

УДК 629.3.066:623.61

doi: 10.53816/23061456\_2025\_5-6\_30

**ВЕРБАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ СЕТЕВОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТЬЮ СВЯЗИ ВЫСОКОДИНАМИЧНОЙ  
СИСТЕМЫ СВЯЗИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

**VERBAL MODEL OF NETWORK TECHNOLOGICAL CONTROL SYSTEM  
OF TRANSPORT COMMUNICATION NETWORK OF HIGHLY DYNAMIC  
COMMUNICATION SYSTEM FOR SPECIAL PURPOSE**

*А.Г. Сызранцев*

*A.G. Syzrancev*

*Московский технический университет связи и информатики*

Вербальная модель системы сетевого технологического управления транспортной сетью связи высокодинамичной системы связи специального назначения представлена как подсистема высокодинамичной системы связи. Представлены и описаны входящие в ее состав пункты управления связью, основная и частные задачи системы сетевого технологического управления. Приведена декомпозиция рассматриваемой системы по принадлежности к уровню иерархии управления, по функциональному и организационному признакам. Определены факторы, влияющие на структуру системы сетевого технологического управления. Представлены и описаны внешние факторы, влияющие на структуру системы сетевого технологического управления транспортной сетью связи высокодинамичной системы связи, и выделены основные из них, оказывающие существенное влияние на построение этой системы технологического управления.

**Ключевые слова:** системы сетевого технологического управления, транспортная сеть связи, высокодинамичная система связи, пункт управления связью, теория управления, теория связи, общая теория систем, модель, структура.

The verbal model of the network technological management system of the transport communication network of the highly dynamic special-purpose communication system is presented as a subsystem of the highly dynamic communication system. The communication control points included in its composition, the main and partial tasks of the network technological management system are presented and described. The decomposition of the system under consideration is given according to its belonging to the level of the management hierarchy, according to functional and organizational characteristics. The factors influencing the structure of the network technological management system are determined. The external factors influencing the structure of the network technological management system of the transport communication network of a highly dynamic communication system are presented and described, and the main ones that have a significant impact on the construction of this technological management system are highlighted.

**Keywords:** network technology control systems, transport communication network, highly dynamic communication system, communication control point, control theory, communication theory, general systems theory, model, structure.

## Введение

Основное содержание вербальной модели системы сетевого технологического управления (ССТУ) транспортной сетью связи (ТСС) высокодинамичной системы связи (ВДСС) специального назначения (СН) заключается в частично формализованном, содержательном описании предмета исследования как системы, а также целей, задач, принципов построения и характера ее функционирования, предъявляемых требований и наиболее существенных взаимосвязей с окружающей средой.

Система сетевого технологического управления транспортной сетью связи — это система, являющаяся составной частью высокодинамичной системы связи создаваемой группировки СН, включающая соответствующие пункты (узлы связи, центры коммутации, станции, ретрансляторы и т.д.), соединяющие их линии связи, образующие целостную совокупность, предназначенную для централизованного (децентрализованного, комбинированного) управления на всех этапах развертывания и функционирования ТСС в интересах использования ее возможностей и ресурса.

Понятие высокодинамичности системы законодательно не определено. При этом зачастую применяются выражения, характеризующие высокую мобильность систем, для которых движение, изменение состояния, объектовой или информационной структуры и других параметров (свойств) не является основой функционирования, выполнения основных задач по функциональному назначению. В этом случае условно к высокой динамике таких систем можно отнести системы, которые не менее 15 процентов времени находятся в состоянии изменения своих параметров и не в состоянии в полном объеме выполнять свои основные функции. Применительно к системам оперативного управления (системам управления связью) пороговым значением по обеспечению удовлетворительно уровня управления является коэффициент исправного действия равный 0,85. Аналогичное значение определяет и шкала желательности Харрингтона [1].

## Основная часть

Основной задачей ССТУ ТСС является управление техническими процессами по фор-

мированию структуры ТСС, информационных направлений и образованием первичных каналов и групповых трактов в них между узлами связи (УС) пунктов управления (ПУ) создаваемой группировки СН. Кроме того, ССТУ должна обеспечивать возможность осуществления маневра каналами при перемещении ПУ группировки СН, их выходе из строя, и передаче управления при изменении оперативных условий.

Основными частными задачами ССТУ создаваемой группировки могут быть:

- поддержание необходимого уровня готовности к применению сил и средств связи действующей системы связи группировки СН и ее элементов;

- обеспечение своевременной готовности связи на различных информационных направлениях в соответствии с потребностями системы оперативного управления группировкой;

- предоставление каналов, трактов, потоков требуемого объема и качества, в том числе по управлению штатными и приданными подразделениями группировки;

- организация управления и управление действиями подчиненных, в том числе организация и поддержание взаимодействия между ними и с определенными элементами других систем связи;

- обеспечение взаимодействия с вышестоящими и соседними транспортными сетями связи (сетями связи общего пользования).

