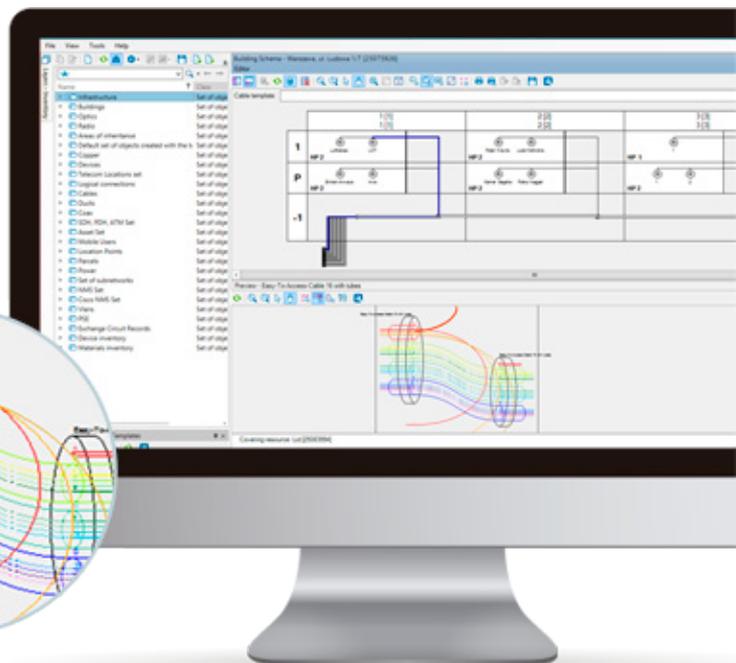
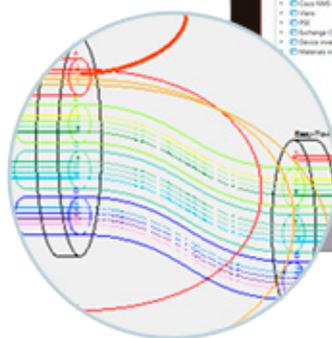


# SunVizion Network Inventory версия 14.1

## Описание технического решения



## Введение

SunVizion Network Inventory — современная, настраиваемая и проверенная система, предназначенная для паспортизации телеинформационных и телекоммуникационных сетей, позволяющая хранить любую информацию о физической и логической сетевой инфраструктуре, ее конфигурации, статусе и функционировании и способствующая управлению такой информацией.

Продукт дает возможность быстрого доступа к данным об отдельных устройствах в сети оператора, их конфигурации, параметрах, степени загруженности и об установленных между ними сообщениях.

## Нововведения в версии 14.1

Усовершенствованная версия решения предоставляет пользователям, работающим с системой в ее сетевой версии, ряд новых функциональных возможностей. Пользователи, работающие в режиме онлайн, теперь могут выполнять модификации, связанные с логической и физической инвентаризацией, складским хозяйством и управлением сетевыми событиями. Кроме того, система получила значительное развитие в части возможностей, связанных с планированием сети: как оперативным,

SunVizion Network Inventory не только хранит сетевую информацию, но и обеспечивает интеллектуальное управление сетевыми данными, существенно повышая эффективность стратегических бизнес-процессов телекоммуникационного оператора, в частности:

- планирования и расширения сети;
- продажи, реализации и конфигурации услуг;
- управления обнаружением и устранением неисправностей;
- обслуживания и поддержки сети.

то есть связанным с модификациями в уже существующей сети, так и с планированием новых сетевых участков. При планировании кабельных маршрутов теперь можно учитывать не только существующую инфраструктуру и топографию, но и демографические данные, связанные, например, с покупательской способностью, плотностью населения или возрастом потенциальных пользователей новой сети. Новая версия предлагается к продаже с февраля 2017 года.

# Архитектура

SunVizion Network Inventory характеризует модульная архитектура слабосвязанных элементов (анг. Loosely Coupled Architecture), комбинация которых позволяет создавать соответствующие текущим потребностям проекта гибкие решения с возможностью их последующего расширения. Система предназначена, главным образом, для реализации процессов, связанных

с поддержкой и расширением телекоммуникационных сетей. Универсальность принятой сетевой модели и широкие возможности индивидуализации обеспечивают возможность успешного применения системы также для учета ресурсов сетей иного типа, например, авто- и железнодорожных магистралей, газо- и водопроводов.

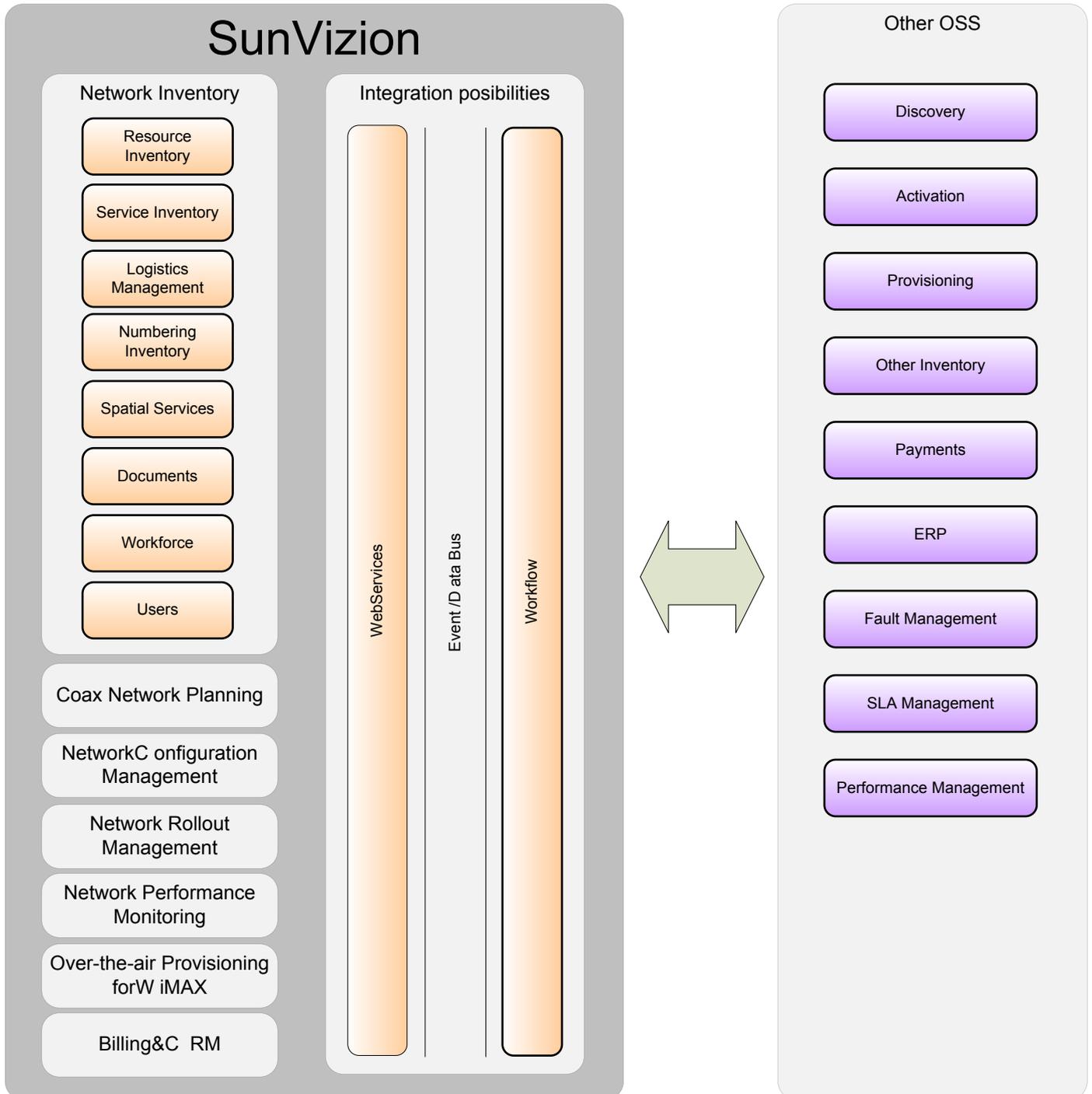


Рис. 1 Network Inventory в контексте других продуктов SunVizion

Решение SunVizion Network Inventory состоит из восьми систем. Каждая из них автономна, то есть независимо версифицируется, масштабируется и устанавливается, располагает собственным репозиторием данных и набором модулей, реализующих приписанные ей бизнес-функции, предоставляемые с помощью приложений пользователям и через служебные интерфейсы другим внешним системам. Бизнес-процессы реализуются в результате действий пользователей в соответствующих системах с использованием приложений, а также через взаимодействие соответствующих систем по служебным интерфейсам в рамках заданных бизнес-процессов BPM (англ. Business Process Management), контролируемых потоками Workflow<sup>1</sup>.

Системы, входящие в состав решения SunVizion Network Inventory:

- **Resource Inventory (инвентаризация ресурсов)** — предназначена для накопления, обработки и предоставления информации о физических и логических сетевых ресурсах. Хранит данные об инфраструктуре (например, о зданиях, помещениях, оснащении помещений, кабельных маршрутах, участках кабельных магистралей, сервисных шахтах, шкафах, мачтах, кабеле и т.п.) и ее физической загруженности (размещение карт на полках, загруженность магистральных выходов кабелем, занятость физических портов устройств комплектующим кабелем). Позволяет осуществлять установку устройств с использованием продвинутых механизмов контроля совместимости технологий и типов устройств, а также доступной емкости. Позволяет осуществлять инвентаризацию логических ресурсов, их функций, емкости и взаимосвязей с иными ресурсами, как физическими, так и логическими. В системе доступна информация о топологии и загруженности сети, а также функции, позволяющие осуществлять поиск и резервирование соединений в сети.
- **Service Inventory (инвентаризация услуг)** — позволяет накапливать, обрабатывать и предоставлять информацию об услугах, предлагаемых оператором, а также моделировать услуги в соответствии с рекомендациями организации TM Forum, тем самым обеспечивая

оператору телекоммуникационной сети возможность учета всех аспектов и параметров предлагаемых услуг (в разрезе клиентской базы и оборудования). Service Inventory — инструмент, разработанный для поддержки процессов продажи и поддержки услуг.

- **Numbering Inventory (инвентаризация нумерации)** — предназначена для накопления, обработки и управления информацией о номерных диапазонах и компонентных номерах. Позволяет создавать массивы номеров (англ. numbering pools), выделять специальные номера, резервировать группы номеров для определенных целей, осуществлять предоставление номеров и контроль их занятости. Позволяет вести учет переноса номеров, как принятых, так и переданных другим операторам. Гибкая модель предоставляет возможность создания различных типов номерных диапазонов, например: телефонных номеров, адресов IP, диапазонов частот и др.
- **Logistics Management (управление логистикой)** — предназначена для управления ресурсами, подлежащими учету по статье основных средств оператора. Поддерживает процессы: закупки и приема новых ресурсов к учету, их внутренних межскладских перемещений, передачи клиенту в рамках процесса продажи, а также установки в сетевых локализациях в рамках процесса расширения или поддержки сети. Система предоставляет информацию о месте локализации учитываемого элемента сети и его характеристиках, контролирует полномочия передачи ресурсов, позволяет вести учет физических компонентов сети и любого рода материалов, используемых для строительства объектов. Кроме того, Logistics Management предоставляет данные для генерирования периодических отчетов о текущем состоянии склада, а также позволяет моделировать структуру складской сети в соответствии с потребностями оператора и осуществлять последующий контроль товарных потоков в рамках данной сети.
- **Spatial Services (территориальные услуги)** — предоставляет адресные данные в соответствующем формате. Для Польши адресные данные предоставляются в формате TERYT. Является источником информации об адресных данных для остальных систем, входящих в состав решения.

<sup>1</sup> Рекомендуется система Workflow, предлагаемая SunVizion, но возможно применение любой другой системы класса Workflow.

- **Documents (документы)** — обеспечивает хранение электронных документов и их загрузку с целью просмотра. Представляет собой документную базу данных для остальных систем SunVizion Network Inventory. Поддерживает различные формы хранения документов: как в системе файлов на системном сервере, так и через интеграцию с решениям сторонних фирм.
- **Workforce (персонал)** — поддерживает управление персоналом и выполняемыми им заданиями, связанными с реализацией бизнес-процессов, запускаемых в других системах SunVizion Network Inventory (например, процесс инсталляции устройства, процесс устранения неисправности, процесс расширения сети, процесс активации услуги и т.п.).
- **Users (пользователи)** — предназначена для управления массивом пользователей системы SunVizion Network Inventory и профайлами их допусков. Users осуществляет идентификацию каждого пользователя, входящего в приложение, являющееся составной частью предлагаемого решения. По подтверждению личных данных определяет уровень доступа пользователя, на основании которого SunVizion Network Inventory предоставляет соответствующий набор функционалов и данных. Система Users может взаимодействовать с подсистемами класса Active Directory.

