

Леонид Александрович Бондаренко
Константин Валерьевич Андреев
Николай Александрович Масесов (канд. техн. наук, с.п.с.)
Екатерина Александровна Ефанова

Военный институт телекоммуникаций и информатизации

О ПОДХОДАХ К СОЗДАНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ПАСПОРТИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО УЧЁТА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

Рассматривается проблема подхода к автоматизации паспортизации и технического учёта телекоммуникационных ресурсов в телекоммуникационных системах специальных пользователей. Рассмотрены функции и задачи системы паспортизации и технического учёта ресурсов телекоммуникационных сетей. Приведен порядок учёта различных телекоммуникационных ресурсов, а также их атрибутов. Представлены основные аспекты выбора направления процесса паспортизации и автоматизации учёта телекоммуникационных ресурсов. Сформулированы основные способы создания автоматизированной подсистемы технического учёта и паспортизации в общей системе автоматизации управления телекоммуникационными сетями, с учётом функционального многообразия объектов управления и технического учёта.

Ключевые слова: автоматизация; паспортизация; технический учёт; сетевые ресурсы.

Вступление. Анализ последних исследований и публикаций

Постановка задачи. Эффективность управления телекоммуникациями в значительной степени зависит от своевременного получения и обработки данных о наличии и техническом состоянии средств, сетей и сооружений связи. Сети связи, представляющие собой совокупность узлов, линий между ними и сооружений связи предназначены для переноса (транспортировки) сообщений в виде электрических сигналов от источника сообщений к получателю. Для повышения эффективности использования телекоммуникационных ресурсов сетей необходимо создавать вспомогательные службы, системы, надстройки над сетью связи, которые обеспечили бы ее устойчивое функционирование при внешних дестабилизирующих воздействиях в течение всего срока службы аппаратуры. Обеспечение устойчивости и качества управления телекоммуникационными ресурсами достигается за счет применения единых технологий управления и учёта. Данная задача решается в рамках системы технического учёта и паспортизации телекоммуникационных ресурсов на информационно-телекоммуникационных узлах (ИТУ) и в органах управления связью. Особенностью последних лет стало влияние на развитие автоматизации управления телекоммуникационными ресурсами новых методологических подходов, официально рекомендованных МСЭ–Т.

Анализ литературы по данной тематике показал, что в известных работах остается нерешенной задача описания модели управления телекоммуникационными ресурсами, обоснования

этапов и способов ее создания, а также особенностей функционирования, что и является целью этой статьи.

Изложение основного материала

В данной статье технический учёт рассматривается как управление инвентаризацией (Inventory Management) телекоммуникационных ресурсов [1]

1. Функции и задачи системы паспортизации и технического учёта ресурсов телекоммуникационных сетей.

Системы паспортизации и технического учёта ресурсов телекоммуникационных сетей можно отнести к системе управления, которая, взаимодействует с сетью электросвязи через обусловленные интерфейсы. Интерфейсы представляют собой программно-аппаратные средства для согласования технических средств системы автоматизированного управления телекоммуникациями.

Под техническим учётом (ТУ) понимается систематическая и целенаправленная деятельность органов управления связью и ИТУ по сбору, хранению, обработке и предоставлению данных, характеризующих состав, конструкцию, размещение и взаимосвязи телекоммуникационных сетей, средств и сооружений связи [2].

Сети, средства и сооружения связи, их части и компоненты, можно рассматривать как объекты технического учёта. В сферу технического учёта может дополнительно включаться оборудование и аппаратура, обеспечивающая функционирование средств связи (оборудование электропитания, климатические установки, силовые электрокабели и т.п.).

Частью технического учёта является паспортизация – совокупность информационно-технологических (ИТ) процессов, необходимых для документирования информации о наименовании, кодовом обозначении, значении параметров учёта объекта, его взаимосвязях с другими объектами при использовании объекта по назначению.

Система технического учёта и паспортизации в телекоммуникациях представляет собой совокупность комплекса технических средств, информационных технологий, правил и регламентов, необходимых для осуществления контроля за расширением или уменьшением состава и конфигурации сетей, средств и сооружений связи.

