

ТЕХНИЧЕСКИЙ УЧЕТ В ЭКСПЛУАТАЦИОННОМ УПРАВЛЕНИИ СЕТЯМИ

*И.Д. Бычков, технический директор ОАО «Уралсвязьинформ»,
Б.С. Гольдштейн, заведующий кафедрой СПбГУТ,
заместитель директора ЛОНИИС*

Опубликованная в прошлом году статья «Мифы и реальность в эксплуатационном управлении сетями» [1] вызвала ряд читательских откликов, в которых несколько по-разному, но с удивительным (с учетом географии этих откликов) постоянством формулируются два взаимосвязанных вопроса: организация технического учета (Inventory) оборудования связи с учетом как рекомендаций TMForum, eTOM, так и реальной прагматики сетей традиционных операторов связи; разумная стратегия Inventory с учетом наличия в сети крупного оператора исторически сложившихся разнообразных программных средств технического учета, построенных на доступных в то время СУБД, отличных от Oracle.

Естественно, по затронутым вопросам редакция запросила мнение авторов [1], на формулирование которого им понадобилось около года. Это мнение и публикуется ниже.

*Чтобы что-то узнать, нужно уже что-то знать.
Станислав Лем*

Проблематика технического учета

Упомянутый в редакционном комментарии год ушел не столько на формулирование ответов, сколько на практическую работу по развертыванию систем технического учета в сетях таких крупных мегаполисов, как Челябинск и Екатеринбург, первое впечатление от работы которой позволяет указать несколько актуальных проблем этого отнюдь не простого процесса.

Одна из них характерна для ситуации с модернизацией технического учета телекоммуникационного оборудования в сети крупного оператора фиксированной связи и полностью соответствует приведенному в эпиграфе условию. Почти в каждом подразделении каждого филиала МРК (подчеркнем, что МРК «Уралсвязьинформ» здесь отнюдь не исключение) успешно функционируют средства технического учета, «уже что-то знающие» о сложной, разветвленной и ... весьма консервативной телефонной сети общего пользования. И эти средства успешно используются для задач технической эксплуатации, но, к сожалению, постепенно перестают удовлетворять сегодняшним требованиям, обусловленным как острой конкурентной борьбой на телекоммуникационном рынке, где МРК выступает единым игроком во всех обслуживаемых ею регионах, так и революционным развитием новых технологий проводного, беспроводного и оптического абонентского доступа, внедряемых в МРК.

Эти обстоятельства требуют новых подходов к техническому учету, эффективных не только в качестве средств эксплуатации и решений по документированию, но также в качестве поддержки систем принятия решений, конфигурирования и планирования сети, программной поддержки выдачи отчетов о качестве обслуживания абонентов и предоставляемых им услугам.

В физические ресурсы оператора связи постепенно начинают входить ориентированные на IP различные программные коммутаторы Softswitch, серверы, шлюзы, привратники, мультисервисные абонентские концентраторы МАК и др. Эти новые компоненты сети обычно идентифицируются сайтами, портами, а управление и учет логических ресурсов для них включает домен, IP-адреса и другие способы идентификации.

В этой статье рассматриваются современные подходы к процессу технического учета (инвентаризации) ресурсов сети и его основным этапам.

Процесс технического учета ресурсов сети

Этот процесс охватывает все, что имеет отношение к физическому оборудованию телекоммуникационной сети и к административному управлению этим оборудованием. Информация технического учета задействуется при установке и приемных испытаниях нового сетевого оборудования, при физическом переконфигурировании сети, для верификации биллинга, для контроля прав доступа абонента к услугам, для организации ремонта, для обеспечения запасными частями и во многих других аспектах деятельности оператора.

Критически важными факторами для успеха системы технического учета являются полнота и актуальность данных учета ресурсов, синхронизация многочисленных баз данных ресурсов сети, а также обновление этих баз данных в соответствии с реальным состоянием сети и производимыми изменениями.

Таблица 1.

Источник информации для процесса учета ресурсов сети

Источник информации	Информация
Процесс конфигурирования абонентских услуг	Добавление/изменение/удаление услуг
Процесс техобслуживания и восстановления	Наряды на восстановительные работы, прекращение работ, окончание работ
Процесс планирования и развития сети доступа	Наряды на работы
Процесс подготовки сети к работе	Наряды на работы
Процесс управления сетевыми элементами	Уведомления об изменениях
Поставщик	Наличие новых/запасных/прошедших ремонт компонентов, информация о проблемах с оборудованием и др.