Система SunVizion Network Inventory подготовлена к интеграции с иными системами. Обмен данными может осуществляться как через сетевые интерфейсы Web Service (активирующиеся непосредственно через услуги внешних систем либо опосредованно, в результате реализации процессов BPM), так и через шину обмена данными (например, Event/Data Bus).

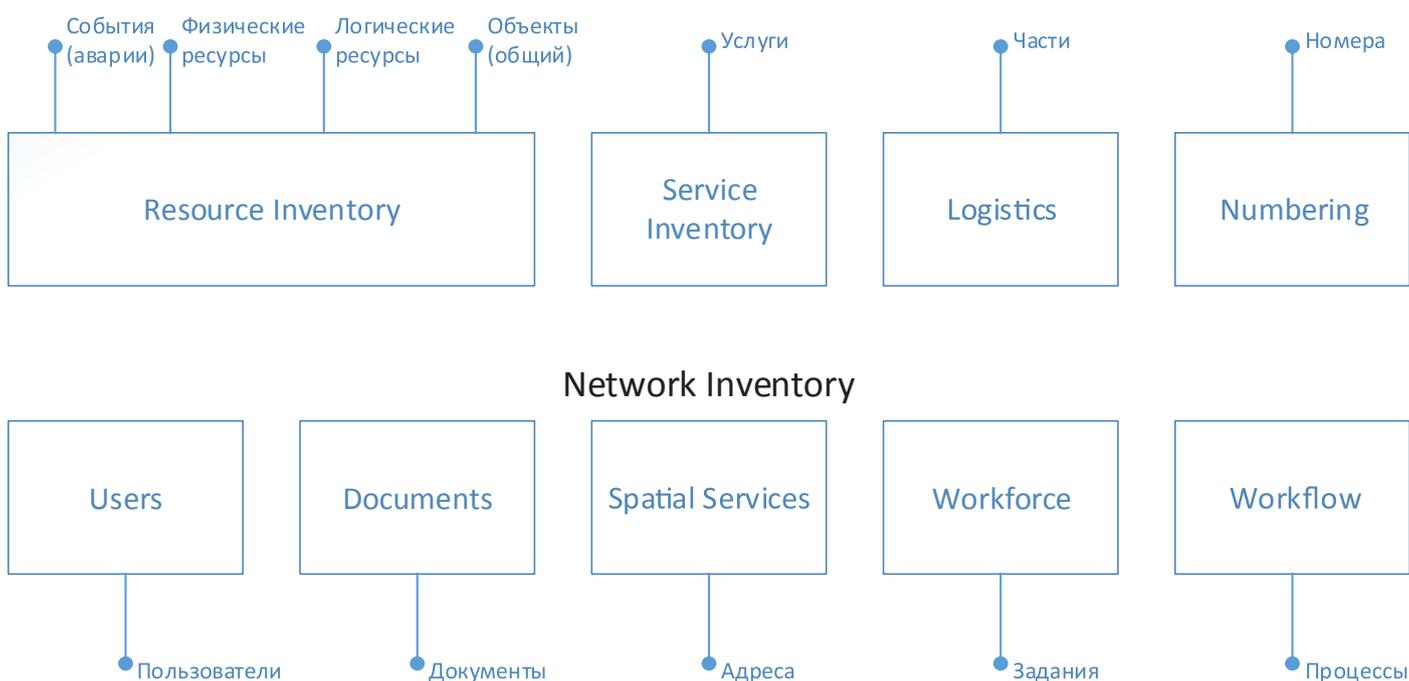


Рис. 2. Интерфейсы WebService системы Network Inventory

# Функциональность

## Функциональные модули

SunVizion Network Inventory поддерживает инвентаризацию физических и логических ресурсов, учет услуг и основных средств оператора телекоммуникационной сети. Система представляет собой набор функциональных модулей, которые могут включаться в решение в зависимости от объема данного проекта.

К функциональным модулям системы SunVizion Network Inventory относятся:

- **Инвентаризация оборудования** — применяется для учета данных, описывающих сетевые элементы и их параметры.
- **Инвентаризация инфраструктуры** — применяется для учета инфраструктуры оператора (здания, сервисные шахты, телетехнические кабельные магистрали) и управления ее загруженностью (размещение установленного в инфраструктуре оборудования и кабельных маршрутов).
- **Инвентаризация кабеля** — применяется для учета кабеля (оптического, медного), его структуры, параметров и стыков в рамках муфт и распределительных стоек.
- **Инвентаризация кабельных соединений** — предназначена для записи информации об оптических и медных соединениях, устанавливаемых в сети. Может использоваться для учета соединений на логическом кабеле, облегчающих управление обширными массивами физического кабеля.
- **Анализ пассивной оптической сети** — применяется для выполнения анализа затухания оптического сигнала в пассивной оптической сети.
- **Инвентаризация радиоресурсов** — применяется для управления информацией о ресурсах радиосистем, зонах покрытия антенн и радиосоединениях.
- **Инвентаризация структуры логической сети** — позволяет учитывать логическую структуру сети: узлы и магистрали WDM, SDH/PDH, IP, ATM.
- **Инвентаризация логических соединений** — позволяет учитывать соединения, реализованные в сети WDM, SDH/PDH.
- **Инвентаризация межслойных соединений** — позволяет задавать параметры пересылочных соединений между ресурсами разных сетевых технологий и выполнять анализ межресурсной зависимости.
- **Инвентаризация услуг** — позволяет осуществлять инвентаризацию услуг, реализуемых на физических и логических ресурсах сети оператора с учетом рекомендаций TM Forum.
- **Инвентаризация событий** — позволяет вести учет событий, возникающих в сетевых ресурсах оператора (неполадки, плановые отключения услуг, техосмотры, замеры и т.п.), а также анализ их влияния на работу сети и на услуги, предоставляемые ее пользователям.
- **Складская логистика** — поддерживает управление складской структурой, перемещениями учитываемых ресурсов в рамках заданной складской группы и по линии «хранилище — клиентская/сетевая локализация».
- **Инвентаризация номерного фонда** — предназначена для управления использованием номеров, находящихся в распоряжении оператора, их аллокацией в процессах продажи и активации (номера: «золотые», «серебряные», «бронзовые», «обычные»), а также для управления номерами, поступившими от иных операторов.
- **Цифровая карта** — позволяет отображать находящиеся в распоряжении оператора ресурсы на цифровых векторных, растровых картах, а также на картах, предоставляемых в сети Интернет. Работает в среде Esri GIS.
- **Импорт ресурсов из CAD и SHP** — способствует вводу данных в систему, в частности, в рамках процессов миграции данных.
- **Генерирование отчетов Reporting Services** — позволяет запускать и просматривать отчеты Reporting Services в интерфейсе приложений, доступных в системе.

## Инвентаризация физических ресурсов

Функциональные модули, связанные с учетом физических ресурсов, содержатся в приложении Инвентаризация физических ресурсов.

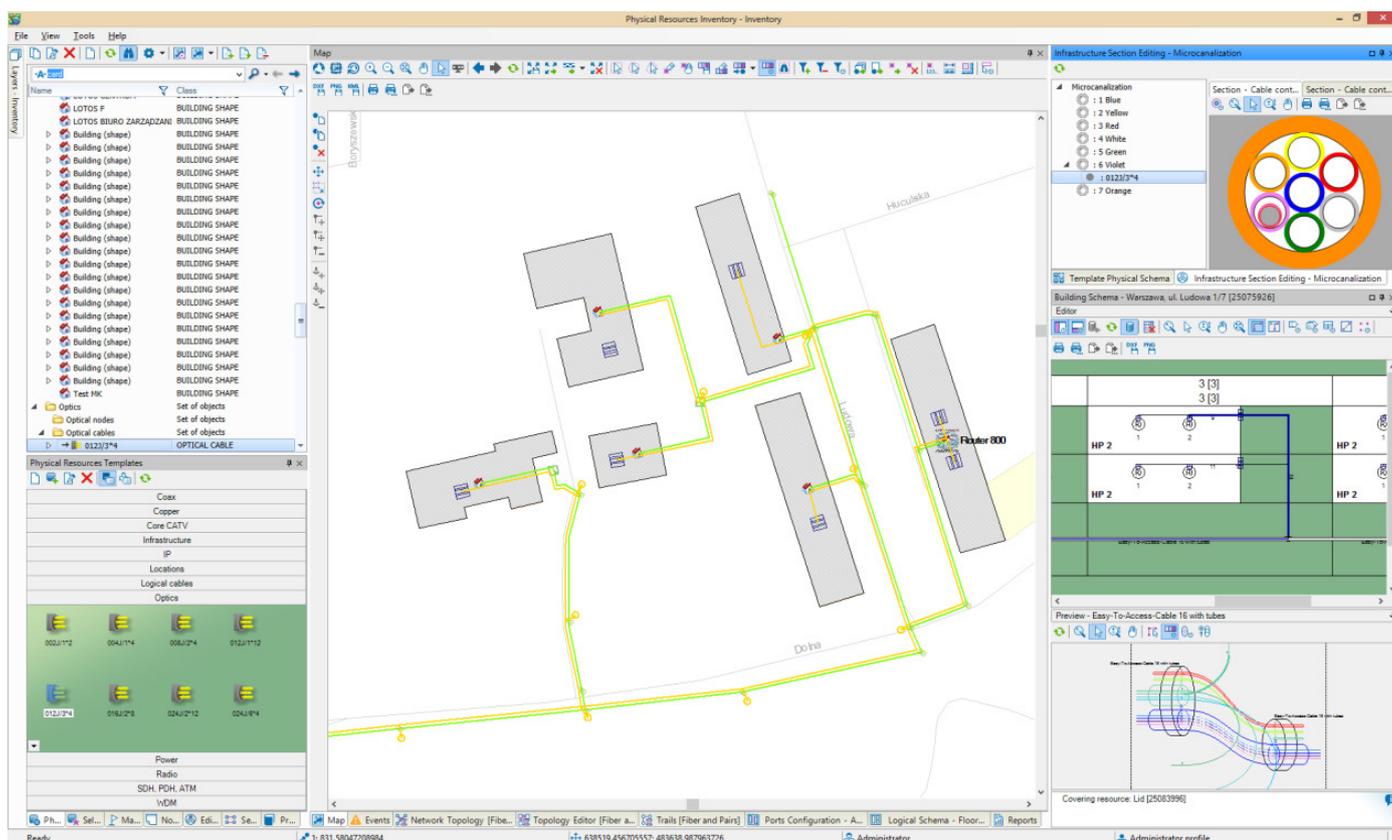


Рис. 3. Инвентаризация физических ресурсов — пример главного окна для FTTH

## Инвентаризация оборудования

Позволяет осуществлять учет сетевых элементов по ряду аспектов — от информации о месте монтажа либо хранения ресурса (склад, здание, помещение в здании, шкаф, кабельная шахта и т.п.) до данных о структуре сетевого элемента (стойки, полки в стойке, карты в разьеме, порта определенного типа, предоставляемого данной картой, и т.п.).

В SunVizion Network Inventory отдельные учитываемые сетевые элементы моделируются как классы объектов с характеризующими их наборами атрибутов. Задаваться могут физические и логические характеристики: данные производителя, параметры устройств, используемые в проектировании и эксплуатации сети (например, затухание кабеля, количество режимов, количество портов выхода, частотная характеристика, чувствительность оптического приемника), значения замеров отдельных параметров (например, рефлектометрические замеры отдельных оптических полос), состояние сетевого элемента, дата покупки и истечения гарантийного срока, заводской номер, соответствие объекту

основных средств и прочее. Значения атрибутов объектов могут также предоставляться в форме сносок на электронную документацию: инструкцию, техническую спецификацию, результаты замеров, ссылки на веб-камеры, ведущие наблюдение за объектами оператора. Смоделированные объекты отображаются в форме библиотеки шаблонов и представляются пользователю в виде массива графических ярлыков, соответствующих отдельным типам ресурсов. Шаблоны обеспечивают простой и быстрый ввод данных. Существует возможность профилирования их доступности для отдельных пользователей системы.

Инвентаризация устройств способствует сбору информации о способе размещения сетевых элементов в отдельных объектах (здание, шкаф, шахта), и позволяет представлять эти данные в режиме проекции оборудования — устройства представляются на фоне планов помещений, срезов шахт, стоек и т.п.

Модуль поддерживает учет гибридных устройств, функции которых подлежат конфигурации и зависят от установленного оборудования и выполненных конфигураций соединений. Гибридное устройство моделируется в форме так называемого «черного ящика», с внешней стороны которого доступны только физические порты, в то время как внутри находятся взаимосвязанные модули оснащения, призванные реализовать приписанные им функции. Система

позволяет отображать логическую схему для данного типа устройств, редактируемую в части добавления и удаления ресурсов, изменения положения, модификации конфигурации соединений (например, добавление закладок с регулируемым уровнем затухания сигнала на выходах), а также конфигурации выходов на внешние порты. Дополнительно на схеме можно размещать и редактировать гибридные подустройства, а также подключать растровые фоны.