Система ТУ является частью оперативно-технического управления телекоммуникационной системой и относится к функциональной области управления конфигурацией (configuration management) [3,5,6], т.е. реализует функции управления сетями электросвязи:

- контроль за расширением или уменьшением управляемой системы в результате ввода в эксплуатацию новых объектов, вывод из эксплуатации, реконфигурация сетей и средств связи;

- контроль наличия и состояния объектов учёта, их частей и компонентов;

- определение места расположения объектов учёта, их частей и компонентов.

Уровень детализации системы технического учёта должен быть адекватен задачам, которые выполняет телекоммуникационная система в целом и уровню автоматизации управления системой. Представляется, что минимально допустимым объектом учёта является монтируемое (смонтированное) устройство, допускающее замену в условиях эксплуатации, типовой элемент замены (ТЭЗ), использующимися для организации физического интерфейса с внешней средой. Возможность учёта отдельного ТЭЗ и порта для внешних/внутренних соединений данного ТЭЗ, отдельного кабеля связи (физической цепи) рассматривается как минимально допустимый уровень подробности технического учёта в телекоммуникациях.

Для сооружений связи “уровнем подробности” может быть элемент инженерной конструкции или типовая конструкция в целом. Также система ТУ должна учитывать отношения на уровне вложения, т.е. какой объект технического учёта является составной частью другого, более сложного объекта.

Система ТУ должна взаимодействовать с перечнем услуг, которые представляются ИТУ, абонентской базой, используемой схемой нумерации и идентификации пользователей услуг связи.

В результате, технический отчет может генерироваться автоматически с указанием всей необходимой технической информации по абонентам, ИТУ, сети связи.

Общие задачи, которые решаются системой технического учёта и паспортизации в автоматическом или в автоматизированном режиме следующие:

- сбор, хранение, обработка и предоставление данных, необходимых для администрирования любыми сетевыми элементами и объектами учёта;
- повышение уровня достоверности информации о параметрах и характеристиках объектов технического учёта;

- точный материальный учёт с помощью систематического обновления информации о состоянии технических средств ИТВ или сети связи;

- информационная поддержка процессов планирования ввода/вывода мощностей при перемещении/монтаже/переносе/демонтаже средств и сооружений связи;

- документирование жизненного цикла и физического местоположения телекоммуникационных ресурсов необходимых для технической эксплуатации и формирования планов развития ИТУ.

Внедрение системы ТУ на сетях связи осуществляется в виде автоматизированной подсистемы технического учёта и паспортизации (АСТУП) – системы, состоящей из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, реализующая информационную технологию установленных функций по техническому учёту и паспортизации ресурсов в телекоммуникациях [4]. Функциональные компоненты системы АСТУП и их взаимодействие показаны на рисунке 1.

Компонента “Система кодирования и идентификации, нормативно-справочная информация” предназначена для формирования информационного обеспечения АСТУП на уровне единых кодов-классификаторов, которые приняты у специальных пользователей, процедур упорядочения сбора, ввода/вывода и анализа имеющейся информации об объектах учёта.

Компоненты “Схемы сетей, маршрутов, кроссов, сооружений” и “Планы размещения оборудования, схемы кроссировок, электропитания, стативов” реализуют в основном информационные задачи, а именно:

- подготовка данных для ввода в систему;
- ввод данных;
- хранение и обработка данных;
- контроль целостности и непротиворечивости данных;
- отображение и регистрация информации;
- предоставление и документирование данных.