Принципы системного подхода к исследованию сложных организационно-технических систем и процессов, протекающих в них, выражаются в следующем [2]:

- представление исследуемого объекта как целостной системы;

- выявление основных элементов и системообразующих связей между ними;

- анализ структуры и организации системы;

- построение схемы функционирования системы;

- обоснование целесообразности поведения системы.

В соответствии с общей теорией систем ССТУ ТСС создаваемой группировки представляется как система, обладающая всеми свойствами, присущими организационно-технической системе. В соответствии с классификационными признаками, изложенными в [2], ССТУ можно

классифицировать как искусственную, сложную, пространственно-распределенную, многоуровневую, организационно-техническую, динамическую, стохастическую систему с переменной структурой, функционирующую в условиях изменяющейся оперативной обстановки и обстановки по связи.

Система сетевого технологического управления создаваемой группировки является подсистемой высокодинамичной системы связи этой группировки.

Под структурой понимается совокупность упорядоченных связей между системообразующими элементами, обеспечивающих устойчивость системы.

Исходя из этого, рассмотрим структуру ССТУ ТСС создаваемой группировки СН.

Проведем декомпозицию ССТУ по следующим признакам: по принадлежности к уровню иерархии управления, по функциональному признаку и организационному признаку.

Структура ССТУ создаваемой группировки СН по принадлежности к уровню управления

представлена на рис. 1, по сугубо функциональному признаку — на рис. 2.

Система СТУ создаваемой группировки по функциональному признаку включает пункты управления связью узлов связи (опорных, вспомогательных, центров коммутации каналов, узлов доступа, пунктов управления и др.) и линий связи (магистральных (осевых и рокадных) и привязки). Система СТУ ТСС является сетью связи (частью сети связи) общей системы управления связью ВдСС создаваемой группировки СН. Она управляет функционированием ТСС для обеспечения связи со всеми частями и организациями различных министерств и ведомств, привлекаемых в состав создаваемой группировки СН. В зависимости от условий развертывания и эксплуатации, используемых сил и средств ССТУ может быть стационарной и полевой.

Состав стационарной ССТУ создаваемой группировки может включать автоматизированные рабочие места, оснащенные специальным программным обеспечением и серверами хра-

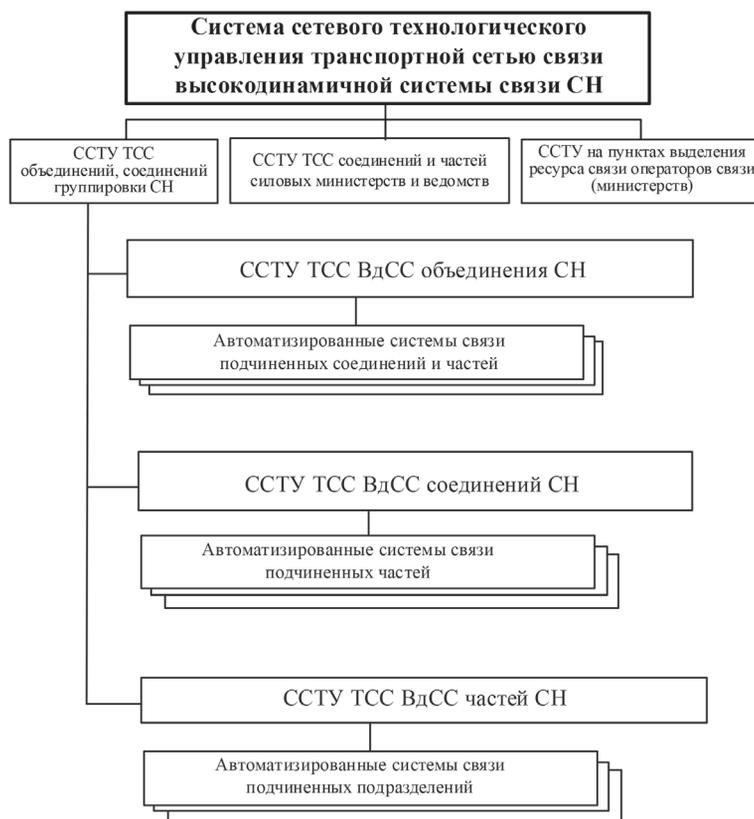


Рис. 1. Структура системы сетевого технологического управления по принадлежности к уровням иерархии системы управления создаваемой группировки



Рис. 2. Структура системы сетевого технологического управления создаваемой группировки по функциональному признаку

нения соответствующих баз данных и развертываемых на узлах связи защищенных пунктов управления, стационарных опорных, вспомогательных и гарнизонных узлах связи, автоматических коммутационных центрах, узлах связи министерств, ведомств и промышленности, на пунктах выделения ресурса Единой сети электросвязи РФ. При необходимости стационарная ССТУ наращивается полевыми средствами управления связью, которые могут образовывать полевую ССТУ.