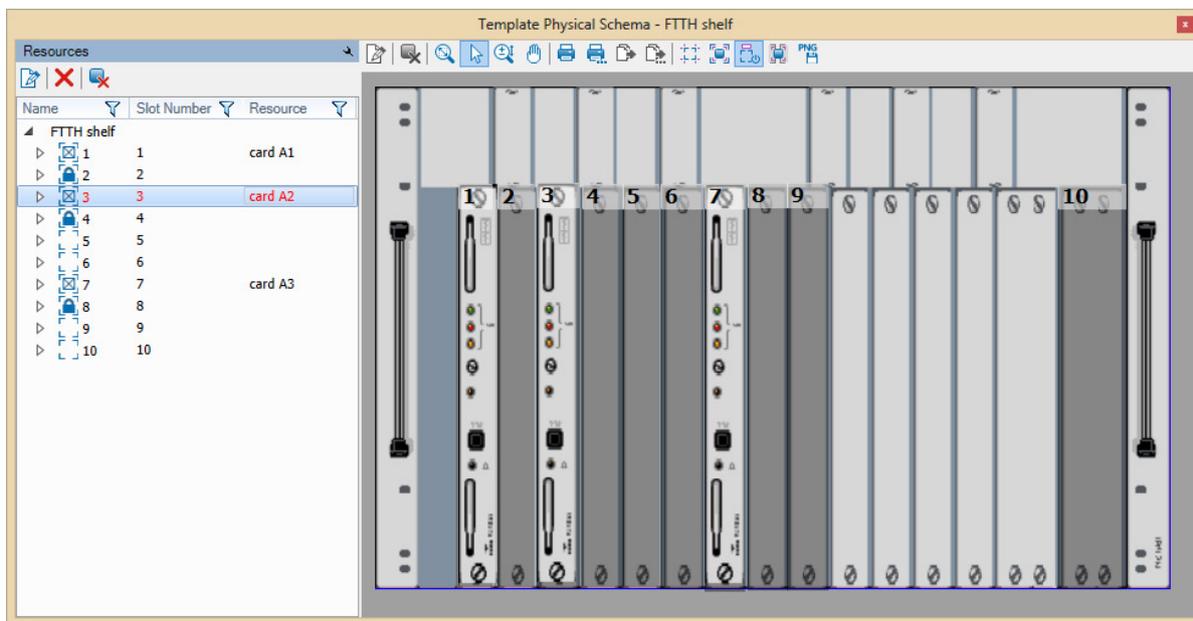


Рис. 4. Инвентаризация физических ресурсов — структура устройства — вид полки

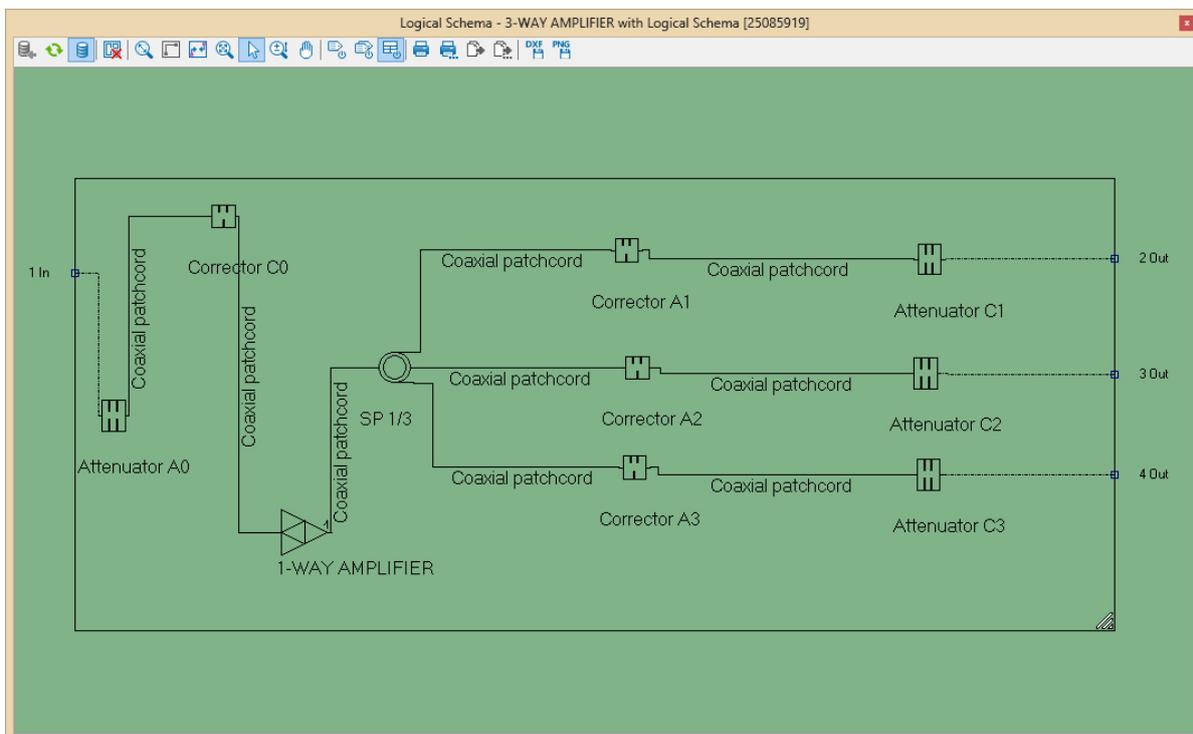


Рис. 5. Инвентаризация физических ресурсов — пример схемы гибридного устройства — усилителя с коррекцией затухания

Логические схемы могут применяться для создания диаграмм, упрощенно представляющих соединения устройств или ресурсов в различных типах сетей, например, в телекоммуникационных, электрических, водо- и газопроводных и т.п..

Пользователи системы могут самостоятельно обогащать информационную модель дефинициями новых технологий, новых типов устройств и их параметров, а также дополнять модели введенного в систему оборудования новыми характеристиками. Модель позволяет задавать словари значений, образцы устройств и фрагментов их структур, например, определенных полок с их оснащением либо систем оборудования. Словари значений облегчают ввод информации и исключают ошибки, следующие из ввода некорректного или неразрешенного в данном контексте значения. В базе данных хранится полная история каждого объекта и всех изменений значений его параметров. Пользователь может просмотреть информацию о дате создания сетевого элемента, локализациях, в которых он инсталлировался или хранился, о датах модификаций отдельных атрибутов, а также о пользователях, введивших данные изменения.

Механизм генерирования отчетов позволяет получить информацию о свободных и занятых портах отдельных устройств и занятости волокон отдельных кабелей.

## Инвентаризация инфраструктуры

Система обеспечивает возможность регистрации информации об объектах инфраструктуры: зданиях, шкафах, шахтах, опорах и участках телетехнической кабельной магистрали. В базе данных хранится информация о собственных и сторонних объектах, в том числе о кабельных магистралях, построенных

для нужд оператора и взятых в аренду у других операторов. Учету подлежат все существенные параметры, в частности: длины участков магистралей, профили магистралей на входах в отдельные шахты, размеры и занятость магистральных труб, длины запасов кабеля в отдельных шахтах. Используя накопленные о ресурсах магистральной сети данные, система предоставляет ряд дополнительных функций, таких как:

- Поиск свободного места для прокладки кабеля в магистральной сети (алгоритмы поиска оптимизируют подбор вспомогательной магистрали таким образом, чтобы максимально минимизировать издержки ресурсов).
- Поиск альтернативных магистральных маршрутов.
- Простая проверка доступной емкости в произвольно выбранном сообщении.

Модуль позволяет генерировать вертикальные проекции зданий (срез всех этажей), а также горизонтальные проекции — схемы помещений, коридоров, стен шахт.

Существенной функцией системы является поддержка учета системы проложенных кабелей зданий в технологии FTTH. В рамках предлагаемой функциональности пользователь может: ввести кабель в канализационную шахту здания, выполнить надрезы кабеля в избранных местах, вынуть избранные волокна и подключить их к устройствам, размещенным в помещениях здания на данном уровне, а также просмотреть логическую схему кабельных соединений и провести анализ затухания оптического сигнала.

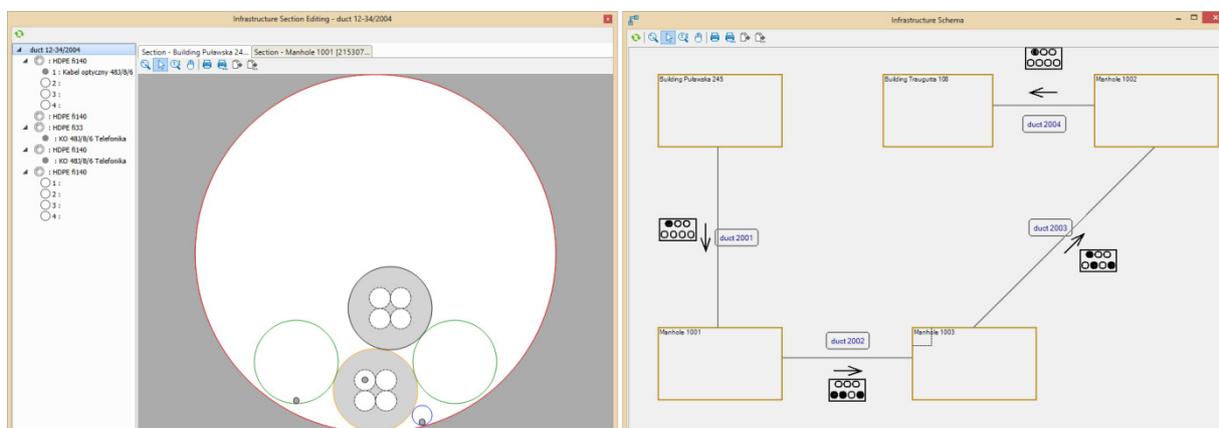


Рис.6. Профиль среза кабельной магистрали и схема разворота фрагмента телетехнической магистрали

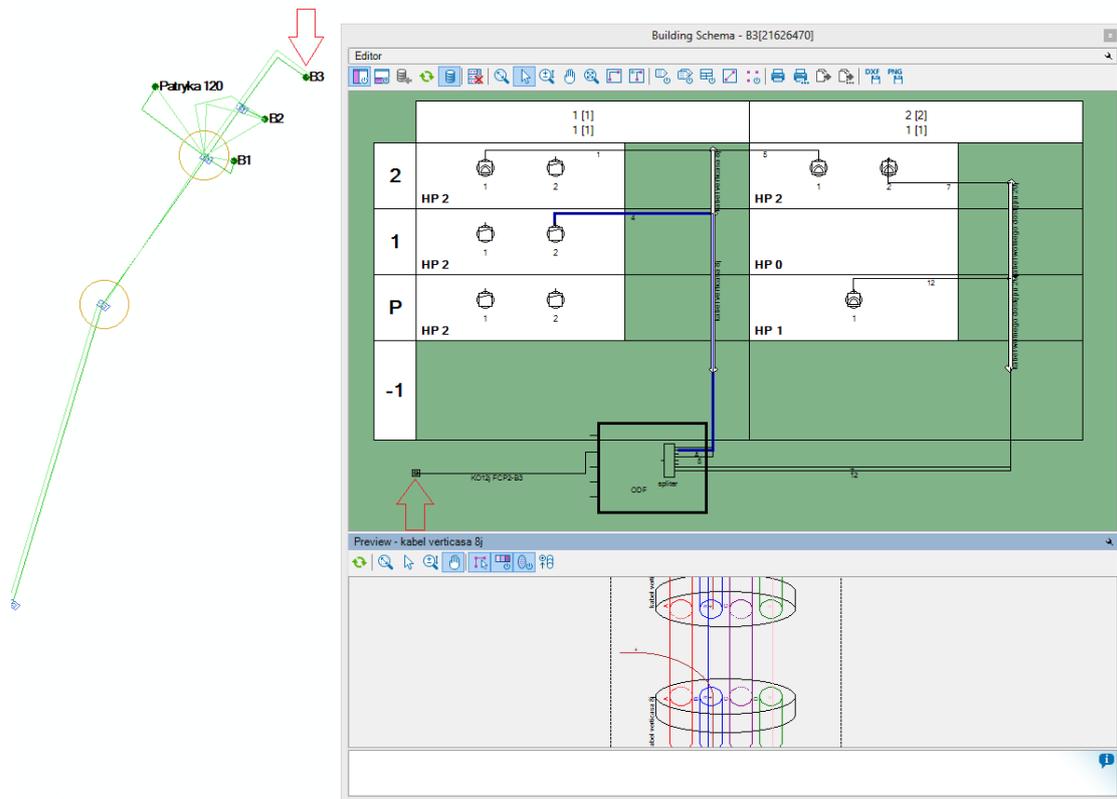


Рис.7. Логическая схема здания и вид инсталляции здания в технологии FTTH. На заднем плане карта и обозначение здания на карте. Внизу представлен пример выемки волокна по технологии упрощенного доступа для 2-го этажа

## Инвентаризация кабеля

Главной функцией модуля является запись и обработка информации о собственных либо арендованных кабельных ресурсах. Модуль предназначен для учета оптических, коаксиальных и содержащих медные пары типов кабеля. Для каждого кабеля существует возможность приписки параметров, таких как: тип, наименование производителя, постоянная затухания, данные о структуре — габариты, число и окраска волокон или пар, разделение на тубы.

