



УНИВЕРСАЛЬНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ

Технологии, средства и системы комплексного мониторинга Интернета вещей и их применение на сети оператора связи

Александр Храмцов
Технический директор ООО «Унитех»
KhrantsovAV@unitechnologies.ru

www.unitechnologies.ru

Содержание

- ❶ Основные понятия
- ❷ Технологии IoT
- ❸ Система мониторинга ИНИТИ Соло
- ❹ Заключение



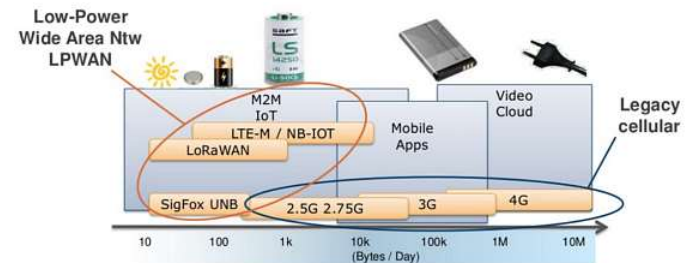
IoT и операторы связи

- Подавляющее большинство сетей IoT накладываются на существующие сети связи и поэтому требуют поддержки операторов связи в управлении взаимодействием между устройствами, в управлении ими и контроле качества собираемой информации
- Операторы связи активно участвуют в разработке стандартов обмена данными IoT и в адаптации собственных сетей и сервисов для их удобного использования в рамках M2M/IoT
 - Мониторинг и управление
 - Обеспечение QoS по собираемым данными
 - Сервисы аналитики и хранения данных (включая поддержку BigData)
 - и др.

Технологии + инфраструктура связи + сервисы =
массовое развитие IoT

Новые стандарты связи для IoT

Сети IoT создаются на основе самых различных протоколов, как специализированных - EC-GSM, LoRa, LTE-M, NB-IoT и SigFox, так и универсальных



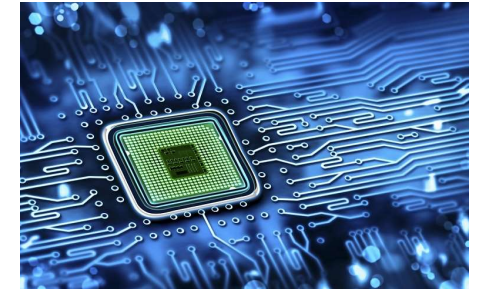
- Развитием технологий LPWAN занимаются корпорации Huawei Technologies, Qualcomm, Nokia Networks, Intel, Ericsson, Samsung и многие другие.
- Активно участвуют и операторы Vodafone, TeliaSonera, T-Mobile, China Unicom

LPWAN (*Low-power Wide-area Network* — беспроводная технология передачи небольших по объёму данных на дальние расстояния. LPWAN является одной из беспроводных технологий, обеспечивающих среду сбора данных с различного оборудования: датчиков, счётчиков и сенсоров.

NB-IoT

Преимущества NB-IoT:

- одна базовая станция может обслуживать до 150 тыс. устройств одновременно
- оборудование стоит значительно дешевле, чем используемое для работы в стандартных мобильных сетях
- хорошая производительность в условиях плохого покрытия



- Консорциум 3GPP стандартизировал NB-IoT в середине июня 2016 г.
- В июле 2016 г. о выпуске первого в мире модуля NB-IoT, получившего название SARA-N2, сообщает компания u-blox
- Март 2017 - компания Telit представила новые модули беспроводной связи, поддерживающие стандарты LoRa, Wi-Fi и LTE NB-IoT.

Бизнес - задачи

Гарантия работы бизнес процессов

- Кросс-технологическая оценка эффективности работы всех компонент инфраструктуры мобильного сегмента
- Проактивное уведомление персонала о потенциально аварийной ситуации или деградации качества работы сети до начала непосредственного влияния на качество услуг и конечных пользователей

Повышение эффективности эксплуатации сетей

- Простой доступ к информации для разного уровня пользователей – технологические отчёты, отчёты KPI, расследование инцидентов
- Оценка готовности текущих мощностей для внедрения новых сервисов
- Снижение общей стоимости владения решением за счёт автоматизации построения отчётов и новых комплексных KPI

Оптимизация ресурсов и уровня сервиса

- Снижение OPEX, оптимизация CAPEX (корректное планирование, отслеживание узких мест в сети)
- Повышение качества услуг, предоставляемых внешним пользователям, обеспечение предсказуемого времени восстановления

Проблематика

Источники данных

- ❏ Мультивендорная инфраструктура
- ❏ Разнородные системы управления
- ❏ Разнородные протоколы взаимодействия

