

Программный комплекс Smart DCIM
Руководство по эксплуатации

Оглавление

Список сокращений.....	5
1 Введение.....	6
1.1 Область применения.....	6
1.2 Краткое описание возможностей.....	6
2 Назначение и применение Программного комплекса.....	7
3 Подготовка к работе.....	8
3.1 Требования к клиентскому оборудованию.....	8
4 Операции Программного комплекса.....	9
4.1.1 Авторизация пользователей.....	10
Вход в систему.....	10
Завершение работы в системе.....	11
4.1.2 Управление сессиями пользователей.....	11
4.2 Общие функции для организации мониторинга.....	11
4.2.1 Организация мониторинга.....	11
Объекты.....	12
Добавление свойства объекту.....	17
Настройка отображения свойств в подписях объектов.....	18
Связи.....	19
Подложки.....	22
Состояния.....	24
Условия перехода состояний.....	27
Определение всплесков и прогнозирование.....	30
4.2.2 Создание аварий.....	32
Добавление комментария к аварии.....	32
Удаление/изменение комментария к аварии.....	33
Просмотр списка активных аварий.....	34
Просмотр списка исторических аварий.....	34
Создание синтетических аварий.....	34
Экспорт списка активных аварий в Excel-файл.....	35
4.2.3 Действия при смене состояний.....	36
Отправка звуковых уведомлений.....	36
E-mail уведомления.....	37
Запуск программы или скрипта.....	37
Уведомление в Telegram.....	38
Уведомления через SMS.....	38
4.2.4 Управление операциями.....	38

Создание операции.....	38
Редактирование операции.....	41
Удаление операции.....	41
Выполнение операций.....	41
4.3 Организация мониторинга проникновений.....	42
4.3.1 Объекты мониторинга проникновений.....	42
4.3.2 Общие принципы мониторинга проникновений.....	42
Процесс мониторинга с типом проверки "SNMP GET-сенсор".....	43
Процесс мониторинга с типом проверки "SNMP TRAP-сенсор".....	44
Процесс мониторинга с типом проверки "MQTT-сенсор".....	46
4.4 Организация мониторинга водоснабжения и водоотведения.....	47
4.4.1 Объекты мониторинга водоснабжения и водоотведения.....	47
4.4.2 Общие принципы мониторинга водоснабжения и водоотведения.....	47
4.4.3 Мониторинг водоснабжения.....	47
4.4.4 Мониторинг водоотведения.....	49
4.4.5 Мониторинг протечек и разливов воды.....	50
4.5 Организация мониторинга параметров климата.....	50
4.5.1 Объекты мониторинга параметров климата.....	50
4.5.2 Общие принципы мониторинга параметров климата.....	51
4.5.3 Мониторинг температуры и влажности.....	51
4.5.4 Мониторинг воздушных потоков.....	52
4.6 Организация мониторинга электроустановки.....	52
4.6.1 Объекты мониторинга электроустановки.....	52
4.6.2 Общие принципы мониторинга электроустановки.....	53
4.6.3 Мониторинг источников бесперебойного питания (ИБП) и электропитающих установок (ЭПУ).....	53
4.6.4 Мониторинг аккумуляторных батарей (АКБ).....	54
4.6.5 Мониторинг сети распределения.....	54
4.6.6 Мониторинг показателя Power Usage Efficiency (PUE).....	55
4.7 Организация мониторинга дизель-генераторной установки (ДГУ).....	55
4.7.1 Объекты мониторинга ДГУ.....	55
4.7.2 Общие принципы мониторинга ДГУ.....	56
4.8 Организация мониторинга климатического оборудования.....	57
4.8.1 Объект мониторинга.....	57
4.8.2 Общие принципы мониторинга климатического оборудования.....	57
4.8.3 Мониторинг прецизионных кондиционеров и чиллеров.....	58
4.8.4 Мониторинг сплит-систем.....	59
4.9 Организация мониторинга каналов связи.....	60
4.9.1 Объекты мониторинга каналов связи.....	60

4.9.2 Общие принципы мониторинга каналов связи.....	60
4.9.3 Мониторинг с типом проверки "Локальный порт".....	60
4.9.4 Мониторинг с типом проверки "Пинг-сенсор".....	62
4.9.5 Мониторинг с типом проверки "Удалённый порт".....	63
4.9.6 Мониторинг с выполнением программы/скрипта.....	65
4.9.7 Мониторинг с типом проверки "Бинарный протокол".....	66
4.9.8 Мониторинг каналообразующего оборудования.....	67
4.9.9 Мониторинг с типом проверки "Конфигурационный файл".....	69
4.10 Организация мониторинга систем физической безопасности ЦОД.....	69
4.10.1 Объекты мониторинга систем физической безопасности ЦОД.....	70
4.10.2 Общие принципы мониторинга систем физической безопасности ЦОД.....	70
4.10.3 Мониторинг систем охранной сигнализации.....	70
Процесс мониторинга по запросу в базу данных.....	71
Процесс мониторинга по имени.....	72
4.10.4 Мониторинг систем видеонаблюдения.....	75
4.10.5 Мониторинг систем автоматического пожаротушения.....	75
4.11 Визуализация результатов мониторинга.....	75
4.11.1 Общие принципы визуализации.....	76
4.11.2 Способы и инструменты визуализации.....	76
Создание виджета.....	76
Удаление виджета.....	77
Построение виджета за календарный период.....	78
Временное изменение периода виджетов.....	79
Создание и редактирование словарей значений на виджетах.....	80
Открытие и редактирование ранее созданного словаря.....	81
Внедрение в интерфейс содержимого стороннего сайта. Построение виджета IFrame.....	81
Публикация виджета на внешних ресурсах.....	82
Формирование табличных форм отчётности.....	83
Представление объектов в виде таблицы.....	83
Отображение данных на графике.....	84
4.12.1 Общие принципы организации функциональности рабочих мест.....	87
4.12.2 Рабочее место дежурной смены.....	87
4.12.3 Рабочее место энергетика.....	90
4.12.4 Рабочее место ответственного за климат.....	93
4.12.5 Рабочее место сотрудника безопасности.....	94
4.12.6 Рабочее место сотрудников других специализаций.....	95
4.12.7 Хранение документации.....	96
Добавление документов к объекту.....	96
Добавление документов к связи.....	96

Список сокращений

API	Application Programming Interface, программный интерфейс приложения
CLI	Command Line Interface, интерфейс командной строки
CSS	Cascading Style Sheets, каскадные таблицы стилей
DCIM	Data Center Infrastructure Management, система управления инфраструктурой ЦОД
GUI	Graphical User Interface, графический интерфейс пользователя
HTTPS	Hyper Text Transfer Protocol Secure, защищённый протокол передачи гипертекста
ID	Идентификатор
IP	Internet Protocol, протокол Интернета
JMX	Java Management Extensions, управленческие расширения Java
JSON	JavaScript Object Notation, текстовый формат обмена данными, основанный на JavaScript
MQTT	Message Queuing Telemetry Transport, упрощенный сетевой протокол, ориентированный на обмен сообщениями между устройствами по принципу издатель-подписчик
PDU	Power Distribution Unit, устройство распределения электропитания
PID	Process ID, идентификатор процесса
PUE	Power Usage Efficiency, коэффициент эффективности использования энергии
SNMP	Simple Network Management Protocol, простой протокол управления сетью
SQL	Structured Query Language, язык структурированных запросов
SSH	Secure Shell, безопасная оболочка
SVG	Scalable Vector Graphics, язык разметки масштабируемой векторной графики
TCP	Transmission Control Protocol, протокол управления передачей
UDP	User Datagram Protocol, пользовательский дейтаграммный протокол
АКБ	Аккумуляторная батарея
БД	База данных
ДГУ	Дизель-генераторная установка
ИБП	Источник бесперебойного питания
ИТ	Информационные технологии
СКУД	Система контроля и управления доступом
ЦОД	Центр обработки данных
ЭПУ	Электропитающая установка

1 Введение

Настоящий документ содержит инструкцию по эксплуатации Программного комплекса Smart DCIM (далее – Программный комплекс, комплекс), который предназначен для построения систем диспетчеризации и управления оборудованием инженерной инфраструктуры Центров обработки данных (ЦОД), ИТ-инфраструктуры и приложений, развёрнутых на ней.

1.1 Область применения

Требования этого документа используются при:

- предварительных испытаниях,
- опытной эксплуатации,
- приёмочных испытаниях,
- промышленной эксплуатации.

1.2 Краткое описание возможностей

Программный комплекс Smart DCIM предназначен для визуализации и мониторинга работы ЦОД, включая, но не ограничиваясь следующими компонентами:

- оборудование и сооружения инфраструктуры здания,
- инженерную инфраструктуру,
- каналы связи и оборудование транспортной сети, составляющие ЦОД,
- сервисы и приложения.

Отличительной особенностью Программного комплекса является возможность хранения оригинальных, немодифицированных значений показателей за существенные промежутки времени с обеспечением высокой скорости записи и доступа к данным, что позволяет производить быстрый и качественный анализ ситуаций в настоящем и в прошлом, строить математически обоснованные прогнозы развития ситуации в будущем.

Работа Smart DCIM и его настройка осуществляется через web-интерфейс, который визуализирует работу наблюдаемых объектов ЦОД и обеспечивает доступ к информации об их состоянии.

Агент – неотъемлемый компонент комплекса, который предоставляет следующие возможности:

- сбор информации на выбранном объекте ЦОД,
- анализ и подготовка полученной информации,
- отправка обработанных данных на сервер.

2 Назначение и применение Программного комплекса

Программный комплекс Smart DCIM предназначен для автоматизации контроля над объектами ЦОД, настройки отчётных форм по показателям работы, а также для углублённого исследования данных на основе выявленных результатов.

Работа с комплексом востребована и возможна всегда, когда имеется необходимость в получении информации для мониторинга, контроля или анализа объектов ЦОД и принятия решений на её основе.

Работать с комплексом могут пользователи с установленными правами доступа к комплексу в целом и к его отдельным разделам. Система обеспечивает возможность одновременной работы до 200 пользователей онлайн. Это количество может быть увеличено путём ввода дополнительных серверных узлов размещения компонент, ответственных за взаимодействие с пользователями.

3 Подготовка к работе

Взаимодействие с Программным комплексом возможно посредством:

- интерфейса командной строки (CLI) по протоколу SSH,
- графического интерфейса пользователя (GUI) по протоколу HTTPS.

Интерфейс командной строки обеспечивает все возможности работы с комплексом на уровне операционной системы или на уровне управления контейнерами. Уровень доступа к операционной системе контролируется учётными записями пользователей с возможностями соответствующей централизации.

Уровень доступа к прикладной части осуществляется через web-интерфейс. Все операции web-интерфейса могут быть продублированы и через интерфейс командной строки при использовании соответствующих параметров доступа и запросов.

3.1 Требования к клиентскому оборудованию

Для комфортной работы пользователя с комплексом рекомендуются следующие параметры клиентского оборудования:

- размер экрана – от 20 дюймов,
- объём свободной оперативной памяти – от 512 Мб,
- скорость интернет-соединения – от 2 Мбит/с,
- устройство воспроизведения звука (при использовании звуковых оповещений).

4 Операции Программного комплекса

Программный комплекс Smart DCIM выполняет операции, приведённые в таблице ниже с разделением на функции, задачи и их краткое описание:

Операции программного комплекса Smart DCIM (часть 1 из 2):

Функции	Задачи	Описание
Управление доступом	Авторизация пользователей	Пользователю комплекса предоставляется возможность ввода логина и пароля. После проверки подлинности пользователь получает доступ к функциям комплекса в соответствии с установками
	Завершение работы в системе	По окончании работы в системе пользователь может завершить сеанс работы
	Управление сессиями пользователей	В случае отсутствия активности пользователя в течение часа его сессия автоматически завершается
Организация мониторинга проникновения	Общие принципы мониторинга проникновения	Пользователь получает возможность организовать мониторинг проникновения в здания ЦОД, в помещения и стойки с оборудованием, в щиты системы распределения и т. п.
Организация мониторинга водоснабжения и водоотведения	Общие принципы мониторинга водоснабжения и водоотведения	Пользователь получает возможность организовать мониторинг как системы водоснабжения, используемой для охлаждения ЦОД, так и систем водоотведения промышленного и бытового назначения (офисы), а также организовать систему мониторинга протечек
Организация мониторинга параметров климата	Общие принципы мониторинга параметров климата	Пользователь получает возможность организовать мониторинг параметров климата, таких как температура и влажность, в помещениях, параметры воздушных потоков и т. п.
Организация мониторинга электроустановки	Общие принципы мониторинга электроустановки	Пользователь получает возможность организовать мониторинг параметров внешних сетей поставщиков электроэнергии, мониторинг параметров функционирования электроустановки ЦОД и энергопотребления
Организация мониторинга дизель-генераторной установки	Общие принципы мониторинга дизель-генераторной установки	Пользователь получает возможность организовать мониторинг и удалённое управление дизель-генераторной установкой, используемой для обеспечения резервного питания ЦОД
Организация мониторинга климатического оборудования	Общие принципы мониторинга климатического оборудования	Пользователь получает возможность организовать мониторинг оборудования, участвующего в формировании и поддержании климата в ЦОД

Операции программного комплекса Smart DCIM (часть 2 из 2):

Функции	Задачи	Описание
Организация мониторинга каналов связи	Общие принципы мониторинга каналов связи	Пользователь получает возможность организовать мониторинг каналов связи, используемых для функционирования в ЦОД
Организация мониторинга систем физической безопасности ЦОД	Общие принципы мониторинга систем физической безопасности ЦОД	Пользователь получает возможность организовать мониторинг систем физической безопасности ЦОД: системы автоматизированного пожаротушения, охранной и пожарно-охранной сигнализации, охранного телевидения и т. п.
Визуализация результатов мониторинга	Общие принципы визуализации	Пользователь получает возможность организовать сбор и агрегацию информации мониторинга, включая архивную, и визуализировать её
	Реализация различных видов визуализации	Пользователь получает возможность организовать информационные экраны с набором информации, необходимой для эксплуатации ЦОД
Организация функциональных рабочих мест	Общие принципы организации функциональных рабочих мест	Пользователь получает возможность организовать набор информационных экранов, с помощью которого профильные специалисты эксплуатации ЦОД могут выполнять свои функциональные обязанности

4.1 Доступ в систему

4.1.1 Авторизация пользователей

Вход в систему

Основные действия по входу в систему в требуемой последовательности:

1. Ввести в адресную строку веб-браузера адрес сервера программного комплекса Smart DCIM.
2. В открывшемся окне (Рис. 4.1.1.1) ввести логин и пароль пользователя:

Рис. 4.1.1.1. Окно авторизации пользователя

3. Нажать кнопку .

Завершение работы в системе

Основные действия по завершению работы в системе в требуемой последовательности:

1. В панели инструментов нажать на имя пользователя и в выпадающем меню нажать кнопку "Выйти" (Рис. 4.1.1.2):

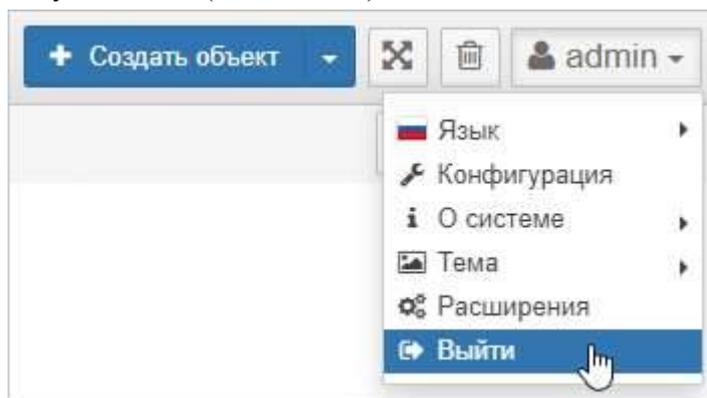


Рис. 4.1.1.2. Выход из системы

4.1.2 Управление сессиями пользователей

В случае отсутствия активности пользователя в течение одного часа, его сессия автоматически закрывается.

4.2 Общие функции для организации мониторинга

4.2.1 Организация мониторинга

Организация мониторинга ЦОД – задача не только крайне важная и сложная в реализации, но и творческая. Каждое предприятие решает её для себя в зависимости от необходимого уровня надёжности, понимания принципов функционирования ЦОД, наличия персонала и бюджета проекта. Как правило, это – компромисс между желаниями и имеющимися возможностями. В любом случае в процессе решения задачи необходимо пройти следующие этапы и зафиксировать результат:

1. *Формулировка задачи*

На этом этапе необходимо сформулировать, какие именно объекты и явления (климат в помещении, внешняя сеть электроснабжения, каналы связи и т.п.) требуют наблюдения и в каких местах.

2. *Определение источников данных*

Следует определить, какие параметры описывают интересующие явления, какие сущности ЦОД могут служить источниками необходимых данных.

3. *Определение пороговых значений*

Следует задать для каждого параметра границы, пересечение которых будет считаться тревожной ситуацией.

4. Определение необходимой реакции

Следует определить, что именно система мониторинга должна сделать при детектировании тревожной ситуации.

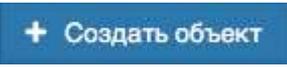
5. Определение способов визуализации процесса мониторинга

Следует определить, как выглядят в приложении для пользователя тревожная и нормальная ситуации, что изменяется при переходе из одной ситуации в другую.

Объекты

Объекты в Программном комплексе являются логическим воплощением источников данных, определённых на этапе проектирования мониторинга. Другими словами, для каждого источника данных в ЦОД, который необходимо наблюдать, должен быть создан соответствующий объект в Smart DCIM.

Для создания нового объекта необходимо выполнить в комплексе следующие основные действия в требуемой последовательности:

1. Нажать кнопку  на панели инструментов.
2. В появившемся всплывающем окне "Новый объект" (Рис. 4.2.1.1) заполнить поле "Имя объекта" и выбрать в выпадающем списке требуемый класс объекта:

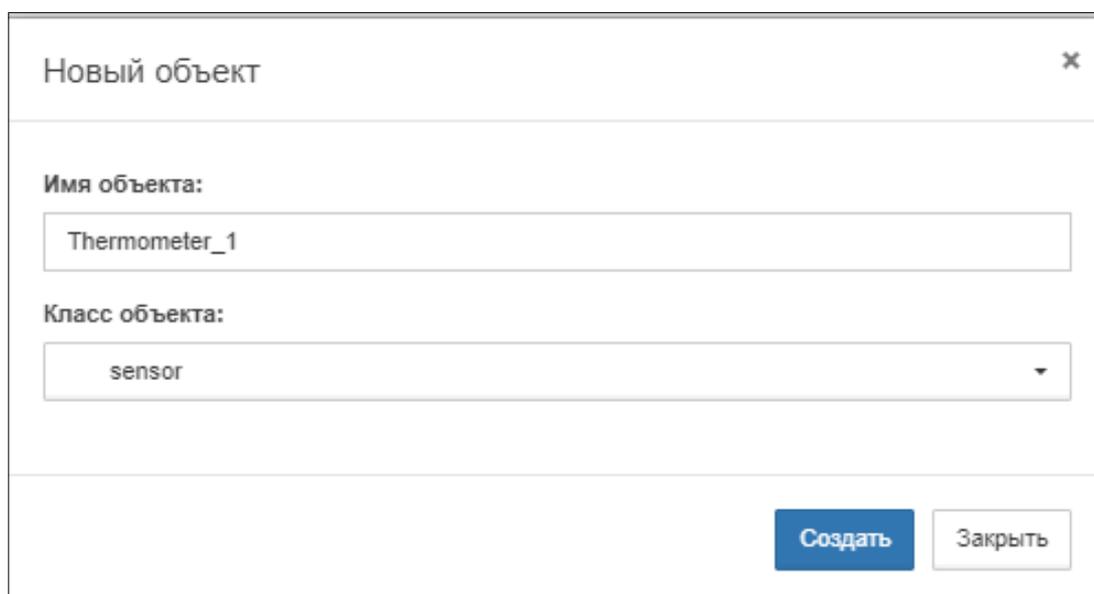


Рис. 4.2.1.1. Окно создания нового объекта

3. Нажать кнопку .

Новый объект появится на экране (Рис. 4.2.1.2):

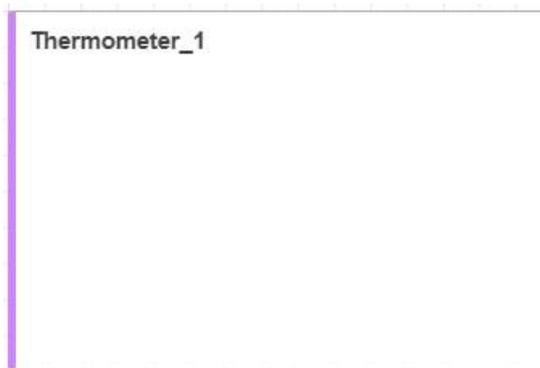


Рис. 4.2.1.2. Новый объект

При необходимости объект можно удалить. Удаление объекта возможно осуществить двумя способами:

1. Режим удаления элементов.

Основные действия в требуемой последовательности:

- 1.1. Нажать на кнопку  – режим удаления элементов – на панели инструментов или воспользоваться сочетанием клавиш Tab + D на клавиатуре.

Нажать на появившуюся иконку  на удаляемом объекте (Рис. 4.2.1.3):



Рис. 4.2.1.3.

Удаление объекта

- 1.2. Нажать кнопку  в появившемся окне подтверждения удаления объекта (Рис. 4.2.1.4):

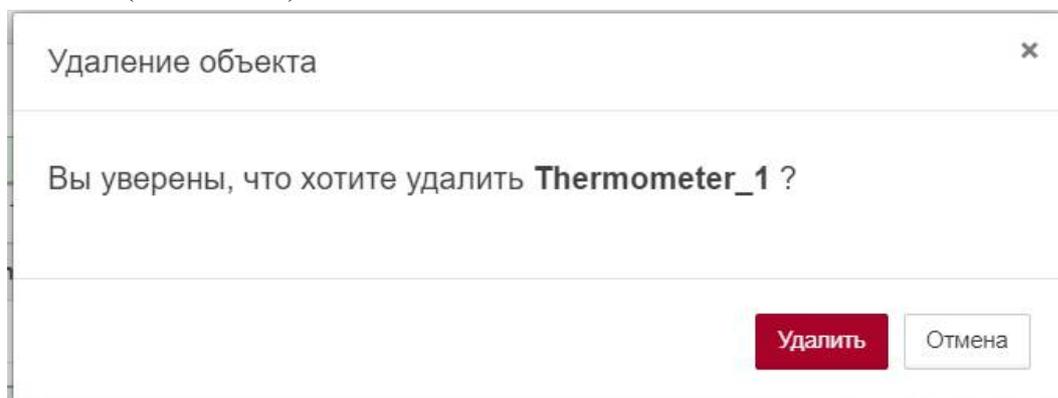


Рис. 4.2.1.4. Подтверждение удаления объекта

- 1.3. Повторно нажать кнопку  на панели инструментов или Tab + D на клавиатуре для выхода из режима удаления элементов.

2. Использование контекстного меню объекта.

Основные действия в требуемой последовательности:

- 2.1. Вызвать контекстное меню (Рис. 4.2.1.5) нажатием правой кнопкой мыши по удаляемому объекту в стандартном виде, в виде таблицы или сетки родительского объекта или в панели навигации (дереве объектов):

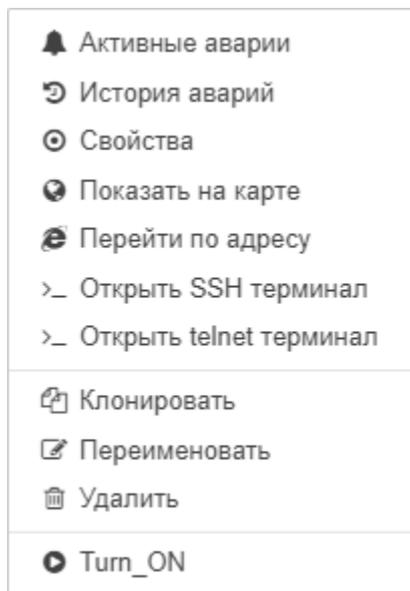


Рис. 4.2.1.5. Контекстное меню объекта

- 2.2. Выбрать соответствующий пункт – "Удалить".

- 2.3. Нажать кнопку  в появившемся окне подтверждения удаления объекта.

Объекты в Smart DCIM имеют свойства, которые позволяют организовать мониторинг. Свойства сгруппированы во вкладках

- "Общие",
- "Фон",
- "Стили".

Для изменения параметров вкладки "Общие" необходимо выполнить следующие действия в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать  Параметры.

3. Во вкладке "Общие", при необходимости, изменить содержание полей:
 - "Имя" – имя объекта,
 - "Геопозиция" – координаты объекта ('широта','долгота'),
 - "Георадиус" – радиус зоны действия объекта в метрах,
 - "Теги" – метки, используемые при поиске и групповых операциях, фильтрах аварий.
4. Нажатием кнопки  – "Несколько родителей", при необходимости, включить режим мультиродителя – присвоение одному объекту нескольких родителей. Выбор родителей осуществляется из выпадающего списка.
5. Изменить, при необходимости, состояние объекта на одно из предложенных в выпадающем списке.
6. Весовой коэффициент возможно установить как вручную в поле "Вес", так и изменением положения слайдера.
7. В качестве владельца назначить пользователя из выпадающего списка.

Все действия автоматически сохраняются.

Для изменения параметров вкладки "Фон" необходимо выполнить следующие действия в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать .
3. Во вкладке "Фон" добавить фоновое изображение путём перетаскивания файла для загрузки или щелчком по выделенной области.
4. Изменить масштаб фона, отступ слева и справа при помощи кнопок увеличения и уменьшения значений.
5. Фиксация прокрутки, привязка к границе и фон на плитке меняются при помощи слайдера.

Все действия автоматически сохраняются.

Для изменения параметров вкладки "Стили" необходимо выполнить следующие действия в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать .

- Во вкладке "Стили" добавить элементы CSS-стиля для объекта.

⚠ При перемещении объекта по экрану или изменении его размеров значения свойств, отвечающих за размер и расположение объекта, автоматически пересчитываются. При необходимости можно зафиксировать значение **z-index**, используя правило **!important** (Рис. 4.2.1.6):

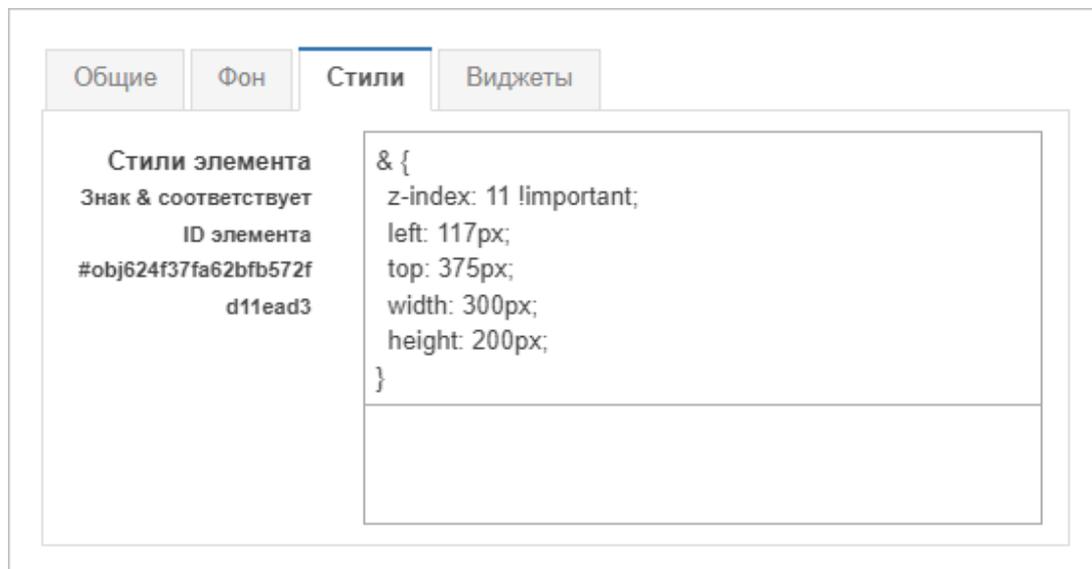


Рис. 4.2.1.6. Вкладка "Стили" объекта с фиксированным z-индексом

Все действия автоматически сохраняются.

Добавление свойства объекту

i В разделе "Классы объектов" окна конфигурации комплекса возможно добавить свойства всем объектам определённого класса по этому же алгоритму.

Основные действия в требуемой последовательности:

- Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
- В панели с кнопками в верхней части окна выбрать .
- Если у объекта нет свойств – нажать кнопку . Если у объекта уже есть свойства – нажать кнопку  – "Редактировать".

4. Заполнить поля "Имя" и "Значение" (Рис. 4.2.1.7):

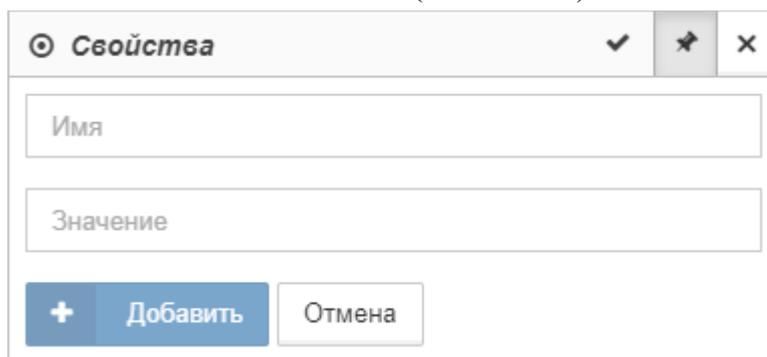


Рис. 4.2.1.7. Добавление свойства объекту

5. Нажать кнопку .