Модуль накапливает информацию о размещении кабеля в отдельных трубах, расположенных в участках кабельных магистралей, о кабельных магистралях межопорной растяжки, запасах кабеля в шахтах и помещениях, муфтах и кабельных соединениях; хранит данные о типах соединений (муфт) концевой заделки и об устройствах, соединяемых с помощью кабеля или волокон. В случае оптических соединений учитываются спаечные, механические соединения, а также концевые заделки волокон с помощью механических кабельных выходов (анг. pigtail).

Возможна презентация соединений со сквозным, без разрезов, проходом кабеля и его отдельных туб. Модуль предоставляет информацию о затухании отдельных типов соединений.

## Инвентаризация кабельных соединений

Содержит информацию о световодных и медных соединениях, установленных для нужд оператора, а также о соединениях, переданных в аренду клиентам, и о резервациях соединений на определенные цели. Каждому соединению соответствуют данные о его протекании, использованных волокнах и кабелях, состоянии (свободен, зарезервирован, арендован, поврежден) и о продолжительности действия соединения. Модуль позволяет отображать протекание соединений на цифровых картах и динамически генерируемых логических схемах соединений.

Соединения могут устанавливаться в ручном режиме или автоматически — с использованием алгоритмов, позволяющих, в частности, осуществлять поиск кратчайшего или наиболее экономичного маршрута между избранными узлами сети либо маршрута, альтернативного указанному.

Аналогичная функциональность доступна для соединений, использующих медные пары. Кроме того, при работе с медным кабелем существует возможность моделирования и создания так называемого «логического кабеля», облегчающего управление соединениями, установленными с целью реализации услуг. Отдельные отрезки медного кабеля значительно

короче отрезков оптического кабеля, в связи с чем число отрезков кабеля и его стыков в медной сети, как правило, на порядок выше, чем в сети оптической. Для упрощения управления этими ресурсами система оперирует понятием «логического кабеля», моделирующего сообщения между сервисными узлами медной сети. Процессы учета услуг можно реализовать на сообщениях такого типа. При этом для поддержки сети каждый логический кабель можно сопоставить с соответствующим ему маршрутом физического кабеля, что позволяет анализировать влияние аварий физического кабеля на предоставляемые услуги.

Система позволяет генерировать схемы развертывания кабельной сети относительно объектов инфраструктуры, рядом с которыми она проходит. Пример такой схемы представлен на рисунке 8, на котором маршрут оптической сети отображен в соотношении с железнодорожной магистралью. Аналогичные схемы можно генерировать и для иных типов трасс: дорожных, энергетических, газо- и водопроводных и пр.

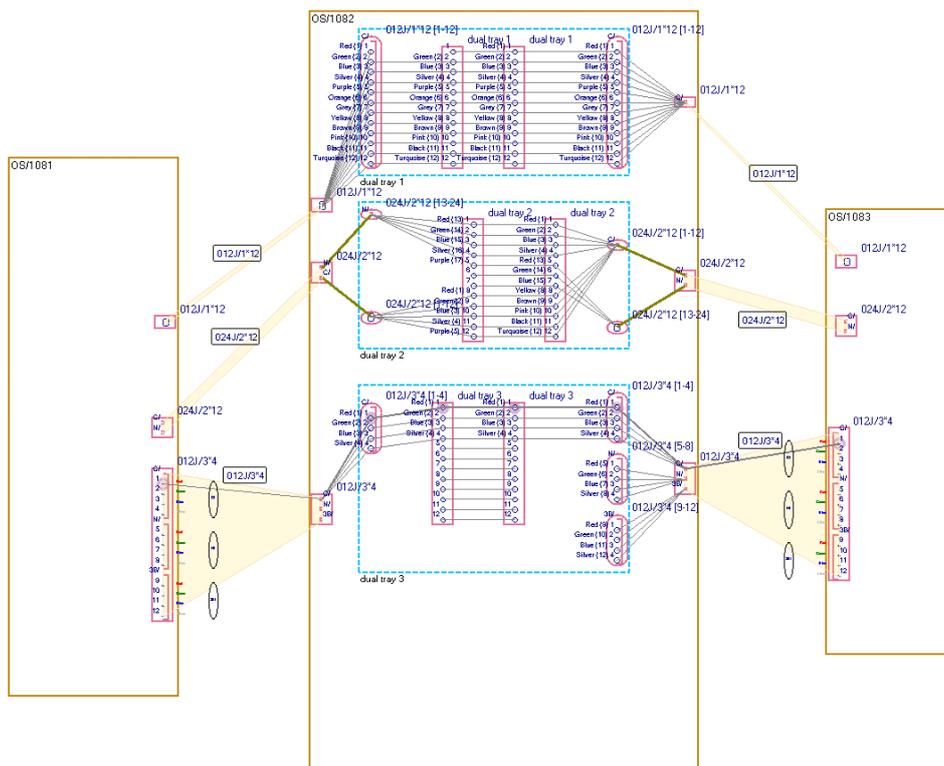


Рис.8. Схема сообщений в оптическом соединении

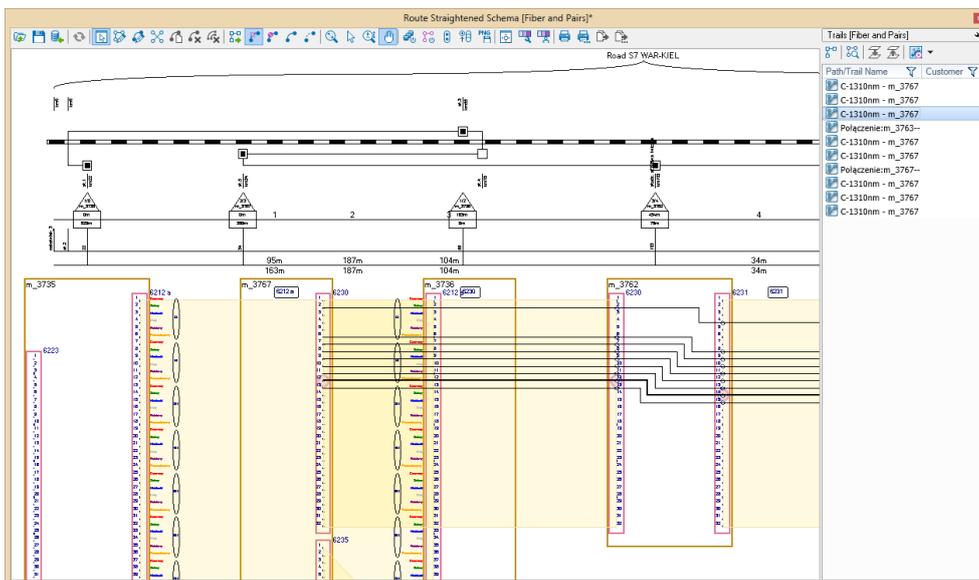


Рис. 9. Вид соединений на схеме развертывания оптической сети вдоль избранного участка железнодорожной магистрали

## Инвентаризация радиоресурсов

Накапливает информацию о радиоресурсах, используемых в сети оператора. Позволяет отображать на цифровой карте размещение мачт, антенн и радиосообщений (радиолиний). С антеннами и их приемо-передаточными модулями соотнесена информация о радиопараметрах (в частности: высота, азимут, наклон, обслуживаемый диапазон частот). С антенной может быть также соотнесен радиус ее действия (в том числе в виде графического изображения на цифровой карте), а также зона доминанции в случае взаимоналожения радиусов действия соседних антенн.

Опционально в ofercie Suntech предлагается функциональная возможность создания рисунков зон доминанции или радиусов действия антенн по результатам измерений.

Модуль сохраняет логические соединения между отдельными сетевыми элементами, например, для сотовых систем — линии связи MSC – BSC – BTS – MS.

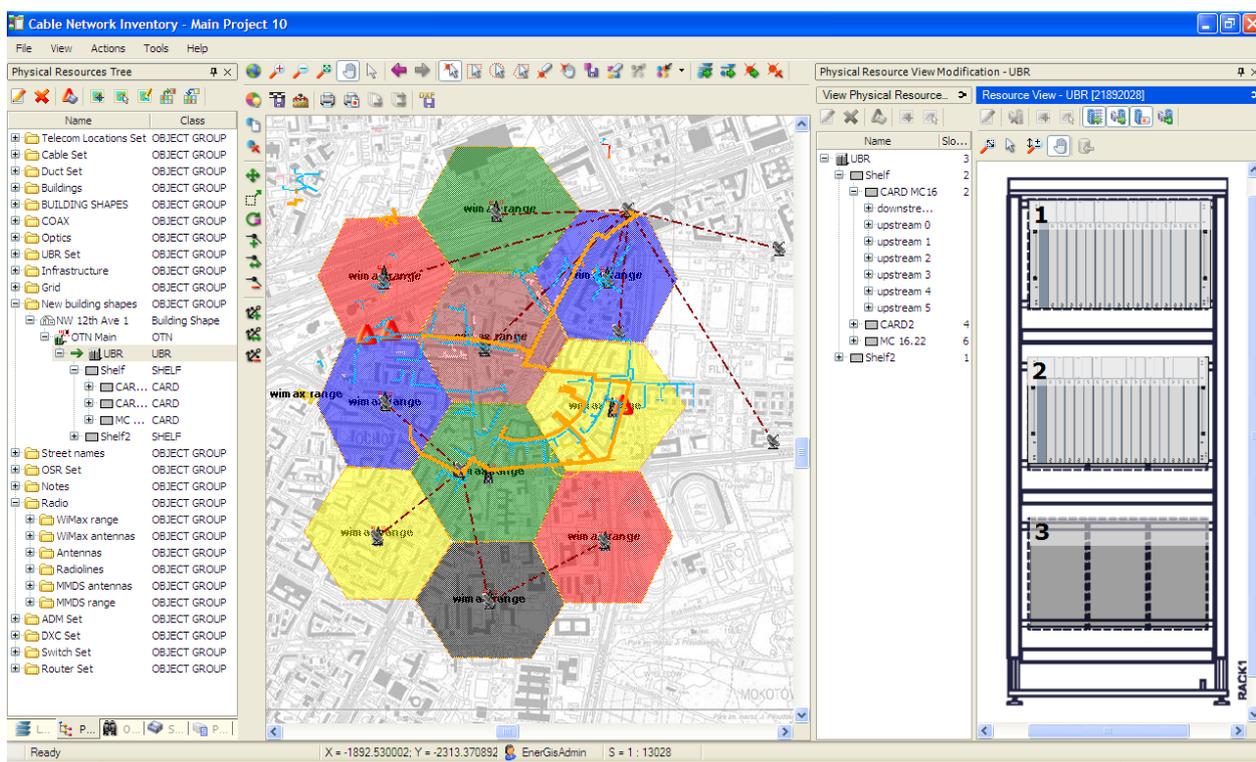


Рис. 10. Инвентаризация физических ресурсов — учет радиосистем и радиопокрытия

## Анализ пассивной оптической сети

Система позволяет выполнять анализ затухания оптического сигнала в пассивной оптической сети PON (анг. Passive Optical Network). Анализ может быть проведен от заданного пункта сети, в частности, от узла начального оптического линейного окончания OLT (англ. Optical Line Termination) до оптических сетевых окончаний ONT (англ. Optical Network Termination), расположенных в абонентских помещениях. В рамках функционала предоставлены следующие операции:

– Расчет оптической длины для отдельных отрезков сети.

- Отслеживание затухания, генерируемого отдельными элементами оптической сети (отрезки и стыки волокон, разветвители оптического сигнала).
- Расчет силы сигнала в отдельных точках сети на основании заданного уровня силы в произвольном пункте сети.
- Анализ затухания в зависимости от длины волны (три заранее заданные длины для PON).
- Экспорт полученных данных в документацию проекта.