Издержки

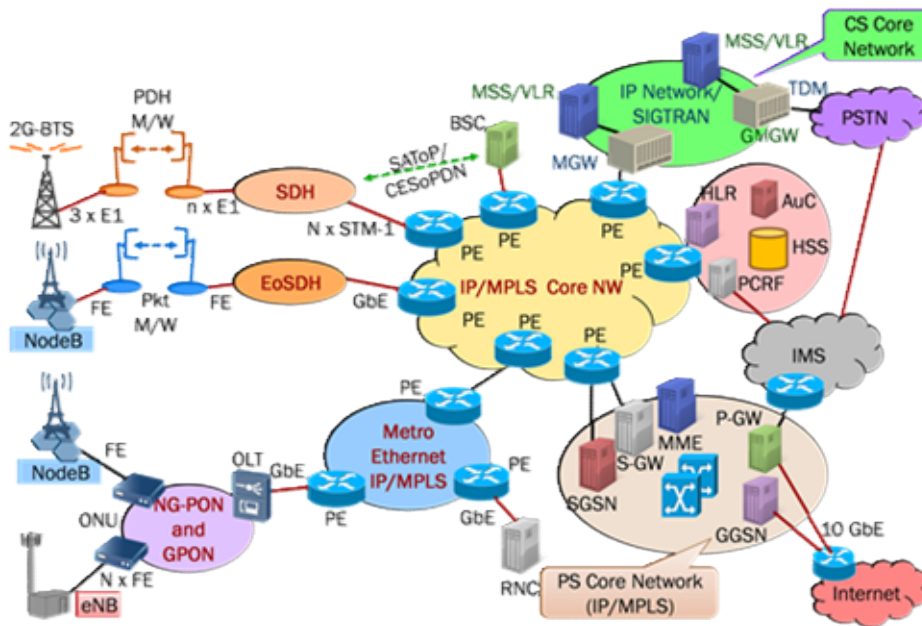
- ❏ Недостаточно ёмкая база событий для принятия решений
- ❏ Возможна неверная интерпретация событий
- ❏ Задержки в информировании

Процессы

- ❏ Неэффективное управление ресурсами
- ❏ Неэффективное планирование
- ❏ Неадекватное реагирование на инциденты
- ❏ Потеря контроля за инцидентами
- ❏ Возможные потери прибыли
- ❏ Имиджевые потери



Гетерогенные сети



Мультивендорность во всех сетях

Виртуализация

Высоконагруженная система

Географическая распределённость

Интеграция с внешними информационными системами

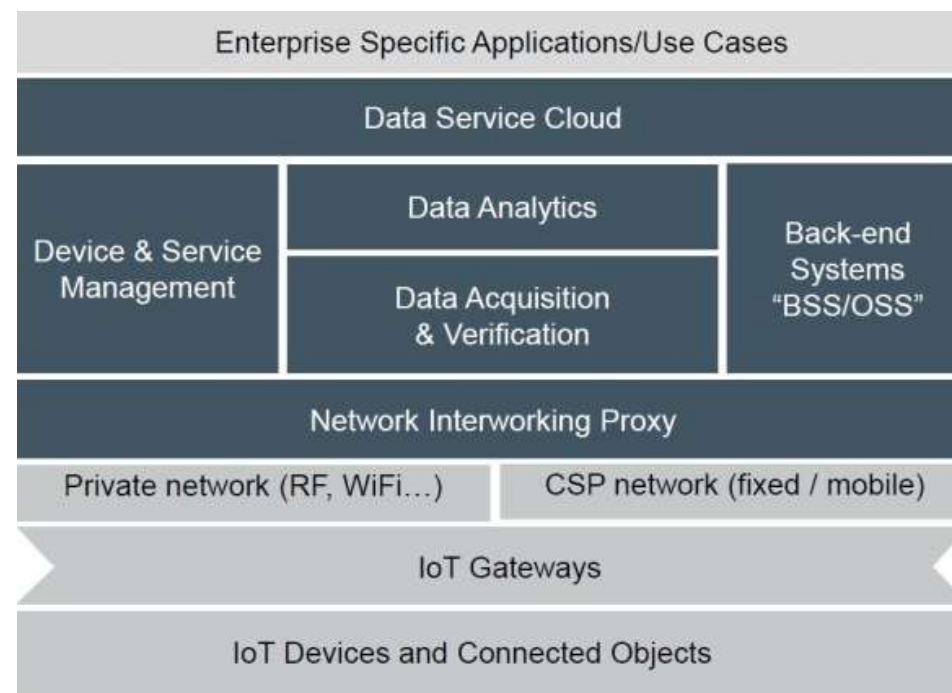
Примеры технологических решений



Инфраструктура IoT

Объекты мониторинга:

- Конечные устройства (датчики, сенсоры)
- Шлюзы IoT
- Каналы связи
- Прикладное программное обеспечение
- Облачная инфраструктура



Основные понятия

- ❶ **RFID** ((англ. Radio Frequency IDentification, радиочастотная идентификация) - способ автоматической идентификации объектов посредством радиосигналов, считывающих или записывающих данные, хранящиеся в RFID-метках.
- ❷ **RFID-считыватель** – это прибор, который способен читать данные с совместимой RFID-метки и записывать в нее данные.

Стандарты:
ISO-18006с, ГОСТ Р ИСО/МЭК 15963-2011



RFID-метки

По типу исполнения

- Карты
- Брелки
- Наклейки
- Чипы

По дальности

- Ближнего действия (до 20 см)
- Средней дальности (от 20 см до 5 м)
- Большой дальности (от 5 м до 100 м)

По источнику питания

- Пассивные
- Активные
- Полупассивные

По типу памяти

- RO – однократнозаписываемы при изготовлении
- WORM - однократнозаписываемые
- RW - Перезаписываемые

