

Список используемых источников

1. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. СПб.: ООО «Лидер», 2010. 944 с.

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ СВЯЗЬЮ**

В.Г. Иванов, Д.Д. Корякин, С.А. Панихидников

Одним из важнейших путей обеспечения требуемого качества связи в процессе обеспечения управления является повышение эффективности управления связью. С этой целью продолжается развитие и дальнейшее совершенствование автоматизированных систем управления связью (АСУС). В статье рассмотрена обобщенная архитектура управления связью в АСУС, общие принципы функционирования и построения АСУС, предложения по использованию концепции TMN и связанных наборов протоколов, приведен краткий анализ развития АСУС в сетях связи специального назначения.

Ключевые слова: автоматизированные системы управления связью, АСУС, TMN, технологии, система связи, специальные сети

**AUTOMATED CONTROL SYSTEMS FOR COMMUNICATION
OF A SPECIAL PURPOSE**

Ivanov V., Koryakin D., Panihidnikov S.

One of the most important ways to ensure a desired quality of communication in the process control software is to improve the communication control efficiency. To this end, continued development and further improvement of the automated communication management systems (ACMS). The article describes the architecture of a generalized communication control in ADR, the general principles of operation and construction of ACMS, proposals for the use of TMN concept and associated set of protocols is a brief analysis of the development of ACMS in the communication networks of special purpose.

Keywords: automated communication control system, ACMS, TMN, technology, communications, special networking.

Одним из важнейших путей обеспечения требуемого качества связи в процессе обеспечения управления войсками является повышение эффективности управления связью.

АСУС объединений и соединений создаются в соответствии с принципами построения систем управления связью. Эти принципы в полной мере соответствуют принципам построения и функционирования АСУВ, а АСУС объединений и соединений создаются как функциональные подсистемы соответствующих АСУВ, т. е. являются их составными частями. В то же время при создании АСУС учитываются условия выполнения задач управления связью, требования к нему и особенности функционирования системы и войск связи.

Основные задачи и предъявляемые к АСУС требования сводятся к охвату всех уровней и основных функций управления связью, обеспечению необходимых информационных услуг должностным лицам органов управления связью, требуемого уровня безопасности информационных процессов при управлении связью, сбора данных обстановки по связи и доведения принятых решений до подчиненных за время, близкое к масштабу реального времени и др. [1].

В соответствии с существующими взглядами, для выполнения возложенных функций и решения задач управления связью создаваемая АСУС охватывает все три уровня управления: организационный, оперативно-технический и технологический. Обобщённая архитектура управления связью при АСУС представлена на рис. 1. На ней показаны органы и пункты управления связью, основные задачи, решаемые на каждом уровне управления, средства автоматизации и связи, используемые для управления, а также отображен состав системы поддержки: документы по связи и база данных о системе связи.