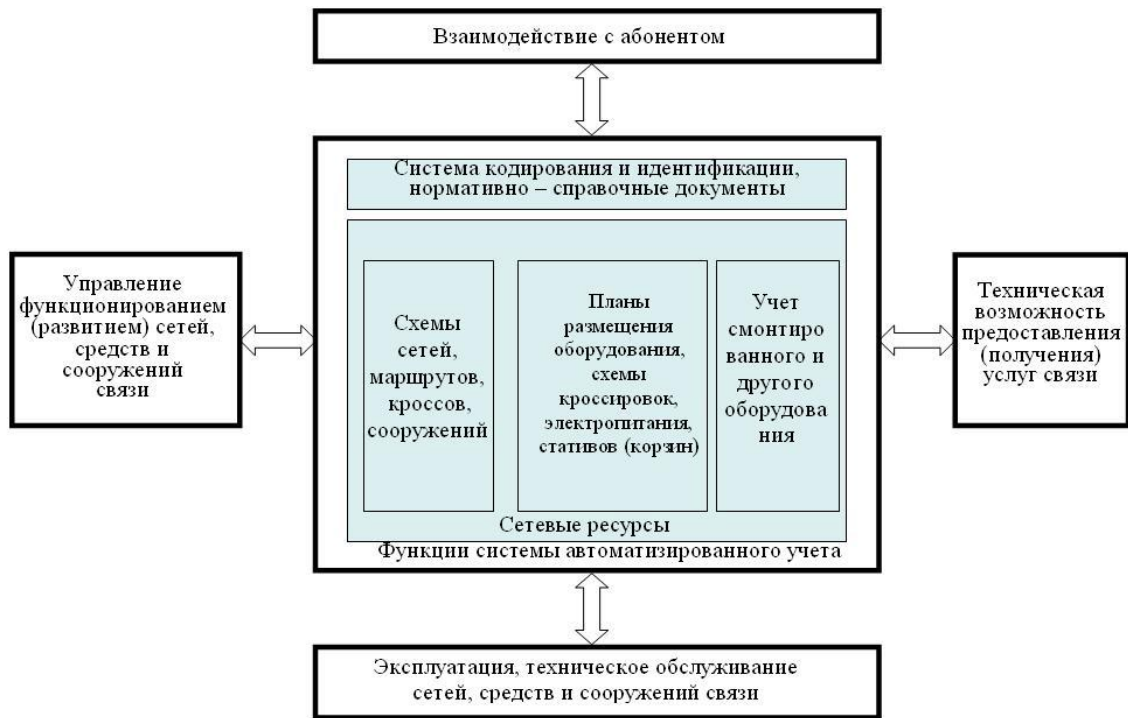


Рис.1 Функциональные компоненты АСТУП

Компонента “Учет смонтированного и другого оборудования” выполняет управляющие задачи:

- мониторинг наличия объекта учёта;
- идентификация и классификация объекта учёта;

- управление изменением конфигурации сетей, средств и сооружений связи;

- контроль исполнения управляющих воздействий на объекты учёта;

- осуществление аналитических функций, сбор и анализ статистической информации по конфигурации сетевых ресурсов.

Использование АСТУП позволяет повысить эффективность управления ИТУ и сетями в целом, а именно:

- сократить рабочее время на подготовку и принятие управленческих решений;

- сократить рабочий цикл при подготовке рабочих проектов, выдаче технических условий, разрешений на производство работ;

- автоматизировать контроль нормативных сроков эксплуатации оборудования и планирования проведения регламентно-технических работ;

- оптимизировать начисление накопление и содержание ЗИП;

- вести контроль обоснованности заказа оборудования и имущества связи;

- формировать статистику повреждений оборудования, линий и сооружений связи по типам и объектам эксплуатации.

2. Учёт различных телекоммуникационных ресурсов

Объектами технического учёта и паспортизации можно совокупно рассматривать

сетевые ресурсы (сети, средства и сооружения связи) как совокупность инженерно-технических, аппаратных и программных средств, используемых для пропуска трафика пользователей на сетях связи при предоставлении услуг.

Согласно Рекомендации МСЭ-Т М.3100, сетевые ресурсы по своей природе могут разделяться на физические и логические. К физическим ресурсам относится оборудование сетей, линий, средств и сооружений связи.

К логическим ресурсам относится программное обеспечение, которое применяется в электросвязи, номерной, радиочастотный и адресный ресурс.

Взаимосвязь между различными группами объектов учёта ресурсов в системе ТУ показана на рисунке 2.

Как правило, в существующих системах ТУ осуществляется, в основном, учёт физических ресурсов.

Логические ресурсы представляют прежде всего ресурсы общегосударственной и ведомственной нумерации. В рамках АСТУП необходимо обеспечить учёт задействования заявленного ресурса по отношению к эксплуатируемому оборудованию электросвязи.

Для оборудования NGN также важно соответствие используемых IP-адресов или кодов тематических служб ранее выделенным адресам и кодам.

