

Автоматизированная система управления видеонаблюдением
ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

На 42 листах

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ содержит описание Автоматизированной системы управления видеонаблюдением.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ВВЕДЕНИЕ	8
2	СТРУКТУРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	9
3	ФУНКЦИИ ЧАСТЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ..	12
3.1	Модуль интеграции	12
3.2	Модуль обеспечения управления сервисами	13
3.3	Модуль администрирования	13
3.4	Модуль согласования мест установки ВК	17
3.5	Модуль контроля качества оказания услуг	21
3.6	Модуль обработки обращений	22
3.7	Модуль журналирования	23
3.8	Модуль балансировки нагрузки	24
3.9	Модуль получения, хранения и обработки видеопотоков уровня РЦВ	24
3.10	Модуль получения, хранения и обработки видеопотоков уровня МСВ24	
4	МЕТОДЫ И СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	26
5	ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА	31
6	СРЕДСТВА, РАСШИРЯЮЩИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ	35
6.1	Наименование и краткая характеристика средств	35
6.2	Руководство по настройке средств	35
6.3	Требования по настройке средств	36
6.3.1	Установка и настройка Zabbix Agent	36

6.3.2	Установка и настройка Puppel-клиента.....	39
-------	---	----

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

Термин / сокращение	Расшифровка
API	Application programming interface (Интерфейс программирования приложений) - программный механизм, обеспечивающий взаимодействие с внешней информационной системой.
CSV	Comma-Separated Values (значения, разделённые запятыми) — текстовый формат, предназначенный для представления табличных данных.
JSON	JavaScript Object Notation — текстовый формат обмена данными.
RTSP	Потоковый протокол реального времени (Real Time Streaming Protocol)
UML	Unified Modeling Language – промышленный стандарт для определения, визуализации и документирования различных аспектов программной системы.
VSaaS	Video Surveillance as a Service (Видеонаблюдение как услуга) – аппаратно-программное решение облачного видеонаблюдения, где архив храниться на стороне поставщика VSaaS услуг.
БД	База данных
ВК	Видеокамера
Коммутатор	Устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов компьютерной сети в пределах одного или нескольких сегментов сети.
Модуль	Функционально законченный фрагмент АСУ ВН, выполняющий ряд конкретных прикладных задач.

Термин / сокращение	Расшифровка
МСВ	Муниципальная Система видеонаблюдения
Объект	Зона наблюдения (территория, здание, помещение)
ПО	Программное обеспечение
Портал (Веб-сервер)	Компонент Модуля получения и обработки видеопотоков уровня РЦВ. Сайт в компьютерной сети, предоставляющий различные сервисы пользователям АСУ ВН.
Поставщик услуг	Организация, предоставляющая видеоизображения для АСУ ВН на основе заключенных государственных контрактов между органами государственной власти и поставщиками услуг на предоставление видеоизображения.
Разделяемый IP адрес	IP адрес для приема запросов к АСУ ВН
Реестр ВК	Специализированное хранилище данных в составе АСУ ВН, содержащее формализованные унифицированные описания сведений о ВК.
Реестр групп пользователей и их прав	Специализированное хранилище данных в составе АСУ ВН, содержащее формализованные унифицированные описания сведений о пользователях и их правах.
Реестр заявок	Специализированное хранилище данных в составе АСУ ВН, содержащее формализованные унифицированные описания сведений о заявках на установку ВК, подключаемых к Системе.
Реестр контрактов	Специализированное хранилище данных в составе АСУ ВН, содержащее формализованные унифицированные описания сведений о государственных контрактах на оказание услуг по предоставлению видеоизображения

Термин / сокращение	Расшифровка
Реестр муниципальных образований	Специализированное хранилище данных в составе АСУ ВН, содержащее формализованные унифицированные описания сведений о муниципальных образованиях .
Реестр обращений	Специализированное хранилище данных в составе АСУ ВН, в котором регистрируются обращения, направляемые Исполнителю.
Реестр объектов	Специализированное хранилище данных в составе АСУ ВН, содержащее формализованные унифицированные описания сведений об объектах в Системе.
Реестр пользователей	Специализированное хранилище данных в составе АСУ ВН, содержащее формализованные унифицированные описания сведений о пользователях информации.
Реестр серверов уровня МСВ	Специализированное хранилище данных в составе АСУ ВН, содержащее формализованные унифицированные описания сведений о серверах муниципальных систем видеонаблюдения.
Реестр типов ВК	Специализированное хранилище данных в составе АСУ ВН, содержащее формализованные унифицированные описания сведений о типах видеокамер.
РЦВ	Региональный центр видеонаблюдения
СПД	Сеть передачи данных
СУБД	Система управления базой данных - программное обеспечение, с помощью которого создается и поддерживается база данных, а также осуществляется к ней контролируемый доступ.
ЦОД	Центр обработки данных

1 ВВЕДЕНИЕ

АСУ ВН обеспечивает процесс сбора и агрегации видеопотоков и иной информации, получаемой от ВК, с последующим нормированием, обработкой и хранением полученных данных для последующего анализа и предоставления (визуализации) информации.