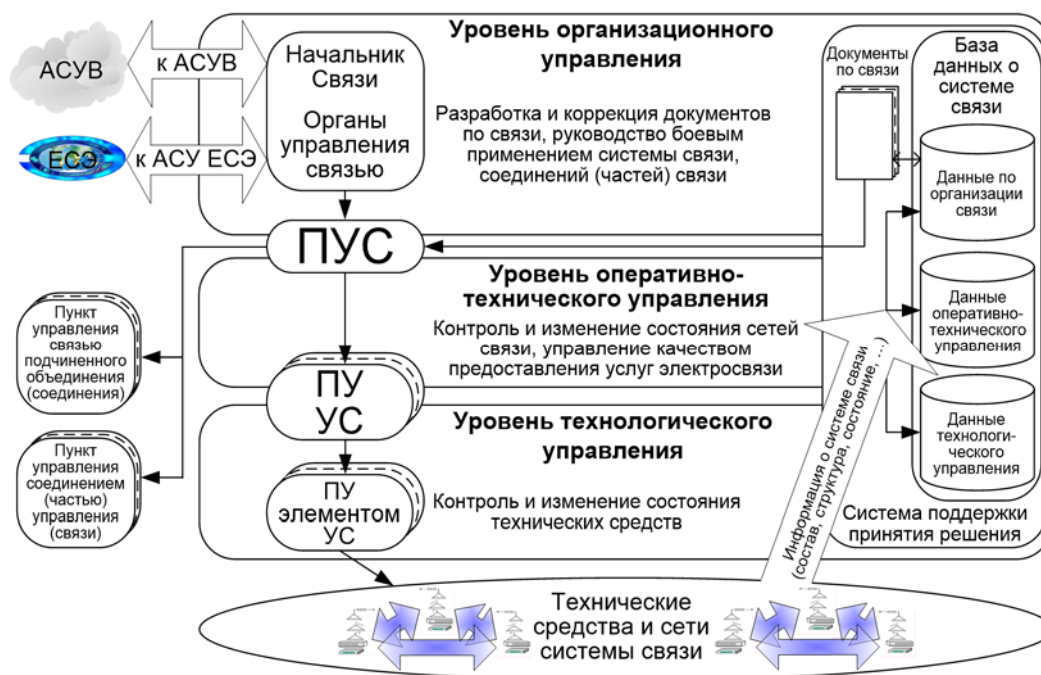


Рис. 1. Обобщённая архитектура управления связью в АСУС

Средства автоматизации, входящие в состав средств управления технической основы АСУС, используются в контуре управления и, как правило, объединяются в систему автоматизации. Система автоматизации управления связью представляет собой организационно-техническое объединение сил и средств автоматизации, абонентских сетей передачи данных и базовой сети обмена данными, развертываемых на пунктах управления связью и элементами системы связи для обеспечения автоматизации управления связью. При этом абонентские сети передачи данных (в настоящее время локальные вычислительные сети (ЛВС) пунктов управления) обеспечивают организационно-техническое объединение сил и средств автоматизации на пунктах управления

связью и элементами системы связи, а базовая сеть обмена данными обеспечивает это организационно-техническое объединение между пунктами управления связью.

Для обеспечения процесса управления связью в АСУС создается информационная подсистема автоматизации, представляющая собой взаимосвязанную совокупность информационных ресурсов системы автоматизации управления связью и информационных технологий их обработки [2]. Информация для ввода в систему автоматизации АСУС по месту ее формирования представляется в виде данных с использованием автоматических датчиков информации, автоматизированных средств подготовки данных, либо использованием бумажных документов, печатных или заполненных вручную. В последнем случае требуется обязательное преобразование бумажной формы представления данных в форму, обеспечивающую их обработку с использованием технических средств связи и автоматизации.

Данные от источников информации поступают в систему автоматизации АСУС по каналам передачи данных базовой сети обмена данными, либо по каналам абонентской сети передачи данных (ЛВС ПУ), как правило, в виде формализованных сообщений. Кроме того, данные могут поступать в систему и путем их непосредственного ввода должностными лицами органов управления связью со своих автоматизированных рабочих мест (АРМ) [3].

Хранение данных в системе автоматизации АСУС осуществляется в базе данных, как правило, распределенной. Применение стандартных программных средств системы управления базами данных (СУБД) при организации хранения данных позволяет обеспечить:

- надежность, безизбыточность, целостность и непротиворечивость хранения данных;
- их достоверность и безопасность;
- коллективное и многоаспектное использование данных;
- возможность манипулирования данными (запись, чтение, изменение, удаление).

На уровне организационного управления связью обеспечивается реализация целевых задач автоматизированного планирования связи и автоматизированного планирования боевого применения соединений (частей) управления (связи), а также управления построением (развертыванием) системы связи с применением средств автоматизации. С этой целью в системе автоматизации АСУС создается система поддержки принятия решений (СППР) по связи. Обобщенная структура СППР приведена на рис. 2. Ее основу составляют специальное программное обеспечение (СПО) АСУС, распределенная база данных о системе и войсках связи, а также модели и методики обеспечения планирования связи, формирования и оценки вариантов решений, методы и инструкции оперативно-технического и технологического управления. Как видно из рис. 1 и 2, СППР должна использоваться для решения задач принятия решения на всех уровнях управления связью [4].



Рис. 2. Обобщенная структура СППР по связи

Для непосредственного решения задач управления связью в составе функциональной структуры организационного уровня создаются:

- подсистема учёта данных обстановки по связи;
- подсистема моделирования функционирования сетей связи;
- подсистема планирования и управления связью;
- подсистема планирования применения элементов системы связи (узлов, центров, линий, сетей связи и АСУ, резерва сил и средств связи);
- подсистема обеспечения оперативно-технической службы на элементах системы связи;
- подсистема всестороннего обеспечения функционирования системы связи.

На технологическом уровне управления связью осуществляется автоматизированное управление техническими (контроль и изменение технического состояния) и программными средствами аппаратных различного типа. Функциональная структура оперативно-технического управления связью представлена на рис. 3.

В качестве основы построения АСУС объединений и соединений на технологическом уровне предполагается использовать концепцию сети управления связью TMN (Telecommunication Management Network).