Типичными задачами этого процесса являются:

- ввод в действие и администрирование сети;
- выполнение работ на сети;
- управление ремонтными процедурами;
- обновление баз данных ресурсов сети в соответствии с реальным состоянием сети;
- управление процессом учета запасных частей;

- управление процессом учета неисправных компонентов.

В табл. 1 приведены источники информации для этого процесса.

В табл. 2 показано, какую выходную информацию выдает данный процесс и для каких других процессов она предназначена.

На рис. 1 показаны функции процесса учета ресурсов сети. На нем четко идентифицируется поступающая входная информация и ее распределение по соответствующим функциям в нужной последовательности. Также определены виды выходной информации, что помогает выявить связи с другими функциями.

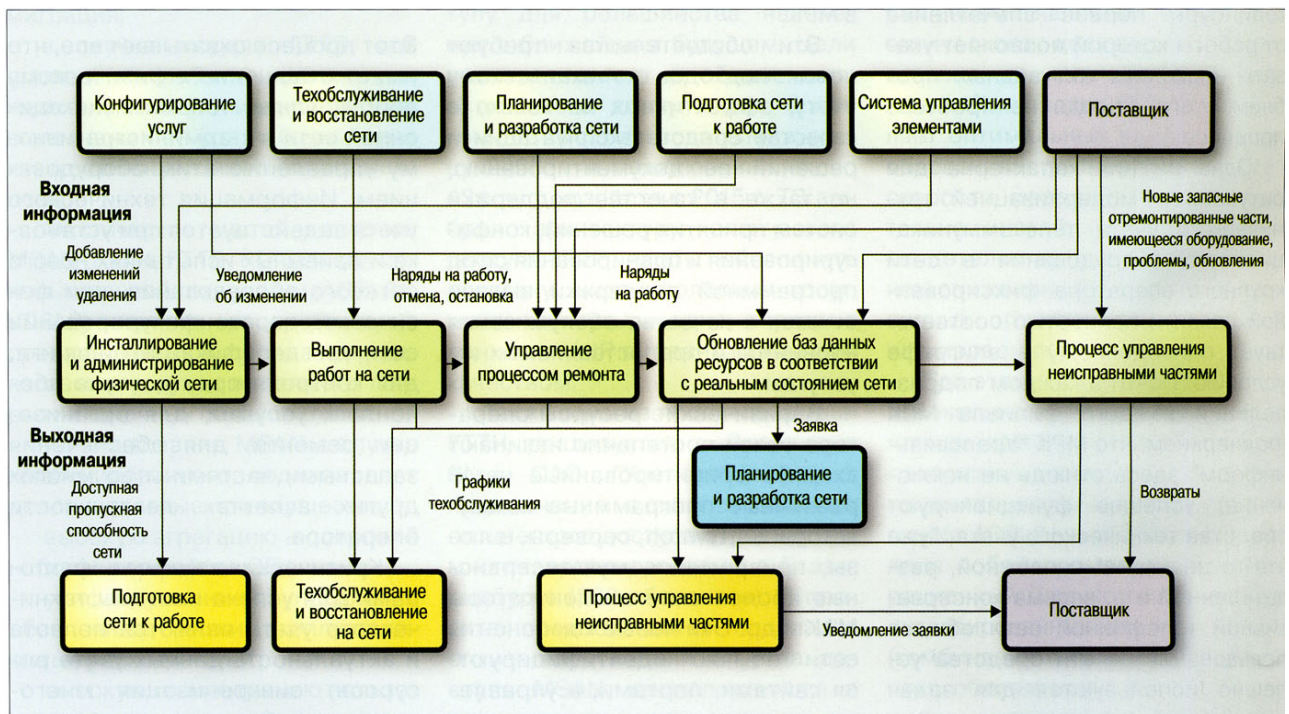


Рис. 1. Функции процесса технического учета

Рассмотрим соответствие представленного на рис. 1 процесса учета ресурсов сети рекомендациям Международного союза связи (МСЭ-Т).

Основы инвентаризации сети

Одним из ключевых аспектов операционной поддержки оператора связи является обеспечение учета его ресурсов. В этой области используется много терминов, обозначающих примерно одно и то же: технический учет, техническая инвентаризация, учет физических ресурсов, учет линейно-кабельного хозяйства, учет активов оператора. Все они подразумевают в высшей степени детальный учет технических средств и оборудования оператора.