Настройка отображения свойств в подписях объектов

Основные действия в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать .
3. Добавить объекту свойства.
4. Напротив свойств, которые необходимо отображать, нажать кнопку  – "Отображать в подписи объекта". У отображаемых свойств кнопка меняет вид на , при нажатии свойство перестанет отображаться в подписи объекта (Рис. 4.2.1.8):

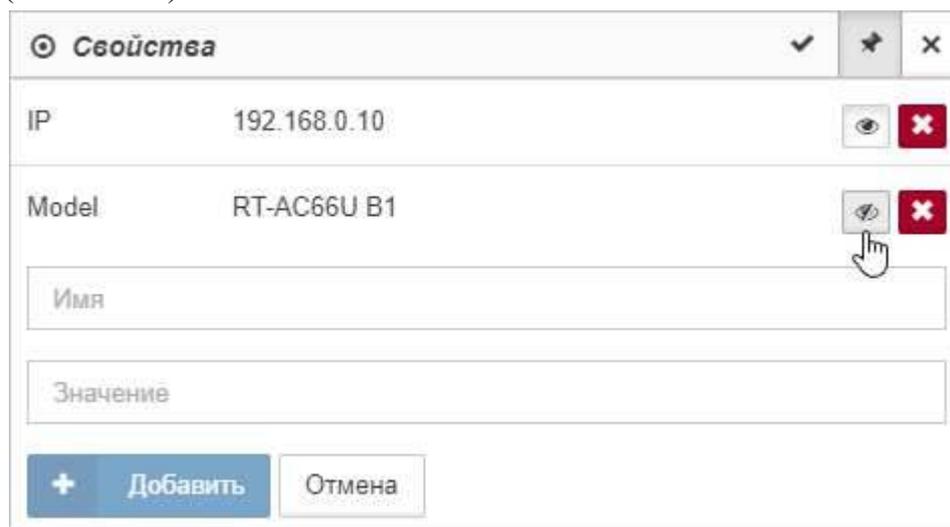


Рис. 4.2.1.8. Настройка отображения свойств в подписи к объекту

СВЯЗИ

Элемент "Связи" отражает связи между объектами ЦОД, причём не важно, физические это связи или логические. Связи, как и объекты, обладают свойствами и могут быть использованы при организации мониторинга, например, при описании взаимосвязей отдельных элементов системы, подключений к источнику электроснабжения и т. п.

Для создания связи необходимо выполнить следующие действия в требуемой последовательности:

1. Перейти в режим создания связей, нажав кнопку  на панели инструментов.
2. После того, как на всех объектах появится соответствующий символ , нажать на него на исходном объекте и, удерживая, переместить курсор на целевой объект (Рис. 4.2.1.9):

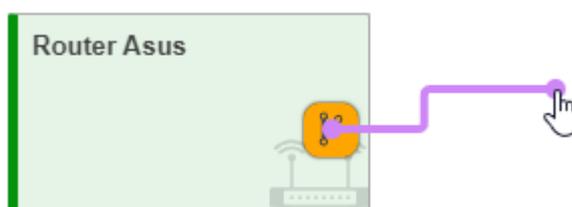


Рис. 4.2.1.9. Создание связи

Созданная связь отобразится между объектами (Рис. 4.2.1.10):

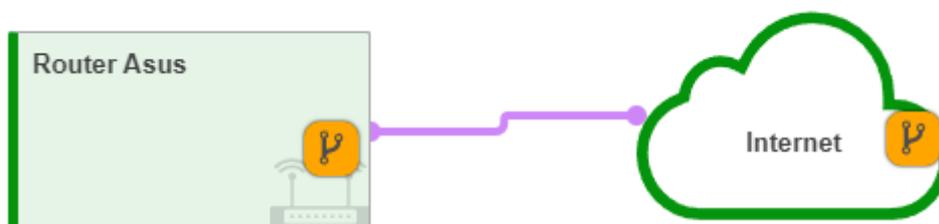


Рис. 4.2.1.10. Связь между объектами

Для выхода из режима создания связей нажать кнопку  в верхней части главного экрана.

Для изменения отображения связи необходимо выполнить следующие действия в требуемой последовательности:

1. Навести курсор мыши на связь (Рис. 4.2.1.11):

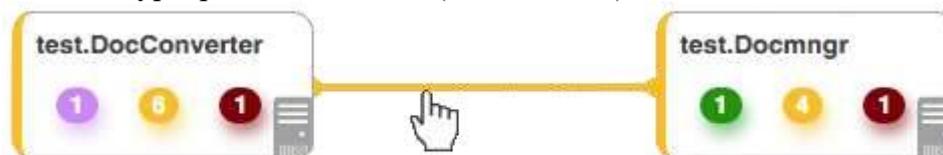


Рис. 4.2.1.11. Подготовка к созданию промежуточной точки

2. Нажать левой кнопкой мыши на связь и, удерживая, потянуть курсор в нужную сторону (Рис. 4.2.1.12):

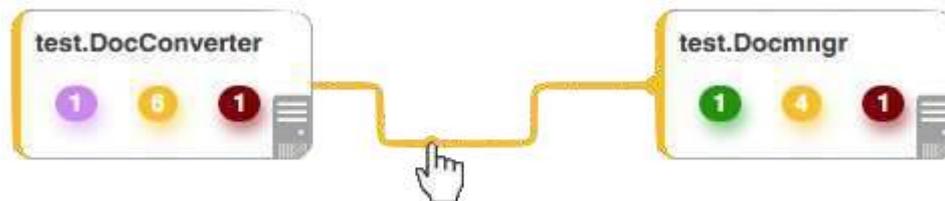


Рис. 4.2.1.12. Создание промежуточной точки

Для удаления промежуточной точки необходимо выполнить следующие действия в требуемой последовательности:

1. Навести курсор мыши на удаляемую промежуточную точку.

2. Нажать на появившуюся кнопку  (Рис. 4.2.1.13):

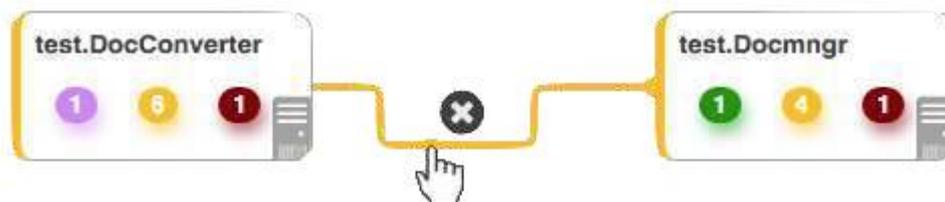


Рис. 4.2.1.13. Удаление промежуточной точки

Удаление связи возможно осуществить двумя способами:

1. Режим удаления элементов.

Основные действия в требуемой последовательности:

- 1.1. Нажать на кнопку  – режим удаления элементов – на панели инструментов или воспользоваться сочетанием клавиш Tab + D на клавиатуре.

- 1.2. Нажать на появившуюся иконку  на удаляемой связи (Рис. 4.2.1.14):



Рис. 4.2.1.14. Удаление связи

- 1.3. Нажать кнопку  в появившемся окне подтверждения удаления связи (Рис. 4.2.1.15):

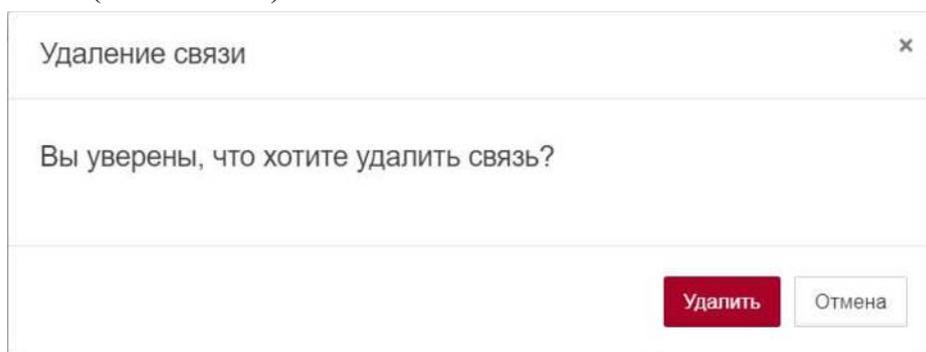


Рис. 4.2.1.15. Подтверждение удаления связи

Для выхода из режима удаления элементов необходимо повторно нажать кнопку  на панели инструментов или Tab + D на клавиатуре.

2. Использование контекстного меню связи.

Основные действия в требуемой последовательности:

- 2.1. Вызвать контекстное меню (Рис. 4.2.1.16) нажатием правой кнопкой мыши по удаляемой связи в стандартном виде, в виде таблицы или сетки родительского объекта или в панели навигации (дерево объектов):

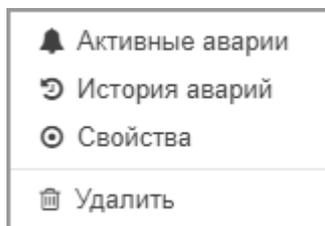


Рис. 4.2.1.16. Контекстное меню связи

- 2.2. Выбрать соответствующий пункт – "Удалить".

- 2.3. Нажать кнопку  в появившемся окне подтверждения удаления связи.

Параметры связи сгруппированы на двух вкладках:

- "Общие",
- "Стили".

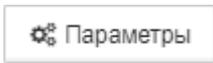
Для изменения параметров вкладки "Общие" необходимо выполнить следующие действия в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации о связи, выбрав её в панели навигации или щёлкнув по самой связи в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать .
3. Во вкладке "Общие" при необходимости изменить положение слайдера "Показывать направление".

4. Выбрать из выпадающего списка тип связи.
5. Определить положение, по которому выравниваются виджеты.
6. Добавить теги.
7. Изменить, при необходимости, состояние связи на одно из предложенных в выпадающем списке.
8. Весовой коэффициент возможно установить как вручную в поле "Вес", так и изменением положения слайдера.
9. В качестве владельца назначить пользователя из выпадающего списка.

Все действия автоматически сохраняются.

Для изменения параметров вкладки "Стили" необходимо выполнить следующие действия в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации о связи, выбрав её в панели навигации или щёлкнув по самой связи в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать .
3. Во вкладке "Стили" добавить элементы CSS-стиля для связи.

Все действия автоматически сохраняются.

Подложки

Подложки используются для организации графического интерфейса, соответствующего реальной картине. Это могут быть изображения автосала ЦОД, оборудования, территории участка, на котором расположен ЦОД. Подложка позволяет организовать отображение результатов мониторинга таким образом, чтобы пользователь легче и быстрее их воспринимал.

Для создания подложки необходимо выполнить следующие действия в требуемой последовательности:

1. Нажать на кнопку  на панели инструментов.
2. В появившемся окне "Новая подложка" (Рис. 4.2.1.17) ввести имя подложки:



Создать подложку

Новая подложка

Имя подложки:

Создать Закрыть

Рис. 4.2.1.17. Окно создания новой подложки

3. Нажать кнопку .

Для изменения свойств подложки необходимо выполнить следующие действия в требуемой последовательности:

1. Навести курсор мыши на подложку и нажать на появившуюся иконку  – "Информация".
2. Во вкладке "Общие" (Рис. 4.2.1.18), при необходимости, изменить поле "Имя":

 *Имя подложки может быть пустым.*

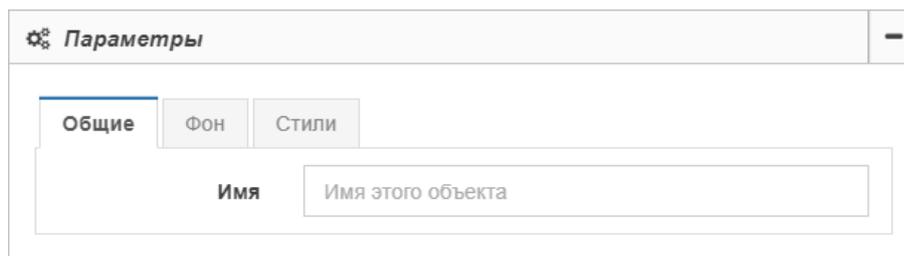


Рис. 4.2.1.18. Общие параметры подложки

3. На вкладке "Фон" (Рис. 4.2.1.19), при необходимости, задать графический файл как фоновое изображение подложки. Слайдер "Фон на плитке" отображает/скрывает загруженное изображение на самой подложке:

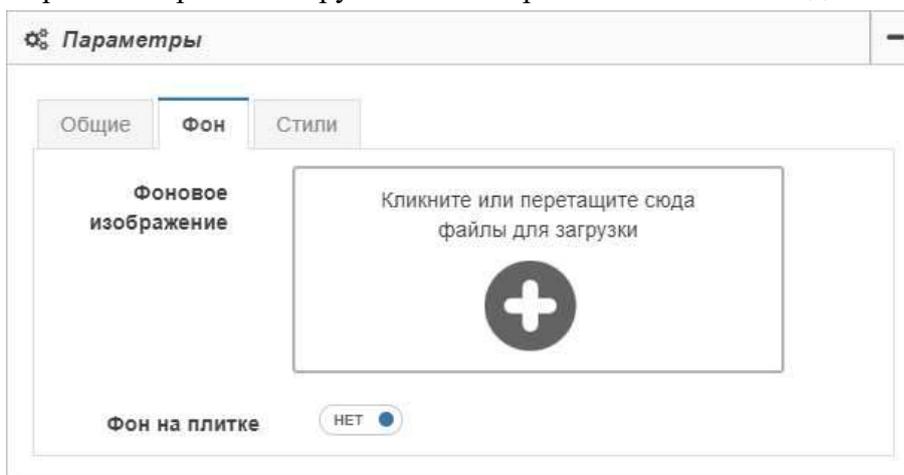


Рис. 4.2.1.19. Фон подложки

4. На вкладке "Стили" (Рис. 4.2.1.20) добавить элементы CSS-стиля для подложки:

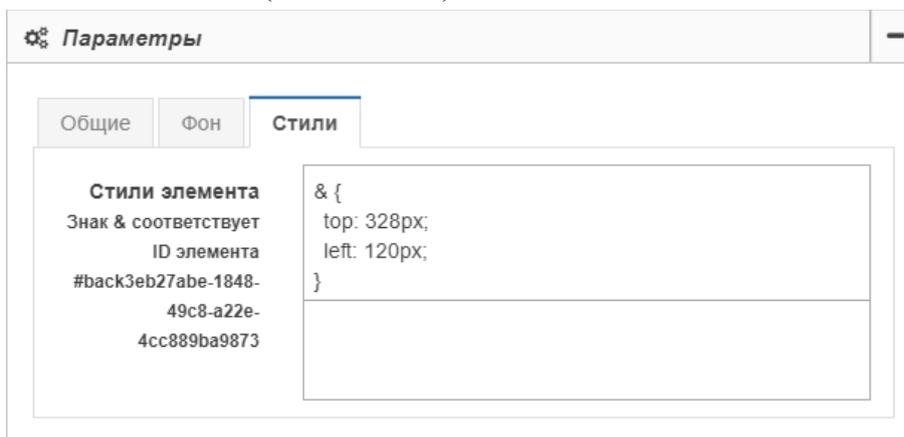


Рис. 4.2.1.20. Стили подложки

Удаление подложки возможно осуществить двумя способами:

1. Режим удаления элементов.

Основные действия в требуемой последовательности:

1.1. Нажать на кнопку  – режим удаления элементов – на панели инструментов или воспользоваться сочетанием клавиш Tab + D на клавиатуре.

1.2. Навести курсор на удаляемую подложку и нажать на появившуюся иконку  (Рис. 4.2.1.21):

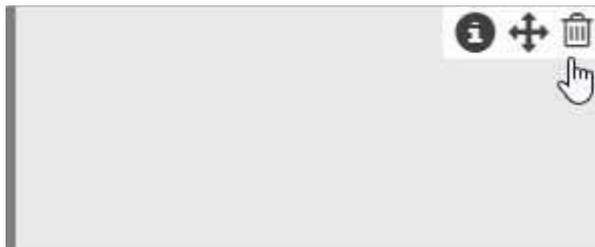


Рис. 4.2.1.21. Удаление подложки

Повторно нажать кнопку  на панели инструментов или Tab + D на клавиатуре для выхода из режима удаления элементов.

2. Использование контекстного меню подложки.

Основные действия в требуемой последовательности:

2.1. Вызвать контекстное меню (Рис. 4.2.1.22) нажатием правой кнопкой мыши по удаляемой подложке в стандартном виде родительского объекта:

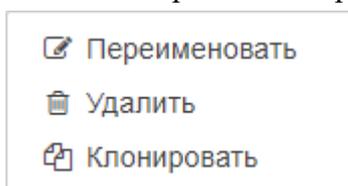


Рис. 4.2.1.22. Контекстное меню подложки

2.2. Выбрать соответствующий пункт – "Удалить".

Состояния

Состояния предназначены для описания того, что происходит с объектами мониторинга. Все объекты и связи в каждый момент времени находятся в определенном состоянии. В web-интерфейсе комплекса объекты и связи выделены цветом в соответствии с текущим состоянием. Количество их для объектов не ограничено.

Состояния объектов могут меняться в процессе мониторинга в зависимости от получаемых данных в соответствии с заданными условиями перехода состояний.

Список состояний по умолчанию включает в себя следующие:

- CREATED (объект создан),
- WORKING (объект работает корректно),
- OVERLOADED (объект перегружен),
- ALARM (авария на объекте),
- NO DATA (нет данных по объекту),
- DOWN (объект не функционирует),
- DISABLED (проверки заблокированы).

При необходимости, пользователь может создать дополнительные состояния, отражающие логику процессов его конкретного ЦОД.

Для создания нового состояния необходимо выполнить следующие действия в требуемой последовательности:

1. Открыть окно конфигурации комплекса: на панели инструментов нажать на имя пользователя и выбрать пункт меню "Конфигурация".
2. Перейти в раздел "Состояния" (Рис. 4.2.1.23):

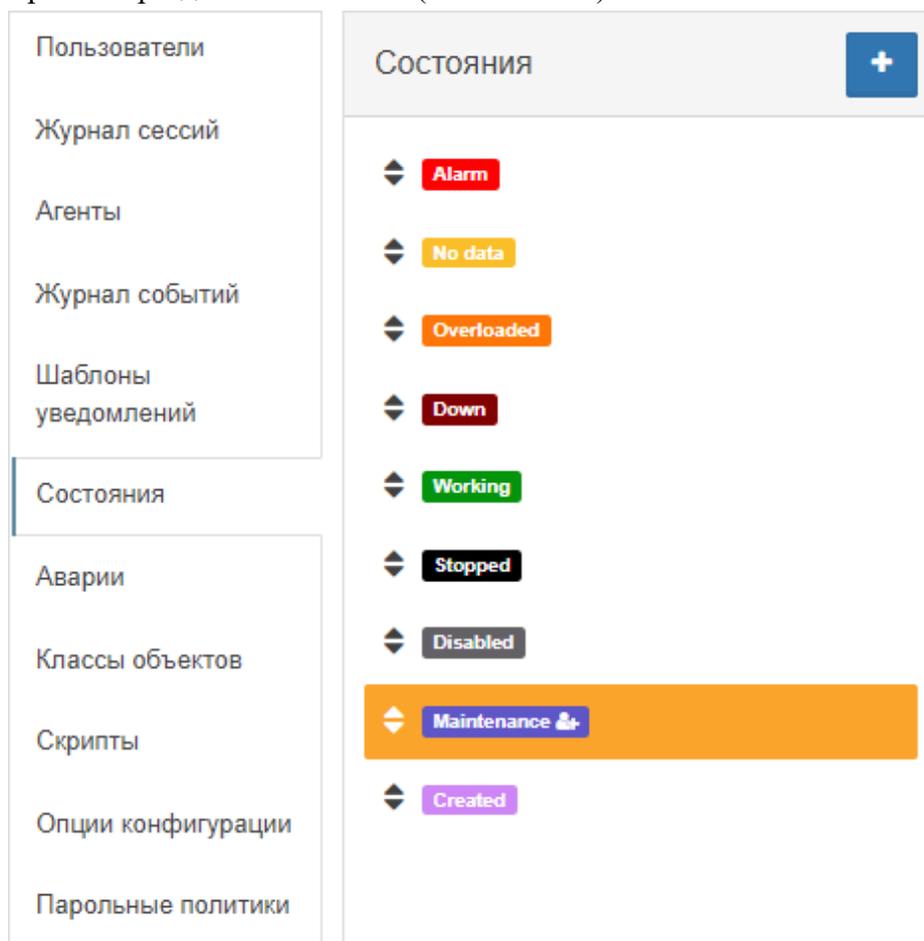
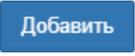


Рис. 4.2.1.23. Список состояний

3. Нажать кнопку  – "Добавить состояние".
4. Ввести имя нового состояния и настроить его цветовое отображение.
5. Нажать кнопку .

Для редактирования или удаления состояния необходимо выполнить следующие действия в требуемой последовательности:

1. Открыть окно конфигурации комплекса: на панели инструментов нажать на имя пользователя и выбрать пункт меню "Конфигурация".
2. Перейти в раздел "Состояния".
3. Выбрать в списке состояние, которое нужно отредактировать.
4. Для состояния возможно изменить (Рис. 4.2.1.24):
 - имя (для пользовательских состояний),
 - критичность аварии,
 - основной цвет,
 - цвет тени,
 - цвет фона в виде таблицы,
 - цвет заливки в стандартном виде,
 - SVG цвета.

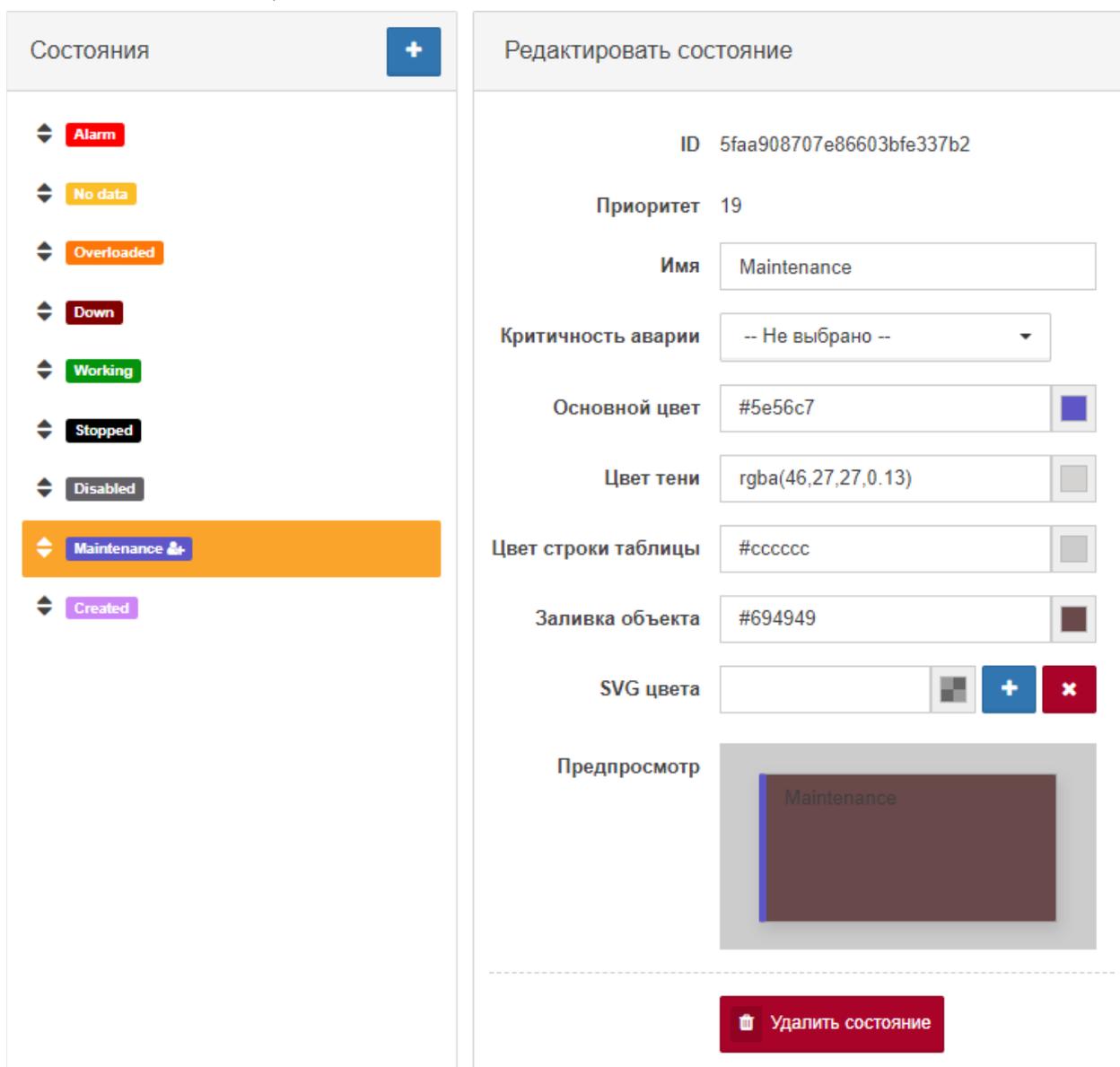


Рис. 4.2.1.24. Редактирование состояния

 *Критичность аварии – уровень аварии, который создаётся при переходе объекта или связи в данное состояние. Если указан вариант **Не выбрано**, то состояние используется для погашения аварий: при переходе объекта или связи в данное состояние активные аварии этого объекта или связи будут переведены в статус **CLEARED**.*

Для системных (предустановленных) состояний доступна кнопка  в настройках цветовой гаммы – "Восстановить цвет по умолчанию".

Для пользовательских состояний доступна кнопка  **Удалить состояние**.

Условия перехода состояний

Состояния объектов могут меняться в процессе мониторинга в зависимости от получаемых данных в соответствии с заданными условиями перехода состояний. Поскольку состояния объектов соответствуют реальному статусу объектов ЦОД, такой подход облегчает пользователю восприятие результатов мониторинга и позволяет автоматизировать реагирование.

Для настройки условия перехода состояний необходимо выполнить следующие действия в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать  **Условия перехода состояний** (Рис. 4.2.1.25):

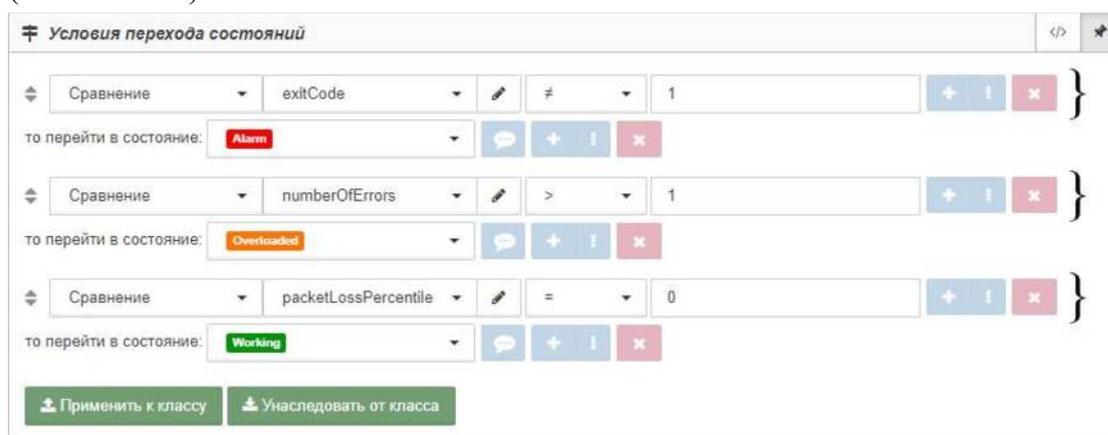


Рис. 4.2.1.25. Секция "Условия перехода состояний"

3. Прописать необходимые пользователю условия с использованием метрик, математических символов и числовых значений.
4. Кнопкой  – "Дополнительные условия" – можно настроить нужную длительность выполнения условия для срабатывания и временной период актуальности условия.
5. Указать состояние, в которое переходит объект при выполнении условия.

При определении условий перехода состояний возможно использование сложных математических выражений.

Основные действия в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать  "Условия перехода состояний".
3. Перейти в режим ручного ввода кнопкой  справа от поля источника данных.
4. В поле источника данных ввести название метрики или выбрать её в отфильтрованном списке вариантов (Рис. 4.2.1.26):

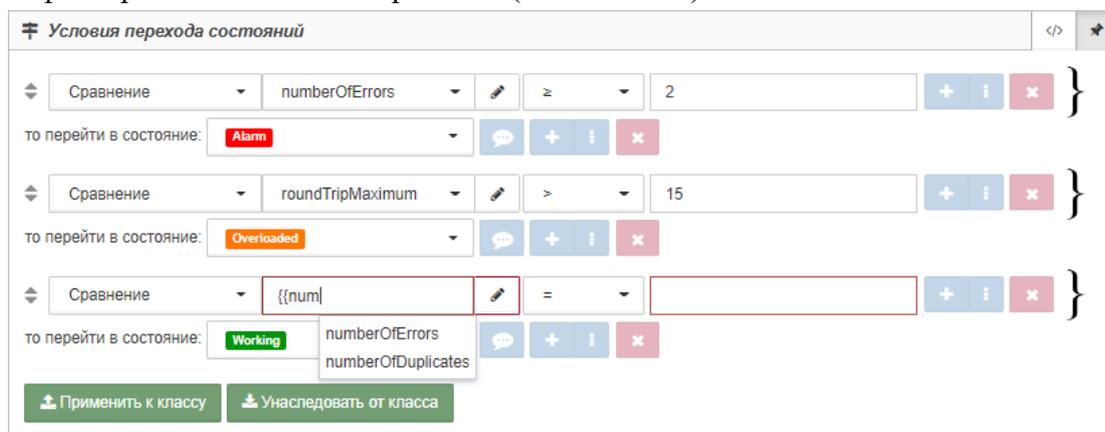


Рис. 4.2.1.26. Ручной ввод источника данных

 *Имя каждой метрики должно быть записано в двойных фигурных скобках следующим образом: {{имя_метрики}}.*

При помощи математических символов, констант и скобок ввести формулу. Например, разность максимального времени приёма-передачи и минимального времени приёма-передачи `{{roundTripMaximum}}` - `{{roundTripMinimal}}` (Рис. 4.2.1.27):

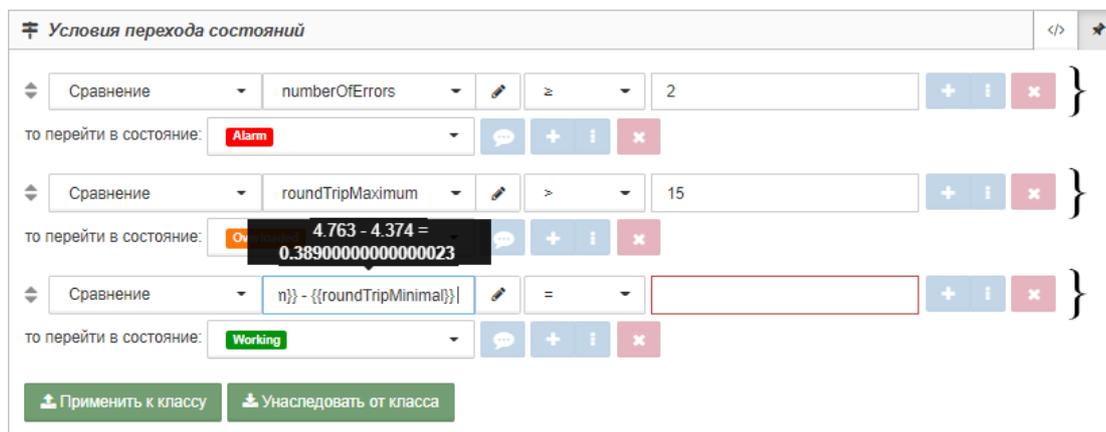


Рис. 4.2.1.27. Ввод математической формулы

i Над введённой математической операцией автоматически отобразится результат вычислений.