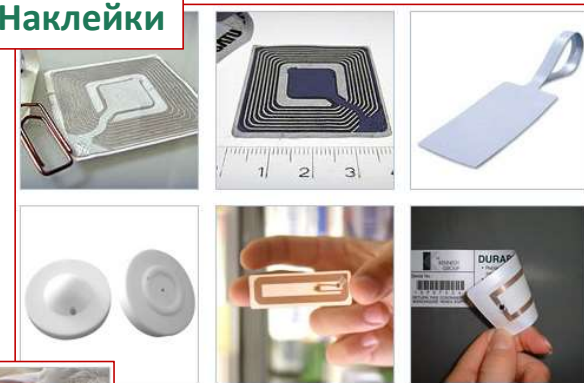
Карты



Брелки



Наклейки



Чипы



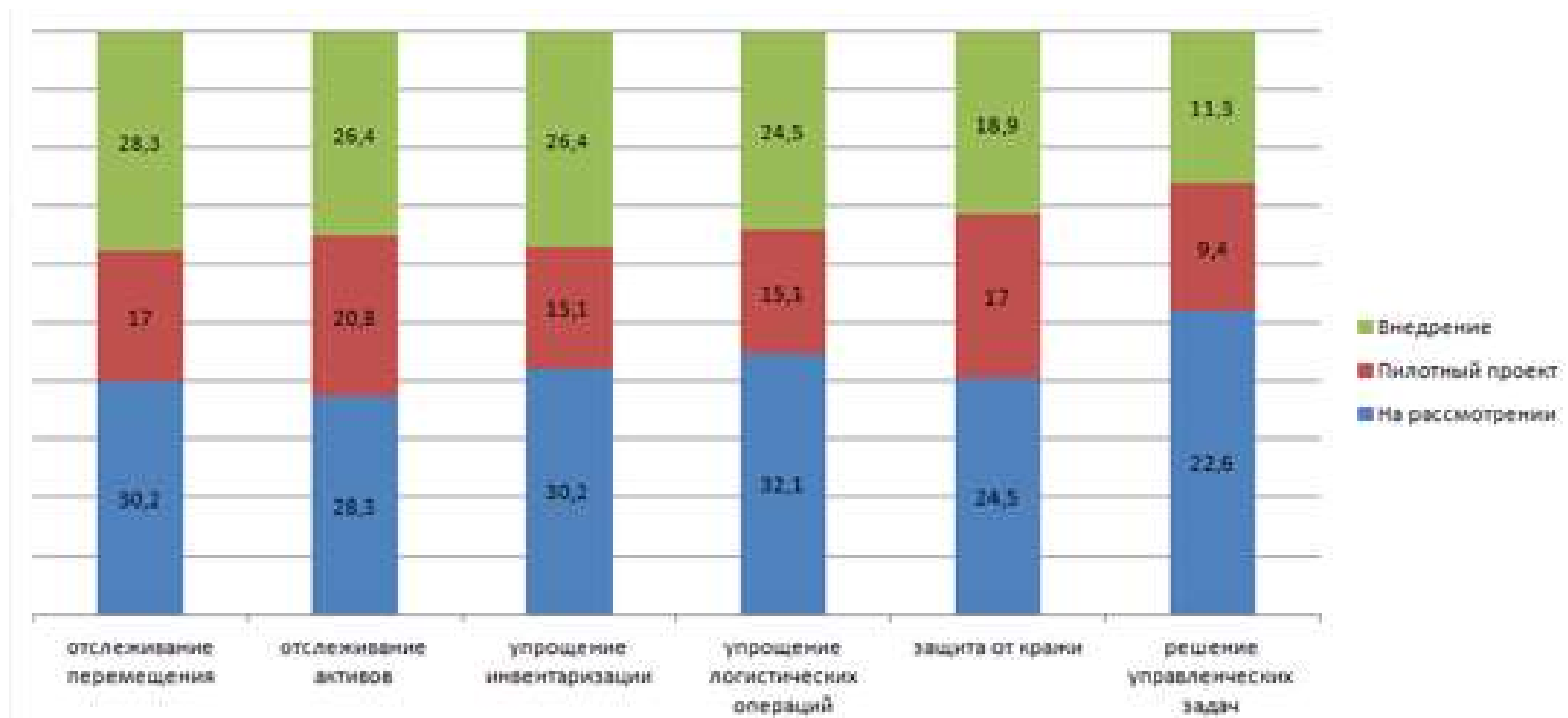
Архитектура и принцип действия



RFID-метка. Строение

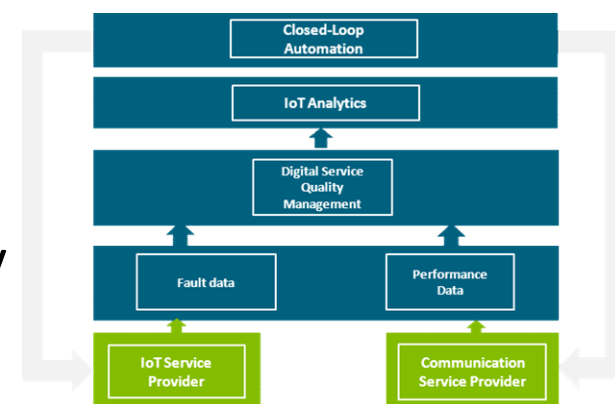
Анализ возможных сфер применения RFID технологии

Процентное распределение степени внедрения RFID проекта в зависимости от преследуемой потребителем цели.