Учет ресурсов или инвентаризация – это комплексное централизованное ведение и сопровождение атрибутов управляемых объектов, принадлежащих оператору. Атрибуты хранят способную выдаваться в форме отчетов информацию о физических и логических ресурсах сети. Кастомизация позволяет системе принимать требуемую

оператору входную информацию о новых ресурсах, обеспечивать требуемую выходную информацию, а также выдавать нужные отчеты. Примерами позиций, которые могут включаться в базу данных технического учета ресурсов сети после проведения кастомизации, являются сетевые ресурсы для организации новых услуг (широкополосный доступ, xDSL, DSLAM и т. п.) и/или новое оборудование, планируемое к установке. Могут также добавляться дополнительные атрибуты, позволяющие вести учет оборудования, которое находится в резерве, возвращено после ремонта, неисправно, запланировано для установки или уже установлено на сети.

Таблица 2.

Выходная информация процесса учета ресурсов сети

Информация	Для каких процессов предназначена информация
Плановое/полное техобслуживание	Процесс техобслуживания и восстановления сети
Доступная пропускная способность сети	Процесс подготовки сети к работе
Запросы на заказы	Процесс планирования и разработки сети
Уведомления/заявки и заказы/возвраты	Поставщик

Цель инвентаризации, т. е. ведения базы данных ресурсов сети состоит в том, чтобы предоставить оператору как можно более точную модель его реальной сети. Эта база данных технического учета сети должна автоматически обновляться в соответствии с состоянием реальной сети с помощью соответствующих операций и процедур эксплуатационного управления.

Учет ресурсов является очень сложной областью, и даже для разных филиалов одного МРК могут исторически сложиться свои специфические традиции и особенности. Для полноценной подсистемы учета ресурсов должно обеспечиваться хранение и учет данных многих типов, включая:

- учет физических ресурсов в целом;
- учет станционного оборудования (сетевые элементы и их атрибуты, разъемы и т.д.);
- учет линейных сооружений (медные кабели, волоконно-оптические линии связи и т.д.);
- учет логических ресурсов (емкость, временные каналы, логические соединения и т.д.);
- учет бизнес-ресурсов, включая предоставляемые телекоммуникационные услуги;
- учет пользователей услуг (абоненты, заказы услуг и т.д.);
- учет провайдеров услуг (контакты, контракты, размер первоначального платежа и ежемесячной абонентской платы, внесетевые ресурсы и т.д.);
- учет инженерного обеспечения и планирования;
- учет компонентов (запасные, заказанные, находящиеся в ремонте).

В зависимости от типов хранимых данных и способов их использования можно построить различные алгоритмы технического учета. Например, технический учет может устанавливать соответствие между каналами и станционным оборудованием, пропускной способностью и ресурсами предоставления услуг. В состав системы технического учета для организации эксплуатационного управления услугами может включаться подсистема, которая выполняла бы функции подготовки к работе и активации услуг (Provisioning).

Проблема упорядочивания информации

К сожалению, информация, необходимая для системы технического учета, зачастую разбросана по многочисленным подразделениям оператора в виде архитектурных чертежей, схематических диаграмм, десятков папок с бумагами, документации на разнообразное оборудование, многочисленных перечней, а иногда и просто находится только в головах давно работающих в эксплуатации специалистов. Как следствие этого, при эксплуатационном управлении сетью, например, во время процесса диагностики неисправностей, персонал управления сетью вынужден тратить лишнее время на поиски нужной информации, иногда находя в итоге ее устаревшей и неточной.

Суть процесса технического учета сводится, в первую очередь, к обеспечению механизма логического структурирования информации о сети в некотором хранилище данных с возможностью легкого обновления, поиска и извлечения ее с использованием стандартного графического интерфейса GUI, соединенного с реляционной базой данных и дополненного стандартными инструментами выдачи отчетов, оформления графических документов и формирования запросов.