Для расчёта состояния объекта возможно использование метрик из других объектов. Для этого необходимо выполнить следующие действия в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать  "Условия перехода состояний".
3. Перейти в режим ручного ввода кнопкой  справа от поля источника данных.
4. В поле источника данных указать ID объекта и имя используемой метрики через двоеточие. Например, сложение метрики "stdout.x" рассматриваемого объекта и метрики "stdout.x" другого объекта:

$$\{\{\text{stdout.x}\}\} + \{\{5b97713ed3ae514148346675:\text{stdout.x}\}\}.$$

Возможна настройка отдельного состояния для ситуации, когда от устройства по каким-то причинам не поступают данные. Для этого необходимо выполнить следующие действия в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать  "Условия перехода состояний".

3. В поле типа условия выбрать "Экспирация данных" (Рис. 4.2.1.28):

Рис. 4.2.1.28. Пример настройки условия с типом "Экспирация данных"

4. Выбрать состояние, в которое перейдет объект при отсутствии данных у выполненной проверки.

✔ *Функционал будет полезен, если отсутствие данных у выполненной проверки не является причиной для аварии.*

Определение всплесков и прогнозирование

Основные действия для определения всплесков в требуемой последовательности:

1. Создать правило в настройках условий переходов состояний на объекте с типом условия "Всплеск" (Рис. 4.2.1.29):

Рис. 4.2.1.29. Пример правила для определения всплеска значения метрики

Правило может быть описано в виде JSON-объекта:

```
[
  {
    "condition": {
      "_splash": {
        "metric": "averageCpuLoad.oneMinuteAverageLoad",
        "value": {
          "_gt": "1"
        }
      },
    },
    "state": 5,
  }
]
```

В примере для метрики "averageCpuLoad.oneMinuteAverageLoad" текущего объекта при каждом новом значении будет вычисляться разница между текущим значением и тем, что ожидал получить модуль аналитики. При выходе вычисляемого значения (разницы) за пределы границ, установленных пользователем, происходит изменение состояния объекта на заданное.

Правило "value": { "_gt": "1" } здесь означает, что только при отклонении более чем на 1 (задано в единицах измерения конкретной метрики) от границ доверительного интервала (вверх или вниз) состояние объекта перейдёт в то, которое указано в параметре "state" (в данном случае, 5 – "ALARM").

Основные действия для прогнозирования значений в требуемой последовательности:

1. Создать правило в настройках условий переходов состояний на объекте с типом условия "Прогноз" (Рис. 4.2.1.30):

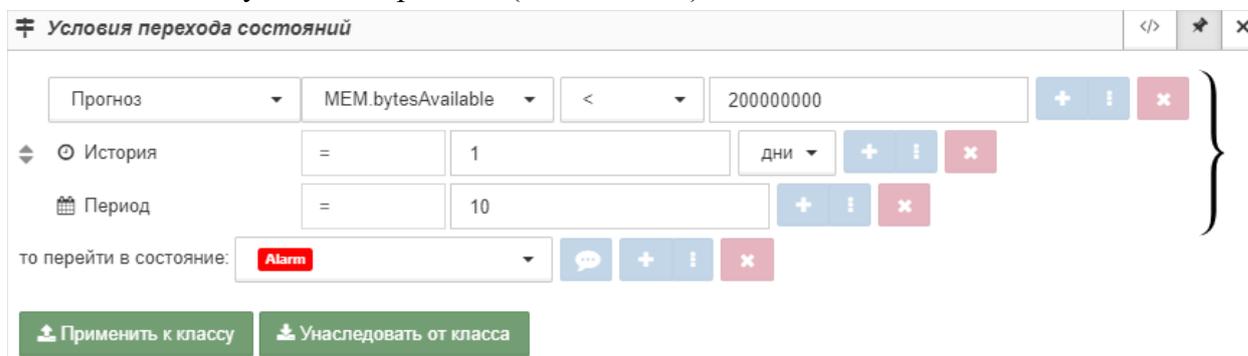


Рис. 4.2.1.30. Пример правила для прогнозирования значения метрики

2. Правило может быть описано в виде JSON-объекта:

```
[
  {
    "condition": {
      "_predict": {
        "metric": "MEM.bytesAvailable",
        "value": {
          "_lt": "200000000"
        }
      },
      "history": "1d-ago",
      "period": "10"
    },
    "state": 5
  }
]
```

В примере для метрики "MEM.bytesAvailable" на текущем объекте при каждом новом значении будет вычисляться прогнозируемое через 10 измерений значение метрики (с учётом текущего периода). Если рассчитанное значение метрики меньше 200000000, то состояние объекта изменится на 5 ("ALARM"). При построении/перестроении модели будет использоваться история значений метрики за последние сутки.

4.2.2 Создание аварий

Существуют два способа для создания в комплексе аварий, как ситуаций, требующих особого внимания и выполнения тех или иных действий со стороны ответственных служб или в автоматизированном режиме.

Способ №1:

1. Заданы условия перехода состояний.
2. Согласно выполненным условиям, объект находится в состоянии, которому задана критичность аварии.

Способ №2:

1. Заданы условия генерации аварий.

 *Наличие условий генерации аварий отменяет генерацию аварий по условиям перехода состояний.*

Основные действия в требуемой последовательности для настройки условий генерации аварий:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать  Условия генерации аварий.
3. Настроить необходимые условия (Рис.4.2.2.1):

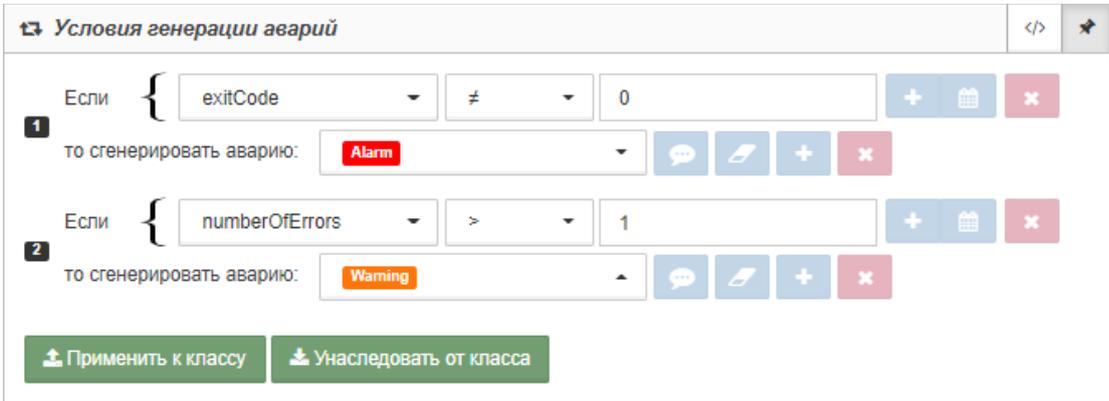


Рис. 4.2.2.1. Пример условий генерации аварий

Добавление комментария к аварии

Основные действия в требуемой последовательности:

1. Нажать кнопку  – "Аварии" – в панели режимов отображения.
2. В выпадающем списке вверху окна выбрать "Активные аварии".
3. Выбрать аварию, к которой планируется добавить комментарий, и нажать на неё правой кнопкой мыши.

4. В открывшемся контекстном меню (Рис. 4.2.2.2) выбрать "Комментарий":

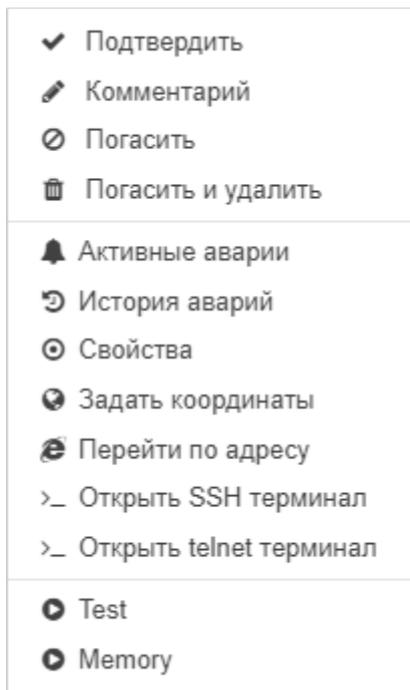


Рис. 4.2.2.2. Контекстное меню аварии

5. В появившемся поле ввести текст комментария и нажать клавишу **Enter**.

Автор и время комментария автоматически фиксируются.

Удаление/изменение комментария к аварии

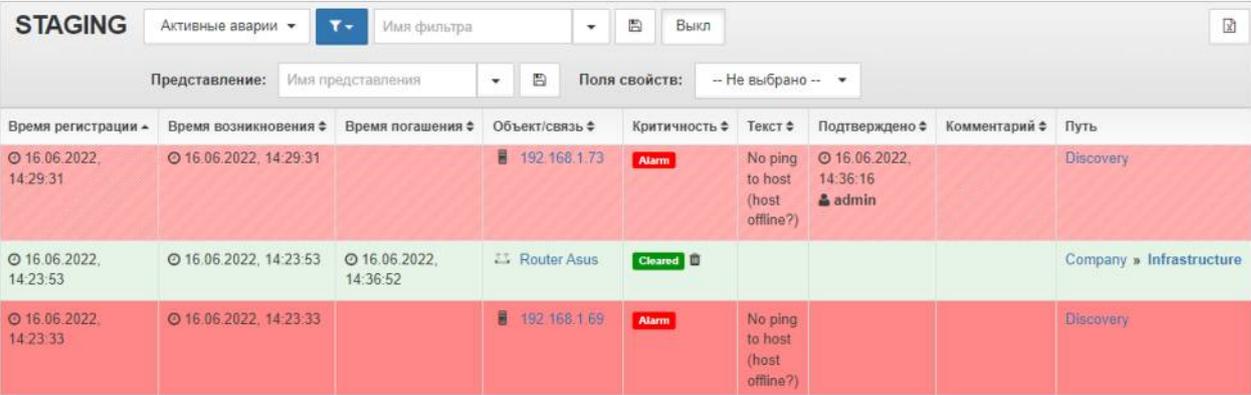
Основные действия в требуемой последовательности:

1. Нажать кнопку  – "Аварии" – в панели режимов отображения.
2. В выпадающем списке вверху окна выбрать "Активные аварии".
3. Выбрать аварию, у которой планируется удалить или изменить комментарий, и нажать на неё правой кнопкой мыши.
4. В открывшемся контекстном меню выбрать "Комментарий".
5. В разблокированном поле комментария стереть/изменить текст и нажать клавишу **Enter**.

Просмотр списка активных аварий

Основные действия в требуемой последовательности:

1. Нажать кнопку  – "Аварии" – в панели режимов отображения.
2. В выпадающем списке сверху окна выбрать "Активные аварии" (Рис. 4.2.2.3):



Время регистрации	Время возникновения	Время погашения	Объект/связь	Критичность	Текст	Подтверждено	Комментарий	Путь
16.06.2022, 14:29:31	16.06.2022, 14:29:31		192.168.1.73	Alarm	No ping to host (host offline?)	16.06.2022, 14:36:16 admin		Discovery
16.06.2022, 14:23:53	16.06.2022, 14:23:53	16.06.2022, 14:36:52	Router Asus	Cleared				Company » Infrastructure
16.06.2022, 14:23:33	16.06.2022, 14:23:33		192.168.1.69	Alarm	No ping to host (host offline?)			Discovery

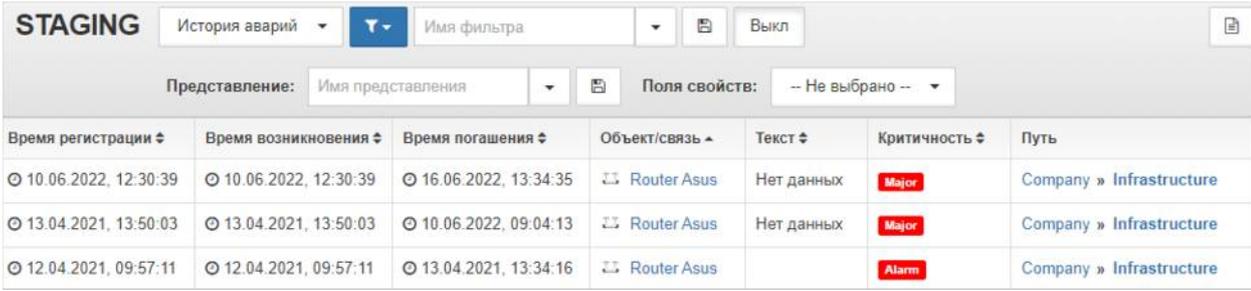
Рис. 4.2.2.3. Список активных аварий

Через значения в столбце "Путь" можно перейти к родительским объектам аварийного элемента.

Просмотр списка исторических аварий

Основные действия в требуемой последовательности:

1. Нажать кнопку  – "Аварии" – в панели режимов отображения.
2. В выпадающем списке сверху окна выбрать "История аварий" (Рис. 4.2.2.4):



Время регистрации	Время возникновения	Время погашения	Объект/связь	Текст	Критичность	Путь
10.06.2022, 12:30:39	10.06.2022, 12:30:39	16.06.2022, 13:34:35	Router Asus	Нет данных	Major	Company » Infrastructure
13.04.2021, 13:50:03	13.04.2021, 13:50:03	10.06.2022, 09:04:13	Router Asus	Нет данных	Major	Company » Infrastructure
12.04.2021, 09:57:11	12.04.2021, 09:57:11	13.04.2021, 13:34:16	Router Asus		Alarm	Company » Infrastructure

Рис. 4.2.2.4. Список исторических аварий

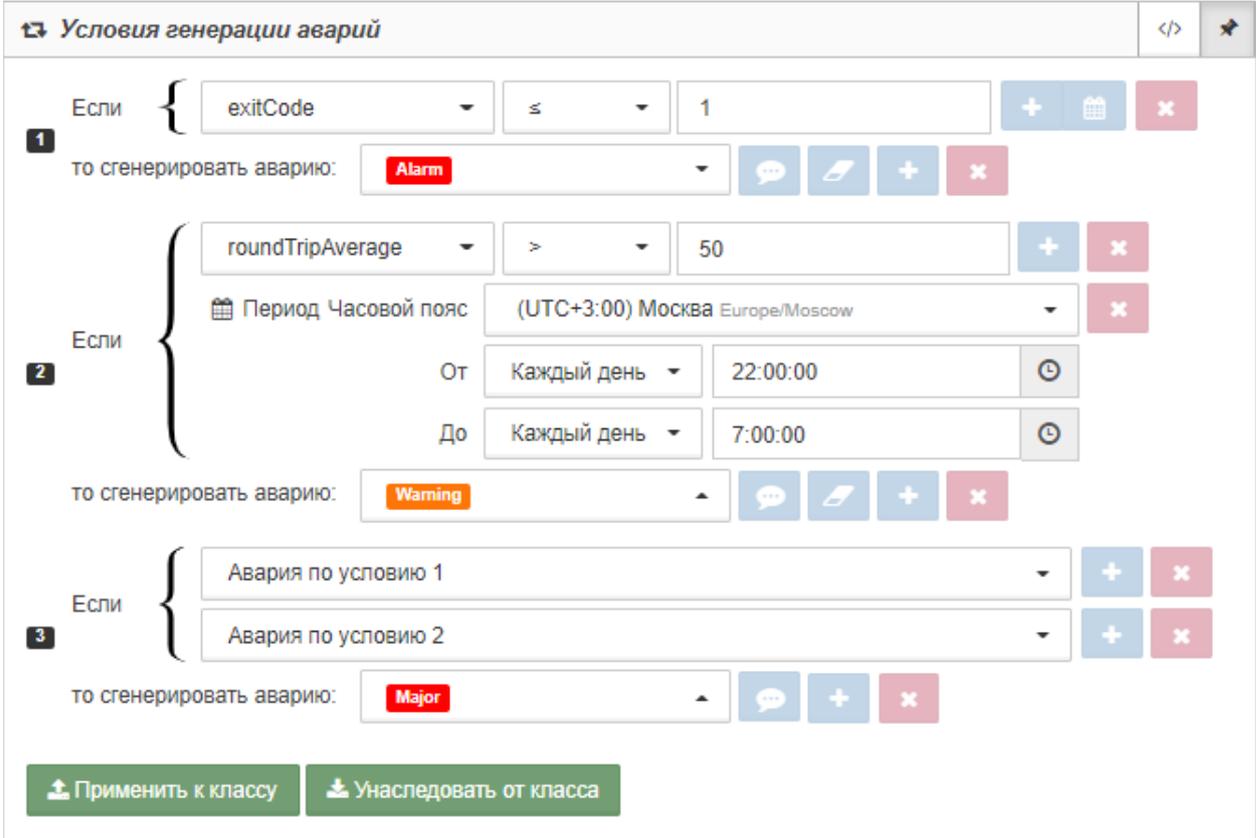
Создание синтетических аварий

Основные действия в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать  Условия генерации аварий.

3. В открывшемся окне с уже заданными условиями нажать кнопку  – "Добавить ветку" и выбрать "Синтетическая авария".
4. Объединить два или более условий при помощи кнопки  – "Добавить элемент условия".
5. Выбрать статус синтетической аварии.

Синтетическая авария (Рис. 4.2.2.5) будет создана при выполнении всех входящих в неё условий:



Условия генерации аварий

1 Если { exitCode ≤ 1 } то сгенерировать аварию: Alarm

2 Если { roundTripAverage > 50 }
 Период Часовой пояс (UTC+3:00) Москва Europe/Moscow
 От Каждый день 22:00:00
 До Каждый день 7:00:00
 то сгенерировать аварию: Warning

3 Если { Авария по условию 1 }
 { Авария по условию 2 }
 то сгенерировать аварию: Major

Применить к классу | Унаследовать от класса

Рис. 4.2.2.5. Синтетическая авария

Экспорт списка активных аварий в Excel-файл

Основные действия в требуемой последовательности:

1. Нажать кнопку  – "Аварии" – в панели режимов отображения.
2. В правом верхнем углу окна аварий нажать кнопку  – "Экспорт в Excel".

4.2.3 Действия при смене состояний

При переходе объектов в определенные состояния система может:

- отправлять email-уведомления,
- запускать программы или скрипты с параметрами,
- отправлять сообщения в мессенджеры (Telegram),
- показывать визуальные уведомления в браузере, сопровождающиеся звуковым сигналом,
- отправлять SMS

и т.д.

Варианты конфигурации возможных действий (Рис. 4.2.3.1):

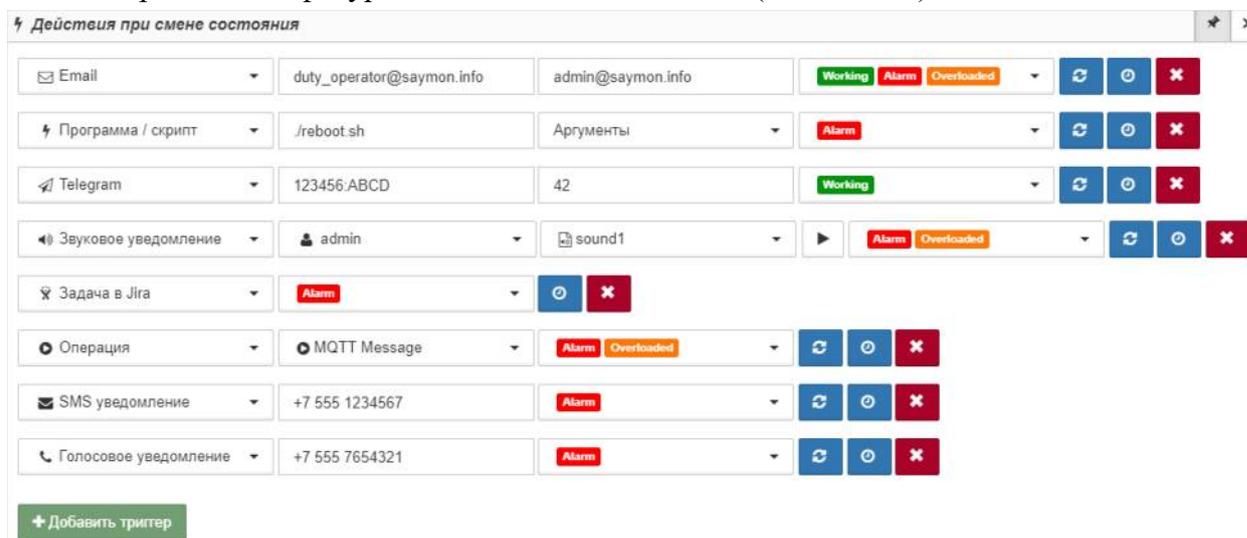


Рис. 4.2.3.1. Действия при смене состояний

Отправка звуковых уведомлений

Основные действия в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать  Действия при смене состояния.
3. Нажать кнопку добавления триггера (внешний вид зависит от наличия триггеров):

-  для первого триггера;
-  для второго и последующих триггеров.

4. Выбрать тип уведомления – "Звуковое уведомление" (Рис. 4.2.3.2):

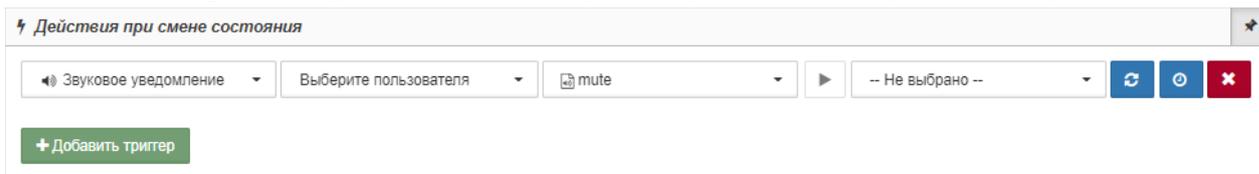
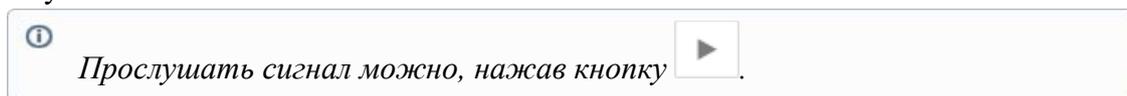


Рис. 4.2.3.2. Отправка звукового уведомления

5. Отметить пользователей, которым нужно отправлять уведомления, и выбрать звуковой сигнал.



6. Указать состояния, при переходе объекта в которые отправляются уведомления.

E-mail уведомления

При переходе объекта в одно из указанных состояний система может рассылать email-уведомления, для чего необходимо выбрать соответствующий тип уведомления (Рис. 4.2.3.3):

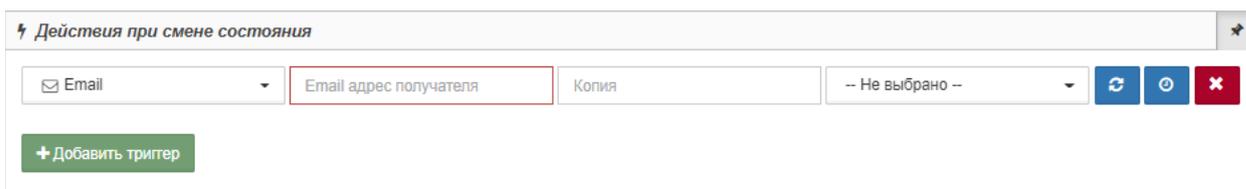


Рис. 4.2.3.3. Отправка e-mail уведомления

"Email адрес получателя" – обязательное поле.

При необходимости можно добавить в поле "Копия" ещё одного получателя уведомления.

Для отправки уведомления большему числу получателей необходимо настроить отдельные email-уведомления.

Запуск программы или скрипта

При переходе объекта в одно из указанных состояний система может автоматически запускать программу или скрипт с параметрами. Для этого необходимо выбрать соответствующий тип уведомления (Рис. 4.2.3.4):

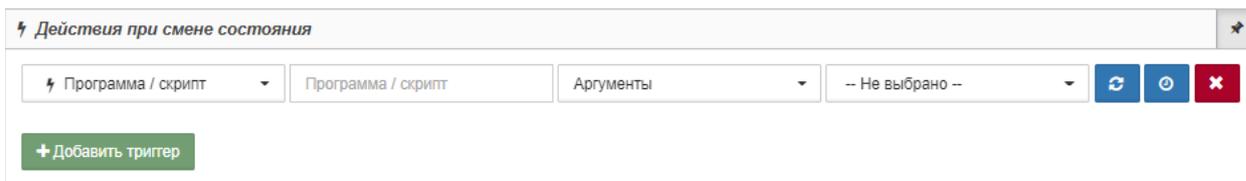


Рис. 4.2.3.4. Запуск программы/скрипта

Следует заметить, что запускаемые программы и скрипты должны располагаться на сервере системы, а не на наблюдаемом узле.

Уведомление в Telegram

При переходе объекта в одно из указанных состояний система может автоматически отправлять сообщения в мессенджер Telegram, для чего необходимо выбрать соответствующий тип уведомления (Рис. 4.2.3.5):

Рис. 4.2.3.5. Отправка Telegram-уведомления

Для настройки отправки уведомлений с помощью Telegram необходимо создать и настроить бота, от которого будут приходить уведомления.

Уведомления через SMS

При переходе объекта в одно из указанных состояний система может автоматически отправлять короткие сообщения через сеть сотового оператора, для чего необходимо выбрать соответствующий тип уведомления и ввести текст уведомления (Рис. 4.2.3.6):

Рис. 4.2.3.6. Отправка SMS-уведомления

4.2.4 Управление операциями

Операции необходимы в случаях, когда требуется выполнить определённый набор действий при переходе наблюдаемого объекта ЦОД в то или иное состояние (например, включить дополнительный кондиционер при повышении температуры).

Создание операции

i В разделе "Классы объектов" окна конфигурации комплекса возможно добавить операцию всем объектам определённого класса по этому же алгоритму.

Основные действия в требуемой последовательности:

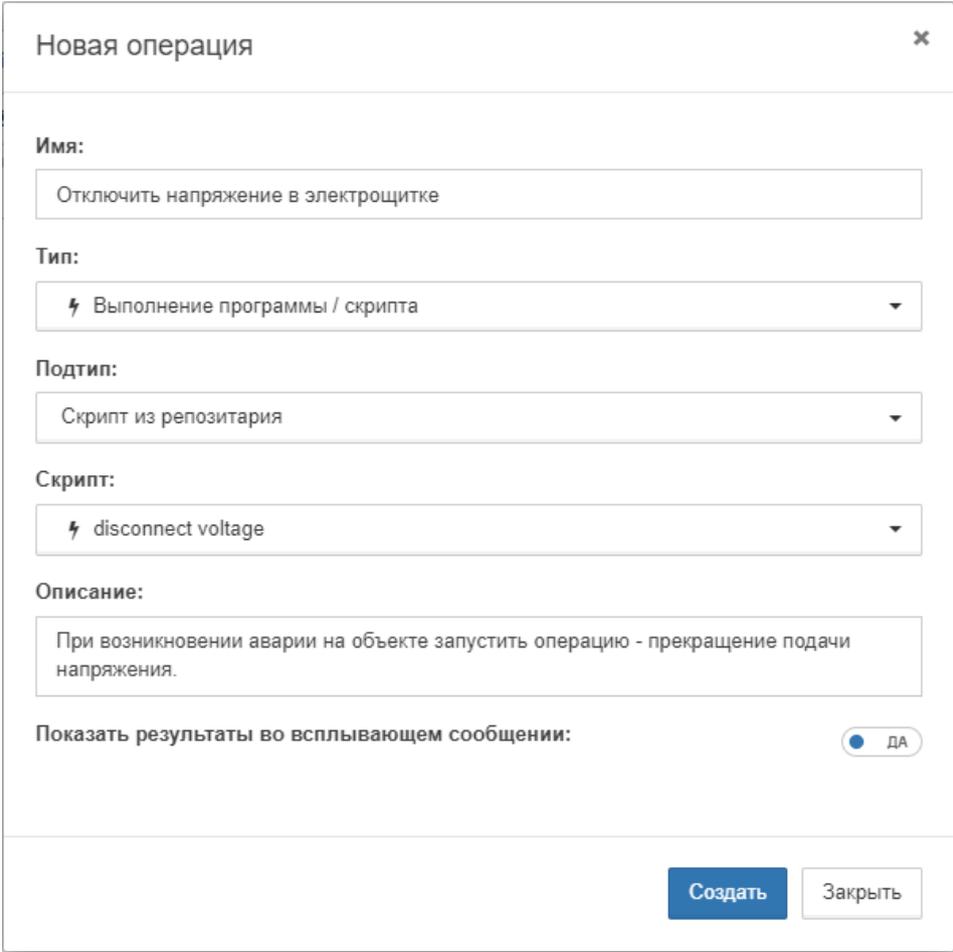
1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.

2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать .
3. Нажать кнопку добавления операции (внешний вид зависит от наличия операций):

-  для первой операции;
-  для второй и последующих операций.

4. Ввести имя операции и в выпадающем списке выбрать тип операции:

- 4.1. Выполнение программы/скрипта (Рис. 4.2.4.1). Набор заполняемых полей зависит от выбранного подтипа:



Новая операция ×

Имя:

Тип:

Подтип:

Скрипт:

Описание:

Показать результаты во всплывающем сообщении: да

Рис. 4.2.4.1. Операция типа "Выполнение программы/скрипта"

- Программа/скрипт в файловой системе (ФС) – ранее созданный файл, который хранится в файловой системе сервера.
 Указываются:
 - ✓ имя программы или путь к скрипту,
 - ✓ аргументы, с которыми будет запущен скрипт.
- Скрипт из репозитория – скрипт, созданный и добавленный в репозиторий комплекса ранее.
 Выбирается сохранённый в репозитории скрипт из выпадающего списка.

- Скрипт с указанным текстом – ручной ввод скрипта.
Вводится текст скрипта.