2 СТРУКТУРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

В АСУ ВН выделены следующие подсистемы:

- модуль получения, хранения и обработки видеопотоков уровня МСВ
- модуль клиентского приложения
- модуль журналирования
- модуль балансировки нагрузки
- модуль администрирования – отвечает за администрирование реестра ВК, реестра типов ВК, реестра пользователей, реестра групп пользователей и их прав, реестра муниципальных образований, реестра серверов уровня МСВ, реестра объектов, реестра контрактов.
- модуль обеспечения управления сервисами – отвечает за предоставление требуемых сервисов для обеспечения работоспособности создаваемых Модулей
- модуль согласования мест установки ВК – отвечает за администрирование реестра заявок согласования мест установки ВК, формирование рабочих групп пользователей муниципальных образований, согласование места установки ВК рабочей группой, рассылку уведомлений рабочей группе и пользователям группы «Исполнитель».
- модуль контроля качества оказания услуг – отвечает за получение и хранение сроком до 3 лет данных о работоспособности, предоставление графического интерфейса визуализации текущего состояния контролируемых сегментов, формирование отчета о работоспособности СПД, серверов видеонаблюдения уровня МСВ, работоспособности ВК за заданный произвольный период.

- модуль обработки сообщений – обеспечивает администрирование реестра обращений, создание нового обращения, формирование отчета за заданный период, рассылку уведомлений, интеграцию с существующей системой обработки обращений Заказчика.
- модуль интеграции – обеспечивает создание документа, содержащего данные из реестра ВК, возможность подключения внешних поставщиков VSaaS услуг, получение данных из других Систем для формирования записей реестра ВК.
- модуль получения, хранения и обработки видеопотоков уровня РЦВ – отвечает за подключение к RTSP-источникам, обеспечение функционирования циклического архива видеозаписей, предоставление фотопотока, замедленной (timelapse) съемки, видеопотоков для других модулей системы.

С точки зрения распределения модулей по территориальному признаку (РЦВ или МСВ) модули можно представить следующей схемой:

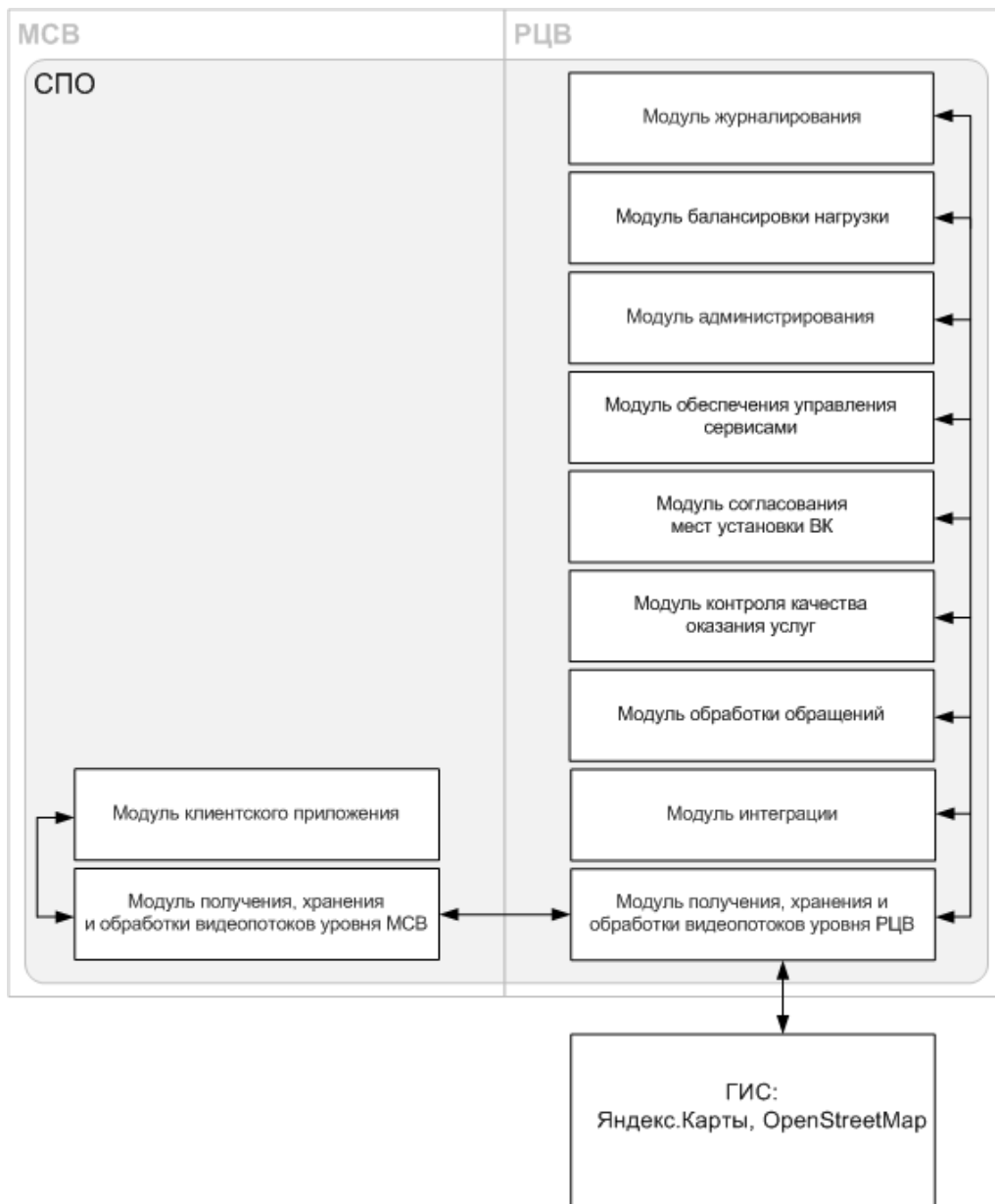


Рисунок 1 – Схема распределения модулей

3 ФУНКЦИИ ЧАСТЕЙ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Модули системы обеспечивают следующие функции.

3.1 Модуль интеграции

Модуль обеспечивает создание документа, содержащего данные из реестра ВК.