Мониторинг IoT сетей

- Управление производительностью (performance management)
- Управление сбоями (fault management)
- Управление качеством сервиса (service quality management)
- Аналитика и автоматизация (автоматические корректирующие действия)



Устройства работают бесперебойно и подключены к сети: 100% надежности и 100% connectivity

Мониторинг инфраструктуры IoT

- ❶ Экспоненциальный рост количества объектов и событий
 - Большое количество объектов при сравнительно малом числе параметров
- ❷ Гетерогенные сети передачи данных
 - Множество протоколов, негарантированная доступность
- ❸ Существенно различные требования к частоте передачи данных
 - От real-time до 1 раз несколько часов



- Гибкость
- Масштабируемость
- Безопасность
- Использование открытых стандартов
- Централизация средств контроля и администрирования

Возможные платформы реализации

- 🔄 Развитие классических систем мониторинга ИКТ-инфраструктуры (Dynatrace, IBM, HPE)
- 🔄 Облачные платформы для сбора данных от датчиков (Azure IoT, PubNub и др.)
 - Мониторинг как сервис
- 🔄 Функции мониторинга в платформах управления IoT (AggreGate, Exosite и др.)

Необходимость мониторинга устройств в Интернете вещей (IoT) в реальном времени

- Подключенные устройства могут быть различных форм и размеров
 - Контроль температуры, сбор показаний датчиков, открытие гаражных ворот и передача информации на другие устройства
 - Хранение и защита собранных данных

Необходимо следить за подключенными устройствами и знать, когда они подключены к Интернету, а когда в автономном режиме



Система мониторинга Инити Соло



Ситуационный центр

От системы мониторинга к единому ситуационному центру.

Сбор разнородных событий:

- Сообщения оборудования IP сетей, транспортных сетей, сетей передачи данных, оборудования сетей спутниковой связи
- Сообщения тех. процессов: Контроллеры, АСУТП, SCADA
- Сообщения оборудования электрообеспечения, кондиционирования, датчиков
- Сообщения БД, приложений, систем хранения данных
- Сообщения подсистем информационной безопасности – межсетевые экраны, антивирусы, DLP и пр.



Особенности работы Инити Соло

Технологии

- DWDM
- SONET/SDH
- Low Order SONET/ PDH

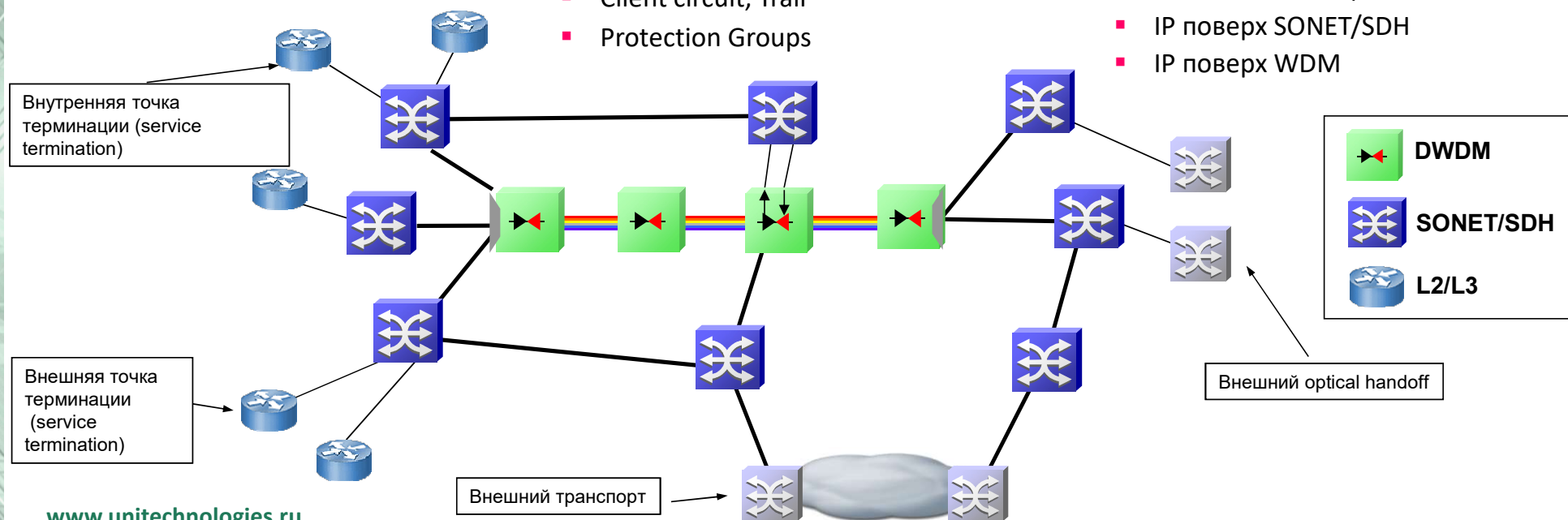
Поддержка работы в мультивендорных средах

Модели

- Элементы сети, карты, физические / логические порты
- Топологические линки, Fiber, Fiber bundle
- Логические линки, Wavelength
- Client circuit, Trail
- Protection Groups