4.2. MQTT-сообщение (Рис. 4.2.4.2). Необходимо указать:

- MQTT-топик,
- текст MQTT-сообщения,
- описание (опционально):

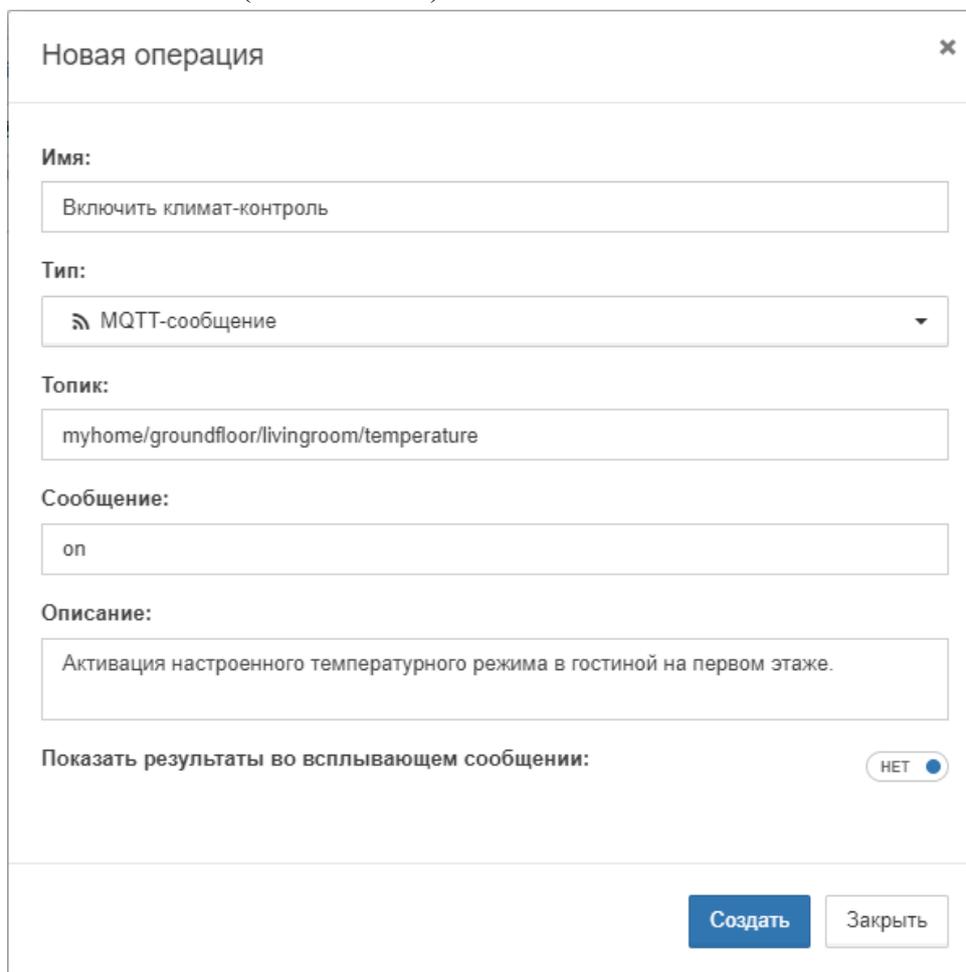


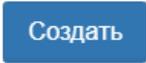
Рис. 4.2.4.2. Операция типа "MQTT-сообщение"

5. Выбрать положение слайдера "Показать результаты во всплывающем сообщении". При выборе положения ДА результат выполнения операции будет отображаться во всплывающем окне (Рис. 4.2.4.3):



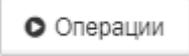
Рис. 4.2.4.3. Окно с результатом выполнения операции

 *Всплывающее окно доступно только для операций, запущенных вручную. Для операций, выполненных по триггеру, результаты не выводятся.*

После заполнения всех необходимых полей нажать кнопку .

Редактирование операции

Основные действия в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать .
3. Включить режим редактирования кнопкой  в правом верхнем углу окна.
4. Нажать кнопку  – "Изменить операцию" – напротив нужной операции.
5. В окне редактирования изменить необходимые параметры.
6. Нажать кнопку .

Удаление операции

Основные действия в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать .
3. Включить режим редактирования кнопкой  в правом верхнем углу окна.
4. Нажать кнопку  – "Удалить операцию" – напротив нужной операции.
5. Подтвердить удаление операции в появившемся окне.

Выполнение операций

Основные действия в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.

2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать .
3. Нажать кнопку  – "Выполнить операцию" – напротив нужной операции.

Операция выполняется автоматически.

4.3 Организация мониторинга проникновений

Сервисы, работающие на размещённом в ЦОД оборудовании, с каждым годом приобретают все большее значение. От них зачастую зависит деятельность огромных предприятий, безопасность людей и их финансовое благополучие, поэтому организация мониторинга контроля доступа в ЦОД является крайне важной задачей. Строго регламентируется список лиц для посещения помещений в ЦОД, особенности доступа к компонентам инфраструктуры конкретным посетителем и т. п. Контроль за выполнением этих регламентов является важной частью организации процесса мониторинга ЦОД.

Данный раздел содержит перечисление доступных в Smart DCIM способов организации мониторинга проникновений и описание технологии их применения.

4.3.1 Объекты мониторинга проникновений

Мониторинг проникновения организуется в ЦОД с целью раннего (до момента, когда люди смогут воздействовать на оборудование) выявления факта проникновения людей на территорию ЦОД, в помещения, в которых установлено оборудование инженерной инфраструктуры ЦОД, в автозалы, в стойки с оборудованием, электрощиты и т. п.

Объектами мониторинга в подавляющем большинстве случаев являются факты открытия дверей. При этом целесообразно определять не только само открытие, но и время, в течение которого дверь находится в открытом состоянии.

4.3.2 Общие принципы мониторинга проникновений

Двери, факт открытия которых необходимо определять, оснащаются датчиками открытия (контактные датчики типа "Геркон" и т. п.). В подавляющем большинстве случаев применяются датчики типа "Сухой контакт". Аналогичный интерфейс имеют и датчики контроля объёма помещения, датчики разбития стекла и разрушения стены.

Некоторые модели оборудования инженерной инфраструктуры ЦОД (кондиционеры, ИБП, ЭПУ) имеют встроенные средства обнаружения проникновения. Возможно использование данных, получаемых с модулей управления таких устройств. Как правило, модули управления имеют встроенные интерфейсы мониторинга, такие как SNMP или ModBus.

Для повышения вероятности обнаружения проникновения рекомендуется использовать также уже упоминавшиеся выше датчики контроля объёма помещения, датчики разбития стекла и датчики разрушения стены. Возможно также использования данных, получаемых от СКУД (в случае ее установки в ЦОД, что бывает далеко не всегда), и данных системы видеонаблюдения (также при наличии),

однако целесообразность их использования необходимо определять в каждом конкретном проекте.

Получать данные с датчиков типа "Сухой контакт", так же, как с устройств с интерфейсом ModBus напрямую в Smart DCIM необходимо с помощью дополнительных устройств. Как правило, эти устройства представляют собой программируемые контроллеры в промышленном исполнении. Контроллеры программируются для получения данных мониторинга определенных событий/параметров (для Modbus) или определения факта срабатывания датчика (для сухого контакта) и формирования данных для Программного комплекса с использованием одного из промышленных протоколов мониторинга. Такие же протоколы, как правило, использует для мониторинга и оборудование инженерной инфраструктуры ЦОД (кондиционеры, ИБП, ЭПУ).

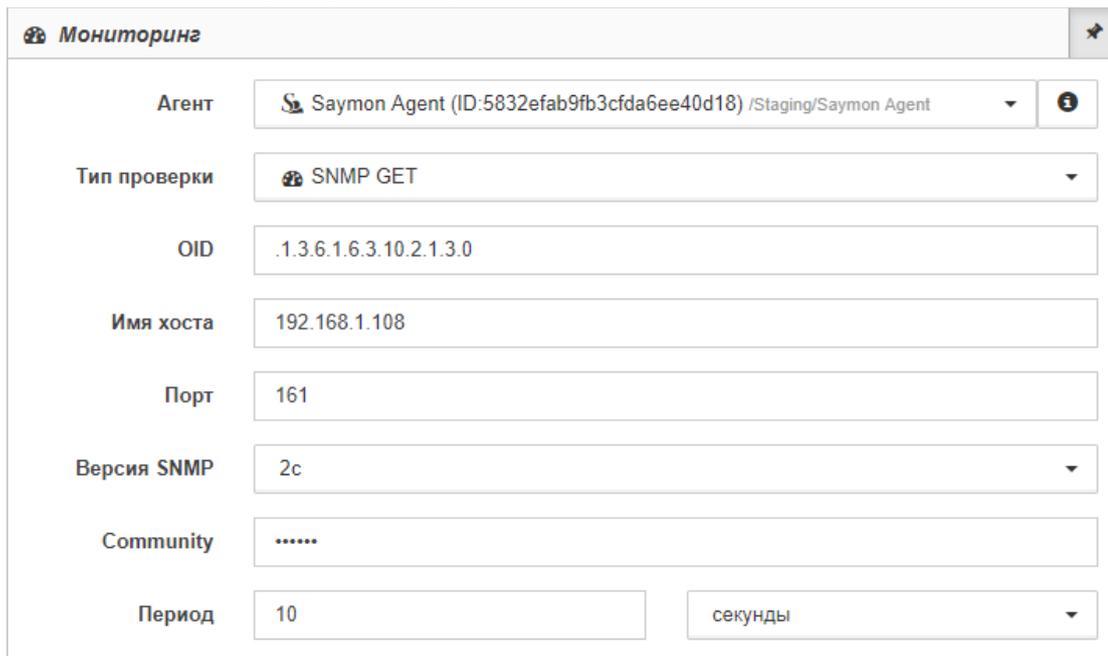
Smart DCIM поддерживает следующие протоколы:

- SNMP,
- MQTT.

Процесс мониторинга с типом проверки "SNMP GET-сенсор"

Основные действия в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать  Мониторинг.
3. Выбрать агента, при помощи которого будет осуществляться мониторинг.
4. В поле "Тип проверки" выбрать "SNMP GET" (Рис. 4.3.2.1):



Агент	Saymon Agent (ID:5832efab9fb3cfda6ee40d18) /Staging/Saymon Agent	
Тип проверки	SNMP GET	
OID	.1.3.6.1.6.3.10.2.1.3.0	
Имя хоста	192.168.1.108	
Порт	161	
Версия SNMP	2c	
Community	*****	
Период	10	секунды

Рис. 4.3.2.1. Проверка "SNMP GET-сенсор"

5. Заполнить поля:

- "OID" (идентификатор объекта, значение которого необходимо получить),
- "Имя хоста" (IP-адрес или имя хоста с опрашиваемым SNMP-агентом),
- "Порт" (номер порта, где расположен опрашиваемый SNMP-агент),
- "Версия SNMP":
 - Для версий 1/2с:
 - "Community" (значение пароля для аутентификации транзакций),
 - Для версии 3:
 - "Пользователь" (имя пользователя, используемое для аутентификации),
 - "Аутентификация" (способ аутентификации),
 - "Конфиденциальность" (способ шифрования),
- "Период" (период выполнения проверки).

6. Выбрать в выпадающем списке временные единицы измерения.

После успешного выполнения проверки в таблице данных появится следующая информация (Рис. 4.3.2.2):



Рис. 4.3.2.2. Результат проверки "SNMP GET-сенсор"

Описание полей результата проверки "SNMP GET":

Поле	Описание
Номер запрошенного OID	Значение запрошенного SNMP-объекта.

Процесс мониторинга с типом проверки "SNMP TRAP-сенсор"

Основные действия в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать  Мониторинг.
3. В поле "Тип проверки" выбрать "SNMP TRAP" (Рис. 4.3.2.3):

Рис. 4.3.2.3. Проверка "SNMP TRAP-сенсор"

4. В поле "Критерии привязки" настроить соответствие ключа и его значения.

Кнопка добавляет критерий через оператор **И**, позволяя тщательнее фильтровать SNMP Trap'ы.

Кнопка добавляет критерий через оператор **ИЛИ**, позволяя привязывать несколько SNMP Trap'ов к одному объекту.

Кнопка справа от кнопок добавления критерия удаляет критерий или систему критериев, соответственно.

5. Заполнить "Поле с текстом" (OID поля, содержащего текст трапа).

6. В поле "Критичность" необходимо:

- выбрать "Поле со значением" из выпадающего списка,
- выбрать оператор сравнения,
- ввести значение, которое приведёт к смене состояния,
- выбрать состояние из выпадающего списка.

Кнопка добавляет набор опций для параметра.

Кнопка удаляет набор опций.

7. Заполнить поля:

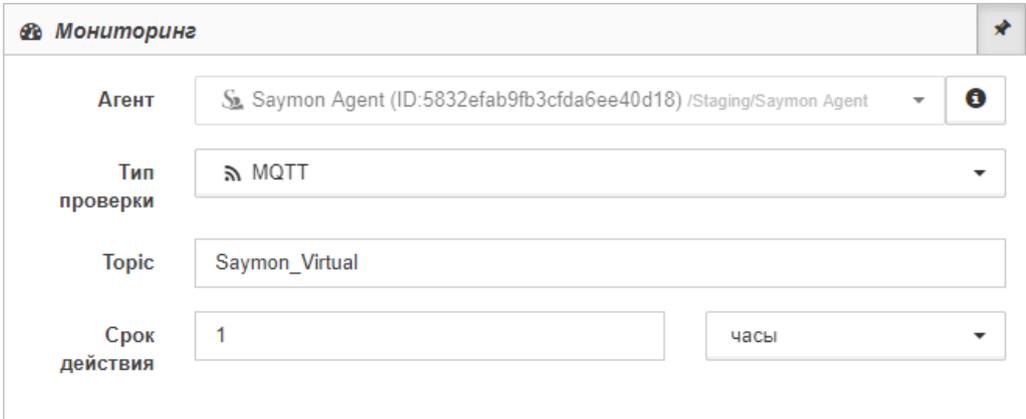
- "Сворачивать по полю" (имя поля, по которому сворачиваются трапы в Event Log),

- "Срок действия" (значение),
 - "Период" (период выполнения проверки).
8. Выбрать в выпадающем списке временные единицы измерения.

Процесс мониторинга с типом проверки "MQTT-сенсор"

Основные действия в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать .
3. В поле "Тип проверки" выбрать "MQTT" (Рис. 4.3.2.4):



Мониторинг

Агент: Saymon Agent (ID:5832efab9fb3cfda6ee40d18) /Staging/Saymon Agent

Тип проверки: MQTT

Topic: Saymon_Virtual

Срок действия: 1 часа

Рис. 4.3.2.4. Проверка "MQTT-сенсор"

4. Заполнить поля:
 - "Topic" (MQTT-топик, на который подписан сервер);
 - "Срок действия" (период, в течение которого актуальны полученные данные).
5. Выбрать в выпадающем списке временные единицы измерения.

После успешного выполнения проверки в таблице данных появится следующая информация (Рис. 4.3.2.5):



topic	message.L1.line	message.L1.l	message.L1.U
Saymon_Virtual	L1	12.47	219.42

Рис. 4.3.2.5. Результат проверки "MQTT-сенсор"

Описание полей результата проверки "MQTT-сенсор":

Поле	Описание
topic	MQTT-topic, указанный в настройках сенсора.

message.X.Y

Сообщение, полученное от MQTT-брокера.

4.4 Организация мониторинга водоснабжения и водоотведения

Вода, по причине совокупности своих физических свойств (токопроводимость, текучесть, способность смачивать) и широкого применения как в быту, так и в системах климат-контроля ЦОД, является серьёзным фактором опасности для ЦОД, который нельзя недооценивать.

Попадание воды в оборудование зачастую приводит к фатальным отказам, а на кабельные сети – к окислению проводников, росту утечек, постепенной деградации и трудно диагностируемым "плавающим" неисправностям. Мониторинг параметров систем водоснабжения и водоотведения, а также контроль наличия воды в потенциально опасных зонах в обязательном порядке должен быть включен в объём мониторинга ЦОД.

Данный раздел содержит перечисление доступных в Smart DCIM способов мониторинга водоснабжения и водоотведения и описание технологии их применения.

4.4.1 Объекты мониторинга водоснабжения и водоотведения

Мониторинг водоснабжения и водоотведения организуется в ЦОД с целью раннего (до момента, когда вода начнет негативно воздействовать на оборудование) выявления факта появления воды в помещениях, в которых установлено оборудование инженерной инфраструктуры ЦОД, в автосалах и т. п.

Объектом мониторинга в подавляющем большинстве случаев является факт появления воды.

Другая цель, которую преследует мониторинг водоснабжения – контроль функционирования систем охлаждения ЦОД в случае, когда они работают с использованием воды.

4.4.2 Общие принципы мониторинга водоснабжения и водоотведения

Мониторинг водоснабжения и водоотведения, исходя из решаемых задач, организуется с применением специализированных датчиков. Датчики могут входить в состав оборудования инфраструктуры ЦОД (кондиционеры, чиллеры, насосы и т. п.) или устанавливаться отдельно.

Возможно также использование данных системы видеонаблюдения (при ее установке в ЦОД), однако целесообразность ее применения необходимо определять в каждом конкретном проекте.

4.4.3 Мониторинг водоснабжения

Мониторинг водоснабжения должен решать следующие задачи:

- контроль параметров подающей жидкости магистрали, таких как температура, давление, расход воды,

- контроль состояния запорной арматуры.

Для организации мониторинга водоснабжения применяются перечисленные и кратко описанные далее типы датчиков.

Датчики давления

Датчики давления используются для определения величины давления жидкости (вода, гликолевый раствор и т.п.) в магистрали.

Такие датчики широко представлены на рынке, могут входить в состав оборудования инфраструктуры или устанавливаться отдельно.

Места установки необходимо выбирать при проектировании таким образом, чтобы получать данные в различных частях системы водоснабжения при различных положениях запорной арматуры (при поэтапном расширении, плановых либо аварийных отключениях устройств и т.п.).

Датчики имеют аналоговый или цифровой интерфейс, в соответствии с которым применяются те или иные технические решения для съема информации. Как правило, эти устройства представляют собой конвертеры интерфейсов в сочетании с программируемыми контроллерами в промышленном исполнении. Устройства программируются для определения параметров потока и формирования сигналов для Программного комплекса с использованием одного из промышленных протоколов мониторинга.



Получение данных с помощью протоколов ModBus и SNMP описано в подразделе 4.3.2 "Общие принципы мониторинга проникновений".

Расходомеры

Расходомеры используются для определения объемов жидкости (вода, гликолевый раствор и т.п.), расходуемых в единицу времени в магистрали.

Такие датчики такж широко представлены на рынке, могут входить в состав оборудования инфраструктуры или устанавливаться отдельно.

Места установки необходимо выбирать при проектировании таким образом, чтобы получать данные о расходе жидкости для каждого элемента инфраструктуры.

Датчики, как правило, имеют интерфейс типа "Сухой контакт", каждое срабатывание происходит при прохождении определенного количества жидкости (определяется конструкцией датчика). Также на рынке представлены интеллектуальные датчики, снабженные автономными источниками питания, которые производят подсчет израсходованной жидкости самостоятельно и результаты выдают через промышленные интерфейсы мониторинга.



Получение данных с помощью протоколов ModBus и SNMP описано в подразделе 4.3.2 "Общие принципы мониторинга проникновений".

Датчики температуры

Датчики температуры используются для определения температуры подаваемой жидкости. Могут совмещаться с датчиками расхода воды или устанавливаться самостоятельно. Имеют, как правило, цифровой интерфейс, хотя встречаются и датчики с аналоговыми интерфейсами.

i Способ получения данных аналогичен описанному выше для датчиков давления.

Датчики открытия/закрытия запорной арматуры

Датчики открытия/закрытия запорной арматуры используются для удаленного положения арматуры. Имеют, как правило, интерфейс типа "Сухой контакт".

i Работа с датчиками с таким интерфейсом описана в подразделе 4.3.2 "Общие принципы мониторинга проникновений".

4.4.4 Мониторинг водоотведения

Мониторинг водоотведения должен решать следующие задачи:

- контроль параметров отводящей магистрали, таких как температура, уровень, расход воды,
- контроль состояния запорной арматуры.

Для организации мониторинга водоотведения применяются следующие типы датчиков:

Расходомеры

i Типы расходомеров и технологии их использования совпадают с расходомерами, описанными в подразделе 4.4.3 "Мониторинг водоснабжения".

Датчики температуры

i Типы датчиков температуры и технологии их использования совпадают с датчиками температуры, описанными в подразделе 4.4.3 "Мониторинг водоснабжения".

Датчики открытия/закрытия запорной арматуры

i Типы датчиков открытия/закрытия запорной арматуры и технологии их использования совпадают с датчиками открытия/закрытия запорной арматуры, описанными в подразделе 4.4.3 "Мониторинг водоснабжения".

Датчики уровня

Датчики уровня используются для определения уровня отводимой жидкости в накопительных ёмкостях, коллекторах и т. п.

Количество датчиков и их размещение определяются на этапе проектирования таким образом, чтобы иметь возможность контролировать уровень воды с необходимой детализацией. Имеют, как правило, интерфейс типа "Сухой контакт" либо аналоговый интерфейс.

i Работа с датчиками с такими интерфейсами описана в подразделе 4.3.2 "Общие принципы мониторинга проникновений" и в подразделе 4.4.3 "Мониторинг водоснабжения".

4.4.5 Мониторинг протечек и разливов воды

Средствами контроля наличия воды оснащаются зоны вблизи кондиционеров, трубопроводов, проходящих через помещения, антиваливные потолки в точках сбора воды. Полезно оборудовать средствами контроля наличия воды помещения ЦОД, соседние с бытовыми помещениями, в которых есть вода (санузлы, душевые, комнаты приема пищи и т.п.), причем расположенные не только на одном этаже с такими помещениями, но и под ними.

Как правило, средствами контроля служат специализированные датчики протечки. Большинство моделей таких датчиков имеет интерфейс типа "Сухой контакт".

 *Работа с датчиками с таким интерфейсом описана в подразделе 4.3.2 "Общие принципы мониторинга проникновений".*

Некоторые модели кондиционеров, устанавливаемых в ЦОД, имеют встроенные средства обнаружения протечек. Возможно использование данных, получаемых с модулей управления таких устройств.

В том случае, если в ЦОД организован учёт подводимой и отводимой воды, информацию о разливе можно получать путем сравнения этих двух величин. Если приборов учёта установлено несколько (к примеру, по числу потребителей) с помощью такого подхода можно локализовать проблемный участок.

 *Способ позволяет выявлять только крупные разливы воды.*

4.5 Организация мониторинга параметров климата

Современное ИТ-оборудование, такое как серверы, системы хранения данных, оборудование транспортной сети по-прежнему остаётся крайне требовательным к температурным режимам окружающей среды. Оборудование инфраструктуры ЦОД менее требовательно к температурным режимам, но, тем не менее, также имеет ограничения по температуре и влажности окружающей среды. Нарушение этих ограничений может привести к ускоренному износу оборудования и даже к выходу его из строя. Можно констатировать, что мониторинг параметров климата является обязательным для всех ЦОД.

Данный раздел содержит перечисление доступных в Smart DCIM способов мониторинга параметров климата и описание технологии их применения.

4.5.1 Объекты мониторинга параметров климата

Мониторинг параметров климата организуется в ЦОД с целью раннего (до момента, когда температура или влажность воздуха начнут негативно воздействовать на оборудование) выявления факта чрезмерного нагрева воздуха или изменения влажности воздуха в помещениях, где установлено оборудование инженерной инфраструктуры ЦОД, в автосалах и т. п.

Объектами мониторинга в подавляющем большинстве случаев являются:

- температура воздуха,
- влажность воздуха.

Другая цель, которую преследует мониторинг параметров климата – контроль воздушных потоков в ЦОД. Это необходимо для контроля эффективности работы климатического оборудования, а также для контроля охлаждения оборудования, размещённого в ЦОД.

4.5.2 Общие принципы мониторинга параметров климата

Источниками информации о температуре и влажности воздуха в помещениях ЦОД или снаружи служат датчики температуры и влажности.

Ассортимент таких датчиков весьма велик, а при выборе необходимо помимо диапазонов измерения обращать внимание на

- наработку датчиков на отказ,
- конструктив,
- габариты,
- способы крепления,
- интерфейсы

и прочие факторы, делающие применение датчиков простым, надежным и экономным.

Большинство моделей оборудования инфраструктуры ЦОД имеют встроенные средства измерения температуры. Температуру и влажность окружающего воздуха может измерять современное серверное оборудование, размещаемое в ЦОД. Для организации мониторинга климата возможно использование данных, получаемых с модулей управления таких устройств.

Мониторинг воздушных потоков необходим в помещениях, где охлаждение оборудования производится организованной циркуляцией воздуха. Как правило, такое решение применяется в автосалах, оборудованных фальшполами, системами изоляции горячих или холодных коридоров, накопительными пленумами и т. п.

4.5.3 Мониторинг температуры и влажности

Мониторинг температуры и влажности должен решать следующие задачи:

- контроль температуры воздуха,
- предупреждение о критичных значениях температуры.

Для организации мониторинга параметров климата применяются датчики уличного исполнения (при необходимости осуществления контроля температура на улице или в помещениях, с ней связанных) или выполненные для установки внутри помещений. Количество датчиков и места их размещения должны выбираться таким образом, чтобы с помощью их показаний получать температурную картину необходимой детализации.

Применяемые на практике датчики имеют цифровой или аналоговый интерфейс. Получать данные с датчиков в Smart DCIM необходимо с помощью дополнительных устройств. Как правило, эти устройства представляют собой конвертеры интерфейсов в сочетании с программируемыми контроллерами в промышленном исполнении. Устройства программируются для периодического опроса датчиков, буферизации полученных измерений и передачи их в программное обеспечение комплекса с использованием одного из промышленных протоколов мониторинга.

4.5.4 Мониторинг воздушных потоков

Мониторинг воздушных потоков должен решать следующие задачи:

- контроль скорости воздушного потока,
- контроль разницы (перепада) давлений воздуха.

Для организации мониторинга воздушных потоков применяются датчики скорости воздушного потока и датчики давления. Количество датчиков и места их размещения должны выбираться при проектировании ЦОД таким образом, чтобы с помощью их показаний получать картину необходимой детализации.

⚠ *Необходимо учитывать, что некоторые типы датчиков скорости потока могут накапливать пыль, что снижает точность измерений.*

Большинство применяемых на практике датчиков имеют аналоговый интерфейс.

ℹ *Механизм получения данных с датчиков для организации мониторинга воздушных потоков аналогичен описанному в подразделе 4.5.3 "Мониторинг температуры и влажности".*

4.6 Организация мониторинга электроустановки

Электроустановка в ЦОД предназначена для обеспечения питания как ИТ-устройств, расположенных в ЦОД, так и устройств инфраструктуры. В зависимости от типа устройства выдвигаются различные требования к качеству электроэнергии, непрерывности и бесперебойности электроснабжения, но все эти требования в любом случае являются весьма высокими. Обеспечение этих требований – одна из ключевых задач инженерной инфраструктуры ЦОД, а без организации мониторинга высокой степени подробности и оперативности это невозможно в принципе.

Данный раздел содержит перечисление доступных в Smart DCIM способов мониторинга электроустановки и описание технологии их применения.

4.6.1 Объекты мониторинга электроустановки

Мониторинг электроустановки организуется в ЦОД с целью выявления факта наличия/отсутствия энергоснабжения оборудования и контроля его параметров.

Объектами мониторинга в подавляющем большинстве случаев являются:

- напряжение внешней сети, подающей электроэнергию в ЦОД,
- напряжение в различных точках сети распределения внутри ЦОД.

Информация об авариях и неисправностях устройств, входящих в электроустановку, также должна быть включена в объём мониторинга.

Вторая цель, которую преследует мониторинг электроустановки – контроль нагрузки на электроустановку ЦОД, что необходимо для контроля корректности работы оборудования, контроля загрузки электроустановки и сети распределения.

Объектами мониторинга в этом случае являются:

- токи, потребляемые ЦОД в целом,
- токи, потребляемые подсистемами ЦОД и единичными потребителями.

Третья преследуемая цель – это контроль затрат на электрическую энергию, что необходимо для отслеживания энергетической и финансовой эффективности функционирования ЦОД.

Объектами мониторинга в этом случае являются:

- потребляемая мощность для ЦОД в целом,
- потребляемая мощность для подсистем ЦОД и единичных потребителей.

4.6.2 Общие принципы мониторинга электроустановки

При организации мониторинга электроустановки следует определять источники данных таким образом, чтобы получать информацию о:

- режимах функционирования установки в целом, ее компонентов и распределительной сети,
- параметрах электроснабжения (напряжение, сила тока, частота, гармоники, нелинейные искажения и т.п.),
- наличии или отсутствии питающих напряжений,
- состоянии коммутационных элементов,
- потреблении электрической энергии.

Для решения перечисленных задач используют как данные, получаемые с управляющих контроллеров компонентов электроустановки, так и данные с датчиков, установленных на сети распределения.

4.6.3 Мониторинг источников бесперебойного питания (ИБП) и электропитающих установок (ЭПУ)

Для получения детальной информации мониторинга источников бесперебойного питания (ИБП) и электропитающих установок (ЭПУ) необходимо использовать данные, получаемые с управляющего контроллера устройства. Это позволяет также организовать и удалённое управление.

Все современные электропитающие установки снабжены управляющими контроллерами с широким перечнем возможностей по осуществлению мониторинга и управления. В их числе – сбор и предоставление данных мониторинга по стандартным протоколам, таким как SNMP или ModBus в части компонентов установки, параметров входного и выходного напряжения, токов потребления и т. п.

Большинство контроллеров позволяют организовать мониторинг АКБ, контроль коммутационных компонентов, входящих в состав устройства, температуру устройства и т. п.

Для организации мониторинга ЭПУ и/или ИБП рекомендуется использовать контроль следующих параметров:

- входное напряжение и ток (наличие и параметры);
- выходное напряжение и ток (наличие и параметры),
- общая нагрузка на устройство,
- мощность, потребляемая устройством от источника,
- мощность, потребляемая нагрузками от устройства,
- статус и параметры компонентов устройства,
- температура в устройстве,
- состояние коммутационных элементов устройства.

Полезным дополнением будет мониторинг потребления и чем более детально он будет организован, тем большую практическую пользу можно будет получить. Для организации мониторинга могут использоваться данные, получаемые с устройств распределения в стойке (PDU) или с датчиков, размещенных в сети распределения.