Создание документа реестра ВК производится, используя формат JSON. JSON-документ реестра ВК содержит полный перечень полей, указанных в паспорте ВК, по каждой отдельной ВК. JSON-документ реестра ВК предназначен для организации передачи информации о ВК во внешние информационные Системы.

Модуль обеспечивает получение данных из других Систем для формирования записей реестра ВК, в объеме, но не ограничиваясь: идентификационный номер ВК внешней Системы, координаты широты и долготы расположения ВК, наименование ВК, адрес расположения ВК, RTSP адрес потока (ов) ВК.

Модуль обеспечивает возможность подключения внешних поставщиков VSaaS услуг через разрабатываемое Исполнителем API АСУ ВН.

Разрабатываемое Исполнителем API АСУ ВН обеспечивает следующий функционал:

- создание/редактирование реестра ВК,
- гео-координаты ВК,
- ссылки на потоки с ВК,
- обмен сверочными реестрами.

3.2 Модуль обеспечения управления сервисами

Модуль обеспечивает предоставление требуемых сервисов для обеспечения работоспособности создаваемых Модулей:

- сервис чтения, обработки и записи данных в БД;
- сервис маршрутизации запросов.

Сервис чтения, обработки и записи данных в БД обеспечивает выполнение следующих функций:

- авторизация запросов от Модулей;
- чтение данных из БД;
- подготовка данных;
- запись данных в БД.

Сервис маршрутизации запросов обеспечивает выполнение следующих функций:

- получение видео,
- создание/изменение обращения
- обращения к БД.

3.3 Модуль администрирования

Модуль обеспечивает выполнение следующих функций:

- администрирование реестра ВК,
- администрирование реестра типов ВК,
- администрирование реестра пользователей,
- администрирование реестра групп пользователей и их прав,
- администрирование реестра муниципальных образований ,
- администрирование реестра серверов уровня МСВ,
- администрирование реестра объектов,
- администрирование реестра контрактов.

Администрирование реестра ВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- предоставление списка ВК;
- предоставление формы добавления / редактирования данных об устройстве видеонаблюдения, в объёме:
 - наименование ВК,
 - краткое описание в свободной форме,
 - территориальная принадлежность к региону, городу, улице, дому и корпусу или строению,
 - координаты расположения: широта и долгота,
 - наличие: планируемое, установленное, находящееся вне Системы,
 - наименование видекодека, используемого при сжатии видео: H.264, MJPEG,
 - адрес основного потока видео и вторичного потока видео, если он есть,
 - тип камеры, исходя из реестра типов ВК,
 - азимут, область видимости и угол захвата ВК,
 - переключение режимов работы с потоком: видео по запросу или постоянное подключение,
 - медиа-сервер уровня РЦВ, ответственный за взаимодействие с ВК,
 - сервер видеонаблюдения уровня МСВ, с которым взаимодействует ВК,
 - наружная/внутренняя установка ВК,
 - цветная/черно-белая ВК,
 - марка, модель ВК,
 - фотография ВК,
 - дата ввода в эксплуатацию ВК,

- название эксплуатирующей организации,
- контактные данные эксплуатирующей организации.
- выгрузка данных из реестра ВК в формате CSV, который должен содержать все поля паспорта ВК.

Администрирование реестра типов ВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- предоставление списка типов ВК;
- предоставление формы добавления / редактирования типа ВК, в объёме:
 - наименование типа ВК,
 - технологический код.

Администрирование реестра пользователей обеспечивает выполнение следующих функций:

- предоставление списка пользователей;
- предоставление формы добавления / редактирования информации о пользователе, в объёме:
 - имя (идентификатор) учётной записи пользователя,
 - пароль,
 - фамилия, имя и отчество,
 - адрес электронной почты,
 - полномочия пользователя,
 - принадлежность к муниципальному образованию (к одному или множеству),
 - принадлежность к группе пользователей.

Администрирование реестра групп пользователей и их прав обеспечивает выполнение следующих функций:

- предоставление списка групп пользователей;

- предоставление формы добавления / редактирования группы пользователей, в объёме:
 - наименование группы пользователей,
 - краткое описание назначения группы пользователей,
 - доступные права пользователей этой группы.

Администрирование реестра муниципальных образований обеспечивает выполнение следующих функций:

- предоставление списка муниципальных образований;
- предоставление формы добавления / редактирования муниципального образования, в объёме:
 - наименование муниципального образования.

Администрирование реестра серверов уровня МСВ обеспечивает выполнение следующих функций:

- предоставление списка серверов уровня МСВ;
- предоставление формы добавления / редактирования сервера уровня МСВ, в объёме:
 - наименование сервера уровня МСВ,
 - IPv4 адрес сервера уровня МСВ в сети,
 - имя пользователя и пароль для доступа к серверу уровня МСВ,
 - порт подключения к АСУ ВН,
 - выбор принадлежности к муниципальному образованию,
 - версия АСУ ВН, установленного на сервере,
 - тип, марка, модель,
 - адрес места установки,
 - фотография передней и задней панели,
 - название эксплуатирующей организации,
 - контактные данные эксплуатирующей организации.

Администрирование реестра объектов обеспечивает выполнение функции создание/редактирование объекта в объеме:

- наименование
- название муниципального образования
- адрес
- гео-координаты
- собственник объекта
- этажность объекта
- поэтажный план объекта
- расстановка ВК на поэтажном плане объекта.