Name	Type	Full attenuation [dB]			Output power [dB]			Summary Joint Count	
		1310	1490	1550	1310	1490	1550	Welded	Separable
OLT: OLT Card.1 - Kabel optyczny 243/4/6/N.1	Connection	0.1	0.08	0.06	110	108.74	105	2	0
Kabel optyczny 243/4/6/N: OLT - FCP 1	Connection	0.1	0.08	0.06	110	108.74	105	2	0
FCP 1: Kabel optyczny 243/4/6/N.1 - Kabel optyczny 123/3/4/N.1	Connection	0.2	0.16	0.12	109.9	108.66	104.94	4	0
Kabel optyczny 123/3/4/N: FCP 1 - FCP 2	Fiber	0.2	0.16	0.12	109.9	108.66	104.94	4	0
FCP 2: Kabel optyczny 123/3/4/N.1 - Kabel optyczny 83/1/8/N.1	Connection	0.3	0.24	0.18	109.8	108.58	104.88	6	0
Kabel optyczny 83/1/8/N: FCP 2 - ODF Patryka 120	Fiber	0.3	0.24	0.18	109.8	108.58	104.88	6	0
ODF Patryka 120: Kabel optyczny 83/1/8/N.1 - Splitter 1-8 A.1	Connection	0.4	0.32	0.24	109.7	108.5	104.82	8	0
Splitter 1-8 A: 1 - 2	Splitter	9.4	8.82	8.24	100.7	100	96.82	8	0
ODF Patryka 120: Splitter 1-8 A.2 - Splitter 1-8 B.1	Connection	9.9	9.3	8.7	100.2	99.52	96.36	8	2
Splitter 1-8 B: 1 - 2	Splitter	18.9	17.8	16.7	91.2	91.02	88.36	8	2
verticasa cable 20j.1: Splitter 1-8 B - PT.tel	Fiber	18.9	17.8	16.7	91.2	91.02	88.36	8	2
Splitter 1-8 B: 1 - 3	Splitter	18.9	17.8	16.7	91.2	91.02	88.36	8	2
verticasa cable 20j.2: Splitter 1-8 B - ONT: Kowalski Adam, Patryka 120 m.17	Fiber	18.9	17.8	16.7	91.2	91.02	88.36	8	2
Splitter 1-8 B: 1 - 6	Splitter	18.9	17.8	16.7	91.2	91.02	88.36	8	2
verticasa cable 20j.5: Splitter 1-8 B - PT.tel	Fiber	18.9	17.8	16.7	91.2	91.02	88.36	8	2
Splitter 1-8 B: 1 - 7	Splitter	18.9	17.8	16.7	91.2	91.02	88.36	8	2
verticasa cable 20j.6: Splitter 1-8 B - PT.tel	Fiber	18.9	17.8	16.7	91.2	91.02	88.36	8	2
Splitter 1-8 A: 1 - 6	Splitter	9.4	8.82	8.24	100.7	100	96.82	8	0
ODF Patryka 120: Splitter 1-8 A.6 - Splitter 1-8 C.1	Connection	9.9	9.3	8.7	100.2	99.52	96.36	8	2
Splitter 1-8 C: 1 - 5	Splitter	18.9	17.8	16.7	91.2	91.02	88.36	8	2
verticasa cable 20j.12: Splitter 1-8 C - PT.tel	Fiber	18.9	17.8	16.7	91.2	91.02	88.36	8	2
Splitter 1-8 C: 1 - 6	Splitter	18.9	17.8	16.7	91.2	91.02	88.36	8	2
verticasa cable 20j.13: Splitter 1-8 C - ONT	Fiber	18.9	17.8	16.7	91.2	91.02	88.36	8	2
Splitter 1-8 C: 1 - 7	Splitter	18.9	17.8	16.7	91.2	91.02	88.36	8	2
verticasa cable 20j.14: Splitter 1-8 C - PT.tel	Fiber	18.9	17.8	16.7	91.2	91.02	88.36	8	2
Splitter 1-8 C: 1 - 8	Splitter	18.9	17.8	16.7	91.2	91.02	88.36	8	2
verticasa cable 20j.15: Splitter 1-8 C - PT.tel	Fiber	18.9	17.8	16.7	91.2	91.02	88.36	8	2

Рис. 11. Пример анализа затухания для избранного фрагмента сети PON

## Анализ концентрической (коаксиальной) сети

Система предоставляет ряд приписанных функциональных возможностей для учета сетевых ресурсов гибридно-коаксиальных линий HFC (англ. Hybrid Fiber-Coax). Их использование позволяет осуществлять: радиочастотный анализ уровня сигнала

на портах сетевых элементов (англ. Radio Frequency Analysis), контроль бюджета мощности в сети питания, т.е. низковольтный анализ (англ. Low Voltage Analysis), проверку доступности услуг и прогноз поведения сети в случае аварии либо плановых отключений.

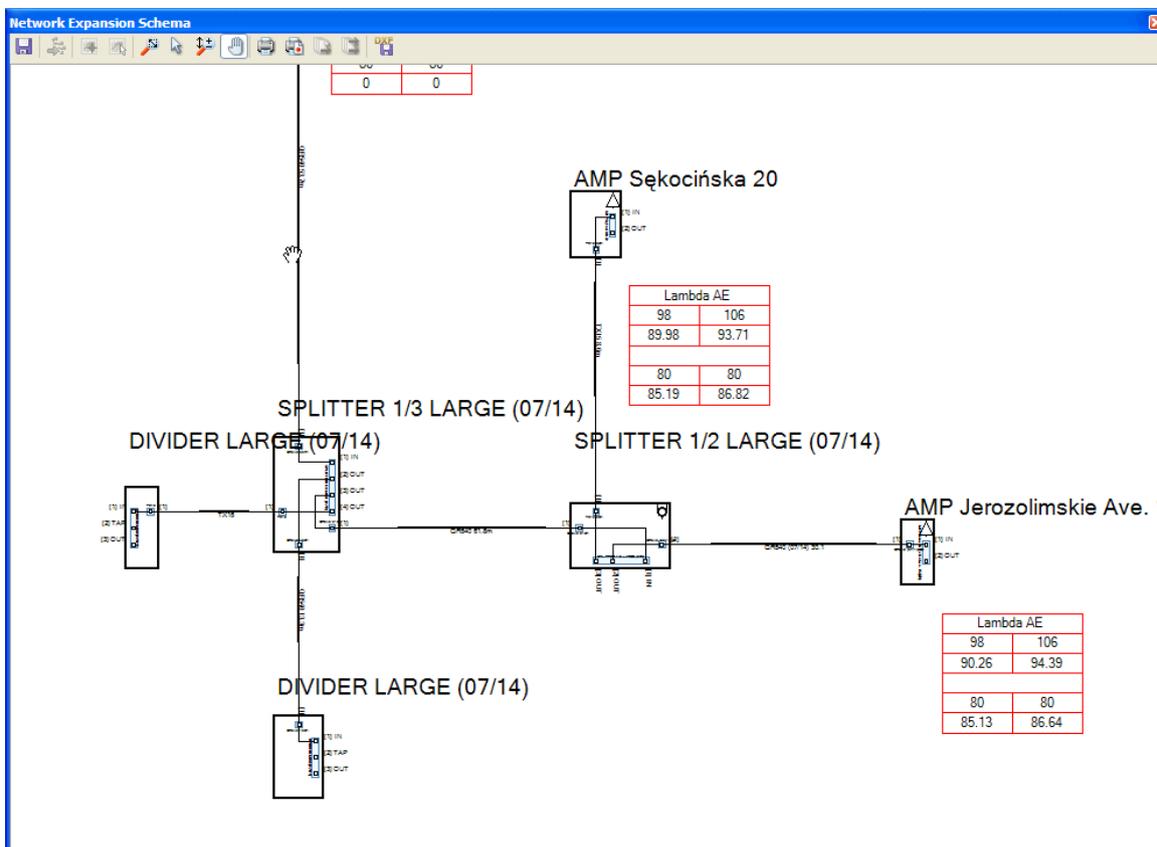


Рис.12. Пример диаграммы, представляющей соединения в сегменте коаксиальной сети

Name	Type / Function	Length [m]	Line Length [m]	Forward FD	Forward FG	Reverse FD	Reverse FG	Signal/Noise FD	Signal/Noise FG Req
ON Capitol St SW 15 (07/30)									
[2] THREAD	OUT	10.93	10.93	97	107	80	80	10	10
DC 12				95.91	105.91	81.09	81.09	10	10
[2] QR540 13	TAP	19.61	19.61	83.91	93.71	93.09	93.09	0	0
POWER SUPPLIER (07/30)				83.48	92.41	93.18	93.44	0	0
[3] QR540 130	OUT	0	0	94.76	104.05	82.34	82.24	0	0
SP 2				94.76	104.05	82.34	82.24	0	0
[2] QR540 37	OUT	0	0	90.66	99.05	86.44	86.34	0	0
SPLITTER 1/2 LARGE				90.66	99.05	86.44	86.34	0	0
[2] TX15 28.2m	OUT	28.2	28.2	88.56	96.55	88.74	88.64	0	0
AMP Maine Ave 11a	Lambda BJ			87.65	94.32	88.94	89.21	0	0
[2] THREAD	OUT	0	0	93	99	80	80	-7	-7
DIVIDER SMALL				93	99	80	80	-7	-7
[2] THREAD	OUT	0	0	91	96.3	82	82	0	0
SPLITTER 1/2 SMALL				91	96.3	82	82	0	0
[2] F11 15	OUT	15	15	90	95.3	83	83	0	0
locbox				89.12	93.38	92	92	0	0
1	OUT			89.12	93.38	92	92	0	0
[3] F11 30	OUT	30	30	90	95.3	83	83	0	0
[3] F11 40	OUT	40	40	91	96.3	82	82	0	0
SPLITTER 1/2 SMALL				88.64	91.18	82.47	83.33	0	0
[2] F11 15	OUT	15	15	87.64	90.18	83.47	84.33	0	0
locbox				86.76	88.26	92	92	0	0
1	OUT			86.76	88.26	92	92	0	0
[3] F11 30	OUT	30	30	87.64	90.18	83.47	84.33	0	0
3	OUT			88.56	96.55	88.74	88.64	0	0
[3] QR540 98.4	OUT	0	0	90.66	99.05	86.44	86.34	0	0
DC 8				90.66	99.05	86.44	86.34	0	0
[2] QR540 98.4	TAP	66.06	66.06	82.36	90.4	94.89	94.64	0	0
SP 2				80.9	86.04	95.2	95.81	0	0
[2] QR540 48.7m	OUT	48.7	48.7	76.8	81.04	99.3	99.91	0	0
DIVIDER LARGE				75.73	77.83	99.52	100.77	0	0
[2] THREAD	TAP	9.66	9.66	67.43	69.18	107.97	109.07	0	0
1-WAY AMPLIFIER	LAMBDA BJ			66.47	68.22	108.94	110.04	0	0
[2] QR540	OUT	0	0	93	99	85.44	86.54	-7	-7
Reduction				93	99	85.44	86.54	-7	-7
2	OUT			93	99	85.44	86.54	0	0

Рис. 13. Пример результатов анализа сигнала для коаксиальной сети. Красным цветом выделены случаи превышения разрешенного уровня сигнала

### Анализ канала прямой связи

Network Inventory поддерживает отслеживание потока трансмиссионного сигнала от оптического узла до распределительных коробок, к которым подключены получатели услуг. В частности, возможна подсветка сегментов сети сигнала, питаемой от данного оптического узла. Кроме того, существует возможность визуализации маршрута сигнала от заданного элемента концентрической сети до оптического узла. Система также позволяет генерировать диаграммы сетевых соединений, содержащие информацию об уровнях сигналов на портах устройств.

### Анализ канала обратной связи

Network Inventory предоставляет возможность хранения информации, описывающей сигнал, пересылаемый по каналу обратной связи, а также моделирования активных элементов концентрической сети, исполняющих функцию усилителей обратного сигнала. На уровне портов обеспечивается определение возможности передачи обратного сигнала (наложение, снятие, коррекция фильтров). Функционал позволяет подсвечивать сегменты концентрической сети, предоставляющие широкополосные услуги и VoIP (сегменты сети с предоставленной обратной трансмиссией).

### Анализ сигнала

Система обеспечивает моделирование типичных функций пассивных и активных элементов концентрической сети, в частности: типов портов (входной, выходной, входной ответвительный с затуханием), характеристики затухания или усиления сигнала в соотношении с портом устройства, потребления мощности и разрешенных уровней силы сигнала на отдельных портах.

Система позволяет выполнять расчет уровня силы сигнала на портах отдельных элементов концентрической сети, с разделением на прямой и обратный сигналы. По результатам расчетов обнаруживаются и сигнализируются случаи превышения разрешенного уровня сигнала на отдельных портах. Рассчитанные значения могут представляться в форме таблиц и на динамически генерируемых диаграммах соединений.

### Низковольтный анализ

Система позволяет моделировать питающие станции (блоки питания) и электрические параметры для пассивных и активных элементов сети. В частности, существует возможность регистрации информации об отключениях электроэнергии, сепарирующих

отдельные сегменты сети питания, созданные в концентрической сети. На базе такой информации предоставляются функциональные возможности для: подсветки участка сети, питаемого от данного блока питания, обнаружения коротких замыканий в сети питания, расчета мощности, необходимой для питания заданного фрагмента концентрической сети, с подачей значений напряжений и токов на отдельных портах сетевых устройств.

## Управление полосой

Network Inventory обеспечивает управление полосой частот в концентрической сети в соотношении с переносимыми услугами. Данная функциональность позволяет фильтровать заданные фрагменты полосы на заданных портах устройств концентрической сети (включение фильтров полосы частот), и тем самым управлять планом доступности ТВ каналов на отдельных участках сети.