В том случае, если контроллер ЭПУ/ИБП не поддерживает функционал мониторинга, необходимо продумать систему дискретных датчиков для получения требуемой для мониторинга информации. На практике используются следующие типы датчиков:

- трансформатор тока,
- датчик Холла,
- измерительный шунт,
- датчики положения автоматов.

Применяемые датчики имеют цифровой или аналоговый интерфейс. Получать данные с датчиков в Smart DCIM необходимо с помощью дополнительных устройств. Как правило, эти устройства представляют собой конвертеры интерфейсов в сочетании с программируемыми контроллерами в промышленном исполнении. Устройства программируются для периодического опроса датчиков, буферизации полученных измерений и передачи их в программное обеспечение комплекса с использованием одного из промышленных протоколов мониторинга.

4.6.4 Мониторинг аккумуляторных батарей (АКБ)

Функция контроля основных параметров аккумуляторных батарей (АКБ), как правило, входит в набор функций ЭПУ и/или ИБП. Организация мониторинга в таком случае отличается от мониторинга ЭПУ/ИБП только набором контролируемых параметров, к их числу относятся:

- напряжение на АКБ,
- режим АКБ (заряд или разряд),
- ток заряда,
- ток, отдаваемый на нагрузку,
- температура АКБ.

4.6.5 Мониторинг сети распределения

Для получения детальной информации мониторинга сети распределения необходимо использовать данные, получаемые с управляющих контроллеров элементов сети (распределительные щиты, щиты ввода резерва и т. п.), устройств распределения (PDU), датчиков тока и напряжения и устройств контроля положения коммутирующих устройств.

Рекомендуется следующий набор контролируемых параметров:

- положение коммутирующих устройств,
- величина входного напряжения,
- потребляемый ток,
- потребляемая мощность (активная и реактивная).

i Технологии получения данных аналогичны описанным в подразделе 4.6.3 "Мониторинг источников бесперебойного питания (ИБП) и электропитающих установок (ЭПУ)".

4.6.6 Мониторинг показателя Power Usage Efficiency (PUE)

Показатель Power Usage Efficiency является крайне важным с точки зрения оценки энергоэффективности ЦОД. Это – расчётный показатель, который вычисляется как отношение всей мощности, потребляемой ЦОД, к мощности, потребляемой полезной нагрузкой (серверы, оборудование транспортной сети, хранилища данных и пр.). Мониторинг показателя позволяет контролировать и управлять финансовой эффективностью ЦОД. Возможен мониторинг показателя как по ЦОД в целом, так и по отдельным помещениям, зданиям, корпусам и т. п.

Для контроля показателя PUE мониторинг должен быть организован таким образом, чтобы в нем была возможность отличать данные, потребляемые полезной нагрузкой. Эта задача решается путем оснащения сети распределения необходимым количеством датчиков и устройств съёма информации

4.7 Организация мониторинга дизель-генераторной установки (ДГУ)

Дизель-генераторная установка (ДГУ) в ЦОД предназначена для обеспечения электропитания в случае пропадания электроснабжения от внешних сетей. Основные требования к ДГУ в ЦОД – способность гарантированно принять нагрузку в короткий промежуток времени и обеспечивать ЦОД электрической энергией столько, сколько потребуется для восстановления основного питания. С целью поддержания ДГУ "в форме" и необходим её постоянный мониторинг как под нагрузкой, так и в состоянии готовности.

Данный раздел содержит перечисление доступных в Smart DCIM способов мониторинга ДГУ и описание технологий их применения.

4.7.1 Объекты мониторинга ДГУ

Мониторинг ДГУ организуется в ЦОД с целью определения факта его работы, а также контроля параметров электроснабжения при использовании.

Объектами мониторинга являются:

- генерируемое напряжение и его параметры,
- ток нагрузки,
- потребляемая мощность.

 *В том случае, если ДГУ способна выдавать информацию об авариях и неисправностях, такая информация тоже должна быть включена в объём мониторинга.*

Вторая цель мониторинга ДГУ – контроль параметров силового агрегата в состоянии готовности к запуску и в рабочем состоянии. Это необходимо, во-первых, для контроля готовности ДГУ к запуску (чтобы быть уверенным, что в нужный момент установка сможет "завестись") и, во-вторых, для контроля нагрузки на двигатель и генератор.

Объектом мониторинга в этом случае являются:

- параметры различных подсистем двигателя (АКБ, система охлаждения, топливная система и т. п.),

- генератор.

4.7.2 Общие принципы мониторинга ДГУ

Для получения детальной информации мониторинга ДГУ эффективнее всего использовать данные, получаемые с управляющего контроллера установки. Такой подход позволяет помимо мониторинга организовать и удалённое управление ДГУ.

Все современные ДГУ снабжены контроллерами с широким перечнем возможностей. В их числе – сбор и предоставление данных мониторинга по стандартным протоколам, таким как SNMP или ModBus в части двигателя и его систем, генератора, коммутационных устройств и помещения, в котором расположен ДГУ.

Большинство контроллеров позволяют организовать удаленный пуск или остановку ДГУ, управление жалюзи, системами подогрева технологических жидкостей, переключение подачи топлива между топливными баками, подачу напряжения или отключение на нагрузку и т. п.

Для организации мониторинга двигателя ДГУ рекомендуется использовать контроль следующих параметров:

- параметры и характеристики топлива (уровень, температура, тип),
- параметры и характеристики масла (уровень, температура, тип),
- параметры и характеристики охлаждающей жидкости (уровень, температура, тип),
- факт работы подогревателей технологических жидкостей,
- параметры пусковых АКБ (напряжение, ёмкость),
- параметры климата в помещении, в котором расположен ДГУ (температура),
- параметры работы двигателя под нагрузкой (обороты коленчатого вала),
- общая наработка двигателя, моточасы,
- диагностируемые ошибки,
- регламентное обслуживание.

Для организации мониторинга генератора ДГУ рекомендуется использовать контроль следующих параметров:

- выходное напряжение по фазам,
- выходная частота,
- ток нагрузки (по фазам),
- гармоники выходного напряжения (по фазам),
- диагностируемые ошибки.

Для организации мониторинга коммутационных устройств ДГУ рекомендуется использовать контроль следующих параметров:

- факт их включения/выключения (для каждого устройства),
- наличие напряжения промышленной сети,
- источник питания ЦОД (ДГУ или промышленная сеть),
- диагностируемые ошибки.

Контроль перечисленных параметров в большинстве случаев возможен с использованием управляющего контроллера ДГУ. В том случае, если контроллер отсутствует, получать необходимую информацию возможно с помощью дискретных

датчиков, установленных в соответствующие системы двигателя, генератора и коммутационного аппарата. Однако установка датчиков для получения всех перечисленных выше параметров – процесс весьма сложный, требующий вмешательства в конструкцию двигателя, по этой причине датчиков устанавливают существенно меньше и таким образом, чтобы не вмешиваться в агрегаты ДГУ.

Для организации мониторинга помещения, в котором расположена ДГУ, рекомендуется использовать контроль следующих параметров:

- температура воздуха,
- проникновения,
- закрытие жалюзи,
- протечки жидкостей,
- дым/возгорание,
- срабатывание системы автоматического пожаротушения.

 *Способы получения информации описаны в подразделах 4.3.2 "Общие принципы мониторинга проникновений" и 4.5.2 "Общие принципы мониторинга параметров климата".*

4.8 Организация мониторинга климатического оборудования

Современное ИТ-оборудование, такое как серверы, системы хранения данных, оборудование транспортной сети, по-прежнему остаётся очень требовательным к температурным режимам окружающей среды. Оборудование инфраструктуры ЦОД менее требовательно к температурным режимам, но, тем не менее, также имеет ограничения по температуре и влажности окружающей среды. Нарушение этих ограничений может привести к ускоренному износу оборудования и даже к выходу его из строя. Климатическое оборудование как раз и обеспечивает в ЦОД требуемые температуру и влажность, поэтому мониторинг климатического оборудования является обязательным для всех ЦОД.

Данный раздел содержит перечисление доступных в Smart DCIM способов мониторинга климатического оборудования и описание технологии их применения.

4.8.1 Объект мониторинга

Мониторинг климатического оборудования организуется в ЦОД с целью контроля его работоспособности и параметров.

Объектами мониторинга в подавляющем большинстве случаев являются:

- факт работы оборудования,
- параметры теплоносителей (воздух, фреон, вода, гликоль и т. п.),
- параметры работы оборудования.

 *В том случае, если климатическое оборудование способно выдавать информацию об авариях и неисправностях, такая информация тоже должна быть включена в объём мониторинга.*

4.8.2 Общие принципы мониторинга климатического оборудования

В процессе организации мониторинга климатического оборудования следует определять источники данных таким образом, чтобы получать информацию о:

- режимах функционирования оборудования в целом и его компонентов,
- положении запорной арматуры,
- потреблении оборудованием электрической энергии и теплоносителя,
- уставках оборудования,
- авариях на оборудовании,
- состоянии оборудования и его компонентов,
- протечках жидкости, проникновении в оборудование.

Для решения перечисленных задач используют как данные, получаемые с управляющих контроллеров климатического оборудования, так и данные с датчиков, установленных на оборудовании, трубопроводах и т. п.

4.8.3 Мониторинг прецизионных кондиционеров и чиллеров

Для получения детальной информации мониторинга прецизионных кондиционеров и чиллеров необходимо использовать данные, получаемые с управляющего контроллера устройств что позволяет также организовать и удалённое управление.

Все современные прецизионные кондиционеры и чиллеры снабжены управляющими контроллерами с широким перечнем возможностей по мониторингу и управлению. В их числе – сбор и предоставление данных мониторинга по стандартным протоколам, таким как SNMP или ModBus в части компонентов кондиционера, параметров входного и выходного напряжения, токов потребления и т.п.

Для организации мониторинга прецизионных кондиционеров и чиллеров рекомендуется использовать контроль следующих параметров:

- температура воздуха на входе и выходе устройства,
- влажность,
- уставка устройства,
- режимы работы устройства,
- режимы работы компрессоров и вентиляторов,
- наработка устройства и его компонентов,
- уровень загрязнения фильтров,
- аварийные сообщения устройства,
- температура подаваемого и отводимого теплоносителя (для чиллерных систем).

В том случае, если контроллер кондиционера не поддерживает функционал мониторинга, необходимо продумать систему дискретных датчиков для получения требуемой для мониторинга информации. На практике используются следующие типы датчиков:

Датчики давления

Датчики давления используются для определения величины давления жидкости (вода, гликолевый раствор и т. п.) в магистрали. Датчики имеют аналоговый или цифровой интерфейс, в соответствии с которым применяются те или иные технические решения для съёма информации. Как правило, эти устройства представляют собой конвертеры интерфейсов в сочетании с программируемыми контроллерами в промышленном исполнении. Устройства программируются для определения параметров потока и формирования сигналов для комплекса с использованием одного из промышленных протоколов мониторинга.

i *Получение данных с помощью протоколов ModBus и SNMP описано в подразделе 4.3.2 "Общие принципы мониторинга проникновений".*

Расходомеры

Расходомеры используются для определения объёмов жидкости (вода, гликолевый раствор и т. п.), расходуемых в единицу времени в магистрали. Широко представлены на рынке. Датчики, как правило, имеют интерфейс типа "Сухой контакт", каждое срабатывание происходит при прохождении определенного количества жидкости (определяется конструкцией датчика). Также на рынке представлены интеллектуальные датчики, снабженные автономными источниками питания, которые производят подсчет израсходованной жидкости самостоятельно и выдают результаты через промышленные интерфейсы мониторинга.

i *Получение данных с помощью протоколов ModBus и SNMP описано в подразделе 4.3.2 "Общие принципы мониторинга проникновений".*

Датчики температуры

Датчики температуры используются для определения температуры подаваемой жидкости. Могут совмещаться с датчиками расхода воды или устанавливаться самостоятельно. Имеют, как правило, цифровой интерфейс, хотя встречаются и датчики с аналоговыми интерфейсами.

i *Способ получения данных аналогичен описанному для датчиков давления.*

Датчики открытия/закрытия запорной арматуры

Датчики открытия/закрытия запорной арматуры используются для удаленного контроля положения арматуры. Имеют, как правило, интерфейс типа "Сухой контакт".

i *Работа с датчиками с таким интерфейсом описана в в подразделе 4.3.2 "Общие принципы мониторинга проникновений".*

Применяемые датчики имеют цифровой или аналоговый интерфейс. Получать данные с датчиков в Smart DCIM необходимо с помощью дополнительных устройств. Как правило, эти устройства представляют собой конвертеры интерфейсов в сочетании с программируемыми контроллерами в промышленном исполнении. Устройства программируются для периодического опроса датчиков, буферизации полученных измерений и передачи их в программное обеспечение комплекса с использованием одного из промышленных протоколов мониторинга.

4.8.4 Мониторинг сплит-систем

Сплит-системы, часто применяемые в ЦОД небольшого размера, как правило, не имеют встроенных средств удаленного мониторинга. По этой причине оценивать их работоспособность и текущие параметры можно только косвенным образом, путём установки внешних датчиков, контролирующих основные параметры работы оборудования. К числу таких датчиков можно отнести:

- датчики температуры воздуха,
- датчики наличия напряжения,
- датчики потребления электрической мощности.

 *Типы используемых датчиков, их интерфейсы и процесс получения данных для организации мониторинга описаны в подразделе 4.8.3 "Мониторинг прецизионных кондиционеров и чиллеров".*

4.9 Организация мониторинга каналов связи

ИТ-оборудование, предназначенное для обработки больших объёмов информации, как правило, представляет из себя сложную систему из десятков и даже сотен устройств, связанных между собой. От качества работы каналов связи зависит выполнение ЦОД своей основной задачи – обеспечение работы приложений. Мониторинг каналов связи позволяет существенно повысить качество сервисов, предоставляемых ЦОД своим клиентам.

Данный раздел содержит перечисление доступных в Smart DCIM способов мониторинга каналов связи и описание технологий их применения.

4.9.1 Объекты мониторинга каналов связи

Мониторинг каналов связи организуется в ЦОД с целью контроля их работоспособности, нагрузки и параметров.

Объектами мониторинга являются:

- наличие трафика в канале,
- параметры канала (как реальные, измеренные, так и их отклонение от эталонных),
- параметры трафика, передаваемого в канале (в некоторых случаях).

 *В том случае, если каналобразующее оборудование способно выдавать информацию об авариях и неисправностях, такая информация тоже должна быть включена в объём мониторинга.*

4.9.2 Общие принципы мониторинга каналов связи

Мониторинг каналов связи базового уровня должен решать следующий круг задач:

- контроль корректности функционирования "ближнего конца" канала связи,
- контроль доступности "дального конца" канала связи,
- контроль корректности функционирования "дального конца" канала связи,
- контроль параметров канала связи,
- контроль корректности функционирования каналобразующего оборудования.

4.9.3 Мониторинг с типом проверки "Локальный порт"

Мониторинг с типом проверки "Локальный порт" применяется для проверки корректности функционирования "ближнего конца" канала связи.

Основные действия по организации мониторинга с данным типом проверки в комплексе в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать .
3. Выбрать агента, при помощи которого будет осуществляться мониторинг.
4. В поле "Тип проверки" выбрать "Локальный порт" (Рис. 4.9.3.1):

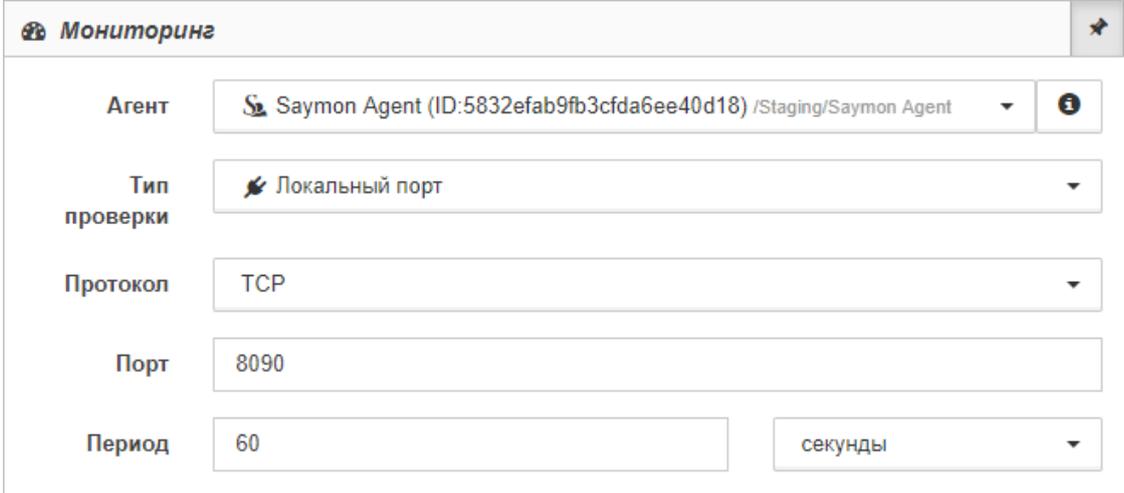


Рис. 4.9.3.1. Проверка типа "Локальный порт"

5. В выпадающей строке поля "Протокол" выбрать протокол проверяемого порта– TCP или UDP.
6. Заполнить поля:
 - "Порт" (проверяемый порт),
 - "Период" (период выполнения проверки).
7. Выбрать в выпадающем списке единицы измерения времени.

В случае успешного выполнения проверки в таблице данных появится следующая информация (Рис. 4.9.3.2):



success	listenAddress	processId
true	127.0.0.1	5563

Рис. 4.9.3.2. Результат проверки типа "Локальный порт"

Описание полей результата проверки типа "Локальный порт":

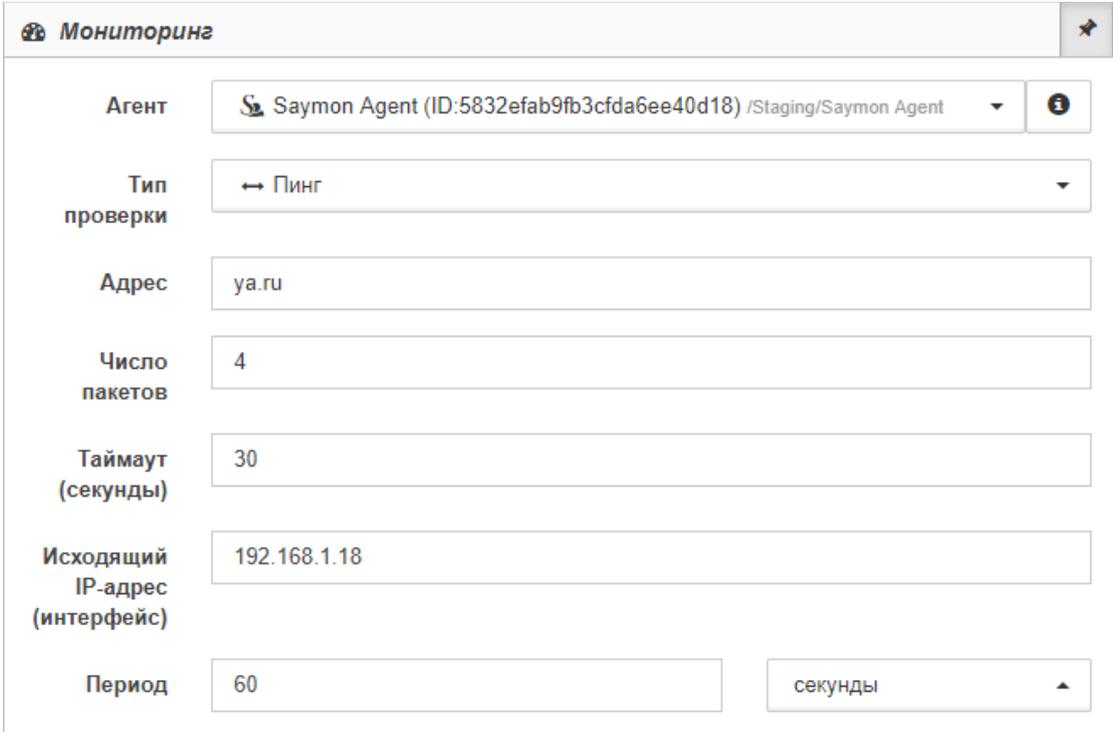
Поле	Описание
success	Результат проверки: <ul style="list-style-type: none"> • true – порт доступен, • false – порт недоступен.
listenAddress	Адрес, на котором используется проверяемый порт.
processId	ID процесса, который использует проверяемый порт.

4.9.4 Мониторинг с типом проверки "Пинг-сенсор"

Мониторинг с типом проверки "Пинг-сенсор" применяется для проверки доступности "дальнего конца" канала связи.

Основные действия по организации мониторинга с данным типом проверки в комплексе в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать .
3. Выбрать агента, при помощи которого будет осуществляться мониторинг.
4. В поле "Тип проверки" выбрать "Пинг" (Рис. 4.9.4.1):



Скриншот панели мониторинга с настройками проверки типа "Пинг-сенсор".

Агент	Saymon Agent (ID:5832efab9fb3cfa6ee40d18) /Staging/Saymon Agent
Тип проверки	↔ Пинг
Адрес	ya.ru
Число пакетов	4
Таймаут (секунды)	30
Исходящий IP-адрес (интерфейс)	192.168.1.18
Период	60
	секунды

Рис. 4.9.4.1. Проверка типа "Пинг-сенсор"

5. Заполнить поля:
 - "Адрес" (IP-адрес или имя хоста, который необходимо проверять пингом),
 - "Число пакетов",
 - "Таймаут" (максимальное время выполнения проверки),
 - "Исходящий IP-адрес" (имя сетевого интерфейса или IP-адреса, с которого осуществляется проверка),
 - "Период" (период выполнения проверки).
6. Выбрать в выпадающем списке единицы измерения времени.

В случае успешного выполнения проверки в таблице данных появится следующая информация (Рис. 4.9.4.2):

packetsTransmitted	packetsReceived	packetLossPercentile	numberOfErrors
4	4	0	0

numberOfDuplicates	roundTripMinimal	roundTripAverage	roundTripMaximum	exitCode
0	4.408	4.5440000000000005	4.826	0

Рис. 4.9.4.2. Результат проверки типа "Пинг"

Описание полей результата проверки типа "Пинг-сенсор":

Поле	Описание
packetsTransmitted	Количество переданных пакетов.
packetsReceived	Количество полученных пакетов.
packetLossPercentile	Процентиль потерь пакетов.
numberOfErrors	Количество ошибок.
numberOfDuplicates	Количество дубликатов.
roundTripMinimal	Минимальное время приёма-передачи (round-trip time).
roundTripAverage	Среднее время приёма-передачи (round-trip time).
roundTripMaximum	Максимальное время приёма-передачи (round-trip time).
exitCode	Код завершения выполнения проверки (0 – без ошибок).

4.9.5 Мониторинг с типом проверки "Удалённый порт"

Мониторинг с типом проверки "Удалённый порт" применяется для проверки корректности функционирования "дальнего конца" канала связи.

Основные действия по организации мониторинга с данным типом проверки в комплексе в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.



2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать
3. Выбрать агента, при помощи которого будет осуществляться мониторинг.
4. В поле "Тип проверки" выбрать "Удалённый порт" (Рис. 4.9.5.1):

Рис. 4.9.5.1. Проверка типа "Удалённый порт"

5. В выпадающей строке поля "Протокол" выбрать протокол проверяемого порта: TCP или UDP.
6. Заполнить поля:
 - "Порт" (проверяемый порт),
 - "Данные" (тестовые данные для отправки на порт во время проверки),
 - "Таймаут" (максимальное время выполнения проверки),
 - "Период" (период выполнения проверки).
7. Выбрать в выпадающем списке единицы измерения времени.

В случае успешного выполнения проверки в таблице данных появится следующая информация (Рис. 4.9.5.2):

Рис. 4.9.5.2. Результат проверки типа "Удалённый порт"

Описание полей результата проверки "Удалённый порт":

Поле	Описание
success	Результат проверки: <ul style="list-style-type: none"> • true – порт доступен, • false – порт недоступен.

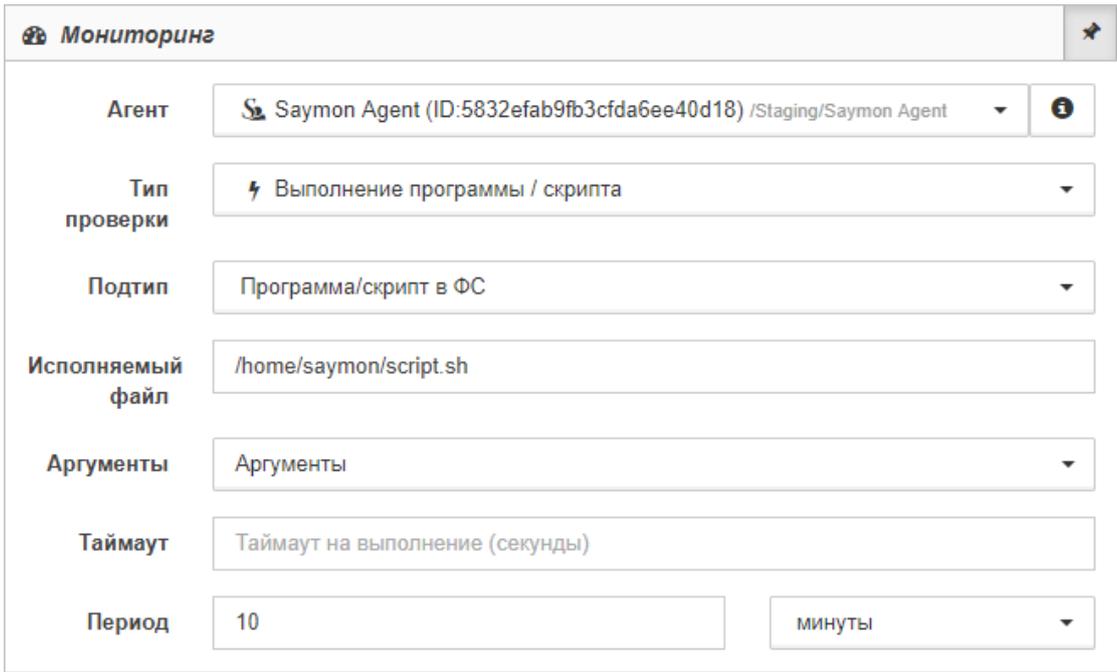
errorMessage	Сообщения об ошибках выполнения проверки или о причинах недоступности проверяемого порта.
--------------	---

4.9.6 Мониторинг с выполнением программы/скрипта

Мониторинг с выполнением программы/скрипта применяется для проверки параметров канала связи. Скрипт должен быть написан таким образом, чтобы результатом его выполнения были измерения параметров канала связи, такие как скорость передачи информации, величина задержки, джиттер и т. п.

Основные действия по организации мониторинга с данным типом проверки в комплексе в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать .
3. Выбрать агента, при помощи которого будет осуществляться мониторинг.
4. В поле "Тип проверки" выбрать "Выполнение программы/скрипта" (Рис. 4.9.6.1):



Скриншот панели мониторинга с заголовком "Мониторинг". В панели содержатся следующие элементы:

- Агент: Saymon Agent (ID:5832efab9fb3cfda6ee40d18) /Staging/Saymon Agent
- Тип проверки: Выполнение программы / скрипта
- Подтип: Программа/скрипт в ФС
- Исполняемый файл: /home/saymon/script.sh
- Аргументы: Аргументы
- Таймаут: Таймаут на выполнение (секунды)
- Период: 10 минут

Рис. 4.9.6.1. Проверка типа "Выполнение программы/скрипта"

5. В поле "Подтип" из выпадающего списка выбрать тип выполняемого скрипта:
 - "Программа/скрипт в файловой системе (ФС)":
в поле "Исполняемый файл" указать имя программы или путь к скрипту,
 - "Скрипт из репозитория":
в поле "Скрипт" из выпадающего списка выбрать скрипт, сохранённый в репозитории,
 - "Скрипт с указанным текстом":

ввести в поле текст скрипта с применением кнопок управления.

6. При необходимости – выбрать аргумент в выпадающем списке или кнопкой  – "Добавить" – создать новый аргумент.
7. Если один из передаваемых аргументов представляет собой строку с пробелами, то каждый аргумент необходимо указать в отдельном поле.
8. Заполнить поля:
 - "Таймаут" (максимальное время выполнения проверки),
 - "Период" (период выполнения проверки).
9. Выбрать в выпадающем списке единицы измерения времени.

4.9.7 Мониторинг с типом проверки "Бинарный протокол"

Основные действия по организации мониторинга с данным типом проверки в комплексе в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать .
3. Выбрать агента, при помощи которого будет осуществляться мониторинг.
4. В поле "Тип проверки" выбрать "Бинарный протокол" (Рис. 4.9.7.1):

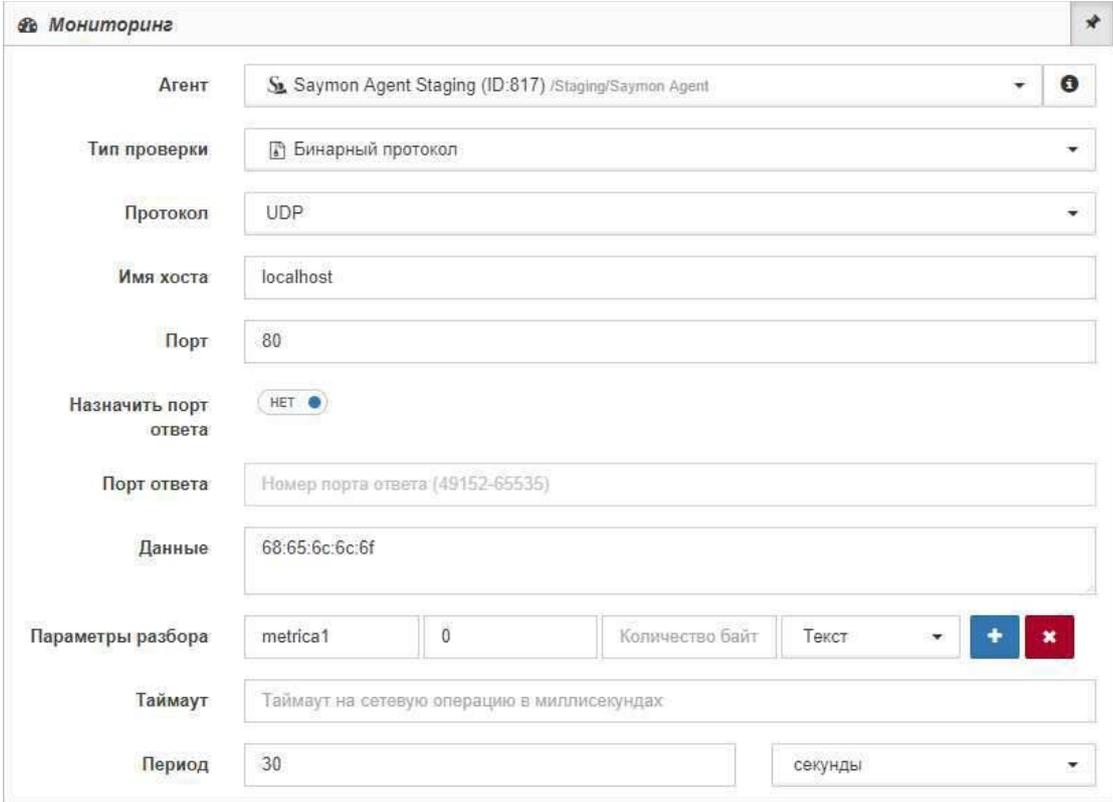


Рис. 4.9.7.1. Проверка типа "Бинарный протокол"

5. В выпадающей строке поля "Протокол" выбрать протокол проверки – TCP или UDP.