Администрирование реестра контрактов обеспечивает выполнение следующих функций:

- предоставление реестра контрактов на оказание услуг по предоставлению видеоизображения для АСУ ВН;
- предоставление формы добавления / редактирования контракта, в объеме:
 - тип контракта,
 - название контракта,
 - этапы контракта,
 - продолжительность этапов,
 - документы (файлы), относящиеся к контракту и его этапам

3.4 Модуль согласования мест установки ВК

Модуль обеспечивает выполнение следующих функций:

- администрирование реестра заявок согласования мест установки ВК,
- формирование рабочих групп пользователей муниципальных образований,
- согласование места установки ВК рабочей группой,

- рассылка уведомлений рабочей группе и пользователям группы «Исполнитель».

Администрирование реестра заявок согласования мест установки ВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- предоставление списка заявок согласования мест установки ВК;
- предоставление формы добавления заявки согласования места установки ВК для пользователей группы «Исполнитель». Форма, содержащая следующие обязательные для заполнения поля:
 - идентификационный номер ВК с возможностью выбора данных из реестра ВК,
 - наименование ВК,
 - описание сцены обзора ВК,
 - наименование муниципального образования,
 - расположение: город, улица, дом,
 - координаты расположения ВК: широта, долгота,
 - форма собственности: муниципальная, коммерческая,
 - количество кадров в секунду,
 - IP-адрес камеры,
 - адрес первичного потока,
 - адрес вторичного потока,
 - тип ВК: подъездное видеонаблюдение, места массового скопления людей, для распознавания номеров, рубеж (въезд/выезд), ведомственная, коммерческая,
 - азимут,
 - высота установки (в метрах),
 - форма загрузки изображений «Эталонное изображение»,
 - форма загрузки изображения «Место установки»,
 - форма загрузки изображения «Привязка к местности».

- предоставление формы просмотра данных заявки места размещения ВК для пользователей, состоящих в рабочей группе муниципального образования, к которому принадлежит ВК данной заявки, и состоящих в группах: «Заказчик», «Администратор СПО», «Исполнитель».

Формирование рабочих групп пользователей муниципальных образований обеспечивает выполнение следующих функций:

- предоставление формы формирования рабочей группы для каждого муниципального образования,
- возможность внесения в рабочую группу любого количества пользователей из любой группы.

Согласование места установки ВК рабочей группой проводится после отправки заявки места установки ВК пользователем группы «Исполнитель» на согласование. Согласование проводится в 2 этапа.

На первом этапе пользователь группы «Исполнитель» заполняет следующие обязательные для заполнения поля:

- идентификационный номер,
- наименование ВК,
- описание сцены обзора ВК,
- наименование муниципального образования,
- город, улица, дом,
- координаты широты и долготы расположения ВК,
- форма собственности,
- количество кадров в секунду,
- тип ВК,
- азимут,
- высота установки,
- эталонное изображение.

На втором этапе пользователь группы «Исполнитель» заполняет следующие поля:

- IP-адрес,
- Место установки,
- Привязка к местности,

На втором этапе пользователь группы «Администратор СПО» заполняет следующие поля:

- первичный поток
- вторичный поток.

Согласование места установки ВК также обеспечивает выполнение следующих функций:

- ведение статусов заявки места установки ВК: «Черновик», «1 этап согласования», «2 этап согласования».
- предоставление формы обмена сообщениями в заявке места размещения ВК для пользователей, состоящих в рабочей группе муниципального образования, к которому принадлежит ВК данной заявки, и состоящих в группах: «Администратор СПО», «Исполнитель»,
- предоставление возможности установки флага о подтверждении согласования места установки ВК каждому пользователю, состоящему в рабочей группе муниципального образования, к которому принадлежит ВК данной заявки и пользователю группы «Администратор СПО».
- возможность возврата к каждому этапу Администратором СПО.

Рассылка уведомлений производится при создании и внесении изменений в заявку на адреса электронной почты пользователей, состоящих в рабочей группе муниципального образования, к которому принадлежит ВК

данной заявки, и состоящих в группах: «Заказчик», «Администратор СПО», «Исполнитель».

3.5 Модуль контроля качества оказания услуг

Модуль обеспечивает выполнение следующих функций:

- получение и хранение сроком до 3 лет данных о работоспособности:
 - СПД,
 - серверов видеонаблюдения уровня МСВ,
 - АСУ ВН,
 - ВК;
- предоставление графического интерфейса визуализации текущего состояния контролируемых сегментов,
- формирование отчета о работоспособности СПД, серверов видеонаблюдения уровня МСВ, работоспособности ВК за заданный произвольный период.

Данные о работоспособности СПД включают в себя:

- время прохождения пакета IP, отправленного по протоколу ICMP на определённый адрес, в миллисекундах,
- разброс минимального и максимального времени прохождения пакета IP от среднего времени прохождения пакета,
- количество пакетов, потерянных в сети во время передачи.

Данные о работоспособности серверов МСВ включают в себя:

- данные о состоянии оперативной памяти,
- данные о загрузке центрального процессора.

Графический интерфейс визуализации текущего состояния контролируемых сегментов обеспечивает визуализацию следующих данных:

- состояние оперативной памяти серверов МСВ,

- данных о состоянии СПД от серверов МСВ до ВК,
- данных о состоянии СПД от серверов МСВ до сервера РЦВ,
- данных о состоянии СПД от серверов МСВ до сетевого оборудования.

3.6 Модуль обработки обращений

Модуль обеспечивает выполнение следующих функций:

- администрирование реестра обращений,
- создание нового обращения,
- формирование отчета за заданный период,
- рассылка уведомлений,
- интеграция с существующей системой обработки обращений Заказчика.

Администрирование реестра обращений обеспечивает выполнение следующих функций:

- предоставление списка обращений;
- возможность изменения статуса обращения.

