестами и другими объектами IQMM. Возможна работа в двух режимах: обращение к драйверу со стороны внешней системы через WEB или через CLI. Возможно так же комбинирование этих средств. Драйвер может работать как на одной аппаратной платформе с системой управления IQMM, так и на выделенной.

8.4. Статистика. Передача информации о проведенных измерениях может осуществляться средствами: file, HTTP, SQL.

8.5. В ПО агента предусмотрен UNIX-сокеты интерфейс для интеграции с запросами от внешних утилит, установленных на том же пробнике.

9. Производительность

9.1. В рамках одной аппаратной платформы системы управления IQM обеспечивает контроль до 10 000 агентов.

9.2. IQM масштабируется каскадированием аппаратных средств, для чего реализована поддержка на программном уровне разделения на домены.

9.3. Возможно по желанию заказчика разделение хостов базы данных, системы управления и личного кабинета в целях большей производительности.

10. Надёжность

- 10.1. Система работает в режиме 24x7.
- 10.2. Сбой агента на программном или аппаратном уровне не влияет на работоспособность сети.
- 10.3. Механизм получения данных от агента обеспечивает их гарантированную доставку в ядро системы.
- 10.4. В IQM реализована возможность резервного копирования данных как в автоматическом так и в ручном режимах.
- 10.5. В системе реализована возможность восстановления данных из резервных копий.
- 10.6. В IQM предусмотрен контроль доступности и работоспособности агентов измерений.
- 10.7. Возможна передача статистики измерений агентов в несколько систем управления при необходимости.