Name	Rdn	Class name	Port	Częstotliwość	Nazwa	Pakiet
2-WAY AMPLIFIER	2-WAY AMPLIFIER	AMPLIFIER	1 - IN	55	Sci-Fi	Digital Basic
				58	CNN	Digital Basic
				228	Lifetime Movies	Digital Basic
				242	Investigation Discovery	Digital Basic
				261	Nick Toons	Digital Basic
				273	MTV Hits	Digital Basic
				280	Discovery Espanol	Digital Basic
				281	CNN en Espanol	Digital Basic
				415	Cinemax	Digital Basic
				442	Starz Kids & Family	Digital Basic
				56	Comedy Central	HDTV Digital Service
				57	Headline News	HDTV Digital Service
				240	History International	HDTV Digital Service
				258	Discovery Kids	HDTV Digital Service
				259	Toon Disney	HDTV Digital Service
				272	MTV2	HDTV Digital Service
				407	HBO Latino	HDTV Digital Service
	2 - OUT			55	Sci-Fi	Digital Basic
				58	CNN	Digital Basic
				228	Lifetime Movies	Digital Basic
				242	Investigation Discovery	Digital Basic
				261	Nick Toons	Digital Basic
				273	MTV Hits	Digital Basic
				280	Discovery Espanol	Digital Basic
				281	CNN en Espanol	Digital Basic
				415	Cinemax	Digital Basic
				442	Starz Kids & Family	Digital Basic
				56	Comedy Central	HDTV Digital Service
				57	Headline News	HDTV Digital Service
				240	History International	HDTV Digital Service
				258	Discovery Kids	HDTV Digital Service
				259	Toon Disney	HDTV Digital Service

Рис. 14. Пример результатов отчета с офертой программ, выполненный для усилителя сети CATV

## Логические ресурсы

Функциональные модули, связанные с учетом логических ресурсов, содержатся в приложении Инвентаризация логических ресурсов (см. рис. 15).

Приложение позволяет осуществлять инвентаризацию логических ресурсов сети оператора, в частности, для технологий:

- DWDM
- SDH/PDH
- Ethernet
- IP (магистраль)
- ATM.

Могут учитываться различные сегменты сети (например, магистраль, доступ), реализуемые в различных топологиях (например, ячейка, кольцо, дерево).

## Инвентаризация структуры логической сети

Ресурсы отдельных трансмиссионных технологий сгруппированы в так называемые логические слои. Структура сети для каждого из них хранится в базе данных в форме графических изображений, отражающих узлы и установленные между ними каналы передачи данных. Узлы соответствуют реальным трансмиссионным устройствам, оснащенным портами, подающими определенный сигнал. Каналы передачи данных представляют элементарные соединения, созданные в рамках слоя, как, например, канал пропускной способностью в 2 Mbit/s, установленный между узлами сети трансмиссии. С каждым каналом соотнесена информация о его емкости: использованной и общей. Пользователь приложения имеет возможность редактирования структуры сети: добавления, модификации и удаления узлов и каналов передачи данных. С уровня логических объектов

(узлов, каналов передачи данных) можно перейти к связанным с ними физическим устройствам.

Инвентаризация структуры логической сети позволяет отображать графическую схему сети на

фоне цифровой карты, представляющей реальное размещение отдельных узлов сети на географической территории. Существует также возможность отображения ресурсов данного слоя в окружении других сетевых слоев.

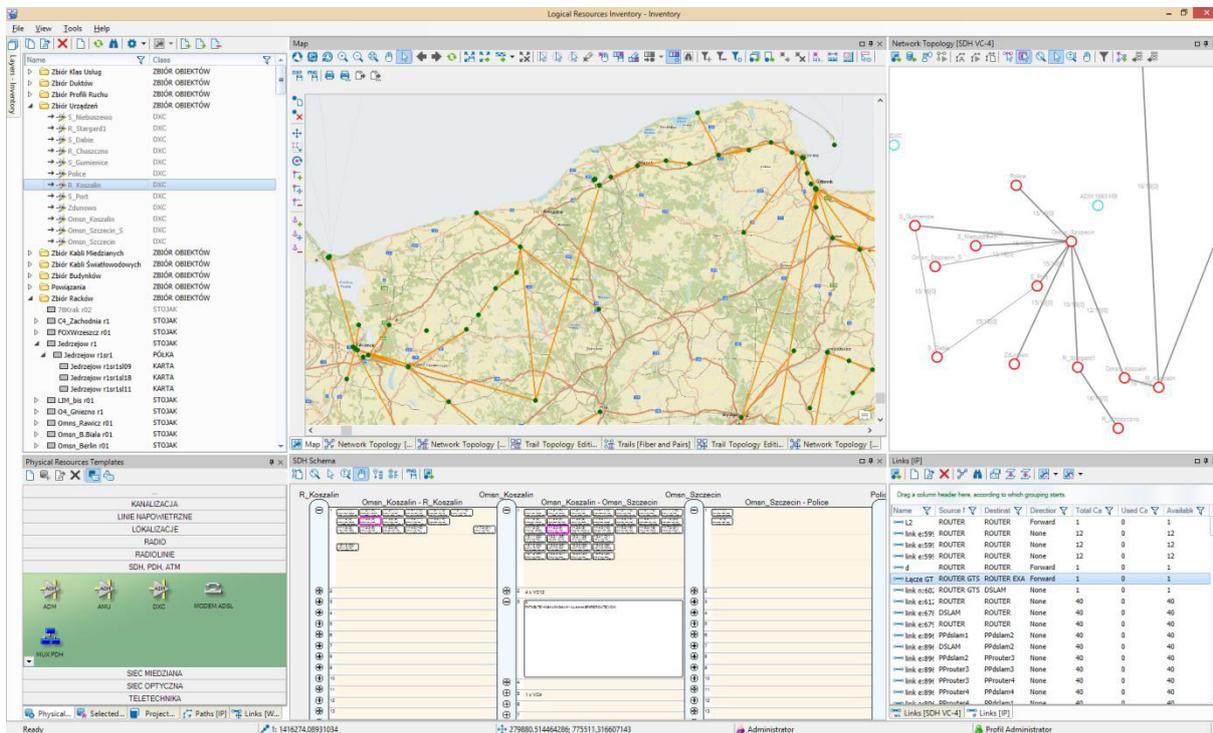


Рис. 15. Инвентаризация логических ресурсов — пример главного окна

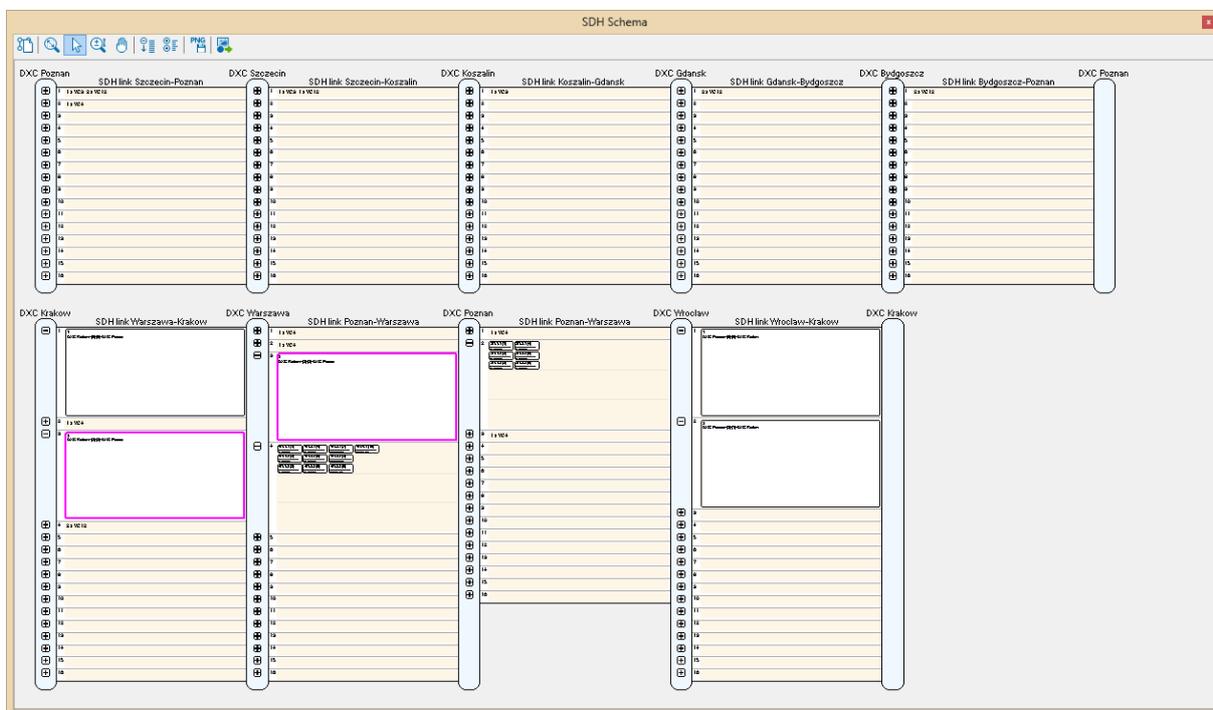


Рис. 16. Инвентаризация логических ресурсов — вид схемы заданного фрагмента сети SDH.

На схеме представлены пролеты маршрутов STM-16. Заданные фрагменты развернуты, видны занятые транспортировочные контейнеры. Система выделяет цветом контейнеры, относящиеся к одному соединению

Сетевые ресурсы могут также отображаться в виде логического рисунка, представляющего топологию данной сети. Это позволяет представить структуру сети независимо от географических реалий, с одновременной визуализацией ряда существенных сведений, таких как: емкость каналов передачи данных (общая и доступная), издержки (учитываются алгоритмами, поддерживающими процесс установления соединений), использование портов и др.. Такая форма отображения особенно эффективна в условиях работы с обширными сетями.

## Инвентаризация логических соединений

Хранит информацию о логических соединениях, установленных в отдельных сетевых слоях, в том числе о соединениях:

- установленных для реализации потребностей оператора (например, для передаточных нужд верхних слоев);
- переданных в аренду клиентам (в том числе операторам);
- взятых в аренду у иных поставщиков;
- в этом случае графическое изображение сети содержит отдельные элементы инфраструктуры стороннего оператора (стыковочные узлы и каналы передачи информации, симулирующие арендованную емкость в данном сообщении).

Соединение рассматривается как последовательность каналов передачи информации (например, контейнеров VC-12), использованных с целью передачи сигнала или услуги из высшего слоя (например, 64 kbit/s) между узлами, на которых предоставляется данная услуга. Каждому соединению соответствует информация о его протекании (последовательности каналов передачи данных), использованных каналах (контейнерах, временных разъемах), узлах и портах его окончания, продолжительности, а также о статусе (например, рабочее, зарезервированное, арендованное, поврежденное), о работающем с данным соединением клиенте, о данных контракта, на основании которого оно установлено, условиях SLA и т.п.. Это значит, что с помощью единого механизма можно записать в системе информацию как о существующих соединениях, так и о резервациях ресурсов для установления новых соединений. Каждому логическому соединению может быть приписана информация о его резервном соединении (если реализуется). Модуль позволяет отображать протекание соединений на фоне цифровых карт и на динамически генерируемых логических схемах соединений. Кроме того, система позволяет генерировать схемы автоматически, с одновременным обеспечением оптимального размещения информации об узлах и проходящих через них соединениях.