Запрос на создание нового обращения содержит:

- источник обращения,
- дата и время создания обращения (в формате «дд.мм.гггг чч:мм»),
- тип,
- статус,
- краткое описание в свободной форме.

Источником обращения может являться пользователь АСУ ВН или Модуль контроля качества оказания услуг.

Обращение с типом «Инцидент», созданное автоматически Модулем контроля качества услуг, содержит следующее краткое описание:

- количество кадров в секунду не соответствует паспорту ВК;
- разрешение видеоизображения не соответствует паспорту ВК;
- деградация видеоизображения;
- изменение сцены обзора ВК;
- отсутствие видеопотока;
- СПО уровня МСВ не доступно;
- клиент уровня МСВ не доступен;
- сбой работы СПД.

Рассылка уведомлений производится при создании и внесении изменений в обращение на адреса электронной почты пользователей, состоящих в назначенной группе и пользователя, зарегистрировавшего обращение.

Интеграция с существующей системой обработки обращений Заказчика предусматривает отправку по электронной почте структурированных сообщений, связанных с обработкой обращения – создание обращения, изменение обращения, закрытие обращения.

3.7 Модуль журналирования

Модуль обеспечивает выполнение следующих функций:

- визуальный вывод отчета, содержащий:
 - информацию о действиях каждого конкретного пользователя или группы пользователей за выбранный период, которые были совершены по отношению к ВК, серверу, сетевому оборудованию, объекту.
 - информацию о всех действиях, совершенных с: ВК, сервером, коммутатором, объектом.
- экспорт отчета в файл формата CSV.

3.8 Модуль балансировки нагрузки

Модуль обеспечивает выполнение следующих функций:

- создание и поддержание работоспособности IP адреса для приема запросов к АСУ ВН,
- прием и обработка запросов к АСУ ВН на разделяемый IP адрес с перенаправлением их на работоспособный сервер АСУ ВН отвечающий за обработку запроса.

3.9 Модуль получения, хранения и обработки видеопотоков уровня РЦВ

Модуль отвечает за обеспечение следующих функций:

- подключение к RTSP-источникам, а также перекодирование и трансляция полученного видеопотока,
- обеспечение функционирования циклического архива видеозаписей (ограничен объемом СХД),
- предоставление фотопотока (вместе с архивом) и замедленной (timelapse) съемки
- предоставление видеопотоков в проприетарном контейнере для других модулей системы

3.10 Модуль получения, хранения и обработки видеопотоков уровня МСВ

Модуль на уровне МСВ представляет собой СПО ВН Аххон Next и выполняет функции свойственные современным системам видеонаблюдения:

- обеспечение снятия видеосигнала с различных источников (камер),
- ведение видеоархива,
- видеоаналитика различных направлений, как то фиксация индикации движения, фиксация пересечения периметра итд.,

- демонстрация изображений с нескольких камер, т.е. возможность просмотра на мониторе нескольких видеопотоков,
- возможность избирательной видеозаписи,
- возможность ретрансляции полученных видеопотоков (RTSP).

4 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Проектирование предметной области, а также проектирование структуры БД АСУ ВН осуществлялось с помощью средства Visual Paradigm 12.9. ПО представляет собой UML-инструмент для разработки программного обеспечения. Комбинация языка и инструмента позволяет создавать каркас для идентификации предполагаемого экранного контента, потока и структуры, а также поведения веб-страницы, системы или приложения. Разработчик определяет влияние и последствия перед внесением изменений в дизайн программного обеспечения с помощью инструмента матрицы и диаграммы анализа. Панель задач позволяет категоризировать актуальные этапы работы над проектом и задавать приоритетность.

Актуальная информация о лицензировании и версиях установки находятся по URL адресу: <https://www.visual-paradigm.com/> .

Для разработки использовалась распределенная система контроля версий кода Git 2.9.2. Система спроектирована как набор программ, специально разработанных с учётом их использования в скриптах. Это позволяет удобно создавать специализированные системы контроля версий на базе Git или пользовательские интерфейсы. Git поддерживает быстрое разделение и слияние версий, включает инструменты для визуализации и навигации по нелинейной истории разработки. Git предоставляет каждому разработчику локальную копию всей истории разработки, изменения копируются из одного репозитория в другой. Репозиторий Git представляет собой каталог файловой системы, в котором находятся файлы конфигурации репозитория, файлы журналов, хранящие операции, выполняемые над репозиторием, индекс, описывающий расположение файлов и хранилище, содержащее собственно файлы. Структура хранилища файлов не отражает реальную структуру хранящегося в репозитории файлового дерева, она

ориентирована на повышение скорости выполнения операций с репозиторием. Когда ядро обрабатывает команду изменения (неважно, при локальных изменениях или при получении патча от другого узла), оно создаёт в хранилище новые файлы, соответствующие новым состояниям изменённых файлов. Существенно, что никакие операции не изменяют содержимого уже существующих в хранилище файлов.

В зависимости от среды разработки, используемой программистом (Linux или Windows), эту систему контроля версий можно скачать по ссылке:

<https://git-scm.com/download/win> - для windows, или воспользоваться пакетной установкой:

Debian/Ubuntu

```
$ apt-get install git
```

Fedora

```
$ yum install git (up to Fedora 21)
```

```
$ dnf install git (Fedora 22 and later)
```

Gentoo

```
$ emerge --ask --verbose dev-vcs/git
```

Arch Linux

```
$ pacman -S git
```

openSUSE

```
$ zypper install git
```

FreeBSD

```
$ cd /usr/ports/devel/git
```

```
$ make install
```

Solaris 9/10/11 (OpenCSW)

```
$ pkgutil -i git
```

Solaris 11 Express

```
$ pkg install developer/versioning/git
```

OpenBSD

```
$ pkg_add git
```

Alpine

```
$ apk add git
```

Подробную инструкцию по эксплуатации в частности можно найти по адресу: <https://git-scm.com/doc> .