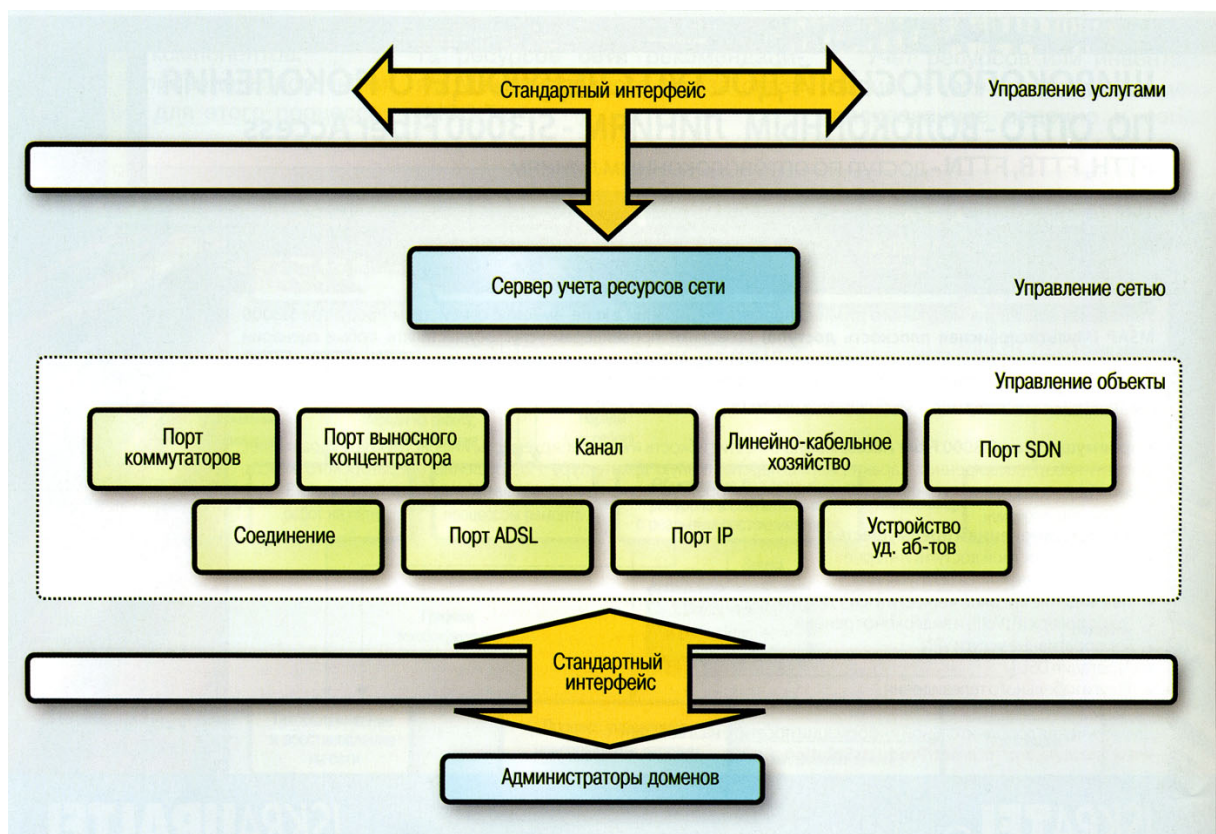


Рис. 2. Модель данных учета ресурсов сети (МСЭ М3100)

Эти средства позволяют эксплуатационному персоналу оператора наглядно обозревать физическую инфраструктуру управляемой им сети и углубляться в ее детали, имея при этом возможность быстро добавлять новые или находить существующие сетевые элементы. Самый верхний уровень иерархии отображения может использоваться в качестве общей топологической карты сети. Работая далее с этой картой, можно шаг за шагом получать более подробные отображения сетевой инфраструктуры.

Элементы телекоммуникационной инфраструктуры – устройства и линии связи – в графическом интерфейсе отображаются в виде заранее задаваемых символов, которые

связаны с соответствующими объектами в реляционной базе данных. Программы учета ресурсов позволяют также эксплуатационному персоналу создавать свои собственные объекты, дополняющие библиотеку ранее определенных объектов, например, запрашивать информацию об атрибутах, конфигурации, гарантийных сроках на оборудование и т. п.

Проблема ввода данных

Значительные затраты времени, требуемые для наполнения базы данных технического учета, безусловно являются проблемой. Понимание серьезности этой проблемы побудило интенсифицировать процесс сбора данных путем обеспечения средств импорта их из других баз данных и/или стандартных программ, в которых они уже находятся. А уже после собирания всех необходимых данных в системе технического учета – автоматически создавать графическое отображение рассматриваемой сети, включая информацию о ее физических и логических ресурсах.

Помимо этого, имеется возможность принимать в техническом учете информацию, непосредственно создаваемую при проектировании сети (от институтов «Типросвязь», например), включая длины кабелей, спецификации оборудования, кроссовые подключения и др. Эти данные, а также данные от производителей телекоммуникационного оборудования, поставщиков запчастей, строительных организаций могут создавать хороший фундамент для ввода новых данных в систему технического учета. И все же проблема ввода данных технического учета весьма сложна и заслуживает отдельного, более подробного обсуждения.

Модель данных учета ресурсов сети

На рис. 2 показана модель данных учета ресурсов сети согласно рекомендации МСЭ-Т М. 3100. На нем даны примеры управляемых объектов и интерфейсов к менеджерам доменов и к серверу учета ресурсов сети. Очевидно, что на данном рисунке представлены далеко не все элементы и услуги.