Соединения могут устанавливаться в ручном режиме маршрутизации либо автоматически —

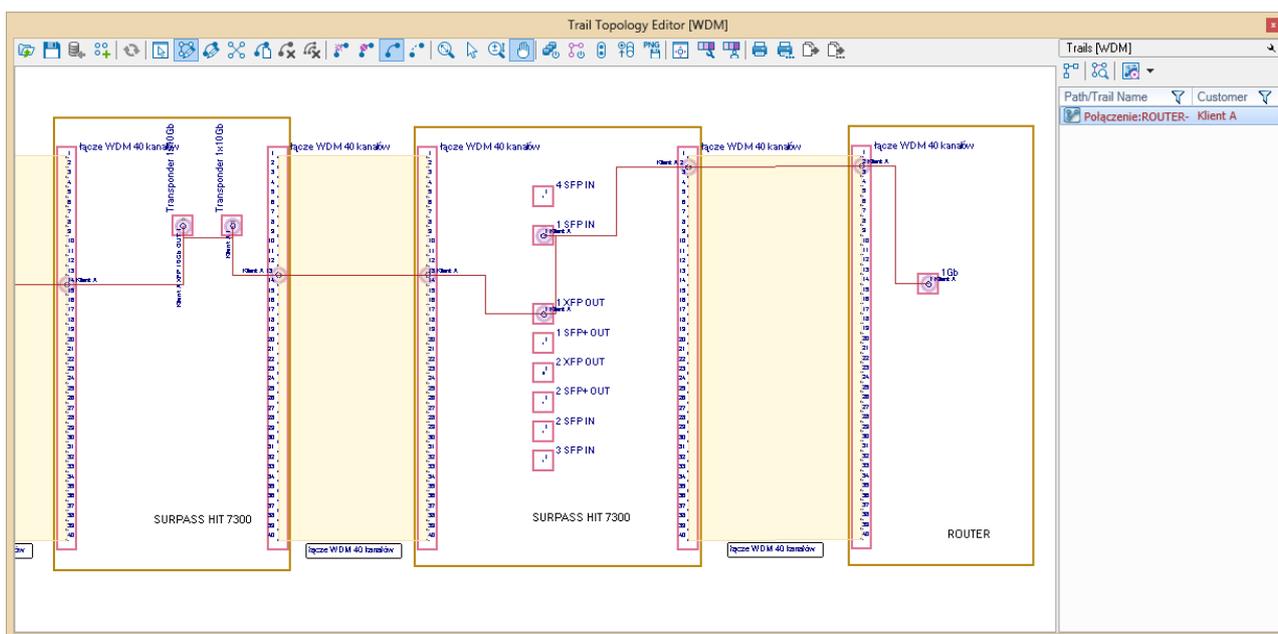


Рис. 17. Инвентаризация логических ресурсов — схема маршрута соединения WDM в сетевом узле. Каждому соединению приписана информация о его статусе, способе использования и об услугах, предоставляемых на данном соединении. Эти данные учитываются при отображении соединений — характеристики соединения выделяются цветом и типом линии

с использованием алгоритмов, позволяющих, в частности, осуществлять поиск кратчайшего или наиболее экономичного маршрута между заданными узлами либо маршрута, не пересекающегося с заданным. Дополнительно в ходе поиска маршрута пользователь может задать фильтр, сужающий диапазон анализируемых данных, например: указать сетевые узлы, через которые должно проходить соединение, определить число анализируемых соединений, подать трансмиссионные параметры каналов-компонентов (например, длину волны для каналов WDM). Применение алгоритмов ускоряет процесс установления соединений и оптимизирует способ использования сетевых ресурсов.

## Инвентаризация межслойных соединений

Предназначена для ввода информации о пересылочных зависимостях между ресурсами разных технологий, например, о взаимосвязи соединений, установленных в волоконном слое, с соответствующими каналами передачи данных в WDM-слое, взаимосвязи соединений в WDM слое с соответствующими ресурсами в трансмиссионных слоях SDH/PDH и т.д., вплоть до клиентских соединений, выстроенных на соответствующих трансмиссионных соединениях. Указанные связи между соединениями образуют многослойный поток, который может анализироваться в рамках предлагаемой функциональной возможности.

На основании данных о межслойных взаимосвязях возможно проведение анализа влияния аварий ресурсов низших слоев (например, повреждения оптического кабеля) на услуги, пересылаемые в сети SDH или IP. Данная информация позволяет также исследовать разделение ресурсов в низших слоях, например, при установлении резервных соединений в слое WDM.

Модуль межслойных взаимосвязей позволяет выполнять произвольно глубокие проекции ресурсов как вниз (например, до слоев инфраструктуры), так и вверх. Проецируемые ресурсы могут отображаться в форме таблиц и на цифровой карте.

## Инвентаризация событий

Позволяет осуществлять учет данных о событиях, таких как: дата возникновения, продолжительность, последствия и тип (например, неполадки BTS) повреждение кабеля или волокна, повреждение активного (например, передатчик или оптический приемник) или пассивного (распределитель) устройства, плановое отключение ресурсов.

Функциональная возможность модуля позволяет выделять зону действия события и отображать ее на цифровой карте, а также определять последствия события, генерируя, например, список недействующих сервисных соединений или иных ресурсов, отключенных в результате аварии (приемник) или пассивного (распределитель) устройства, плановое отключение ресурсов.

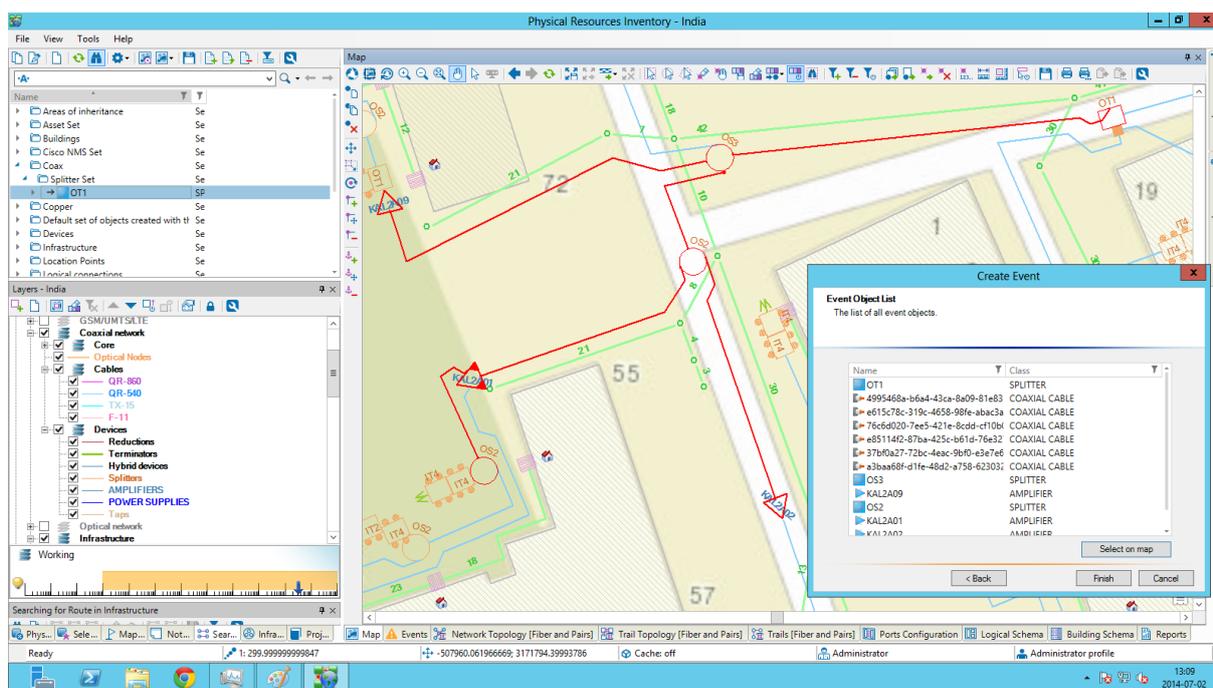


Рис. 18. Инвентаризация физических ресурсов — участок сети, затронутый аварией

Вышеуказанная информация может импортироваться в системы CRM или ERP. Модуль позволяет отображать данные об активных авариях, истории аварийности сетевых элементов и об авариях, относящихся к отдельным абонентским портам.

## Складская логистика

Позволяет сохранять непрерывность учетных записей об оборудовании в ходе полного цикла его учета. Все устройства, заинсталлированные в сети, попадают в систему инвентаризации через склад на базе заданной последовательности межскладских

перемещений, в том числе между складом инсталлятора и местом инсталляции. Это также означает, что удаление устройства из данной локализации связано с его деинсталляцией и переносом в соответствующее хранилище (например, в базу устранения неполадок).

Модуль хранит полную историю каждого устройства, главным образом, историю его инсталляции в отдельных локализациях. Каждый учитываемый элемент хранения имеет ценовую стоимость, позволяющую рассчитывать стоимость основного средства, в состав которого входят различные сетевые ресурсы.

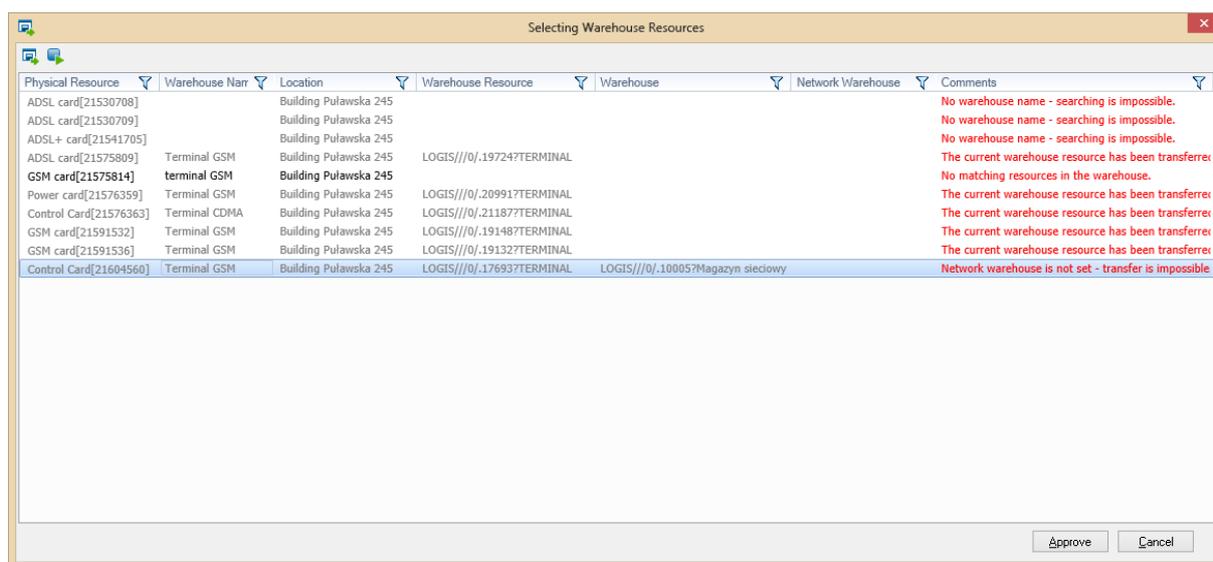


Рис.19. Складская логистика — инсталлирование складских ресурсов в здании главного офиса

## Инвентаризация услуг

Функциональность модуля поддерживает бизнес-процессы, связанные с продажей, активацией и поддержкой услуг. Модуль разработан с опорой на рекомендации TM Forum относительно информационной модели услуг. Применяемая в SunVizion модель услуги позволяет осуществлять точную инвентаризацию как параметров услуг, ориентированных на клиентов — CFS (англ. Customer Facing Service), так и параметров, ориентированных на ресурсы, предоставляемые в сети — RFS (англ. Resource Facing Service).

В процессах продажи услуг модуль позволяет осуществлять проверку возможности предоставления услуги в данной локализации, регистрацию проданных клиентам услуг и блокировку ресурсов, связанных с услугой.

В процессах активации услуг модуль обеспечивает предоставление требуемых технических параметров, необходимых для активации услуги. Данные предоставляются через выделенный сервисный стык.

В процессах поддержки предоставляемых услуг модуль позволяет отслеживать услуги, недоступные в результате событий аварий сетевых ресурсов. Например, работник центра клиентского обслуживания имеет возможность быстрой проверки наличия в системе информации о причине недоступности услуги, что позволяет соответствующим образом реагировать на заявления их получателей. На уровне каждой услуги доступна информация об истории ее недоступности. Кроме того, имеется возможность подготовки отчетов о качестве предоставляемых услуг.

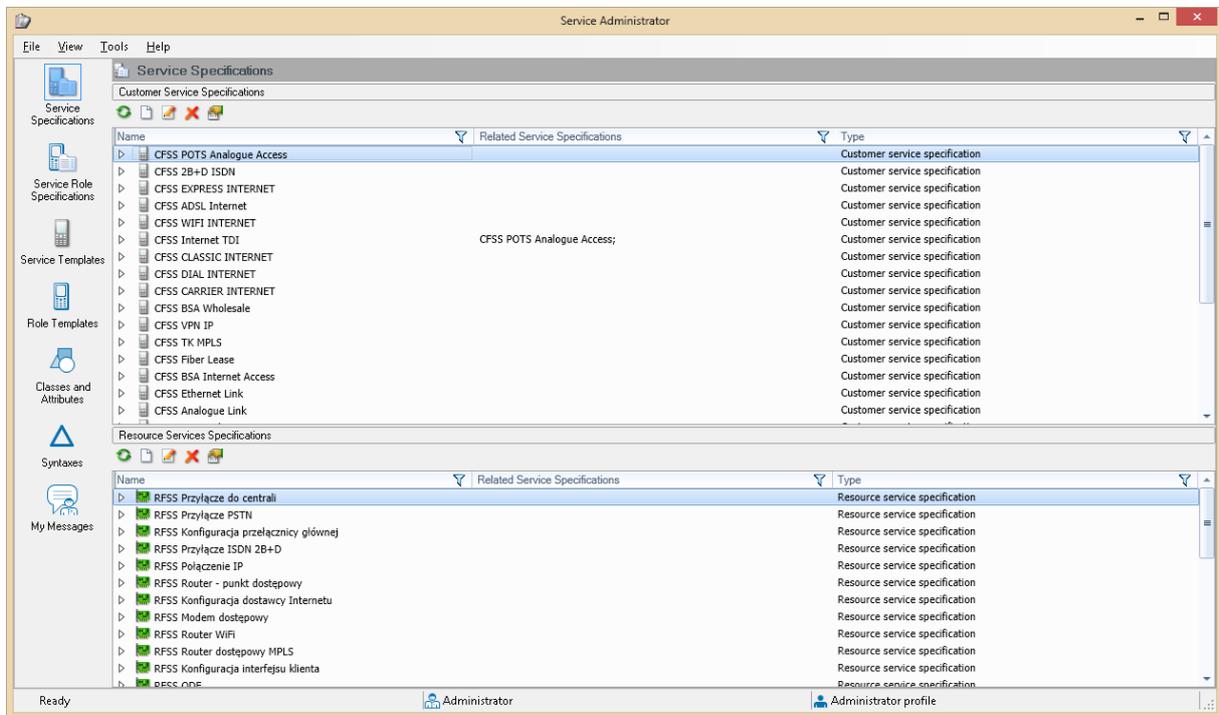


Рис.20. Моделирование услуг — главное окно

Предлагаемый сервисный стык модуля позволяет осуществлять интеграцию с иными системами, в частности, с CRM и Workflow, что, в частности, позволяет реализовать специфический процесс обслуживания бизнес-клиента либо автоматизировать процессы резервации и активации услуг.