6. Заполнить поля:

- "Имя хоста" (IP-адрес или имя хоста-сервера),
- "Порт",
- "Данные" (данные для отправки на указанный хост в формате хх:уу:zz),
- "Таймаут" (максимальное время выполнения проверки),
- "Период" (период выполнения проверки).

 Для протокола UDP доступны также слайдер "Назначить порт ответа" и поле "Порт ответа".

7. Выбрать в выпадающем списке единицы измерения времени.

8. При необходимости добавить параметры разбора – параметры отображения результатов выполнения проверки в секции "Данные" – кнопкой

 + Добавить параметры разбора

, заполнить появившиеся поля:

- "Имя поля",
- "Смещение",
- "Количество байт"

и выбрать тип из выпадающего списка "Тип поля".

В случае успешного выполнения проверки в таблице данных появится следующая информация (Рис. 4.9.7.2):

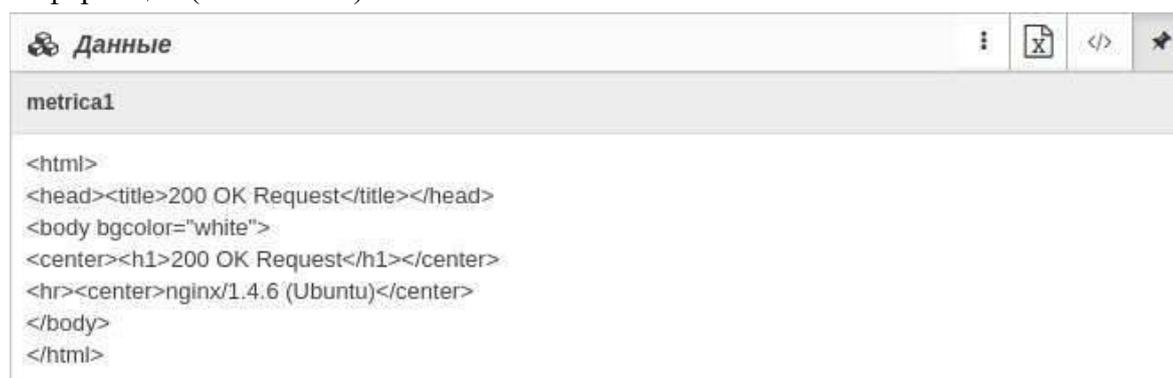


Рис. 4.9.7.2. Результат проверки типа "Бинарный протокол"

Описание полей результата проверки типа "Бинарный протокол":

Поле	Описание
metricaX	Имя метрики, указанное в "Параметрах разбора".

4.9.8 Мониторинг каналообразующего оборудования

Современное каналообразующее оборудование имеет в составе своего программного обеспечения мощные средства самодиагностики и выявления неисправностей, которые работают в непрерывном режиме. Использование результатов их работы представляет собой эффективный способ организации внешнего мониторинга такого оборудования.

Как правило, результаты работы средств самодиагностики и выявления неисправностей каналообразующего оборудования доступны через административный интерфейс управления. Получение данных возможно с применением промышленных протоколов мониторинга, например, SNMP.

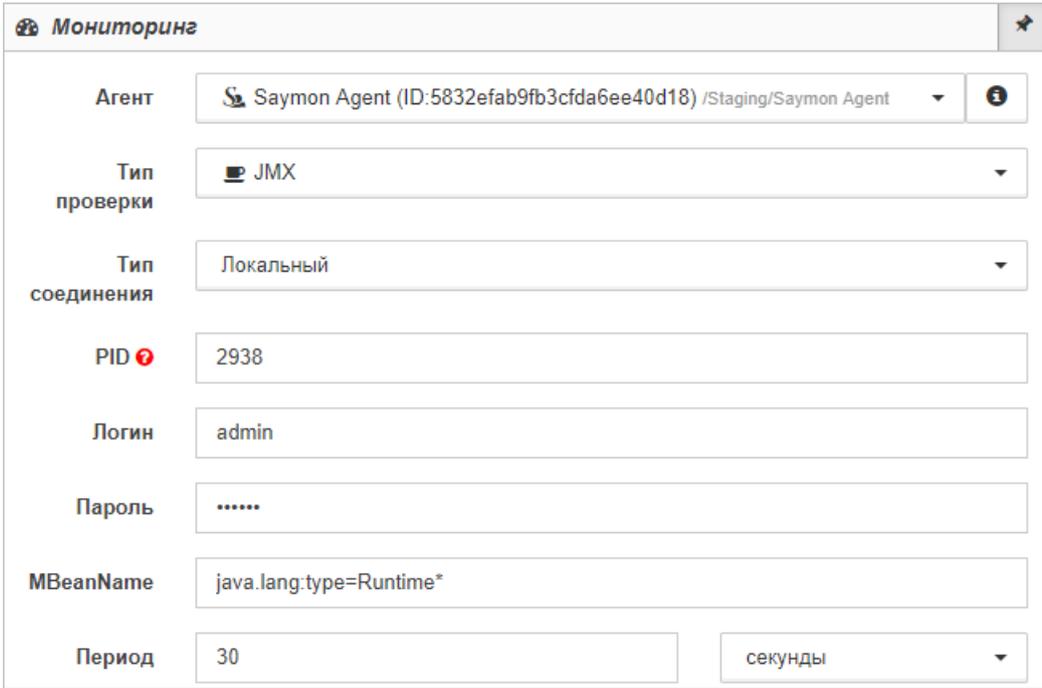
Доступные данные, их форматы и особенности получения обычно приведены в описании оборудования.

i Организация мониторинга с использованием протокола SNMP описана в подразделе 4.3.2 "Общие принципы мониторинга проникновений".

В том случае, если оборудование поддерживает технологию JMX, возможна организация мониторинга с её использованием.

Основные действия по организации мониторинга каналобразующего оборудования в комплексе в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать  Мониторинг.
3. Выбрать агента, при помощи которого будет осуществляться мониторинг.
4. В поле "Тип проверки" выбрать "JMX" (Рис. 4.9.8.1):



Скриншот панели мониторинга с заголовком "Мониторинг". В панели содержатся следующие элементы:

- Агент: Saymon Agent (ID:5832efab9fb3cfda6ee40d18) /Staging/Saymon Agent
- Тип проверки: JMX
- Тип соединения: Локальный
- PID: 2938
- Логин: admin
- Пароль:
- MBeanName: java.lang:type=Runtime*
- Период: 30 секунд

Рис. 4.9.8.1. Проверка типа "JMX-сенсор"

5. В выпадающем списке "Тип соединения" выбрать требуемый тип.
6. Заполнить поля:

Для локального соединения:

- "PID" (проверяемый порт).

Для удалённого соединения:

- "Имя хоста" (IP-адрес или имя хоста),
- "Порт" (номер порта),
- "Логин" (логин пользователя),
- "Пароль" (пароль пользователя),

- "MBeanName" (имя Java-объекта, представляющего собой ресурс Java-приложения),
- "Период" (период выполнения проверки).

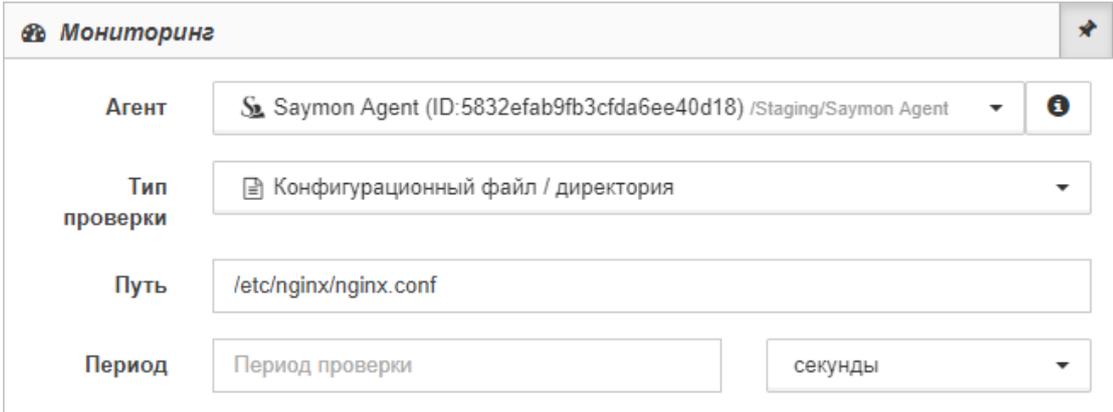
7. Выбрать в выпадающем списке единицы измерения времени.

4.9.9 Мониторинг с типом проверки "Конфигурационный файл"

Основные действия по организации мониторинга с данным типом проверки в комплексе в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.

2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать .
3. Выбрать агента, при помощи которого будет осуществляться мониторинг.
4. В поле "Тип проверки" выбрать "Конфигурационный файл/директория" (Рис. 4.9.9.1):



Скриншот панели мониторинга с заголовком "Мониторинг" и звездочкой в правом верхнем углу. В центре панели расположены следующие элементы:

- Поле "Агент" с выпадающим списком, выбравшим "Saymon Agent (ID:5832efab9fb3cfda6ee40d18) /Staging/Saymon Agent" и значком информации.
- Поле "Тип проверки" с выпадающим списком, выбравшим "Конфигурационный файл / директория".
- Поле "Путь" с текстом "/etc/nginx/nginx.conf".
- Поле "Период" с текстом "Период проверки" и выпадающим списком, выбравшим "секунды".

Рис. 4.9.9.1. Проверка типа "Конфигурационный файл/директория"

5. Заполнить поля:
- "Путь" (полный путь к файлу или директории),
 - "Период" (период выполнения проверки).
6. Выбрать в выпадающем списке единицы измерения времени.

В случае успешного выполнения проверки в секции "Изменения конфигурации" появятся дата, время, история изменений и содержимое файла/директории.

4.10 Организация мониторинга систем физической безопасности ЦОД

К системам физической безопасности ЦОД относятся:

- системы охранной и охранно-пожарной сигнализации,
- системы видеонаблюдения,
- системы автоматического пожаротушения.

Эти системы напрямую не влияют на обеспечение параметров функционирования ЦОД, но служат сигнализаторами нежелательных или опасных явлений, таких как проникновение в помещения, наличие возгорания и срабатывание автоматической системы пожаротушения. Знать о таких явлениях эксплуатация ЦОД обязана.

Данный раздел содержит перечисление доступных в Smart DCIM способов мониторинга систем физической безопасности ЦОД и описание технологии их применения.

4.10.1 Объекты мониторинга систем физической безопасности ЦОД

Мониторинг систем физической безопасности ЦОД организуется с целью контроля работоспособности и определения факта их срабатывания.

Объектами мониторинга являются:

- факты срабатывания систем сигнализации,
- факты срабатывания системы пожаротушения,
- оборудование системы видеонаблюдения (камеры, компрессоры видеосигнала, системы хранения изображения и т. п.),
- явления, определяемые с помощью видеонаблюдения (движение в помещении, наличие посторонних предметов или людей и т. п.).

4.10.2 Общие принципы мониторинга систем физической безопасности ЦОД

В процессе проектирования и организации мониторинга систем физической безопасности ЦОД применяемые решения должны решать следующие группы задач:

Контроль в реальном времени срабатывания систем

Желательно обогащение информации о срабатывании системы данными о идентификаторе сработавшего датчика, его типе, расположении и пр., необходимыми для локализации события и понимания природы происходящего.

Контроль в реальном времени исправности систем физической безопасности ЦОД

В любой момент времени необходимо иметь однозначное представление о работоспособности систем, о режиме, в которых они работают (ручной или автоматический), о выводе систем в обслуживание. Это необходимо для усиления контроля с привлечением людей и недопущения нежелательных явлений.

4.10.3 Мониторинг систем охранной сигнализации

В зависимости от конкретной модели системы охранной сигнализации, применяемой в ЦОД, возможны два способа организации ее мониторинга:

Мониторинг системы через интерфейс типа "Сухой контакт"

Поддерживают все системы охранной сигнализации. На сухие контакты выведены основные сигналы типа "срабатывание датчика охраны", "открытие двери" и т. п. Также, как правило, выводится информация о режиме работы системы (автоматический/ручной/тестирование/выкл.) и наличии в системе неисправностей. Позволяет организовать мониторинг системы "в целом", без

высокого уровня детализации, что для ЦОД небольшого размера является приемлемым результатом, который можно получить при минимальных вложениях.

 Организация мониторинга с помощью интерфейса "Сухой контакт" описана в подразделе 4.3.2 "Общие принципы мониторинга проникновений".

Мониторинг системы через интеграцию с программным комплексом Smart DCIM

Способ позволяет получить детальную информацию о происходящем на объекте в режиме онлайн. Применимость зависит от наличия возможности (технической и организационной) интеграции с системой охранной сигнализации. Для организации мониторинга интегрированной информационной системы применяют процессы мониторинга:

- по запросу в базу данных,
- по имени процесса,
- через протокол MQTT,
- через протокол SNMP

и т. п.

Процесс мониторинга по запросу в базу данных

Основные действия по организации мониторинга с данным типом проверки в комплексе в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать  Мониторинг.
3. Выбрать агента, при помощи которого будет осуществляться мониторинг.
4. В поле "Тип проверки" выбрать "Запрос в базу данных" (Рис. 4.10.3.1):

Мониторинг

Агент: Saymon Agent (ID:5832efab9fb3cfda6ee40d18) /Staging/Saymon Agent

Тип проверки: Запрос в базу данных

Тип БД: MySQL

Имя хоста: localhost

Порт: 3306

Имя БД: saymondb

Имя экземпляра: false

Логин: saymon

Пароль:

Кодировка: utf8

SQL-запрос: select count(id) from states

Период: 30 секунды

Рис. 4.10.3.1. Проверка типа "Запрос в базу данных"

5. В выпадающем меню поля "Тип БД" выбрать одну из предложенных баз данных.

Заполнить поля:

- "Имя хоста",
- "Порт" (номер порта),
- "Имя БД",
- "Имя экземпляра",
- "Логин" (имя пользователя БД),
- "Пароль" (пароль БД),
- "Кодировка" (кодировка SQL-запроса),
- "SQL-запрос" (текст SQL-запроса),

 Для SQL-запроса можно использовать только команду "SELECT"; поле запроса ограничено 1024 символами.

- "Период" (период выполнения проверки).

6. Выбрать в выпадающем списке единицы измерения времени.

Процесс мониторинга по имени

Основные действия по организации мониторинга с данным типом проверки в комплексе в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать  **Мониторинг**.
3. Выбрать агента, при помощи которого будет осуществляться мониторинг.
4. В поле "Тип проверки" выбрать "Процесс по имени" (Рис. 4.10.3.2):

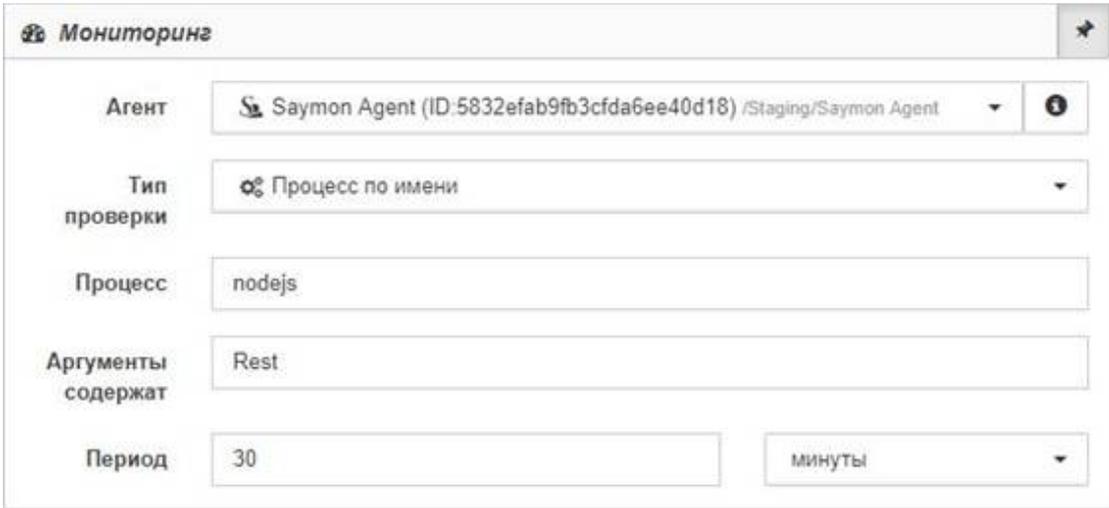


Рис. 4.10.3.2. Проверка типа "Процесс по имени"

5. Заполнить поля "Процесс" (имя процесса или полный путь) и/или "Аргументы содержат" (строка, которая содержится в аргументах процесса), "Период" (период проверки) и выбрать в выпадающем списке единицы измерения времени.



Поиск осуществляется по:

- полному совпадению значения, заданного в поле **Процесс**, с именем процесса,
- частичному совпадению значения, заданного в поле **Аргументы содержат**, хотя бы с одним аргументом процесса,
- обоим условиям с применением логического оператора **И** при заполнении обоих полей.

В случае успешного выполнения проверки в таблице данных появится следующая информация (Рис. 4.10.3.3):

processid	parentid	name	state	tty	nice	arguments.0	arguments.1	bytesVirtual	bytesResident
564	1	nodejs	S	0	0	/usr/bin/nodejs	/opt/metric-server/index.js	888 M	33.4 M

Количество строк: 1

bytesShared	lastTime	startTime	userCpu	systemCpu	totalCpu	percentCpu	uptime
6.98 M	02.11.2020, 10:11:42	27.05.2020, 15:52:23	832 K	170 K	1 M	0.07%	2 undefined

Количество строк: 1

Рис. 4.10.3.3. Результат проверки типа "Процесс по имени"

Описание полей результата проверки типа "Процесс по имени" (часть 1 из 2):

Поле	Описание
arguments.xxx	Аргументы, с которыми был запущен данный процесс.
bytesResident	Показывает, сколько физической памяти использует процесс. Соответствует колонке "%MEM" утилит "ps" и "top" – процент использования оперативной памяти данным процессом.
bytesShared	Количество разделяемой памяти, которое используется процессом. Отображает количество памяти, которая потенциально может быть разделена с другими процессами.
bytesVirtual	Используемая виртуальная память или "виртуальный размер процесса". Показывает общее количество памяти, которое способна адресовать программа в данный момент времени.
lastTime	Время, когда последний раз процесс выполнялся на CPU.
name	Имя найденного процесса.
nice	Значение приоритета "nice" – приоритет, который пользователь хотел бы назначить процессу (от -20 до 19).
parentId	ID родительского процесса (PPID).
percentCpu	Количество CPU, используемое данным процессом.
processId	ID найденного процесса (PID).
startTime	Время, когда был запущен процесс.

Описание полей результата проверки типа "Процесс по имени" (часть 2 из 2):

Поле	Описание
state	Код состояния процесса.

	•
systemCpu	Время CPU, занятое системой.
totalCpu	Общее процессорное время, занятое процессом (сумма userCpu и systemCpu).
tty	Терминал, с которым связан данный процесс.
uptime	Время, в течение которого процесс находится в работе.
userCpu	Время CPU, которое занял пользователь.

4.10.4 Мониторинг систем видеонаблюдения

Организация мониторинга систем видеонаблюдения имеет свои отличительные особенности, связанные с тем, что у таких систем число сигналов в интерфейсе "Сухой контакт" сведено до минимума (как правило, доступны сигналы "Неисправность оборудования" и "Контроль состояния системы") или такой интерфейс вообще отсутствует. Это снижает информативность мониторинга или вообще делает его невозможным.

Тем не менее, мониторинг системы видеонаблюдения необходимо включать в контур мониторинга ЦОД, чтобы быть однозначно уверенным, что всё происходящее в ЦОД фиксируется и может быть использовано в дальнейшем при разборе произошедших инцидентов.

Дополнительным бонусом полной интеграции с системой видеонаблюдения может быть организация доступа к видеопотокам с камер и к архиву видеозаписей, которые можно использовать для повышения детальности мониторинга.

i Способы организации мониторинга системы видеонаблюдения совпадают со способами, описанными в подразделе 4.10.3 "Мониторинг систем охранной сигнализации".

4.10.5 Мониторинг систем автоматического пожаротушения

Системы автоматического пожаротушения являются неотъемлемой частью инфраструктуры ЦОД, и их значение сложно переоценить. Мониторинг должен следить как за текущим режимом работы системы (включена или нет, ручной или автоматический), так и регистрировать факт срабатывания системы и помещение, в котором она сработала. Вся эта информация абсолютно необходима для организации быстрой и полноценной реакции на события в ЦОД.

Наиболее целесообразно организовывать мониторинг автоматической системы пожаротушения с использованием интерфейса "Сухой контакт".

i Организация мониторинга с помощью интерфейса "Сухой контакт" описана в подразделе 4.3.2 "Общие принципы мониторинга проникновений".

4.11 Визуализация результатов мониторинга

Визуализация результатов мониторинга – технология, широко применяющаяся в ситуациях, когда они должны использоваться анализироваться в воспринимаемых человеком формах: экранных, печатных и т. п. Smart DCIM предлагает широкий

спектр возможностей для отображения в графическом и цифровом виде, с использованием географических карт, графиков, таблиц и др.

Данный раздел содержит перечисление доступных в Smart DCIM способов визуализации и описание технологии их применения.

4.11.1 Общие принципы визуализации

В комплексе Smart DCIM доступны разнообразные способы визуализации любого параметра, который поставлен на мониторинг, а также параметров, рассчитанных на основе мониторинга, состояний объектов и связей, событий, данных из внешних систем и пр. Визуализация результатов должна быть тщательно продумана на этапе проектирования системы мониторинга ЦОД, так как от неё в существенной степени зависит успешность решения задачи мониторинга.

В процессе проектирования визуализации необходимо учитывать следующий круг вопросов:

- задачи по эксплуатации ЦОД, выполняемые пользователями системы мониторинга,
- необходимые для выполнения этих задач данные и их взаимосвязь,
- объекты, которые входят в зону ответственности сотрудника и их наполнение данными мониторинга,
- события, о которых сотрудники должны знать и степень срочности оповещения,
- характер выполнения задач сотрудниками в интерфейсе системы мониторинга (периодическая или постоянная работа).

На основании ответов на перечисленные вопросы, для каждой категории сотрудников-пользователей комплекса разрабатывается методика визуализации данных с применением цифровых, текстовых, графических способов отображения данных или их комбинаций. Возможно также создание многостраничных интерфейсов, отражающих логику работы подсистем ЦОД (таких, например, как схема электроснабжения) с навигацией между отдельными страницами в соответствии с логикой работы сотрудника с информацией.

4.11.2 Способы и инструменты визуализации

Создание виджета

Виджет – это небольшое графическое приложение, которое выводит информацию на страницу интерфейса. Основные действия по созданию виджета в комплексе в требуемой последовательности:

1. Открыть окно добавления нового виджета (Рис. 4.11.2.1) одним из способов:

- в виде подробной информации нажать кнопку  на панели "хлебных крошек",
- в стандартном виде родительского объекта навести курсор на нужный объект и нажать появившуюся иконку .

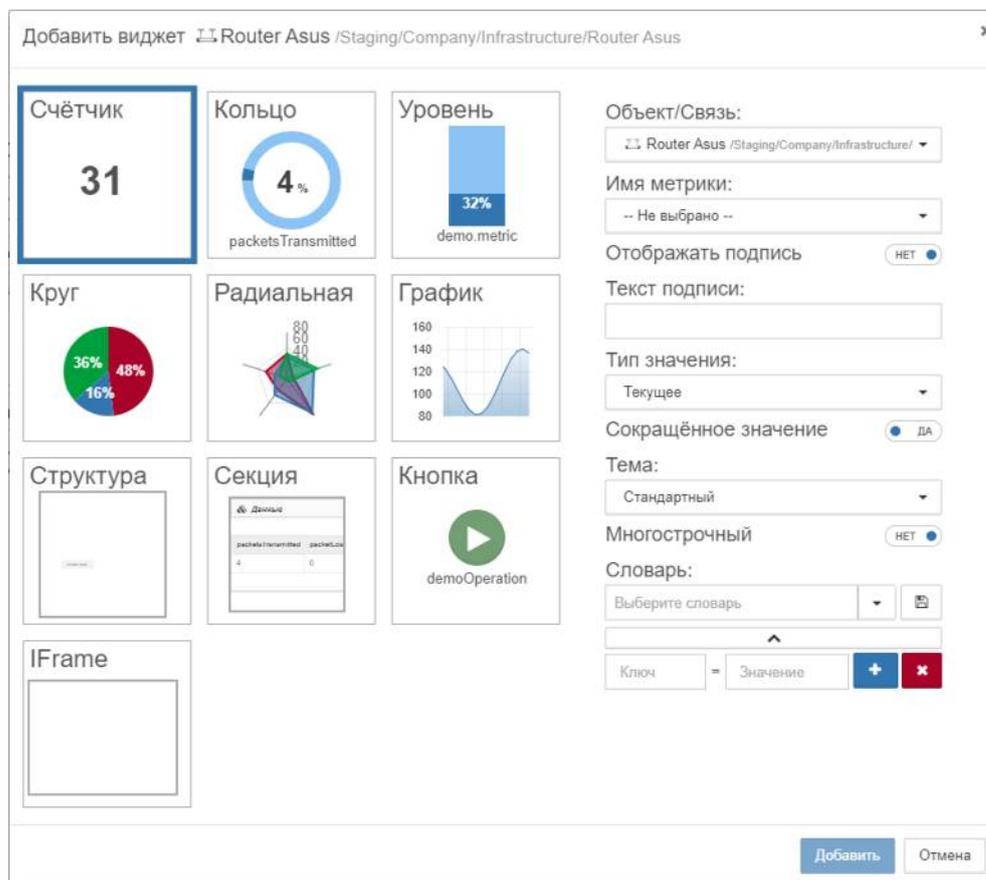


Рис. 4.11.2.1. Добавление нового виджета

2. В появившемся окне выбрать тип виджета.
3. Выбрать объект, связанный с виджетом, из выпадающего списка.
4. Заполнить необходимые поля. Набор полей зависит от выбранного типа виджета.
5. Нажать кнопку .

Виджеты отображаются:

- в стандартном виде родительского объекта на самом объекте,
- в виде таблицы родительского объекта на самом объекте,
- в виде сетки родительского объекта на самом объекте (только первый виджет),
- в виде подробной информации об объекте/связи в секции "Виджеты",
- во всплывающем окне связи.

Удаление виджета

Основные действия по удалению виджета в требуемой последовательности:

1. Навести курсор мыши на виджет.
2. Нажать на появившуюся иконку  – "Удалить виджет" (Рис. 4.11.2.2):

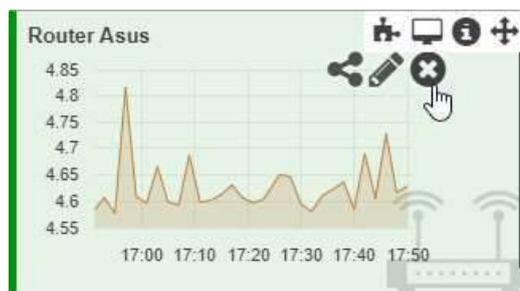


Рис. 4.11.2.2. Удаление виджета

Построение виджета за календарный период

Основные действия по построению виджета за календарный год в требуемой последовательности:

1. Открыть окно добавления нового виджета (Рис. 4.11.2.3) одним из способов:

- в виде подробной информации нажать кнопку  на панели "хлебных крошек",
- в стандартном виде родительского объекта навести курсор на нужный объект и нажать появившуюся иконку .

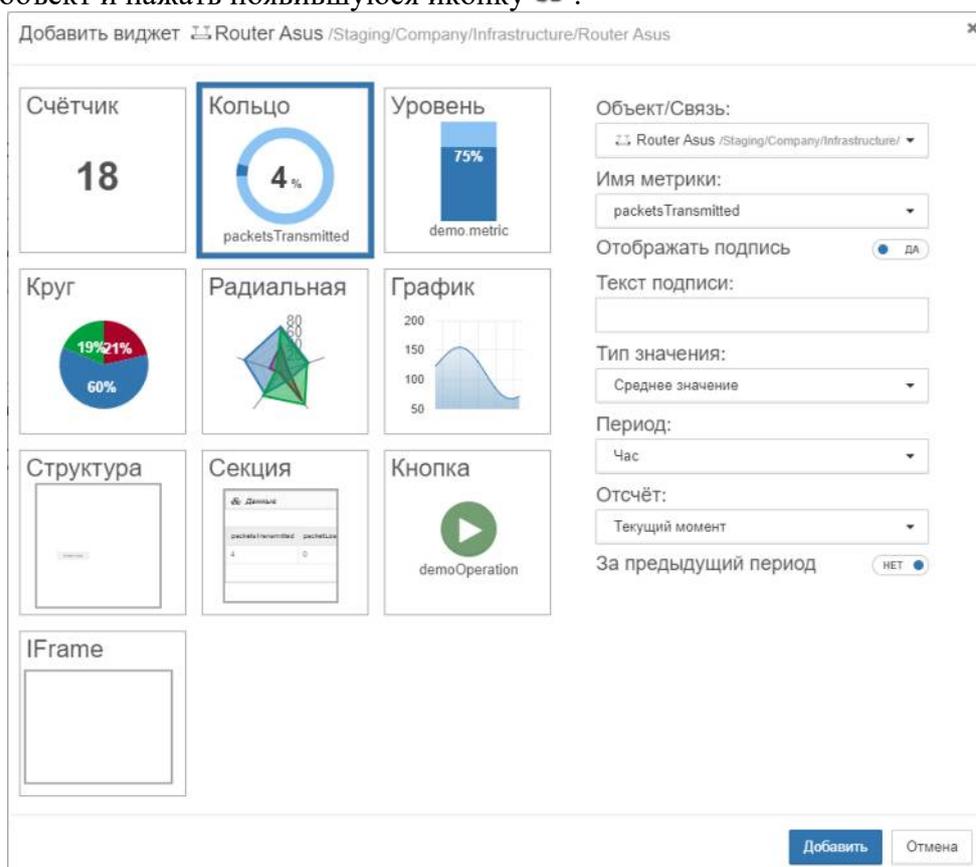


Рис. 4.11.2.3. Добавление виджета "Кольцо" за календарный период

2. Выбрать тип виджета – "Кольцо" (например).