Для работы непосредственно с СУБД и реализации структуры в PostgreSQL использовалась среда разработки PgAdmin 3 v.1.22.1. Данный программный комплекс предоставляет широкие возможности для разработки баз данных под вышеозначенную СУБД, в частности доступен графический интерфейс дизайна схемы базы данных, возможность запуска и тестирования запросов, из этой же программы возможно выполнять административные задачи связанные с базами - в частности создание резервных копий, управление настройками базы и сервера итд. Инструмент свободно распространяется, подробности условия лицензии и документацию можно найти по ссылке:

<https://www.pgadmin.org/docs/1.22/index.html>

Дистрибутив доступен для скачивания по адресу:

<https://www.postgresql.org/ftp/pgadmin3/pgadmin4/v1.1/windows/> - для Windows и <https://yum.postgresql.org/repopackages.php> - пакеты Yum-репозитория.

Создание программных модулей системы осуществлялось с помощью IDE CLion 2016.2.3 и Qt Creator 3.1.

CLion – интеллектуальная IDE, предназначенная для разработки на C и C++ на платформах Linux, Windows и OS X. Включает в себя поддержку системы сборки кросс-платформенных проектов CMake, возможности анализа кода на лету, разнообразные рефакторинги и унифицированный интерфейс для работы с самыми популярными системами контроля версий. Предоставляет многофункциональный, умный редактор кода, предоставляющий возможности автодополнения, множественных курсоров, автоформатирования кода. Имеется встроенный полнофункциональный отладчик, позволяющий выставлять точки останова (breakpoints), отслеживать значения выделенных переменных (watches), вычислять выражения, отображать структуру STL контейнеров и не только.

Загрузка IDE осуществляется по адресу (разные версии):

<http://www.jetbrains.com/clion/download>

Qt Creator, в свою очередь, является свободно распространяемой (однако есть коммерческая версия) IDE для разработки на C, C++ и QML. Разработана Trolltech (Digia) для работы с фреймворком Qt. Включает в себя графический интерфейс отладчика и визуальные средства разработки интерфейса как с использованием QtWidgets, так и QML. Поддерживаемые компиляторы: GCC, Clang, MinGW, MSVC, Linux ICC, GCCE, RVCT, WINSCW. Основная задача Qt Creator — упростить разработку приложения с помощью фреймворка Qt на разных платформах. Поэтому среди возможностей, присущих любой среде разработки, есть и специфичные, такие как отладка приложений на QML и отображение в отладчике данных из контейнеров Qt, встроенный дизайнер интерфейсов как на QML, так и на QtWidgets.

Скачать IDE можно по адресу:

<https://www.qt.io/ru/download/>

Руководство пользователя находится по адресу:

<http://doc.qt.io/qtcreator/>

Управление изменениями в рамках технологического процесса разработки выполнялось средствами GitLab Community Edition 8.12.6. GitLab — это веб-приложение для хостинга исходного кода проектов, основанное на системе контроля версий Git. Своим функционалом GitLab очень напоминает GitHub, однако ориентирован на командную работу, в то время как GitHub отдает предпочтение индивидуальной работе. GitLab существует как в виде SAAS — веб-сайта с открытой регистрацией, так и в качестве индивидуального решения — GitLab Community Edition, которое можно установить на свой сервер и настроить под собственные нужды. Именно это издание и использовалось для разработки. Кроме непосредственно задач хостинга репозитория GitLab позволяет:

- Управлять изменениями в коде,

- Отслеживать индивидуальные задачи разработчика в контексте работы с кодом,
- Интегрироваться с другими сервисами (JIRA, ASANA, HipChat итд.),
- Обеспечивает возможность непрерывной интеграции.

В силу комплексности самого GitLab, его установка – дело нетривиальное, однако установка достаточно подробно описана в разных источниках, в том числе и в официальной документации:

<https://gitlab.com/gitlab-org/gitlab-ce/blob/master/doc/install/installation.md>

5 ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА

Для основных серверных компонент АСУ ВН применяются операционные системы семейства Linux (Линукс) – общее название Unix-подобных операционных систем. Ядро Linux создаётся и распространяется в соответствии с моделью разработки свободного и открытого программного обеспечения. Все компоненты системы Linux являются свободно распространяемыми и их исходный текст полностью открыт. В разработке и совершенствовании Linux участвуют тысячи пользователей и сотни компаний со всего мира, благодаря этому Linux является надежной и стабильной системой. Дистрибутивы Linux можно свободно загружать через Internet.

Среди множества различных дистрибутивов Linux самыми востребованными являются дистрибутив Debian и продукт компании Red Hat дистрибутив Red Hat Enterprise Linux (RHEL) для корпоративного использования.

Debian

Debian начал разрабатываться с 1993 года Яном Мёрдоком во главе небольшой группы энтузиастов. Со временем группа разрослась до большого организованного сообщества разработчиков и пользователей.

Отличительными чертами Debian являются: система управления пакетами Advanced Packaging Tool (APT), жёсткая политика по отношению к пакетам, репозитории с огромным их количеством, а также высокое качество выпускаемых версий. Это сделало возможным простое обновление между версиями, а также автоматическую установку и удаление пакетов. Именно в Debian впервые был введён как единый стандарт механизм выбора предпочтительного ПО среди нескольких вариантов — Alternatives.