К дополнительным логическим ресурсам, которые необходимо учитывать в рамках системы технического учёта и паспортизации, следует отнести:

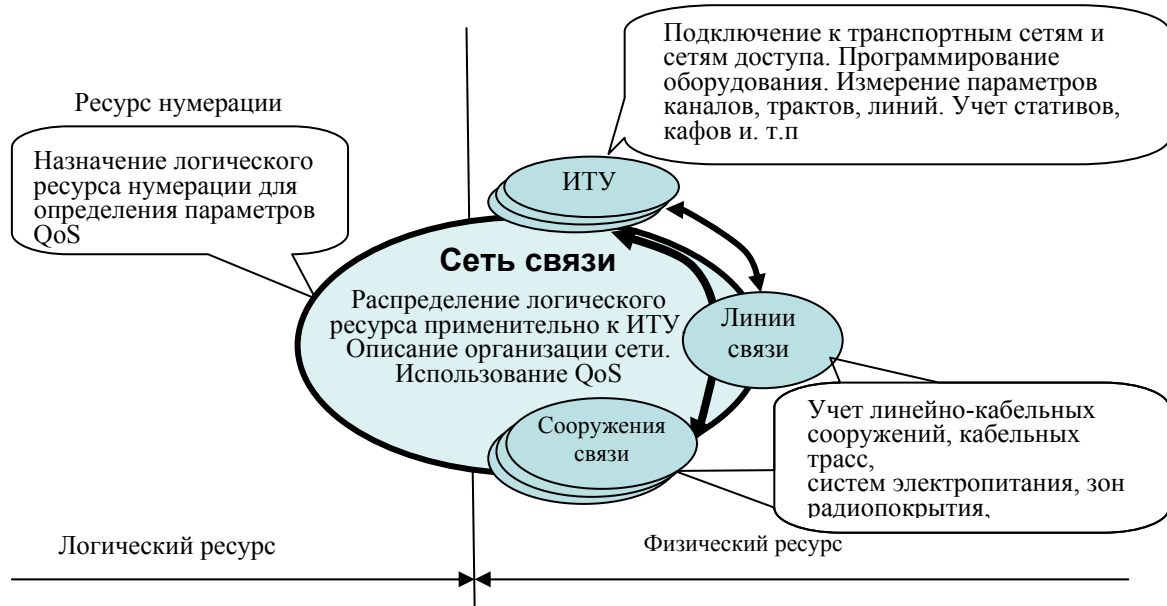


Рис. 2 Функциональная взаимосвязь между логическими и физическими

данные о качестве предоставления услуг электросвязи и условия SLA (данные об условиях и уровнях SLA могут импортироваться из биллинга, системы сетевого мониторинга и управления, системы CRM);

данные о маршрутах пропуска трафика (импортируются в систему технического учёта из системы сетевого мониторинга и управления);

обозначение сигнальных пунктов и иные коды (служебные коды идентификации сетей электросвязи, коды идентификации сети интернет), полосы радиочастот, назначаемые установленным порядком.

Ввод в АСТУП значений параметров логических ресурсов осуществляется либо автоматически из других компонентов OS(operation system), либо автоматизировано оператором/администратором системы технического учёта.

Рассмотрим далее некоторые подробности учёта физических ресурсов.

Сеть связи рассматривается как совокупность узлов связи и соединений между ними. При этом, в контексте задачи технического учёта, имеются в виду прежде всего физические соединения (подключения, соединения, кроссировки, территория покрытия для радиосредств).

Узел связи – это совокупность средств связи, объединенных по функционально-территориальному признаку и имеющая сетевой идентификатор (сетевой код, номер).

Особенностью линий связи является то, что они заканчиваются на физических портах средств связи, и имеют многочисленные промежуточные соединения на кроссах. К сооружениям связи, учитываемым в рамках АСТУП, относится кабельная канализация (каналы, колодцы, коллекторы, шахты, тоннели), площадки на крышах зданий, антенно-мачтовые устройства, прочие сооружения, используемые для размещения, защиты и обеспечения функционирования линий и узлов связи.

Конструкция оборудования и сооружений связи здесь используется для описания пространственного размещения узлов сети связи и линий связи – расстановка и расположение аппаратуры в полках, стативах, шкафах, рамках, кабельных ящиках и т.п. С учётом принципа разбиения, показанного на рис. 2, предлагается следующая иерархическая структура для описания и представления объектов технического учёта в АСТУП.

Разбиение на плоскости обусловлено функциями объектов учёта при организации пусконаладочных работ на сети связи;

различным уровнем подробности описания объектов учёта и паспортизации.

Представляется что реализация в АСТУП схемы, представленной на рис. 3. обеспечит полноценный технический учёт и паспортизацию оборудования телекоммуникационных сетей и ИТУ.