Выбор периода также доступен для виджетов типа:

- "Счётчик",
- "Уровень",



- "Круг",
- "Радиальная",
- "График".

3. Выбрать объект, данные с которого нужно отобразить, из выпадающего списка.
4. Выбрать метрику из выпадающего списка.
5. Ввести текст подписи и настроить её отображение (опционально).
6. В выпадающем списке "Тип значения" выбрать значение, отличное от текущего.
7. В выпадающем списке "Период" выбрать временной период сбора данных.
8. В выпадающем списке "Отсчёт" выбрать "Календарный период".



Отсчёт определяет логику отсчёта периода:

- *текущий момент – с отсчётом от текущего момента; с 14:17 до 15:17, если сейчас 15:17 и выбран период "Час",*
- *календарный период – с отсчётом от календарного начала; с 14:00 до 15:00 при тех же условиях.*

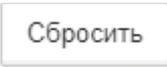
9. Нажать кнопку .

Временное изменение периода виджетов

Основные действия по изменению диапазона времени виджетов в требуемой последовательности:

1. Нажать кнопку  – "Диапазон времени виджетов" – на панели "хлебных крошек".
2. Выбрать тип временного диапазона:
 - относительный – период автоматически обновляется в соответствии с текущим временем,
 - абсолютный – период зафиксирован.
3. Настроить диапазон:
 - относительный – выбрать:
 - временной период,
 - отсчёт,
 - единицы измерения времени,
 - абсолютный:
 - ввести время начала и конца диапазона,
 - выбрать единицы измерения времени.
4. Нажать кнопку .

Для возврата к изначальным настройкам отображения нажать кнопку



Актуальный активный диапазон отображается на самой кнопке:

🕒 10.03.2021 14:07 - 10.03.2021 15:07

Диапазон времени виджетов затрагивает все виджеты и графики.

Создание и редактирование словарей значений на виджетах

Основные действия по созданию и редактированию словарей значений на виджетах в требуемой последовательности:

1. Открыть окно добавления нового виджета (Рис. 4.11.2.4) одним из способов:

- в виде подробной информации нажать кнопку  на панели "хлебных крошек",
- в стандартном виде родительского объекта навести курсор на нужный объект и нажать появившуюся иконку .

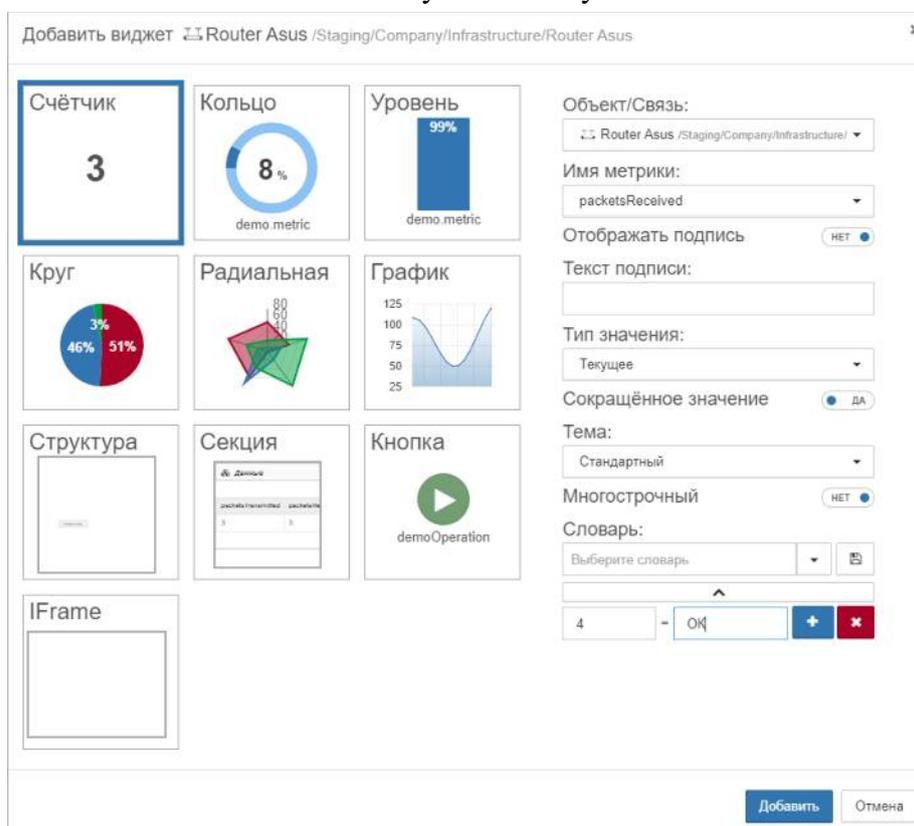


Рис. 4.11.2.4. Добавление виджета "Счётчик"

2. Выбрать тип виджета – "Счётчик".
3. Заполнить поля "Ключ" и "Значение".

 Ключ и соответствующее ему значение могут быть представлены как в буквенном, так и в числовом обозначениях.

4. Для добавления нескольких строк словаря воспользоваться кнопкой  – "Добавить".
5. Ввести название словаря.

6. Нажать кнопку  – "Сохранить".

Открытие и редактирование ранее созданного словаря

Основные действия по открытию и редактированию ранее созданного словаря в требуемой последовательности:

1. Открыть окно добавления нового виджета одним из способов:
 - в виде подробной информации нажать кнопку  на панели "хлебных крошек",
 - в стандартном виде родительского объекта навести курсор на нужный объект и нажать появившуюся иконку .
2. Выбрать тип виджета – "Счётчик".
3. Нажать кнопку  – "Развернуть" – и в выпадающем списке выбрать искомый словарь.
4. При необходимости отредактировать словарь:
 - переименовать словарь,
 - изменить данные ключей или значений,
 - добавить или удалить строки.
5. Нажать кнопку  – "Сохранить".

Внедрение в интерфейс содержимого стороннего сайта. Построение виджета IFrame

Основные действия по внедрению в интерфейс комплекса содержимого стороннего сайт в требуемой последовательности:

1. Открыть окно добавления нового виджета (Рис. 4.11.2.5) одним из способов:
 - в виде подробной информации нажать кнопку  на панели "хлебных крошек",
 - в стандартном виде родительского объекта навести курсор на нужный объект и нажать появившуюся иконку .

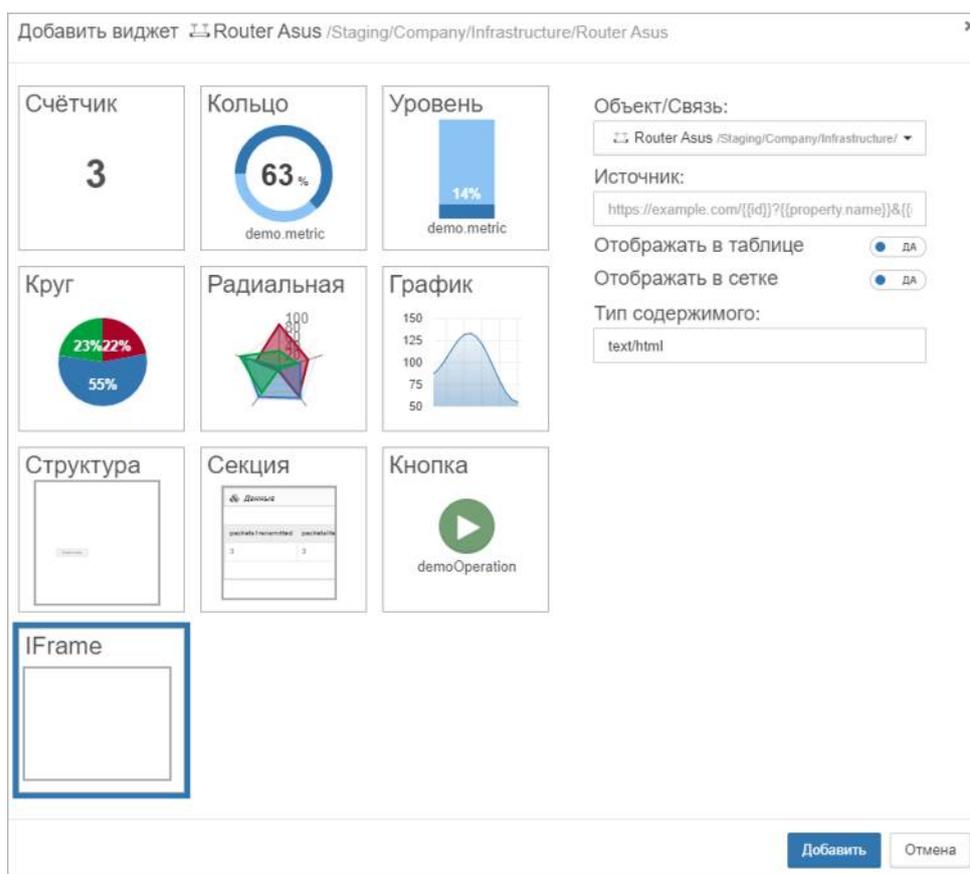


Рис. 4.11.2.5. Добавление виджета IFrame

2. Выбрать тип виджета – IFrame.
3. Выбрать объект, метрики и свойства которого передаются стороннему сайту.
4. Заполнить поле "Источник" – URL стороннего сайта.

 **Список поддерживаемых переменных для внедрения в источник:**

- `{{id}}` – идентификатор связанного с виджетом объекта/связи,
- `{{userId}}` идентификатор текущего пользователя,
- `{{userLogin}}` – логин текущего пользователя,
- `{{userEmail}}` – email текущего пользователя,
- `{{property.имя_свойства}}` – свойство связанного с виджетом объекта/связи,
- `{{metric.имя_метрики}}` – метрика связанного с виджетом объекта/связи.

Пример для сайта "example.com", которому передаются идентификатор объекта, значения метрики "exitCode" и свойства "IP":
`http://example.com/{{id}}?{{metric.exitCode}}&{{property.IP}}`

5. Настроить отображение виджета в табличном виде и в виде сетки.
6. Задать тип содержимого сайта (как правило, text/html).
7. Нажать кнопку .

Публикация виджета на внешних ресурсах

Основные действия по публикации виджета на внешних ресурсах в требуемой последовательности:

1. Навести курсор мыши на нужный виджет.
2. Нажать на появившуюся иконку  – "Код виджета" (Рис. 4.11.2.6):

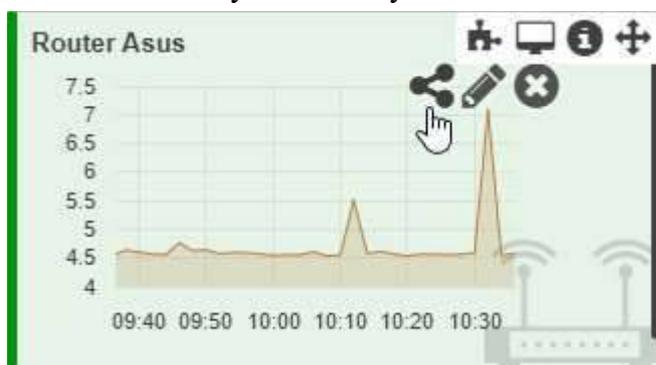


Рис. 4.11.2.6. Получение кода виджета

3. Скопировать появившийся HTML-код виджета.

 При публикации виджета на внешнем сайте виджет сохраняет:

- период отображения данных (на графиках),
- заголовок (подпись).

4. Вставить скопированный код в исходный код сайта.

Формирование табличных форм отчётности

Представление объектов в виде таблицы

Основные действия по представлению объектов в виде таблицы в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду таблицы (Рис. 4.11.2.7), нажав кнопку  – "Табличный вид" – на панели режимов отображения, или нажав на клавиатуре Tab + T:

Содержимое объекта: Infrastructure

Отображать объекты только в состоянии:

ID	Состояние	Имя	Виджеты	Время	Длительность
5f8dc31ccb8a5202de...	Alarm	Host Windows PC		21.10.2020, 11:56:23	11 секунд
5f8dc4d207e86603bf...	Working	Internet		19.10.2020, 19:58:30	2 дня
5f8dc48707e86603bf...	Overloaded	Router Asus	4 	21.10.2020, 11:28:38	51 минута

Рис. 4.11.2.7. Табличный вид

2. На экране отобразятся дочерние объекты в виде таблицы. В списке "Отображать объекты только в состоянии" можно выбрать состояние, тогда в таблице будут отображаться только объекты в этом состоянии.
3. Методом перетаскивания изменить порядок расположения столбцов.

Список отображаемых столбцов можно изменить в:



- контекстном меню, вызываемом щелчком правой кнопкой мыши по заголовку таблицы,
- окне конфигурации комплекса (раздел **Классы объектов**, вкладка **Таблица**).

Отображение данных на графике

Основные действия по отображению данных на графике в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В секции "Графики" нажать кнопку .
3. В появившейся панели (Рис. 4.11.2.8) выбрать метрику из текущего или любого другого объекта комплекса одним из способов:
 - нажать на нужную метрику,
 - начать вводить в поле "Формула" имя метрики в двойных фигурных скобках и выбрать метрику в отфильтрованном списке.



В выпадающем списке объекты сортируются следующим образом:

1. Текущий объект.
2. Его дочерние объекты всех уровней в алфавитном порядке.
3. Его дочерние связи всех уровней в алфавитном порядке.
4. Все остальные объекты в алфавитном порядке.
5. Все остальные связи в алфавитном порядке.

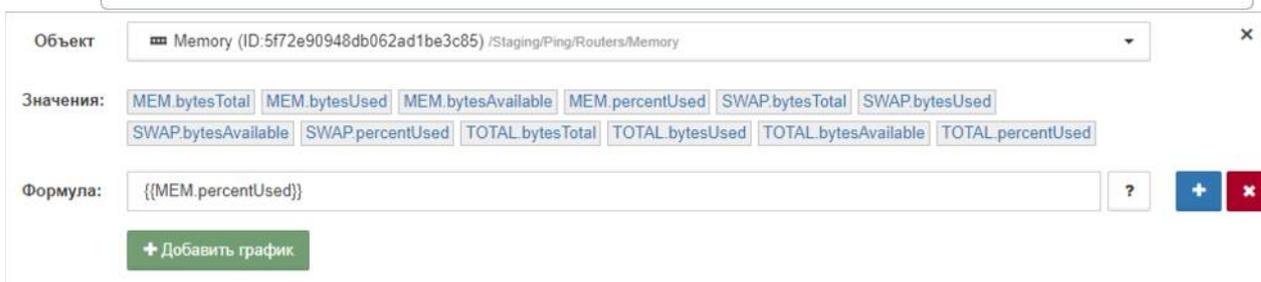


Рис. 4.11.2.8. Добавление графика

4. Нажать кнопку .

Данные, по которым построен график, доступны по кнопке  в панели над графиком (Рис. 4.11.2.9):

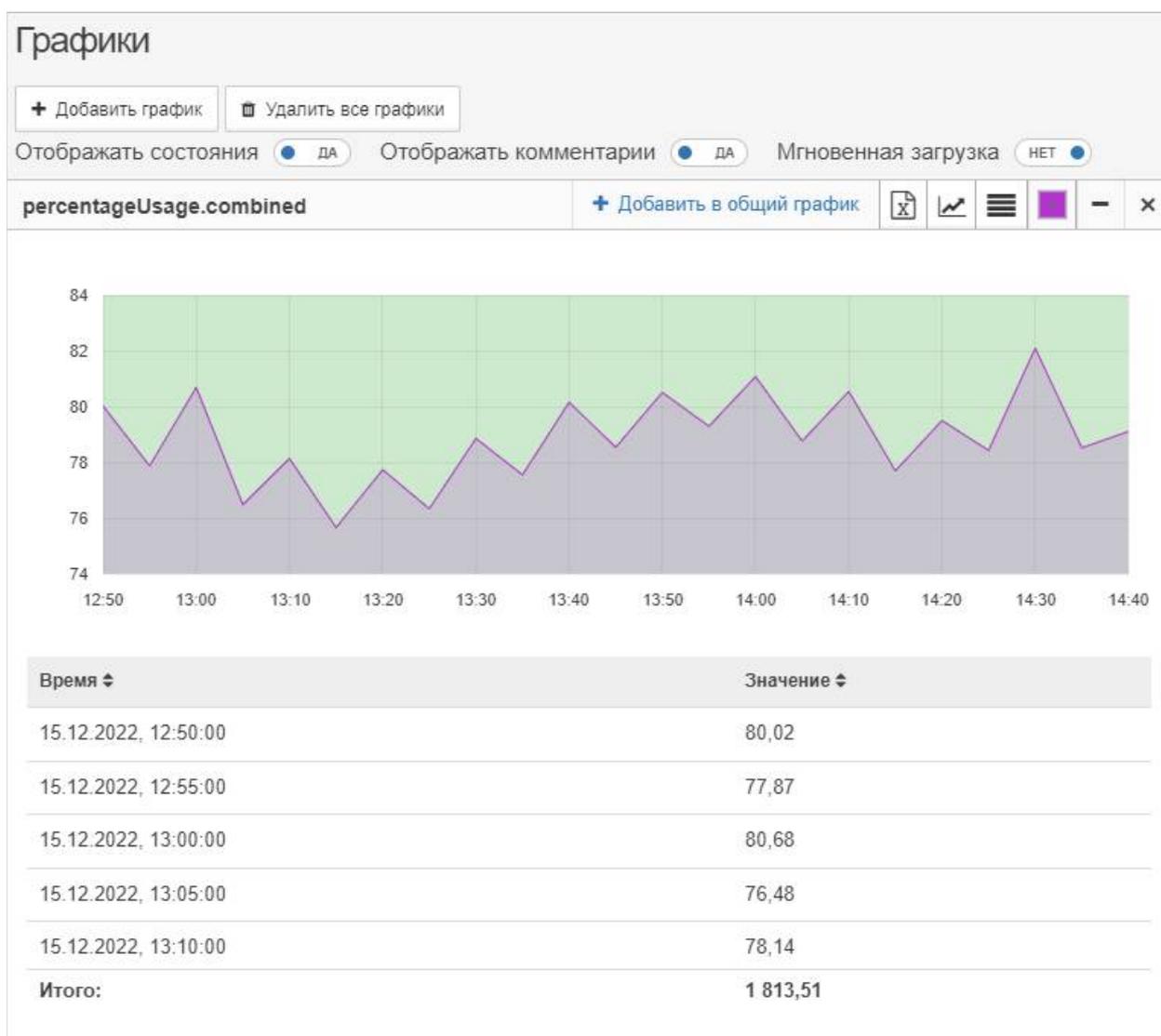


Рис. 4.11.2.9. Пример графика с отображением данных

Отображение данных на мультиграфике

Основные действия по отображению данных на мультиграфике в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В секции "Графики" нажать кнопку .
3. В появившейся панели (Рис. 4.11.2.10) указать несколько метрик, констант или формул в отдельных полях. Новые поля формул добавляются кнопкой  – "Добавить".

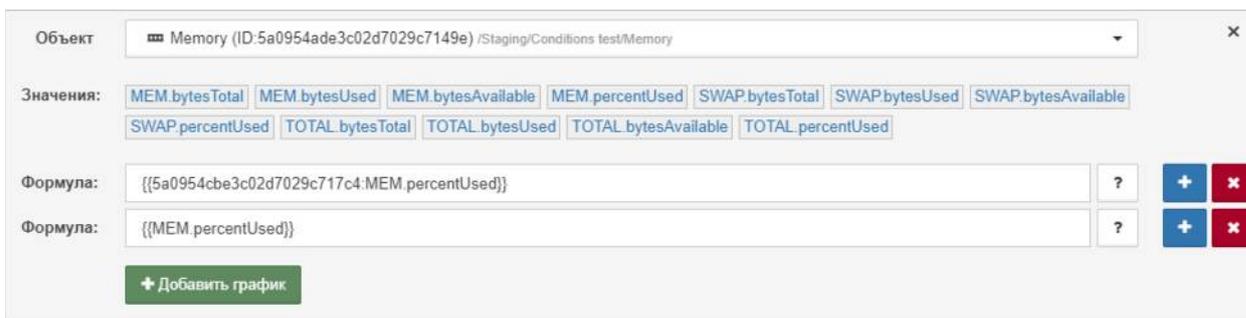


Рис. 4.11.2.10. Добавление мультиграфика

4. Нажать кнопку



Данные, по которым построен мультиграфик, доступны по кнопке  в панели над графиком (Рис. 4.11.2.11):

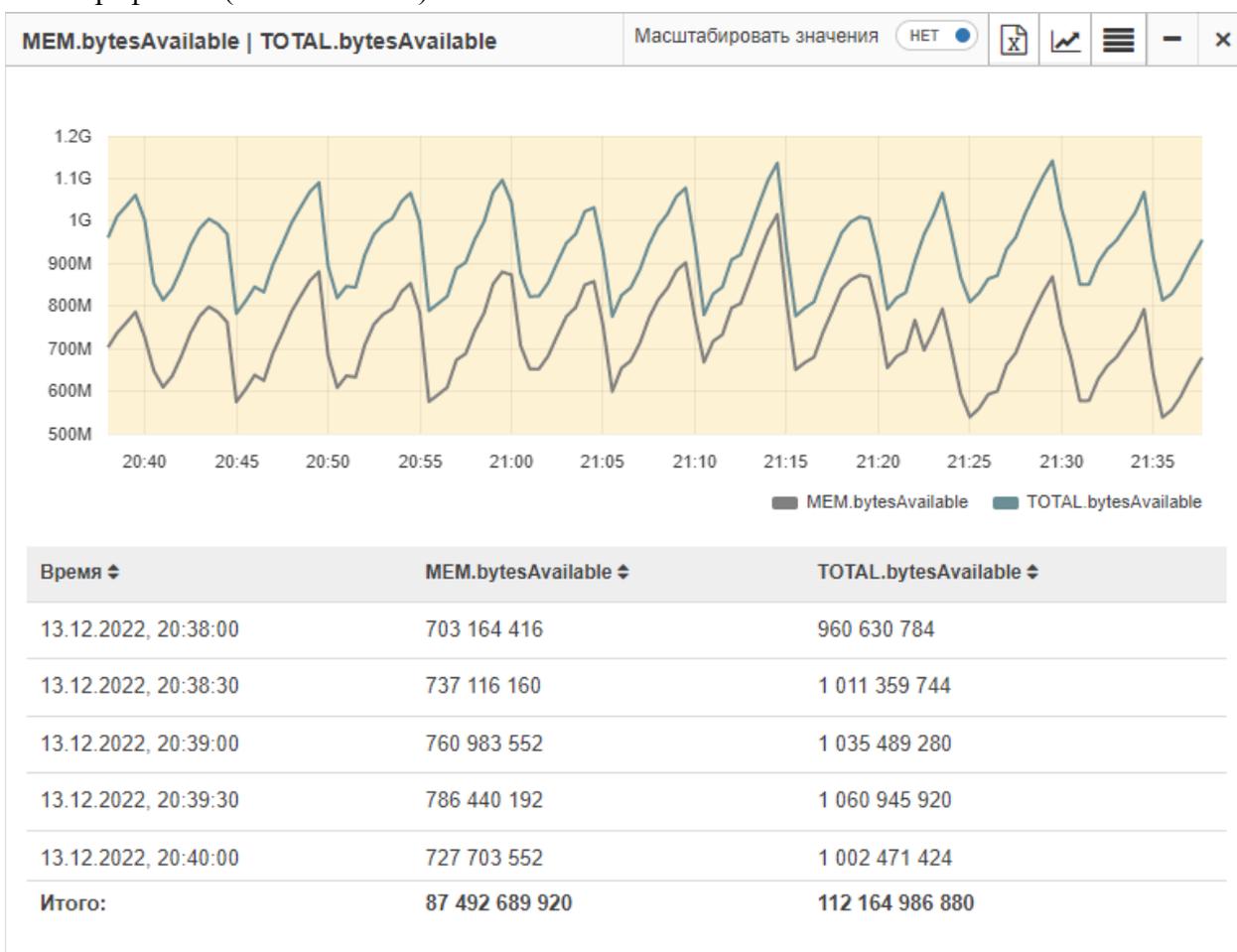


Рис. 4.11.2.11. Пример мультиграфика

4.12 Организация функциональных рабочих мест

Под функциональным рабочим местом понимается набор информации и органов управления, сгруппированных в одной или нескольких экранных формах программного комплекса, с помощью которых сотрудник ЦОД определённой специализации (энергетик, ответственный за климат и т. п.) может выполнять большинство своих должностных обязанностей.

Применение функциональных рабочих мест решает целый ряд задач управления ЦОД. К их числу можно отнести повышение эффективности труда сотрудников, управление доступом к информации, прозрачные и тиражируемые бизнес-процессы.

4.12.1 Общие принципы организации функциональности рабочих мест

Организация функциональных рабочих мест требует проведения подготовительной проработки, в ходе которой необходимо установить:

1. Роли, участвующие в процессах эксплуатации ЦОД. Роль – это набор функций для выполнения определённого круга задач. Роль может относиться к подразделению, выполняющему эти функции, или к отдельному сотруднику. В ЦОД, как правило, выделяют следующие роли:

- дежурная смена,
- ответственный за энергетику,
- ответственный за поддержание параметров климата,
- ответственный за безопасность.

 *Встречаются также роли ответственных за работу транспортной сети, за клиентский сервис, за административные сервисы и т. п.*

2. Выполняемые этими ролями задачи.
3. Наборы информации мониторинга, необходимые этим ролям для выполнения своих задач.
4. Возможности и необходимость агрегации и объединения информации в экранные или в печатные формы.

Результаты этой работы могут быть реализованы в интерфейсе программного комплекса Smart DCIM для эффективной организации функциональных рабочих мест.

4.12.2 Рабочее место дежурной смены

К функциям дежурной смены ЦОД принято относить:

- получение,
- сохранение,
- анализ

информации о состоянии подконтрольных элементов инфраструктуры ЦОД и его ИТ-инфраструктуры.

Таким образом, интерфейс дежурной смены должен содержать информацию о:

- ключевых элементах инфраструктуры ЦОД (щиты, физическая и инженерная инфраструктура) – размещение, состояние,
- основных элементах инфраструктуры ЦОД,
- параметрах климата в ЦОД,
- аварийных сообщениях, связанных с наблюдаемыми элементами ЦОД.

Специфика интерфейса дежурной смены состоит в том, что оператор, как правило, наблюдает экран комплекса мониторинга долгое время, что снижает способность восприятия цифровой и текстовой информации. При проектировании рабочего места

дежурной смены рекомендуется делать приоритетным графическое отображение информации, при котором события отображаются изменением цвета, размера или положения элементов. С другой стороны, персоналу дежурной смены необходим функционал, который позволит оперативно понять причину неисправности для локализации проблемы и передачи на устранение.