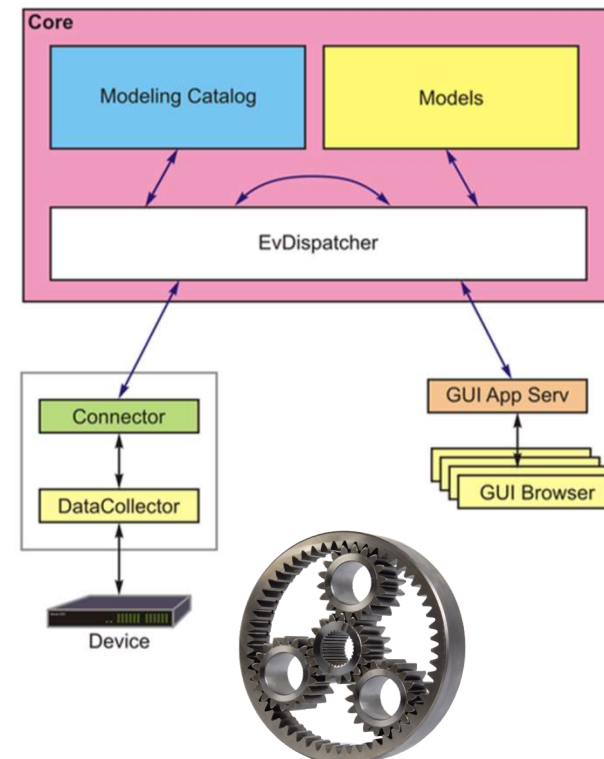
Анализ

- Поиск первопричины сбоя для SONET/SDH
- Поиск первопричины сбоя для WDM
- Определение воздействия WDM на SONET/SDH
- Определение воздействия WDM на Low OrderSONET/PDH
- IP поверх SONET/SDH
- IP поверх WDM



Архитектура Инити Соло

- 🔄 Уровень сбора данных (Data Collector, Connector)
- 🔄 Уровень нормализации данных (EvDispatcher)
- 🔄 Ядро системы (Core):
 - Модельный каталог (Modelling Catalog)
 - Модель инфраструктуры (Models)
 - Обработка событий (EvDispatcher)
- 🔄 Уровень представления (GUI)



- Собственный язык моделирования
- Отечественная разработка
- Любой элемент топологии может быть смоделирован – это значит могут быть описаны его компоненты, взаимосвязи между ними (физические и логические), связи с другими сущностями, а также поведенческая модель элемента

Инити Соло

ОСОБЕННОСТИ:

- Работа в высоконагруженных системах (поток сырых событий до тысяч в секунду)
- Математические алгоритмы поиска первопричины оптимизированы для обработки большого количества событий
- Поддержка географически распределённых инсталляций
 - локальный модуль мониторинга осуществляет сбор и нормализацию информации, в центр мониторинга передаётся лишь необходимая агрегированная информация
 - поддержка отказоустойчивых конфигураций

Модельный каталог

The screenshot shows the 'Model Catalog' interface. At the top left is the 'unitechnologies.ru' logo. On the right is the 'Панель управления' (Control Panel) with buttons for 'Запуск' (Start), 'Останов' (Stop), and 'Принудительный останов' (Force Stop), and a status indicator 'Статус: запущено' (Status: running). Below the logo is a navigation menu with 'Модели', 'Компоненты', and 'Отношения'. The main content area is divided into two parts: a tree view on the left and a table on the right. The tree view shows a hierarchy of device models, with 'router' selected. The table displays attributes for the selected model, including 'isReachable', 'ip', 'sdf', 'asd', 'port', 'sdf', 'rollupCondition', 'lat', and 'name'. Callout boxes point to various elements: 'Компоненты' points to the navigation menu; 'Связность моделей' points to the tree view; 'Панель управления' points to the control panel; 'Модели устройств' points to the 'router' model in the tree view; and 'Атрибуты моделей' points to the attribute table.

Компоненты

Связность моделей

Панель управления

Модели

Компоненты

Отношения

ipDevice

- networkDevice
 - DSC
 - seba
 - OCSU
 - OMU
 - snmpDevice
 - SEBUS
 - camera
 - router
 - switch
 - TDSC
 - ET
 - TTRX
 - CLS
- ionidDevice

Создать новую запись Сохранить Сбросить

Атрибут	Тип	Модель		
isReachable	Boolean	ipDevice	Редактировать	Удалить
ip	String	ipDevice	Редактировать	Удалить
sdf	String	ipDevice	Редактировать	Удалить
asd	Float	ipDevice	Редактировать	Удалить
port	Integer	ipDevice	Редактировать	Удалить
sdf	Float	ipDevice	Редактировать	Удалить
rollupCondition	Integer	model	Редактировать	Удалить
lat	Float	model	Редактировать	Удалить
name	String		Редактировать	Удалить

Модели устройств

Атрибуты моделей

Пороги срабатывания

The screenshot displays the SkyControl software interface. On the left is a tree view of objects. The main area shows a list of sensors and a configuration window for a specific sensor.

Состоян...	Наименование	Описание	Тип модели
	SkyControl	Центральный аппарат Федеральн...	skycontrol

Имя	Тип данных	Описание	Значение	Отслеживание
temperature.1010	Float		18.9	
humidity.1015	Float		67.5	
water.1012	Boolean			
temperature.1001	Float			
door.1011	Boolean			
voltage.1002	Float			
smoke.1016	Boolean			
door.1013	Boolean			

Идентификатор	Атрибут	Активность
Температура высокая	value	
Температура низкая	value	

Идентификатор	Температура Высокая
Атрибут	Значение
Тип отслеживания	Выше порога
Значение порога	40.00