Red Hat Enterprise Linux (RHEL)

Дистрибутив RHEL разрабатывается компанией Red Hat, позиционируется для корпоративного использования и распространяется по годовой подписке. Подписка обеспечивает круглосуточную техническую поддержку. Основная особенность дистрибутива — наличие коммерческой поддержки на протяжении 10 лет. Многие производители программного и аппаратного обеспечения включили RHEL в число поддерживаемых ими дистрибутивов Linux.

Сравнение RHEL и Debian

1. RedHat коммерческий продукт; Debian распространяется бесплатно.
2. Исправление ошибок в Red Hat занимает определенное время, ввиду ограниченного штата разработчиков компании; Ошибки в Debian исправляются гораздо быстрее, этому способствует большое количество разработчиков со всего мира.
3. RedHat обновляет пакеты в виде релизов; Обновления пакетов в Debian могут выполняться ежедневно.
4. RedHat выпускает обновления всей ОС каждые 6 месяцев; Обновления Debian выпускаются каждый день.

Установка RHEL 7

1. Загрузить дистрибутив по адресу:

<https://access.redhat.com/downloads/content/69/>

Для этого должна быть создана учетная запись и активирована подписка.

2. Руководство по установке: https://access.redhat.com/documentation/en-US/Red_Hat_Enterprise_Linux/7/html/Installation_Guide/

Установка Debian 8

1. Загрузить образы DVD дисков. Для базовой установки достаточно образа с индексом 1.

<http://cdimage.debian.org/debian-cd/8.6.0/amd64/iso-dvd/debian-8.6.0-amd64-DVD-1.iso>

<http://cdimage.debian.org/debian-cd/8.6.0/amd64/iso-dvd/debian-8.6.0-amd64-DVD-2.iso>

<http://cdimage.debian.org/debian-cd/8.6.0/amd64/iso-dvd/debian-8.6.0-amd64-DVD-3.iso>

Записать образ на DVD-диск или на USB flash-диск.

2. Полное руководство по установке по ссылке <https://www.debian.org/releases/stable/amd64/index>

Для виртуального сервера базы данных АСУ ВН могут быть использованы следующие операционные системы:

- Linux RedHat 7
- Linux Debian 8

Для сервера приложений АСУ ВН могут быть использованы следующие операционные системы:

- Linux RedHat 7
- Linux Debian 8

Для медиасервера уровня РЦВ АСУ ВН могут быть использованы следующие операционные системы:

- Linux RedHat 7
- Linux Debian 8

Для сервера системы балансировки нагрузки АСУ ВН могут быть использованы следующие операционные системы:

- Linux RedHat 7
- Linux Debian 8

Для веб-сервера портала уровня РЦВ АСУ ВН могут быть использованы следующие операционные системы:

- Linux RedHat 7
- Linux Debian 8

Для медиасервера уровня МСВ АСУ ВН могут быть использованы следующие операционные системы:

- Microsoft Windows Server 2012 R2

Для ПК пользователей (автоматизированных рабочих мест) уровня МСВ используется операционная система Microsoft Windows 7.

С учетом использования тонкого клиента для пользователей портала (уровня РЦВ) операционной системой может быть любая из операционных систем позволяющая запустить и работать с браузером, поддерживающим технологии отображения HTML5 и CSS3 и поддержку выполнения клиентского javascript.

6 СРЕДСТВА, РАСШИРЯЮЩИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

6.1 Наименование и краткая характеристика средств

Для функционирования системы требуется установка Puppet v.3.7, многофункциональной системы, позволяющей удаленно управлять конфигурацией информационных систем в распределенной среде.

Puppet-система централизованного управления конфигурацией. И именно в этом качестве клиентская часть ее устанавливается на видеосерверы МСВ для обновления агентов СКОУ.

Кроме того, для обеспечения контроля за состоянием программных и аппаратных компонент системы производится установка Zabbix-agent v.3.0. Программа-агент разворачиваются на наблюдаемых целях для активного мониторинга за локальными ресурсами и приложениями (статистика жестких диски, памяти, процессоров и т.д.).

Zabbix агенты разворачиваются на наблюдаемых целях для активного мониторинга за локальными ресурсами и приложениями (статистика жестких диски, памяти, процессоров и т.д.).

6.2 Руководство по настройке средств

Дополнительная настройка программного обеспечения АСУ ВН после ввода в эксплуатацию не требуется.

Руководства по установке и настройке клиента Puppet в соответствии с указанным адресом управляющего сервера находится по адресам:

- http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/l-puppet_01/
- <https://docs.puppet.com/puppet/3.7/reference/>

Руководство по установке и настройке клиента Zabbix в соответствии с указанным адресом управляющего сервера находятся по адресам:

- <https://www.zabbix.com/documentation/3.0/ru/manual/installation> –
установка
- <https://www.zabbix.com/documentation/3.2/ru/manual/config> –
настройка

Эти URL-адреса даны для информации, более подробные пошаговые инструкции по настройке приведены в документе «Руководство системного программиста», согласно регламентам и инструкциям в котором и выполняется настройка АСУ ВН.

6.3 Требования по настройке средств

6.3.1 Установка и настройка Zabbix Agent

На компонентах АСУ ВН устанавливается Zabbix Agent версии 3.0. Причем это происходит как на Linux машинах, так и Windows-ориентированных аппаратных комплексах МСВ. Соответственно для установки используются немного разные способы.

Настройка должна выполняться уполномоченным сотрудником оператора (администратором) согласно должностным инструкциям, описанным в руководстве системного программиста.