Примеры организации информации для рабочего места дежурной смены приведены на рисунках 4.12.2.1 – 4.12.2.5:

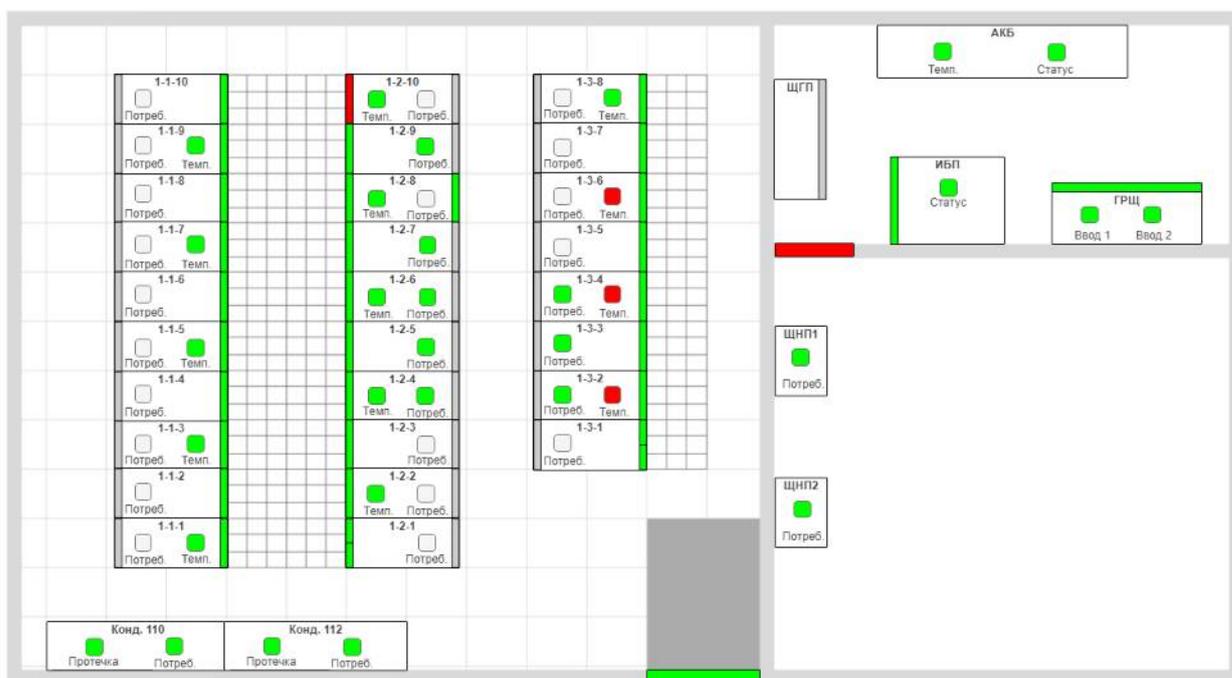


Рис. 4.12.2.1. Пример графической визуализации информации о ключевых элементах инфраструктуры ЦОД



Рис. 4.12.2.2. Пример визуализации информации о потреблении электроэнергии

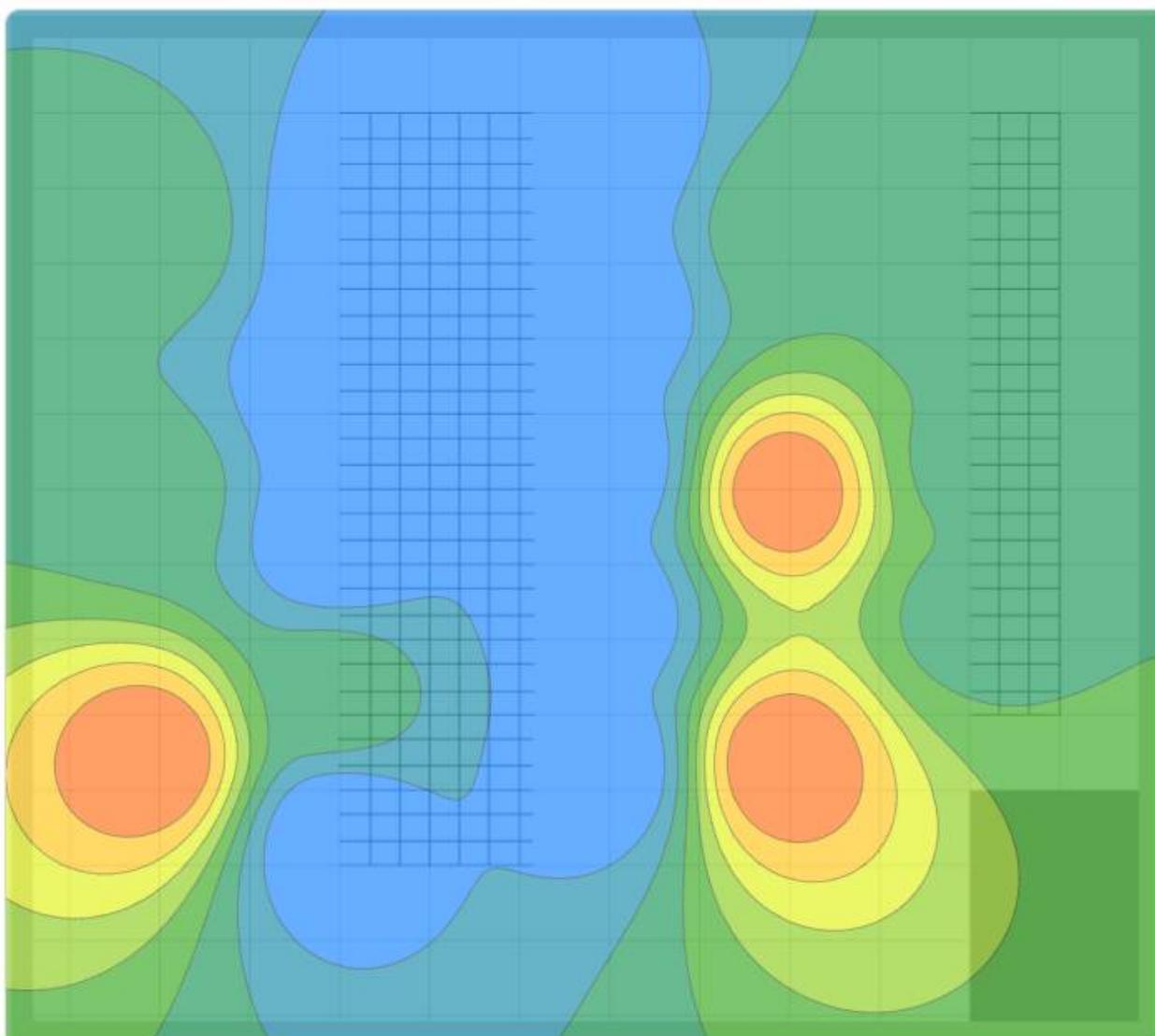


Рис. 4.12.2.3. Пример графической визуализации данных о климате в ЦОД (термокарта)

Аварийные события						
Активные аварии						
Время регистрации:						
Время регистрации	Время возникновения	Объект/связь	Путь	Критичность	Текст	
19.02.2023, 17:40:25	19.02.2023, 17:40:25	Door		Alarm	https://smartdcm.cput.ru/gallery/data/detected/2023_02_20_00_00_00/	
08.02.2023, 16:42:05	08.02.2023, 16:42:05	Температура верх. 1-3-4	Оборудование > Климатика > Холодный кор. 3, 1-3-4	Alarm	ALARM Хол. коридор 3 температура > 24°C	
26.01.2023, 17:53:28	26.01.2023, 17:53:28	Температура верх. 1-3-2	Оборудование > Климатика > Холодный кор. 3, 1-3-2	Alarm	ALARM Хол. коридор 3 температура > 24°C	
12.01.2023, 17:50:44	12.01.2023, 17:50:44	Стойка 1-2-10	Оборудование > Сухие контакты	Alarm	Открыта	
08.01.2023, 13:46:02	08.01.2023, 13:46:02	Дверь электрошлюзовая	Оборудование > Сухие контакты	Alarm	Закрыта	
13.12.2022, 19:06:40	13.12.2022, 19:06:40	Температура центра. 1-3-6	Оборудование > Климатика > Холодный кор. 3, 1-3-6	Alarm	ALARM Хол. коридор 3 температура > 24°C	

Рис. 4.12.2.4. Пример отображения аварийных сообщений

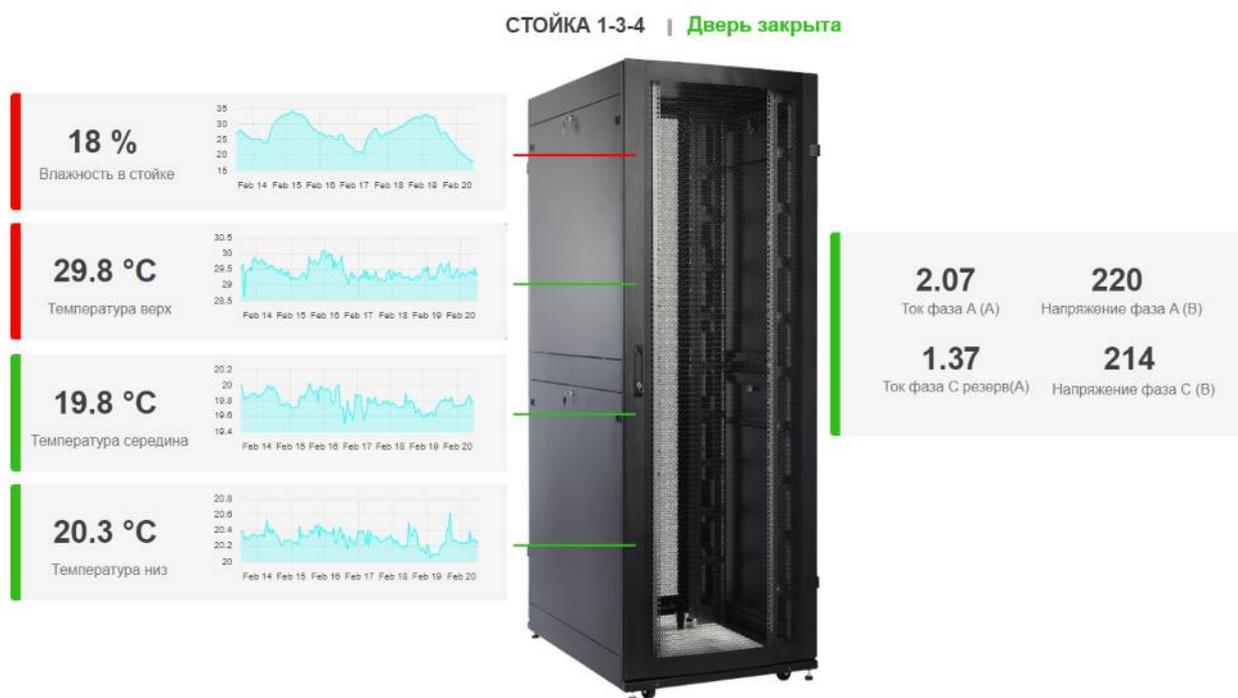


Рис. 4.12.2.5. Пример визуализации детальной информации об элементах инфраструктуры

4.12.3 Рабочее место энергетика

К функциям ответственного за энергетику ЦОД принято относить:

- получение,
- сохранение,
- анализ

информации о состоянии элементов электроустановки ЦОД, связей между ними,

- организацию реакции на сбои и неисправности оборудования электроснабжения.

Учитывая вышеописанное, интерфейс рабочего места ответственного за энергетику должен содержать следующий набор информации:

- принципиальную однолинейную схему электроснабжения ЦОД,
- информацию о режимах, в которых работают её элементы,
- информацию о параметрах, описывающих работу сети электроснабжения ЦОД в целом,
- информацию о параметрах, описывающих работу отдельных фрагментов сети электроснабжения ЦОД (например, сеть гарантированного электроснабжения, розеточная сеть и т. п.),
- информацию о параметрах, описывающих работу элементов сети электроснабжения,
- информацию об аварийных сообщениях, связанных с элементами электроустановки.

Информация может быть сгруппирована в несколько экранных форм с обеспечением навигации между ними.

Экранные формы создаются с использованием возможностей программного комплекса Smart DCIM, описанных в разделе 4.11 "Визуализация результатов мониторинга".

Примеры организации информации для рабочего места энергетика приведены на рисунках 4.12.3.1 – 4.12.3.4:



Рис. 4.12.3.1. Пример организации навигации между экранными формами

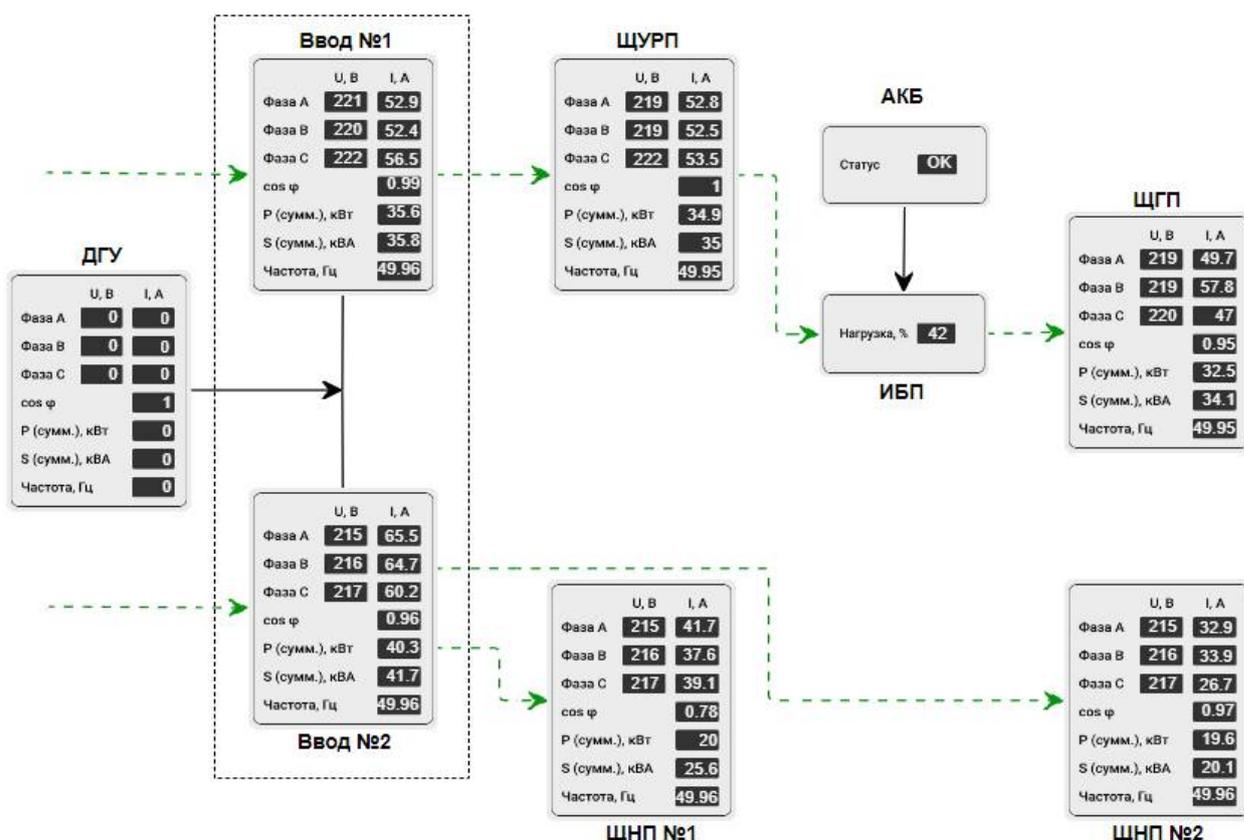


Рис. 4.12.3.2. Пример визуализации информации мониторинга о параметрах работы сети электроснабжения

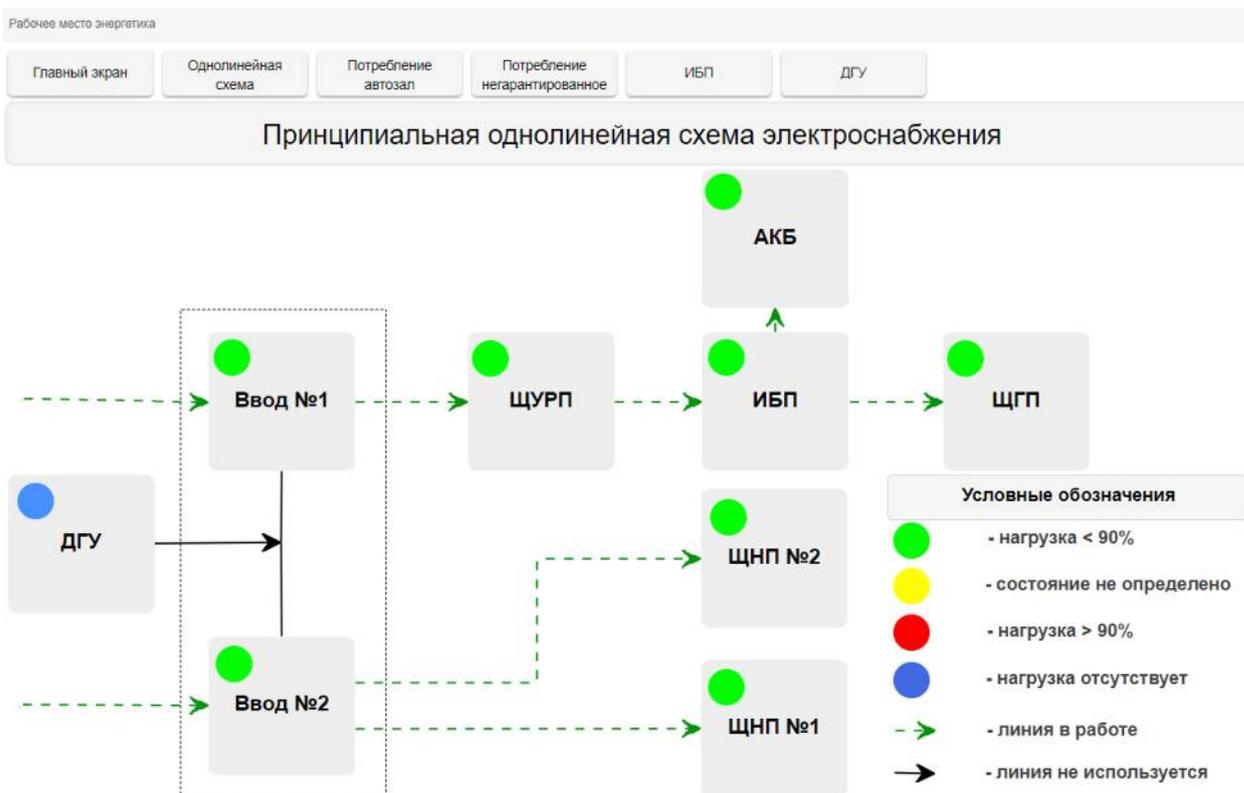


Рис. 4.12.3.3. Вариант организации рабочего места энергетика

ИБП

Главный экран Рабочее место энергетика

ИБП

АВАРИИ

0 Активные аварии	 Входное напряжение 0 ч. Длительность аварии	 Замена АКБ 0 ч. Длительность аварии	 Работа от батарей 0 ч. Длительность аварии	 АКБ разряжены 0 ч. Длительность аварии
 Прочие аварии 0 ч. Длительность аварии	 Авария байпаса 0 ч. Длительность аварии	 Перегрузка 0 ч. Длительность аварии	 Авария вентилятора 0 ч. Длительность аварии	 Предохранители 0 ч. Длительность аварии

РЕЖИМЫ

 Работа от сети	 Работа от байпаса	 Работа от батарей	 Статус батарей	 ТО
--------------------	-----------------------	-----------------------	--------------------	--------

ТЕКУЩИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

221 В Входное напряжение 	0 Гц Входная частота	43 % Загрузка
0 В Напряжение байпаса 	0 Гц Частота байпаса	25 °C Температура батарей
219 В Выходное напряжение 	50 Гц Выходная частота	Maintenance Режим работы 0 сек. Работа от АКБ

ОБОРУДОВАНИЕ

Производитель: Inelt	Ввод в эксплуатацию: 1.11.19
Модель устройства: MR33120120	Ответственный: Иванов И.И.
Версия ПО: V4.0	Последнее ТО: 1.09.2022
Версия агента: 2.37.DK520	Следующее ТО: 1.03.2023

Рис. 4.12.3.4. Пример визуализации информации о параметрах, описывающих работу элементов сети электроснабжения

4.12.4 Рабочее место ответственного за климат

К функциям ответственного за климат в ЦОД принято относить:

- получение,
- сохранение,
- анализ

информации о параметрах климата (температура, влажность, скорость воздушного потока и т. п.) и о состоянии элементов климатического оборудования,

- организацию реакции на сбои и неисправности климатического оборудования.

Учитывая вышеописанное, интерфейс рабочего места ответственного за климат должен содержать следующий набор информации:

- схему обеспечения климатических условий в ЦОД, отражающую:
 - расположение климатического оборудования в ЦОД,
 - трассы трубопроводов с хладагентом,
 - расположение оборудования, охлаждение которого нужно обеспечить;
- информацию о режимах, в которых работают элементы климатического оборудования,
- информацию о параметрах климата в помещениях ЦОД,
- информацию о параметрах, описывающих работу элементов климатического оборудования,
- информацию об аварийных сообщениях, связанных с параметрами климата и климатическим оборудованием.

Информация может быть сгруппирована в несколько экранных форм с обеспечением навигации между ними.

① *Экранные формы создаются с использованием возможностей программного комплекса Smart DCIM, описанных в разделе 4.11 "Визуализация результатов мониторинга".*

Примеры организации информации для рабочего места ответственного за климат приведены на рисунках 4.12.4.1 — 4.12.4.2:

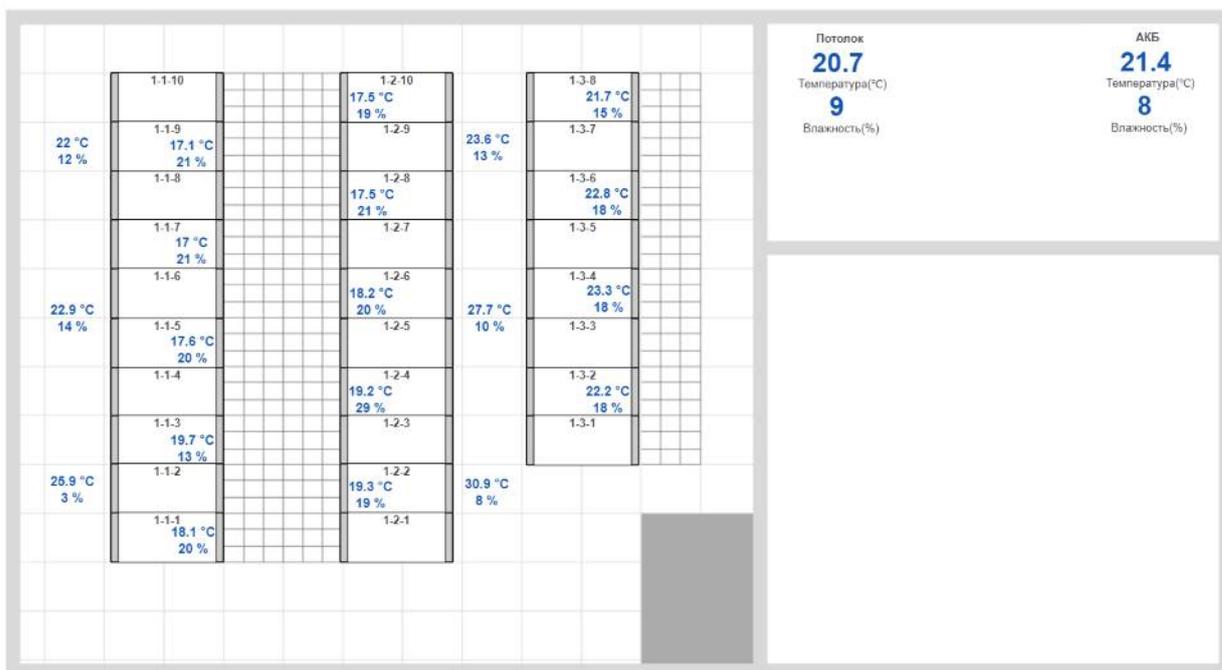


Рис. 4.12.4.1. Пример отображения параметров климата в ЦОД

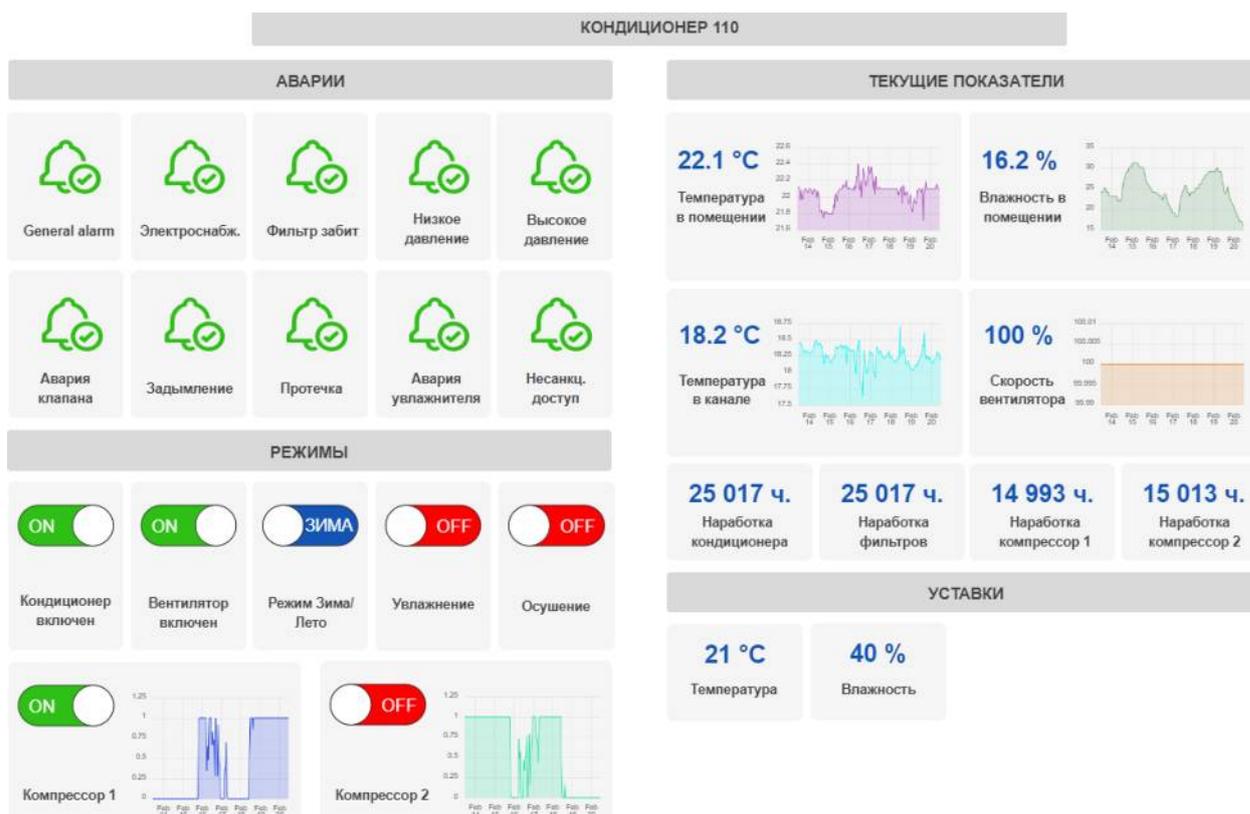


Рис. 4.12.4.2. Пример отображения параметров и режимов работы климатического оборудования

4.12.5 Рабочее место сотрудника безопасности

К функциям безопасности в ЦОД принято относить:

- получение,
- сохранение,
- анализ

информации о проникновениях в помещения и оборудование, о критических ситуациях, угрожающих ЦОД, таких как пожар, затопление и т.п., о нахождении и занятиях людей в помещениях ЦОД,

- организацию реакции на нежелательные ситуации.

Учитывая вышеописанное, интерфейс рабочего места сотрудника безопасности должен содержать следующий набор информации:

- онлайн-информацию о нахождении в помещениях ЦОД людей,
- информацию о срабатывании систем сигнализации (охранной, пожарной и т. п.),
- информацию о срабатывании систем пожаротушения,
- информацию об авариях в ЦОД.

Информация может быть сгруппирована в несколько экранных форм с обеспечением навигации между ними.

Экранные формы создаются с использованием возможностей программного комплекса Smart DCIM, описанных в разделе 4.11 "Визуализация результатов мониторинга".

Пример организации информации для рабочего места ответственного за климат приведены на рисунке 4.12.5.1:

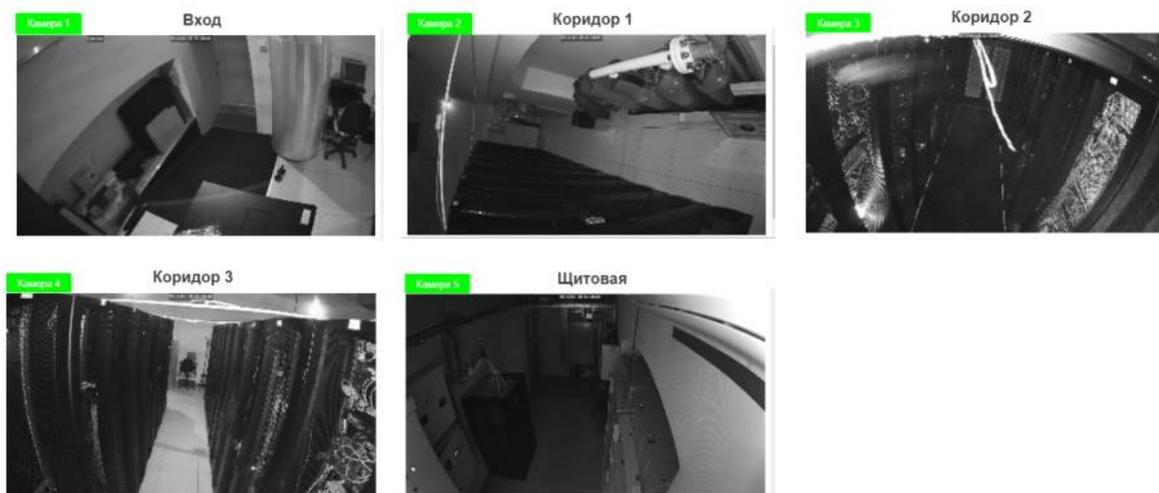


Рис. 4.12.5.1. Пример онлайн-отображения информации о нахождении людей в помещениях ЦОД

4.12.6 Рабочее место сотрудников других специализаций

Рабочие места сотрудников других специализаций организуются в соответствии с описанными выше принципами.

Для организации используются средства визуализации программного комплекса Smart DCIM, описанные в разделе 4.11 "Визуализация результатов мониторинга".

4.12.7 Хранение документации

Любые объекты, связи и потоки в программном комплексе могут иметь свойства. Свойство – это любой вид текстовой информации, привязанной к элементу, в формате "имя – значение".

К объектам, связям и потокам можно привязывать документацию в двух форматах:

- ссылки на внешние или внутренние web-страницы,
- PDF-документы.

Добавление документов к объекту

Основные действия по добавлению документов к объекту в требуемой последовательности:

1. Перейти к виду подробной информации об объекте, выбрав его в панели навигации и нажав кнопку  на панели режимов отображения, или нажать на такую же иконку на самом объекте в стандартном виде родительского объекта.
2. В панели с кнопками в верхней части окна выбрать .
3. Нажать кнопку  – "Редактировать".
4. Загрузить ссылку на web-страницу или PDF-документ (Рис. 4.12.7.1):
 - 4.1. Для загрузки ссылки на web-страницу ввести название и адрес ссылки в соответствующие поля и нажать кнопку .
 - 4.2. Для загрузки PDF-документа нажать кнопку  и выбрать нужный документ.

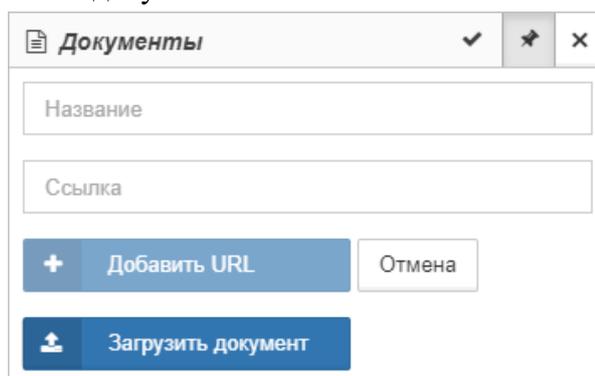


Рис. 4.12.7.1. Добавление документа к объекту

Добавление документов к связи

Основные действия по добавлению документов к связи в требуемой последовательности:

1. Нажать левой кнопкой мыши на связь.
2. В секции "Документы":

- если у связи нет документов, нажать кнопку ,

- если у связи есть документы, нажать кнопку  – "Редактировать".

3. Загрузить ссылку на web-страницу или PDF-документ:

3.1. Для загрузки ссылки на web-страницу ввести название и адрес ссылки в соответствующие поля и нажать кнопку .

3.2. Для загрузки PDF-документа нажать кнопку  и выбрать нужный документ.