Идентификатор
Порога
срабатывания


Тип
срабатывания

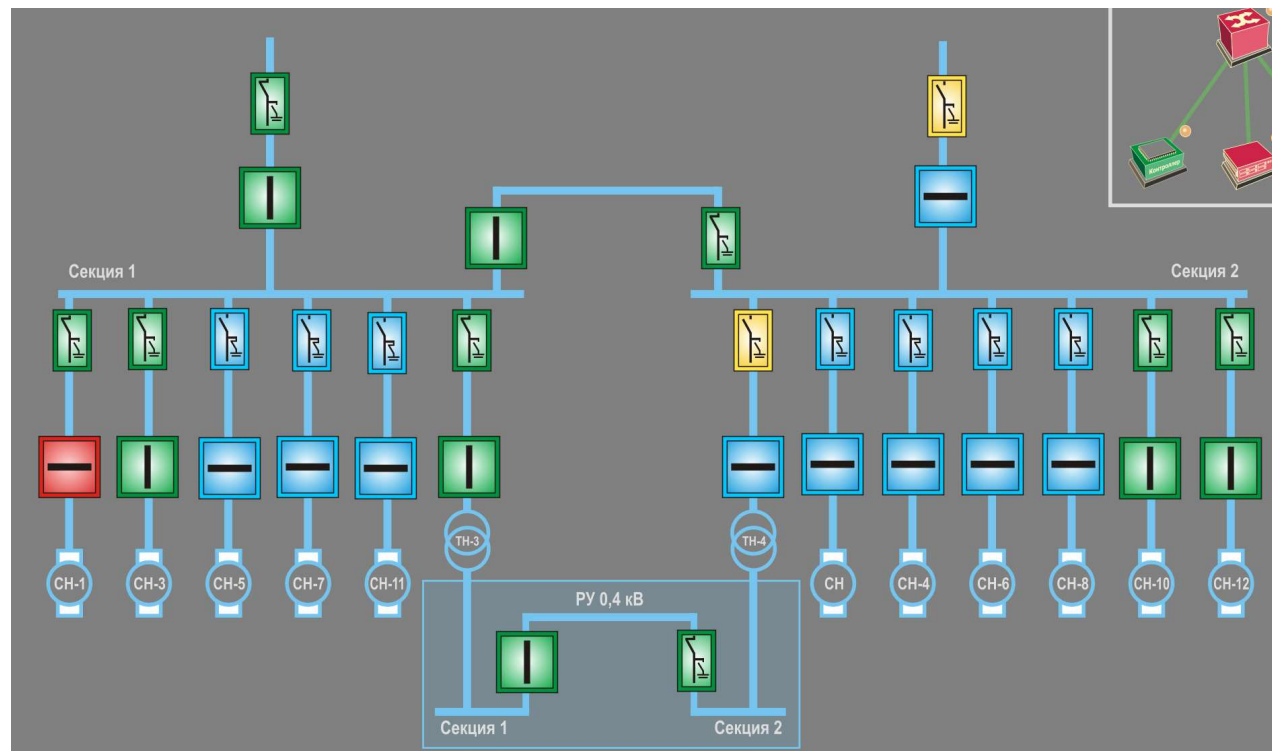
Показатель

Значение
порога

Моделирование топологии

КАК РЕЗУЛЬТАТ СИСТЕМА ПОЗВОЛЯЕТ:

-  Контролировать все виды оборудования при помощи одной автоматизированной системы в едином формате, что удобно для всех групп пользователей системы



Поиск первопричины сбоя

Встроенные методы (на основе топологии, протоколов, модели)

Отображение на топологической карте

The screenshot displays a network monitoring dashboard. On the left, a topology map shows various nodes (dev_1 to dev_18) connected in a network. A red box highlights a specific node. Below the map, there are sections for 'Журнал аварий модели dev_10 (1)' and 'Журнал аварий модели dev_18 (1)'. On the right, a 'Симптомы' (Symptoms) table lists various device states, and a 'Первопричина' (Root Cause) table shows the identified cause for a specific symptom.

Заголовок	Имя мо...	IP-адрес	Критич...	Время...	Послед...	Время...
Состояние устройства dev_10 неизвестно	dev_100	10.0.0.100	Подвал	2016-0...		
Состояние устройства dev_11 неизвестно	dev_11	10.0.0.11	Подвал	2016-0...		
Состояние устройства dev_12 неизвестно	dev_12	10.0.0.12	Подвал	2016-0...		
Состояние устройства dev_13 неизвестно	dev_13	10.0.0.13	Подвал	2016-0...		
Состояние устройства dev_14 неизвестно	dev_14	10.0.0.14	Подвал	2016-0...		
Состояние устройства dev_15 неизвестно	dev_15	10.0.0.15	Подвал	2016-0...		
Состояние устройства dev_16 неизвестно	dev_16	10.0.0.16	Подвал	2016-0...		
Состояние устройства dev_17 неизвестно	dev_17	10.0.0.17	Подвал	2016-0...		
Состояние устройства dev_18 неизвестно	dev_18	10.0.0.18	Подвал	2016-05-19 1	2016-05-19 1	1970-01-
Состояние устройства dev_19 неизвестно	dev_19	10.0.0.19	Подвал	2016-05-19 1	2016-05-19 1	1970-01-
Состояние устройства dev_20 неизвестно	dev_20	10.0.0.20	Подвал	2016-05-19 1	2016-05-19 1	1970-01-
Состояние устройства dev_21 неизвестно	dev_21	10.0.0.21	Подвал	2016-05-19 1	2016-05-19 1	1970-01-
Состояние устройства dev_4 неизвестно	dev_4	10.0.0.4	Подвал	2016-05-19 1	2016-05-19 1	1970-01-
Состояние устройства dev_5 неизвестно	dev_5	10.0.0.5	Подвал	2016-05-19 1	2016-05-19 1	1970-01-
Состояние устройства dev_6 неизвестно	dev_6	10.0.0.6	Подвал	2016-05-19 1	2016-05-19 1	1970-01-
Состояние устройства dev_7 неизвестно	dev_7	10.0.0.7	Подвал	2016-05-19 1	2016-05-19 1	1970-01-
Состояние устройства dev_8 неизвестно	dev_8	10.0.0.8	Подвал	2016-05-19 1	2016-05-19 1	1970-01-
Состояние устройства dev_87 неизвестно	dev_87	10.0.0.87	Подвал	2016-05-19 1	2016-05-19 1	1970-01-
Состояние устройства dev_88 неизвестно	dev_88	10.0.0.88	Подвал	2016-05-19 1	2016-05-19 1	1970-01-
Состояние устройства dev_89 неизвестно	dev_89	10.0.0.89	Подвал	2016-05-19 1	2016-05-19 1	1970-01-
Состояние устройства dev_90 неизвестно	dev_90	10.0.0.90	Подвал	2016-05-19 1	2016-05-19 1	1970-01-
Состояние устройства dev_91 неизвестно	dev_91	10.0.0.91	Подвал	2016-05-19 1	2016-05-19 1	1970-01-
Состояние устройства dev_92 неизвестно	dev_92	10.0.0.92	Подвал	2016-05-19 1	2016-05-19 1	1970-01-
Состояние устройства dev_93 неизвестно	dev_93	10.0.0.93	Подвал	2016-05-19 1	2016-05-19 1	1970-01-
Состояние устройства dev_94 неизвестно	dev_94	10.0.0.94	Подвал	2016-05-19 1	2016-05-19 1	1970-01-
Состояние устройства dev_95 неизвестно	dev_95	10.0.0.95	Подвал	2016-05-19 1	2016-05-19 1	1970-01-
Состояние устройства dev_96 неизвестно	dev_96	10.0.0.96	Подвал	2016-05-19 1	2016-05-19 1	1970-01-
Состояние устройства dev_97 неизвестно	dev_97	10.0.0.97	Подвал	2016-05-19 1	2016-05-19 1	1970-01-
Состояние устройства dev_98 неизвестно	dev_98	10.0.0.98	Подвал	2016-05-19 1	2016-05-19 1	1970-01-
Состояние устройства dev_99 неизвестно	dev_99	10.0.0.99	Подвал	2016-05-19 1	2016-05-19 1	1970-01-