Установка Zabbix Agent на целевые комплексы под ОС Windows

Установка очень проста и включает в себя 3 шага:

1. Создание файла конфигурации. Типично это C:\zabbix_agent.conf (он имеет синтаксис с файлом конфигурации UNIX агента). Пример конфигурационного файла есть в поставке дистрибутива (в conf/zabbix_agentd.win.conf).
2. Установить агент как сервис Windows.

```
zabbix_agentd.exe --install
```

Внимание! Для 64-битной версии ОС потребуется и 64-битная версия дистрибутива Zabbix для всех проверок, связанных с запущенными 64-битными процессами, для корректной работы.

При желании можно использовать клиентскую конфигурацию отличную от пути по-умолчанию (C:\zabbix_agent.conf):

```
zabbix_agentd.exe --config <ваш_файл_конфигурации> --install
```

3. Запустите агента.

Теперь можно использовать Панель управления для запуска агента как сервиса или, как вариант, выполнить из командной строки следующую строку:

```
zabbix_agentd.exe -start
```

Установка Zabbix Agent на целевые комплексы под семейство ОС Linux

В данном случае агент будет работать как автономный демон на наблюдаемом узле сети.

Установите пакет конфигурации репозитория. Этот пакет содержит файлы конфигурации yum.

```
# rpm -ivh http://repo.zabbix.com/zabbix/3.0/rhel/7/x86_64/zabbix-release-3.0-1.el7.noarch.rpm
```

Далее установить сам агент:

```
# yum install zabbix-agent
```

Пример установки только пакета агента:

```
# apt-get install zabbix-agent
```

Для запуска агента (единичного экземпляра) выполните:

```
shell> cd sbin
```

```
shell> ./zabbix_agentd
```

Так же как и в Window-версии можно указать путь к конфигурации отличный от стандартного (/usr/local/etc/zabbix_agentd.conf).

Zabbix агент спроектирован для запуска от непривилегированного пользователя (non-root). Он будет работать от любого непривилегированного пользователя от которого был запущен. Таким образом, можно запускать агент от имени любого непривилегированного пользователя, без каких-либо последствий. При попытке запустить агента от 'root', он сразу переключится на пользователя 'zabbix', который должен присутствовать в вашей системе. Единственный способ запустить агента от пользователя 'root' – соответствующим образом отредактировать параметр 'AllowRoot' в файле конфигурации агента.

Конфигурирование Zabbix Agent достигается подстановкой в стандартный zabbix_agent.conf некоторых специфических параметров.

Таблица 1 – настройка параметров

Параметр	Описание
Hostname	Уникальное, регистрозависимое имя хоста. Требуется для активных проверок и должно совпадать с именем узла сети указанном на сервере. Допустимые символы: буквенно-цифровые, '.', ',' '_ ' и '-'. Максимальная длина: 64
ListenPort	Агент будет слушать этот порт для подключений с сервера. По-умолчанию 10050.
Server	Список IP адресов (или имен хостов) Zabbix серверов, разделенных запятыми. Пробелы недопустимы. Входящие соединения будут приниматься только с хостов указанных в этом списке. Обратите внимание, что имена хостов должны резолвиться имя хоста→IP адрес и IP

	адрес→имя хоста. Если включена поддержка IPv6, тогда '127.0.0.1', '::127.0.0.1', '::ffff:127.0.0.1' обрабатываются одинаково.
--	--

6.3.2 Установка и настройка Puppet-клиента

Установочный пакет puppet-клиента представляет из себя стандартный .msi установщик, который разворачивает в системе всю необходимую инфраструктуру. Пакеты названы по следующей схеме: puppet-agent-<version>-<x64/x86>.msi.

Пакет установки можно найти по адресу:

<https://downloads.puppetlabs.com/windows/>

Для того, чтобы puppet нормально функционировал, необходимо соблюдение следующих условий:

- у клиента должна быть возможность соединиться с мастером по IP адресу и имени компьютера (последнее особенно важно, так как SSL сертификаты подписываются с учётом указанного имени). Для этого может потребоваться у клиента в файле /etc/hosts прописать строку с IP-адресом и именем host или корректная настройка dns-сервера;
- должны быть открыты исходящие соединения для Puppet на порту 8140 для работы и 8139 для передачи обратных отчётов (или фаервол полностью отключен);
- должны быть синхронизированы часы (из практических соображений, так как часть команд может задаваться с привязкой ко времени и используемое SSL шифрование тоже имеет привязку к времени существования сертификатов).

Для того, чтобы клиенту знать, где собственно искать мастера, необходимо в файле puppet.conf добавить строку:

```
[agent]
```

```
server = puppet-master.domain
```

```
node_name = cert  
certname = workstation
```

тем самым заставить клиента при аутентификации на мастере всегда представляться как `workstation`. Данная настройка упрощает управление, позволяя задавать имена, соответствующие определённой целевой группе клиентов.

Запрос сертификата у сервера и тестовый запуск `puppet` (без активации службы), но при этом происходит подключение к серверу и применение всех доступных конфигураций можно выполнить как:

```
puppet agent --test
```

В первой попытке соединиться с мастером клиенту будет отказано по причине отсутствия подписанного SSL сертификата, поэтому, получив отказ, клиент оставит запрос на его получение. Посмотреть список запросов можно с помощью команды:

```
puppet cert --list
```

Подписать сертификат и, соответственно, разрешить доступ клиенту можно командой:

```
puppet cert sign puppet-client.domain
```

где «`puppet-client.domain`» — имя клиента. Удалить сертификат с сервера:

```
puppet cert clean puppet-client.domain
```