Применение данной концепции обеспечивает интегрированное управление любыми по структуре, составу и объему разнородными сетями электросвязи. Она позволяет оптимизировать систему управления, минимизировать время реакции на события в сети, обеспечить механизмы защиты и целостности данных, минимизировать время локализации и устранения неисправностей оборудования сети, улучшить обслуживание и взаимодействие с пользователями, расширить диапазон и повысить качество услуг связи. Поэтому концепция TMN утверждена в качестве стандарта (рекомендации серии M.3000) международной

организацией по стандартизации (МСЭ-Т) и в настоящее время принята в качестве основы построения системы управления единой сети электросвязи страны.

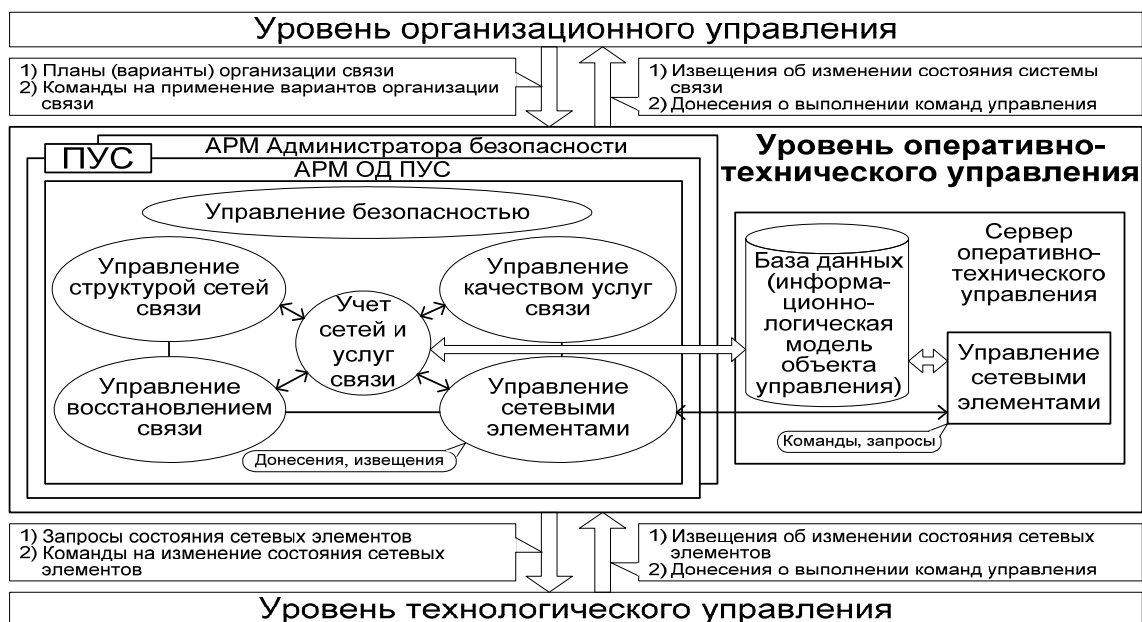


Рис. 3. Функциональная структура оперативно-технического управления связью

При разработке аппаратно-программных средств АСУС концепцию TMN предполагается применить совместно с протоколом SMNP (*Simple Network Management Protocol* – средство контроля состояния сети связи). Протокол SMNP обеспечивает управление различными сетевыми объектами: серверами, маршрутизаторами, рабочими станциями, а также доступ к удаленному оборудованию сети. В соответствии с протоколом управление сетью осуществляется с помощью набора специальных команд (*get-request*, *get-next-request*, *set-request* и др.), которые обеспечивают реализацию основных процедур контроля и управления сетевыми элементами и сетью:

- запрос и получение информации о состоянии управляемых объектов;
- изменение состояния управляемых объектов путем послыки новых значений управляющих переменных;
- передачу на управляющую станцию – менеджер экстренных сообщений
- при возникновении на объектах управления исключительных ситуаций.

Анализ возможности применения концепции TMN и протокола SMNP при создании АСУС объединений и соединений показывает, что в целом они отвечают задачам и принципам построения АСУС и многие их рекомендации могут быть использованы для этой цели. Вместе с тем при разработке АСУС объединений и соединений должны быть учтены особенности выполняемых задач и условия функционирования систем связи. С учетом этого концепция TMN должна быть доработана. В частности, требует корректировки базовое множество функций TMN, описанное в рекомендациях МСЭ-Т М.3400. В соответствии с уровнями управления и задачами, решаемыми на каждом уровне управ-

ления, должна быть предусмотрена возможность управления элементами системы связи через 1...2 инстанции и др.