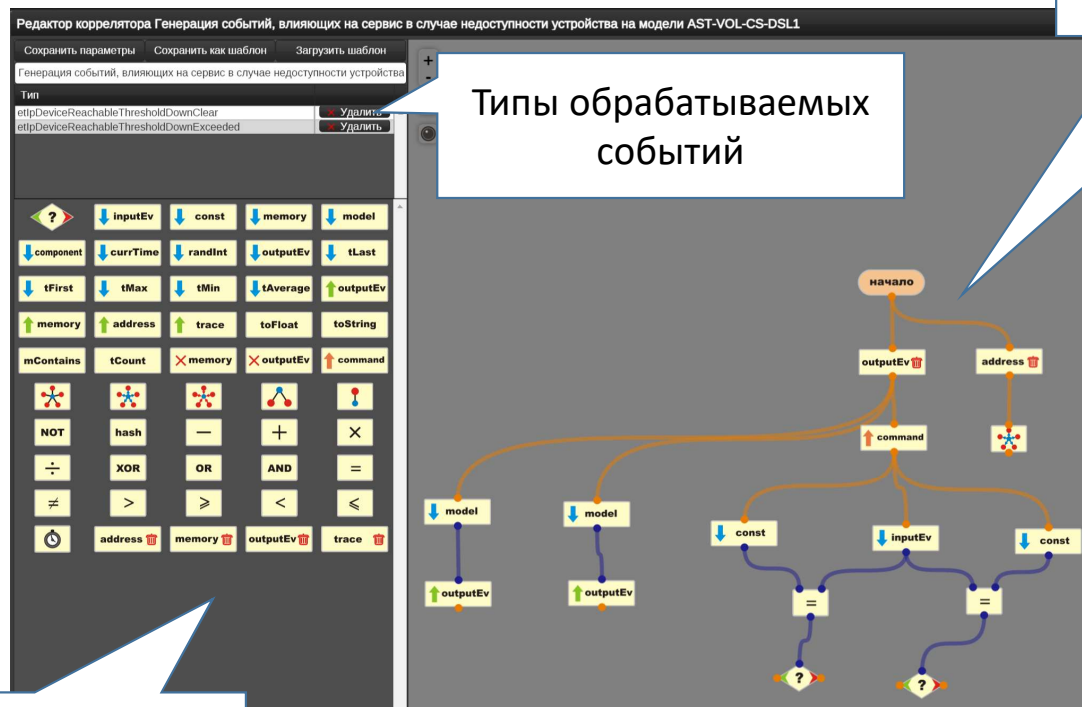
Заголовок	Им...	IP...	Критичность	Вр...	По...	Вр...	Дл...	При...
Устройство dev_86 недоступно	dev_86	10.0.0.86	Недоступен	2016-05-	2016-05-	1970-01-01	00:00:00	

Последствия сбоя

Первопричина сбоя

Поиск первопричины сбоя

Пользовательские правила корреляции



Операции (действия)

Мониторинг систем жизнеобеспечения и АСУТП

Мониторинг приложений

Обнаружение: Сбор данных напрямую или от элемент-менеджеров (систем управления) компонент технологического сегмента:

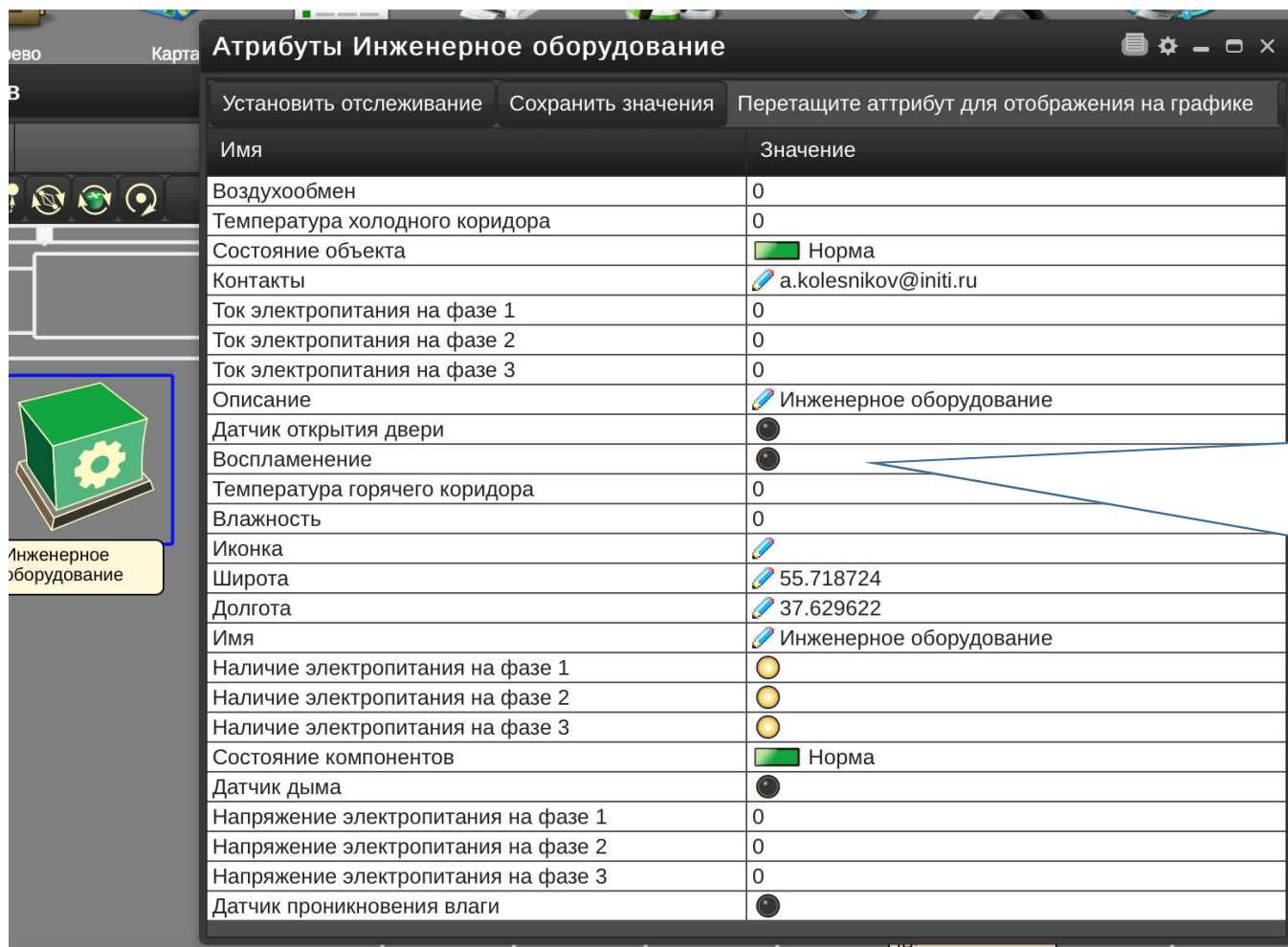
- 🔄 Контрольно-измерительные приборы
- 🔄 Контроллеры (ПЛК)
 - Универсальные программируемые контроллеры
 - PC-совместимые контроллеры
 - Программируемые реле
- 🔄 Рабочие станции пользователя (АРМ)

Используется:

- SNMP, CLI (Telnet, SSH), NetBus, ModBus, RS XXX

Осуществляется кросс-доменная корреляция с прочими технологическими доменами

Мониторинг систем жизнеобеспечения и АСУТП



Имя	Значение
Воздухообмен	0
Температура холодного коридора	0
Состояние объекта	Норма
Контакты	a.kolesnikov@initi.ru
Ток электропитания на фазе 1	0
Ток электропитания на фазе 2	0
Ток электропитания на фазе 3	0
Описание	Инженерное оборудование
Датчик открытия двери	
Воспламенение	
Температура горячего коридора	0
Влажность	0
Иконка	
Широта	55.718724
Долгота	37.629622
Имя	Инженерное оборудование
Наличие электропитания на фазе 1	
Наличие электропитания на фазе 2	
Наличие электропитания на фазе 3	
Состояние компонентов	Норма
Датчик дыма	
Напряжение электропитания на фазе 1	0
Напряжение электропитания на фазе 2	0
Напряжение электропитания на фазе 3	0
Датчик проникновения влаги	

Консолидация данных от разрозненных систем жизнеобеспечения ЦОД на одном логическом устройстве

Решаемые задачи

- ⦿ Повышение качества (безопасности, надежности) функционирования сети IoT
- ⦿ Создание единой точки входа для контроля состояния объектов мониторинга, доступных по разнородным протоколам и сетям
- ⦿ Снижение удельных издержек, связанных с сопровождением и администрированием среды IoT
- ⦿ Уменьшение потерь, вызванных недостоверными данными от объектов IoT





УНИВЕРСАЛЬНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ

Спасибо за внимание!