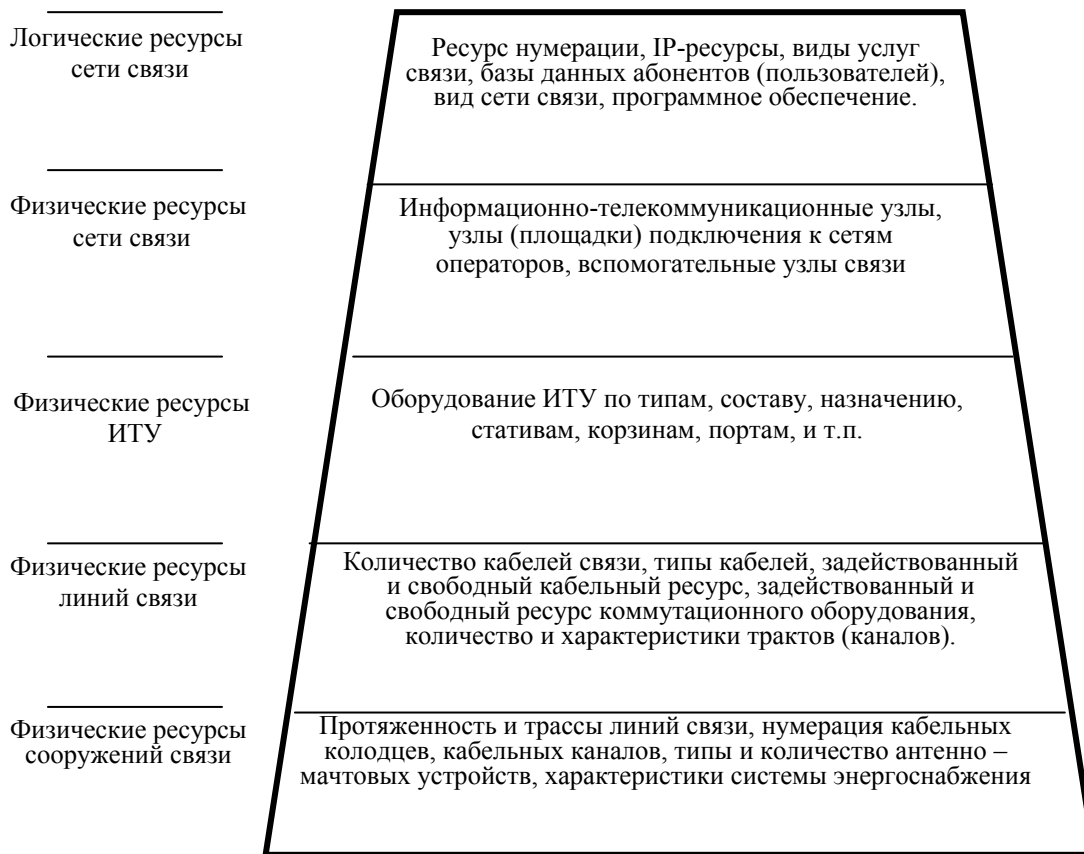


Рис.3 Иерархическая структура логических и физических ресурсов в АСТУП

3. Атрибуты учёта телекоммуникационных ресурсов

Кроме объективности данных по объектам учёта, система АСТУП должна обеспечивать полноту и непротиворечивость данных. Полнота данных в системе ТУ предусматривает такое описание объекта учёта, которое полностью соответствует данной предметной области в рамках целей и задач системы ТУ. Критерий полноты состоит в том, что данные об объекте учёта, а также объект управления и учёта однозначно понимается в любом контексте функциональной области технического учёта и паспортизации.

Непротиворечивость означает отсутствие различий в описании свойств объекта учёта за счёт согласованного и единообразного описания в пределах одной системы ТУ. Обеспечить полноту и непротиворечивость данных системы ТУ возможно с использованием развитой структуры нормативно-справочной информации. Нормативно-справочная информация (НСИ) определяются как совокупность условно-постоянных данных, на которых основываются процессы формирования учетных документов частей и подразделений связи. НСИ представлена обычно набором приказов, руководств, классификаторов и справочников. В рамках нормативно-справочной информации системы ТУ требуется определить атрибуты объектов управления и учёта, которые с минимально допустимым уровнем подробности описывали бы

свойства сущностей, соответствующих объектам управления и учёта.