К настоящему времени на основе концепции TMN и протокола SMNP некоторыми предприятиями нашей страны (например, ФГУП «Импульс», «Натекс», «Рубин» и др.) разработаны и предложены автоматизированные системы управления сетями связи, которые находят практическое применение для управления связью в ЕСЭ РФ. Полученные технические решения и разработанное программное обеспечение могут быть применены для создания систем управления связью в различных звеньях управления.

Следовательно, возможности системы управления связью на основе использования концепции TMN значительно расширяются и, прежде всего, по обеспечению интеллектуальной поддержки принятия оперативных решений. Однако ее применение требует доработки с учетом условий и особенностей управления связью в объединениях и соединениях.

В настоящее время разработка АСУС для систем связи объединений и соединений продолжается. Предстоит решить ряд задач создания единого информационного пространства для всех уровней управления связью (распределенных баз данных, единой системы протоколов и интерфейсов), разработки специального программного обеспечения управления связью и др.

Особенностью АСУС является аппаратно-программная реализация ее технической основы, которая представляет собой организационно-техническое объединение сил и средств автоматизации сбора, обмена, хранения, обработки, выдачи (представления, документирования) информации по управлению связью с применением абонентской сети передачи данных на пунктах управления связью (ЛВС) и базовой сети обмена данными между пунктами управления связью.

Назначение и основная задача АСУС состоит в управлении своевременным предоставлением услуг связи должностным лицам органов управления войсками (силами) в различных условиях обстановки за счёт поддержания на необходимом уровне эксплуатационных характеристик системы связи, её элементов, технических средств и комплексов связи, наиболее рационального использования их возможностей.

На оперативно-техническом уровне управления связью в АСУС осуществляется автоматизированное управление качеством предоставления услуг связи, автоматизированный контроль состояния и изменение структуры сетей связи (элементов сетей связи) для обеспечения высокой боевой готовности и эффективного функционирования действующей системы связи и ее элементов.

В настоящее время контроль качества предоставления услуг связи реализован только для аналоговых каналов связи.

На технологическом уровне управления связью в АСУС осуществляется автоматизированное управление техническими (контроль и изменение состояния) и программными средствами аппаратных связи различного типа.

В настоящее время управление на технологическом уровне реализовано лишь в части средств связи и комплексов автоматизации. Недостатком многих

существующих подсистем технологического управления КСА является неполный охват имеющихся средств связи и автоматизации, а также ограниченные возможности по технологическому управлению данными средствами.

Существенной проблемой эффективного применения средств и комплексов автоматизации остаётся недостаточный уровень обученности должностных лиц органов управления работе со средствами автоматизации [5].

В настоящее время проводится ряд государственных программ по созданию следующих объектов, которые будут оснащаться значительным количеством средств и комплексов автоматизации (существующими и перспективными) – это:

- создание ситуационных центров ОСК;
- создание НЦУО;
- создание информационно-технических центров ВО (центров обработки данных).

Список используемых источников

1. Ермишян А. Г. Теоретические основы построения систем связи: Учебник. Часть 1. Методологические основы построения организационно-технических систем связи. СПб.: 2005. 740 с.
2. Бройдо В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. СПб.: Питер, 2005. 688 с.
3. Дымарский Я. С., Крутякова Н. П., Яновский Г. Г. Управление сетями связи: принципы, протоколы, прикладные задачи / под ред. проф. Г. Г. Яновского. М.: ИТЦ «Мобильные коммуникации», 2003. 384 с.
4. Голенищев Э. П. Информационное обеспечение систем управления. Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. 352 с.
5. Гаранин М. В., Журавлев В. И., Кунегин С. В. Системы и сети передачи информации: учебное пособие для вузов. М.: Радио и связь, 2001. 336 с.

МОНИТОРИНГ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ СВЯЗИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСШИРЯЕМЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА

В.Г. Иванов, Д.Д. Корякин, А.В. Удальцов

Одной из основных задач, возникающих в процессе совершенствования систем связи, является повышение эффективности и качества функционирования как системы связи в целом, так и отдельных ее элементов. Для оценки качества функционирования сети целесообразно проводить постоянный мониторинг на всех участках передачи информации. Контроль параметров сети позволяет оперативно оценивать обстановку и принимать необходимые меры для восстановления требуемого качества передачи данных либо использования других средств передачи информации. Таким образом решается проблема повышения устойчивости управляющих систем путем снижения времени реакции на различные детерминированные и стохастические воздействия.