На рис. 3 показана структура ССТУ, представленная по организационному признаку. На его основе можно сделать вывод о том, что ССТУ ТСС создаваемой группировки СН составляет основу технологического управления всей технической подсистемы (технического объекта) системы связи создаваемой группировки, а ее элементы входят в управляющую подсистему (управляющий объект), управле-

мую подсистему (управляемый объект) в виде средств управления, размещаемых на ПУ связью ССТУ. Следовательно, построение ССТУ ТСС создаваемой группировки СН зависит от структуры управляющей подсистемы (управляющего объекта) и управляемой подсистемы (управляемого объекта). Именно это определяет ее роль, значение и место в системе связи создаваемой группировки СН.

Структура ССТУ ТСС создаваемой группировки СН в рассматриваемых условиях определяется следующими внешними факторами (причинами, условиями, обстоятельствами):

- задачами, стоящими перед ССТУ по обеспечению устойчивого, непрерывного, оперативного и скрытого управления ВдСС в интересах оперативного управления частями и организациями группировки;

- принятой структурой системы управления создаваемой группировки СН;



Рис. 3. Структура системы сетевого технологического управления создаваемой группировки по организационному признаку

– способами и средствами деструктивных воздействий на ВдСС, выражающихся в различных видах поражающего воздействия на элементы ССТУ в частности и систему связи в целом (огневого, радиоэлектронного, информационного, техногенного и др.);

– характером и интенсивностью потоков сообщений (информации) на информационных направлениях и их перераспределением из-за изменения задач по управлению группировкой СН на различных этапах действий, а также вследствие поражающего внешнего воздействия;

– физико-географическими и другими условиями района ведения специальных действий;

– наличием времени на построение ВдСС, в том числе и ССТУ ТСС.

Построение ССТУ создаваемой группировки СН зависит от ряда основных факторов [2–5]:

– условий обстановки;

– ситуационных (военно-политических, социальных, экономических, физико-географических, климатических и др.) условий, имеющих место в период подготовки и при ведении специальных действий;

– вида действий, их целей, задач и размаха;

– задач создаваемой группировки;

– оперативного состава и построения группировки в предстоящих действиях;

– принятой структуры системы управления создаваемой группировкой и потребностей в передаче (приеме) сообщений (информации) — признаков, сведений, данных и др.;

– места ССТУ в высокодинамичной системе связи группировки СН.

Рассматривая аспекты синтеза ССТУ, изложенных в [2], и используя при этом метод ана-

логии, следует отметить, что их совокупность в отношении к создаваемой группировке определяется следующим:

- принадлежностью ССТУ ТСС высокодинамичной системы связи к соответствующему виду управления и уровню его иерархии;
- наличием времени на построение ССТУ;
- поставленными (стоящими) перед ней целями и задачами;
- выполняемыми ССТУ функциями (процедурами, операциями, элементарными работами);
- структурой, составом, местоположением и состоянием привлекаемых сил и средств связи;
- уровнем профессиональной подготовки должностных лиц рассматриваемой системы сетевого технологического управления транспортной сетью связи;
- функциональным назначением конкретной ССТУ (подсистемы, направления, элемента);
- возможным деструктивным воздействием на элементы ССТУ;
- уровнем потерь (возвратных и безвозвратных) в живой силе и технике связи в предыдущих специальных действиях и прогнозируемых в ходе настоящих;
- степенью восстановления живой силы и техники связи;
- необходимостью решения поставленной задачи с минимальным расходом сил и средств связи.

Важное место в построении ССТУ создаваемой группировки принадлежит принципам построения. В полном объеме они представлены в [2, 4, 5]. При этом выделены и использованы четыре группы принципов. Это принципы общесистемной, общеспециальной, общесетевой основы и принципы общей основы АСУ связью.

Каждая из подсистем является сложной, поскольку обусловлена целостным, упорядоченным по вертикали и горизонтали множеством взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, функционирующих совместно с другими подсистемами высокодинамичной системы связи создаваемой группировки (оперативного объединения) для достижения главной цели — обеспечить процесс обмена сообщениями между пунктами, органами и объектами управления этой группировки в установленные сроки (режиме реального времени) с требуемым качеством, и тем самым обеспечить реализацию потенци-

альных возможностей соединений, частей и организаций, в том числе и связи, в предстоящих специальных действиях.