Среди основных требований к системам учета ресурсов выделим следующие:

- поддержка модели данных и дерева включения согласно МСЭ-Т М. 3100 – оборудование, точка подключения, канал связи;
- поддержка базы управленческой информации МІВ, содержащей основные сетевые элементы;
- автоматизированное планирование и назначение ресурса;
- поддержка интерфейсов и услуг CORBA;
- наличие соединения с базой неисправных компонентов для автоматического их выявления;
- поддержка прикладных серверов с Java-поддержкой;
- поддержка доступа к базам данных с использованием С++;
- поддержка методов передачи управляющей информации с помощью протокола СМІР и языка IDL (получить, установить, создать и удалить);
- наличие соединения с системой автоматизированного проектирования для создания графических изображений сети.

Типовая структура технического учета включает три основных класса элементов.

Абонент (пользователь), т. е. информация о людях или юридических лицах, пользующихся услугами связи и составляющих совокупный класс объектов – абонентов.

Объект, т. е. любое место, где размещается оборудование или куда подключаются линии связи. Информация об объекте включает название, тип, адрес объекта, контактное лицо на объекте, а также информацию о правилах доступа на объект, если таковые имеются. К объекту могут быть привязаны абоненты.

Типовое оборудование, для описания физического расположения которого в сети используется типовая иерархическая цепочка: объект – номер ряда стоек – номер стойки – слот – плата – порт. В пределах объекта все оборудование должно иметь уникальные названия во избежание дублированных назначений портов линиям. Возможны самые разные способы поддержки этих уникальных названий, например, контейнеры – элементы оборудования, которые содержат другое оборудование (например, стойки и кассеты), кассеты – блоки оборудования со слотами, в которых размещаются платы, кросс, просто некие обобщенные узлы в сети.

В состав реальной сети входят и другие, более «мелкие» компоненты:

- кабель – компонент, представляющий собой группу пар проводов, которая идет от группы контактов в одном кроссе (распределителе) и оканчивается группой контактов в другом распределителе на том же или смежном уровне иерархии сети;
- абонентская пара – физическое соединение между абонентами и кроссом;
- канал для проводки – физическая конструкция для труб;
- кабельная канализация – физическая конструкция для размещения кабелей;
- труба – физическая конструкция, куда помещаются металлические и/или оптические кабели;
- люк – конструкция, через которую осуществляется доступ к кабельной канализации и трубам.

Помимо этих традиционных элементов база данных технического учета должна поддерживать новые, как логические, так и физические ресурсы услуг высокоскоростной передачи данных или смешанных услуг передачи речи/ данных, разнообразных технологий xDSL, модемов для предоставления комбинированных услуг Triple Play (видео, телефонии и передачи данных) и др. Все эти и новые перспективные технологии и услуги также отображаются в техническом учете современной системы эксплуатационного управления.

Апробация системы технического учета

Весьма важные, выявленные в процессе апробации аспекты связаны с легкостью обновления (возможностью быстро и просто добавить новое оборудование или изменить информацию об уже существующем оборудовании), набором инструментов для автоматизации создания алфавитно-цифровых, схмотехнических и картографических документов, а также для выдачи технических справок о наличии возможности предоставления запрашиваемых услуг связи.

Важным оказался еще один принцип – принцип конвергенции сетей и услуг связи, заложенный в основу технического учета. И хотя инструментальные средства априори системы технического учета сегментированы по продуктам: передача

речи, данных, xDSL-доступ, беспроводной абонентский доступ и т. п., но они имеют единые, совместно используемые системы документирования и административного управления. Причем, совместное использование подсистем осуществляется на низком инфраструктурном уровне, благодаря тому, что разные сегменты совместно используют одну и ту же инфраструктуру. Проведенный авторами анализ широкого спектра систем технического учета показал, что на сетевом уровне и уровне услуг такая конвергенция, в том числе, в плане обработки аварий и административного управления, встречается очень редко.

В целом же апробация рассмотренной в статье модели технического учета на реальных объектах ТфОП большой емкости при решении задач автоматизации процессов учета, паспортизации, обработки и анализа информации по линейно-техническим объектам и сооружениям сети, ведении необходимой технической документации и выполнении всех работ по инвентаризации оборудования сети подтвердила справедливость вышеизложенных подходов.

Литература

1. Бычков И.Д., Гольдштейн Б.С. Мифы и реальность в эксплуатационном управлении сетями доступа // Вестник связи, 2007, № 2.