## Инвентаризация номерного фонда

Служит для управления нумерацией, имеющейся в распоряжении оператора. Кроме того, позволяет задавать принципы нумерации, упорядочивать и обслуживать информацию о номерных диапазонах, приписанных отдельным объектам, с одновременным контролем состояния их использования, а также поддерживает процессы продаж номеров. Представляет собой соединяющее звено между системами поддержки клиентского обслуживания и инвентаризации телекоммуникационной сети. Модуль обслуживает нумерацию для телекоммуникационной сети общего пользования (PSTN), сотовой сети и иных коммуникационных сетей. Кроме того, позволяет управлять нумерацией IPv4 и IPv6.

Модуль позволяет группировать номера в массивы, а также задавать инстанцию номеров и присваивать им соответствующие статусы. Массивы номеров могут иерархическим образом присваиваться связанным с ними устройствам или иным объектам, таким как, например, отделы оператора.

Модуль инвентаризации номеров дает возможность идентификации устройств на основании присвоенных им логических номеров, а также осуществлять переносы массива логических номеров между устройствами. Позволяет изменять статус номеров после их резервации, активации и высвобождения, а также произвольно расширять эти статусы в соответствии с потребностями пользователей.

Функциональность модуля инвентаризации номеров обеспечивает управление массивом номеров в заданных временных рамках как на уровне определения сроков действия инстанции номеров и массивов нумерации, присвоения массивов номеров устройствам, так и присвоения номеров конкретным центрам клиентского обслуживания либо продавцам. Благодаря данной функции возможно планирование бесконфликтной модернизации сети, а также ограничение срока доступности номеров у данного продавца. Кроме того, функционал обеспечивает возможность гибкого предоставления привлекательных номеров инфолиниям на определенный срок, например, один и тот же номер может быть присвоен для проведения промо-акций разным клиентам, если сроки таких промо-акций не пересекаются. Контроль действия заданных сроков происходит автоматически, в соответствии с определенными временными интервалами, по истечении которых номера возвращаются в массив, присвоенный устройству.

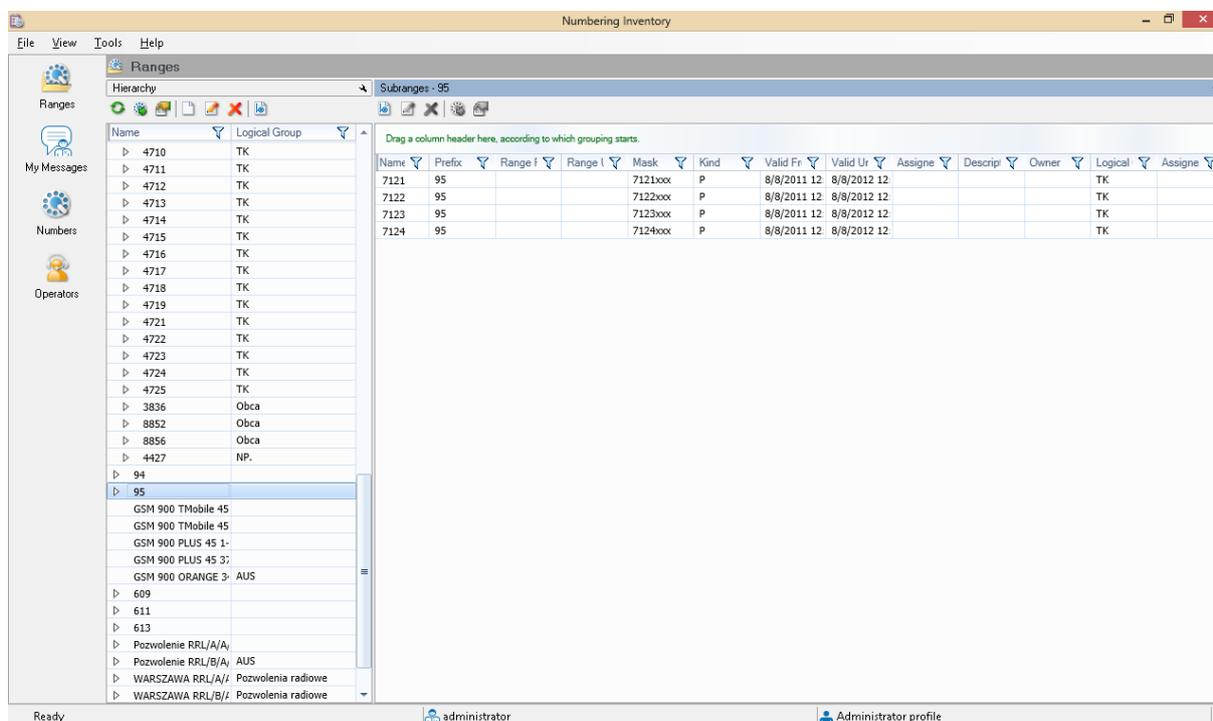


Рис.21. Инвентаризация номеров — главное окно

Пользователь модуля может задавать уровень важности номеров, например, «золотой», «серебряный», «бронзовый», «обычный». Определение важности номера может осуществляться вручную — посредством его ввода в систему и присвоения определенного уровня, а также автоматически — по установленному образцу. Возможно также определение, какой продавец имеет доступ к данному уровню важности номеров и каким диапазоном этих номеров он может воспользоваться.

Модуль дает возможность рационального предоставления номеров из массива, например, предлагается первый доступный номер. Такая опция предотвращает излишнее раздробление номерного массива. Функция не исключает возможности как предоставления конкретного номера в ручном режиме, так и автоматического выбора номера из массива свободных номеров.

## Workflow

Интеграция Network Inventory с модулем Workflow (см. рис. 22) позволяет поддерживать и автоматизировать бизнес-процессы, использующие данные о сетевых ресурсах.

К таким процессам, относятся, например, процессы, связанные с поддержкой и обслуживанием сети, контролем работ по планированию и расширению сети, проверкой доступности ресурсов, необходимых для реализации услуг, поставляемых клиентам. Применение процессуального подхода в данном случае позволяет, в частности, модифицировать оферту услуг и конфигурировать процедуры активации или дезактивации услуг без необходимости модификации функциональности системы.

Модульное внутреннее строение системы Network Inventory позволило применить внутреннюю технологию Workflow для реализации бизнес-логики системы. Такое решение позволяет изменять логику работы системы без необходимости изменения ее функциональности.

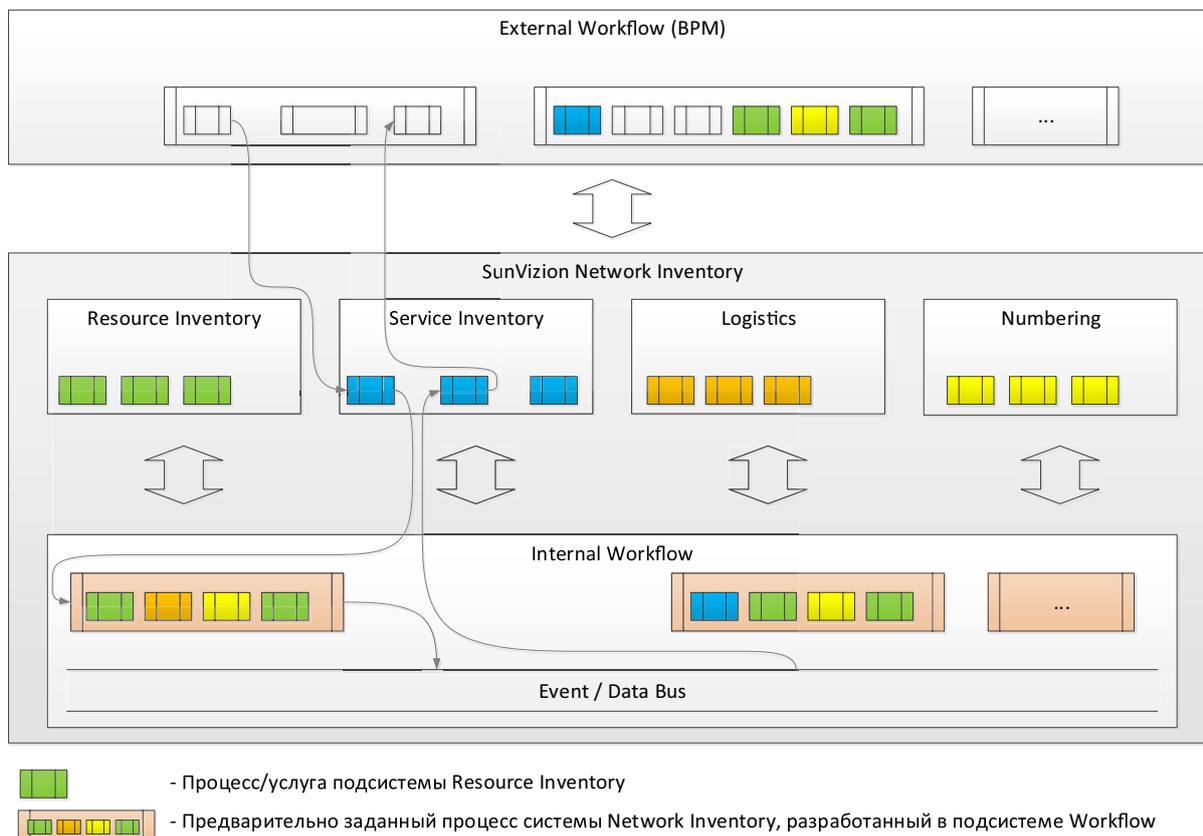


Рис.22. Концепция применения внутреннего Workflow в системе Network Inventory

## Отчеты

SunVizion Network Inventory предоставляет встроенные отчеты бизнес-анализа BI (англ. Business Intelligence), а также позволяет создавать простые запросы и сложные сводные ведомости. Отчеты генерируются на основе ранее заданных шаблонов, определяющих диапазон и тип импортируемых данных, способ их обработки и форматирования полученных итоговых данных. Отчеты отображаются через веб-браузер и во всех приложениях системы.

Инструменты отчетности включают:

- Редактор отчетов для задания шаблонов отчетов.
- Браузер отчетов для отображения результатов отчетов.
- Шаблоны отчетов, предназначенные для пользователей.
- Механизмы индивидуализации шаблона отчета для отдельных пользователей (отчеты, предназначенные для пользователя системы).
- Механизмы управления автоматическим запуском отчетов.

## Технологии

Система основана на слоевой архитектуре и объектной модели данных. Объектно ориентированное моделирование, в соответствии с рекомендациями TM Forum, позволяет создавать сложную информационную модель, способную гибким образом модифицироваться и развиваться по требованию пользователей системы. Это касается как введения новых, так и расширения уже существующих дефиниций посредством добавления новых параметров (атрибутов), описывающих моделируемые объекты. Открытая инфраструктура платформы базы данных делает возможным ее запуск в операционных системах Windows или Unix, а также в интеграции с базами данных SQL Server или Oracle.

Система Network Inventory в версии 14.1 поддерживает следующие технологии:

- Esri ArcGis 10.4 – платформа GIS
- Microsoft SQL Server 2014 – база данных

## О компании 2TEST

**2TEST** — российский производитель, поставщик и интегратор комплексных инфраструктурных решений. Более 20 лет успешной работы.

### Преимущества работы с нами

- Строгая система контроля качества проектных, строительно-монтажных и пусконаладочных работ на всех этапах;
- Отлаженное партнерство с ведущими российскими и зарубежными производителями оборудования и программного обеспечения;
- Применение эффективных инженерно-технических и технологических решений и лучших практик управления проектами;
- Наличие необходимой нормативно-правовой и технической базы;
- Нарботанный опыт управления проектами с подрядными организациями, взаимодействия с контролирующими и надзорными органами.

Свяжитесь с нами удобным способом — и мы решим Вашу задачу:

[info@2test.ru](mailto:info@2test.ru) | +7 495 215-57-17 | [www.2test.ru](http://www.2test.ru)