### Заключение

Согласно целевой комплексной программе работ по поэтапному переводу сетей связи на цифровое телекоммуникационное оборудование, перспективным направлением развития системы связи группировки (оперативного объединения) для ведения специальных действий, в частности [6], основной задачей является создание единого информационного пространства на основе внедрения передовых информационно-телекоммуникационных технологий цифровой обработки и передачи сообщений при условии унификации и стандартизации средств связи, автоматизации сетевого технологического управления и автоматизации управления создаваемой группировкой, которое только сейчас, третий год, несмотря на дату принятия комплексной программы, начало активно реализовываться по причине того, что в довершение к вскрывшимся негативам в возможностях систем связи (соединений, частей и подразделений связи), развертываемых для нужд группировок специального назначения в ходе выполнения мероприятий по принуждению Грузии к миру, добавились и серьезные недостатки, выявленные в ходе ведения СВО.

Таково основное содержание вербальной (описательной) модели ССТУ ТСС высокодинамичной системы связи создаваемой группировки (оперативного объединения) специального назначения.

### Список источников

1. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий / Ю.П. Адлер [и др.] Изд. 2-е. М.: Наука, 1976. 280 с.
2. Ермишян А.Г. Теоретические основы построения систем военной связи в объединениях и соединениях: учеб. Часть 1. Методологические основы построения организационно-технических систем военной связи. СПб.: ВАС, 2005. 740 с.
3. Сызранцев Г.В., Ермишян А.Г., Лукин К.И., Федулов А.В. Теоретические и научно-практические основы построения систем связи специального назначения: учеб. пособие для

вузов; под ред. Г.В. Сызранцева. М.: Горячая линия–Телеком, 2023. 376 с.

4. Ермишян А.Г., Сызранцев Г.В., Дыков В.В. Теоретические и научно-практические основы построения систем связи в локальных войнах и вооруженных конфликтах: учеб. пособие; под ред. А.Г. Ермишяна. СПб.: ВАС, 2006. 220 с.

5. Сызранцев Г.В. Теоретические и научно-методические основы обеспечения построения сложных организационно-технических систем военной связи в локальных войнах и вооруженных конфликтах: монография; под ред. А.Г. Ермишяна. СПб.: ВАС, 2007. 180 с.

6. Шмелев А.А. Научно-методическое обеспечение построения высокодинамичных систем связи специального назначения: монография; под ред. Г.В. Сызранцева. М.: НИИССУ, 2012. 220 с.

7. Львов Е.В. Теоретические и научно-методические основы обеспечения построения сложных организационно-технических систем военной связи сил специальных операций: монография; под ред. Г.В. Сызранцева. М.: 16 ЦНИИИ, 2009. 208 с.

8. Целевая комплексная программа работ по поэтапному переводу первичной сети связи ВС РФ на цифровое телекоммуникационное оборудование. Утверждена МО РФ 30 декабря 2004 года.

## References

1. Experimental planning in the search for optimal conditions / Yu.P. Adler [et al.]. 2nd ed. Moscow: Nauka, 1976. 280 p.

2. Ermishyan A.G. Theoretical Foundations of Building Military Communication Systems in Asso-

ciations and Formations: textbook. Part 1. Methodological Foundations for Building Organizational and Technical Systems of Military Communications. SPb.: VAS, 2005. 740 p.

3. Syzrantsev G.V., Ermishyan A.G., Lukin K.I., Fedolov A.V. Theoretical and Scientific-Practical Foundations for Building Special-Purpose Communication Systems: textbook for Universities; ed. by G.V. Syzrantsev. M.: Goryachaya Liniya–Telecom, 2023. 376 p.

4. Ermishyan A.G., Syzrantsev G.V., Dykov V.V. Theoretical and scientific-practical foundations for constructing communication systems in local wars and armed conflicts: textbook; ed. by Ermishyan A.G. St. Petersburg: VAS, 2006. 220 p.

5. Syzrantsev G.V. Theoretical and Scientific-Methodological Foundations for Ensuring the Building of Complex Organizational and Technical Systems of Military Communications in Local Wars and Armed Conflicts: monograph; ed. by Ermishyan A.G. SPb.: VAS, 2007. 180 p.

6. Shmelev A. A. Scientific and methodological support for the construction of highly dynamic special-purpose communication systems: Monograph; ed. by G.V. Syzrantsev. Moscow: NIISU, 2012. 220 p.

7. Lvov E.V. Theoretical and scientific-methodological foundations for ensuring the construction of complex organizational and technical systems of military communications of special operations forces: monograph; ed. by G.V. Syzrantsev. Moscow: 16th Central Research Institute, 2009. 208 p.

8. Targeted comprehensive program of works on the phased transfer of the primary communications network of the RF Armed Forces to digital telecommunications equipment. Approved by the RF Ministry of Defense on 30.12.2004.