Типовой перечень общих атрибутов объекта технического учёта специальных пользователей может иметь вид:

условное наименование объекта технического учёта, заданное производителем или органом управления.

уникальный идентификатор объекта технического учёта;

функции объекта технического учёта;

техническое описание объекта учёта;

технические характеристики согласно технического паспорта (формуляра) изделия;

количественные показатели объекта технического учёта в эквивалентных или в иных единицах, принятых для характеристики объекта (например, мощность излучения, данные о загрузке кабельных шкафов, занятости емкости кабельных линий, скорости передачи информации и т.п.);

поддержка SNMP-агента с указанием версии протокола SNMP;

протяженность линейно-кабельных сооружений и физических цепей;

зона радиопокрытия в привязке к географическим координатам или топографическим планам;

типы физических портов объекта технического учёта (при наличии физических портов для связи с внешней средой);

типы и номера монтажных позиций для монтирования единиц технического учёта в несущих конструкциях;

координаты подключения на КРОССе объекта технического учёта (при наличии кроссового соединения);

сведения об использовании опасных материалов при производстве единицы технического учёта и опасных излучений;

сведения об электропитании объекта технического учёта;

данные о соответствии объекта технического учёта нормам электромагнитной совместимости, электрической и пожарной безопасности;

реквизиты проектной документации на строительство или монтаж объекта технического учёта;

принадлежность объекта технического учёта и контактная информация;

наименование и контактная информация органа управления объектом учёта;

сведения о расположении объекта технического учёта с минимальной точностью для физических цепей – до точки кросса и/или канала/трассы, для средств связи – с точностью до здания или улицы или площадки с топографическими координатами, в том числе сведения о размещении антенно-мачтовых устройств; данные о размещении опор и прохождении трассы для установки воздушных линий передачи или подвеса кабелей на линиях электропередач или контактной сети;

дата (месяц, год) ввода объекта технического учёта в постоянную эксплуатацию;

сведения о ремонтпригодности единицы технического учёта;

сведения (месяц, год) о ремонте единицы технического учёта;

сведения об измеряемых характеристиках объекта технического учёта в процессе эксплуатации, в том числе наименование измеряемых характеристик, единиц измерения, текущие значения измеряемых величин (по результатам последних измерений);

сведения о плановых контрольных и/или ревизионных проверках единицы технического учёта с указанием реквизитов организации и/или лица проводившего ремонт, дате (день, месяц, год).

В зависимости от того, является объект учёта физическим или логическим, атрибут может иметь определенное значение или иметь нулевое значение.

Выводы и перспективы дальнейших исследований

Подсистема АСТУП, в общей системе автоматизации управления

Литература

1. Гургенидзе А. Т. Сравнительный анализ платформ автоматизированных систем технического учета сетевых ресурсов (NRI) операторского класса / А. Т. Гургенидзе, –2006. – №3 (1). – С. 160–167.
2. Гребешков А. Ю. Управление и технический учёт

телекоммуникационными сетями, с учётом функционального многообразия объектов управления и технического учёта, может создаваться двумя способами.

Первый способ – создание подсистемы АСТУП по принципу “библиотеки“, когда для учёта одинаковых функциональных или конструктивных групп объектов создаётся новый программный модуль.

Каждый модуль должен иметь собственную логику, снабжается библиотекой типовых решений по техническому учёту для сходных типов оборудования. Для разных групп объектов учёта применяется единая система обозначений и описаний объектов. Библиотеки объединяются в одной программной оболочке.

Второй способ – создание подсистемы АСТУП по принципу “ядра учёта“, когда создаётся унифицированная и достаточно абстрактная группа функций по различным вариантам системы описания и учёта объектов (учёт модулей, учёт портов, учёт точек соединения на кроссе, учёт контейнеров). Далее, при необходимости, разрабатывается приложение, функционально ориентированное на пользователя средств связи. При этом “ядро учёта” модификации не подлежит, что позволяет сохранить единую информационную модель, обеспечить целостность и непротиворечивость данных подсистемы АСТУП.

В рамках первого и второго способов конечной целью разработки является создание групп объектов – т.е. описание каждого вида телекоммуникационного ресурса как объекта определенной группы и, как следствие, – формализация описания. В рамках “библиотеки” единое ядро для формализации описания или связей между объектами может отсутствовать; в рамках “ядра учёта” – есть единое ядро для всех типов оборудования, но оно должно быть универсальным для описания состава и взаимосвязей различных объектов учёта. В любом случае, вместо раздельного описания определённых видов сетей электросвязи и соответствующих телекоммуникационных ресурсов в каждом из рассмотренных вариантов осуществляется “информационно-технологическая сборка” из описаний различных видов ресурсов на основе разрабатываемых “библиотек” или “ядра учёта”. В дальнейших исследованиях планируется определить, насколько точность осуществления этой сборки будет влиять в конечном итоге на качество реализации АСТУП.

- ресурсов в телекоммуникациях / А. Ю. Гребешков // – М.: ИРИАС, – 2008. – 326 с. 3. Гребешков А. Ю. Стандарты и технологии управления сетями электросвязи. / А. Ю. Гребешков // М.: Эко-Трендз. – 2003. – 288 с.:илл. 16. 4. Бычков И. Д., Технический

учёт в эксплуатационном управлении / И. Д. Бычков, Б. С. Гольдштейн // вестник связи–2008. – №1.– С. 91–96.
5. ITU–T Recommendation M.3200. TMN management

services and telecommunications managed areas: overview. – 1997. 6. ITU–T Recommendation M.3400. TMN management functions. – 2000.

ПРО ШЛЯХИ СТВОРЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ПАСПОРТИЗАЦІЇ І ТЕХНІЧНОГО ОБЛІКУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ

Леонід Олександрович Бондаренко
Костянтин Валерійович Андрєєв
Микола Олександрович Масєсов (канд. техн. наук, с.н.с.)
Катерина Олександрівна Єфанова

Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації, Київ, Україна

Розглядається проблема підходу до автоматизації паспортизації та технічного обліку телекомунікаційних ресурсів в телекомунікаційних системах спеціальних користувачів. Розглянуто функції та завдання системи паспортизації та технічного обліку ресурсів телекомунікаційних мереж. Наведено порядок обліку різних телекомунікаційних ресурсів, а також їх атрибутів. Представлені основні аспекти вибору напрямку процесу паспортизації та автоматизації обліку телекомунікаційних ресурсів. Сформульовано основні способи створення автоматизованої підсистеми технічного обліку і паспортизації в загальній системі автоматизації управління телекомунікаційними мережами, з урахуванням функціонального різноманіття об'єктів управління і технічного обліку.

Ключові слова: автоматизація; паспортизація; технічний облік; мережеві ресурси.

ABOUT WAYS TO CREATING AUTOMATING SYSTEM AND TECHNICAL ACCOUNTING TELECOMMUNICATION RESOURCES

Leonid O. Bondarenko
Kostiantyn V. Andrieiev
Mykola A. Masesov (Candidate of Technical Sciences, Senior Research Fellow)
Kateryna O. Yefanova

Military Institute of Telecommunications and Informatization, Kyiv, Ukraine

Considers the problem of approach to the automation of certification and technical recording of telecommunication resources in the telecommunication systems special users. Considered functions and tasks of the system of certification and technical accounting resources of telecommunication networks. Given the treatment of the various telecommunication resources and their attributes. The main aspects of choosing the direction of the process of certification and accounting automation telecommunication resources. We have formulated the main ways of creating an automated subsystem of technical accounting and passportization in the overall system of automation of management of the telecommunication networks, taking into account the functional diversity of facilities management and technical accounting.

Keywords: automation; certification; technical accounting; network resources.

References

1. Gyrgenitze A.T. (2006), Comparative analysis of the platform automation system for technical accounting telecommunication resources, [Srvnritel'nyj analiz platform avtomatizirovannyh sistem tehničeskogo ucheta setevyh resursov (NRI) operatorskogo klassa].
2. Gyrgenitze A.T. (2008), Control and technical accounting resources in telecommunications. [Upravlenie i tehničeskij uchjot resursov v telekommunikacijah], p. 326.
3. Grebeshkov A.U. (2003), Standards and managements technology telecommunication, [Standarty i tehnologii upravlenija setjami jelektrrosvjazi], No. 4, p. 288.
4. Bichkov I.D., Technical accounting exploitation managements. [Tehničeskij uchjot v jekspluatacionnom upravlenii], pp. 91–96.
5. ITU–T Recommendation M.3200. (1997), TMN management services and telecommunications managed areas: overview.
6. ITU–T Recommendation M.3400. (2000), TMN management functions.

Отримано: 09.03.2016 року.