

УДК 621.39

**Проблема повышения эффективности  
специализированных авиационных и ракетно-  
космических систем связи в условиях увеличения  
потоков речевых сообщений**

**В.С. Бабин**, аспирант кафедры информационных технологий и  
управляющих систем

*Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет», Королёв*

*Современный этап развития авиационных и ракетно-космических систем специальной связи характеризуется увеличением объемов речевых информационных сообщений. Речь придает эмоциональный окрас общению, а также позволяет выразить личные качества говорящего, чего гораздо сложнее добиться путем обмена видеозаписями или изображениями. Данные аспекты подтверждают, что, во-первых, растет спрос на голосовую связь, а, во-вторых, возникает проблема повышения эффективности ССС. Возможным направлением решения таковой проблемы целесообразно считать минимизацию затрат частотно-временных ресурсов, в основе которой лежит совершенствование методов обработки данных.*

Системный анализ, методы и алгоритмы, повышение эффективности, специализированные системы связи.

**The problem of improving the efficiency of specialized  
aviation and space-rocket communication systems in the  
context of increasing flows of speech messages**

**V.S. Babin**, post-graduate student of the Department of information  
technologies and control system

*State Educational Institution of Higher Education Moscow Region  
«University of Technology», Korolev*

*The current stage of development of aviation and rocket and space special communication systems is characterized by an increase in the volume of speech information messages. Speech gives an emotional color to communication, and also allows you to Express the personal qualities of the speaker, it is much more difficult to achieve by exchanging videos or images. These aspects confirm that, firstly, the demand for voice communication is growing, and, secondly, there is a problem of improving the efficiency of the CCC. It is advisable to consider minimizing the cost of time-frequency resources, which is based on improving data processing methods, as a possible way to solve this problem.*

System analysis, methods and algorithms, improving efficiency, specialized communication systems.

Современный этап развития авиационных и ракетно-космических систем специальной связи (далее – ССС) характеризуется увеличением объемов передаваемых речевых сообщений. Речь придает эмоциональный окрас общению, а также позволяет выразить личные качества говорящего, чего гораздо сложнее добиться путем обмена видеозаписями или изображениями.

Данные аспекты характеризуют, во-первых, рост спроса на голосовую связь, а, во-вторых, возникает проблема повышения эффективности ССС. Возможным направлением решения таковой проблемы целесообразно считать минимизацию затрат частотно-временных ресурсов, в основе которой лежит совершенствование методов обработки данных.

Важно отметить, что такие факторы как техническая составляющая и физические свойства систем обмена данными служат ограничителями возможностей роста ширины частотной полосы и времени передачи информации в ССС. Данная проблема активно исследуется и носит системный характер [3, 4].

Существующие на данный момент и применяемые на практике технологии обработки речевых сигналов, не в полной мере соответствуют ожидаемым результатам, то есть современный уровень эффективности использования авиационных и ракетно-космических систем специальной связи является недостаточным (Табл. 1).

**Таблица 1 – Недостатки современного уровня  
эффективности использования авиационных и ракетно-  
космических систем специальной связи**

<p>разделение канальных сигналов в системах передачи речевой информации с частотным уплотнением на основе применения фильтров с конечной импульсной характеристикой (далее – КИХ-фильтров), из-за не прямоугольности их амплитудно-частотной характеристики (далее – АЧХ) не оптимально в смысле достижения минимума «просачивания» энергии из соседних каналов, что приводит к необходимости расширения межканальной полосы частот для достижения приемлемого уровня их взаимного влияния, а это не позволяет достичь максимального использования выделенных частотных ресурсов</p>	<p>современные методы формирования канальных сигналов с частотным уплотнением не позволяют эффективно использовать частотно-временные ресурсы ССС, так как не обеспечивают максимальной концентрации энергии в выделенной полосе частот при заданной длительности сеанса связи</p>
<p>в системах связи с подвижными объектами эффективность использования выделенного частотного и временного ресурсов также снижается и за счет того, что при большой неопределенности частоты, и изменений времени прихода принимаемых сигналов для снижения взаимных помех приходится вводить защитные интервалы по частоте и времени</p>	<p>при передаче речевых данных в режиме кодового разделения ресурсов каналов связи требуются большие временные затраты на подстройку частоты несущих колебаний при реализации информационного обмена с подвижными объектами, а также не удается минимизировать выделенные частотные ресурсы</p>

Данные аспекты позволяют сделать вывод о недостаточной степени проработки указанной проблемы.

Таким образом, проблема повышения эффективности авиационных и ракетно-космических специализированных систем связи в условиях увеличения потоков речевых сообщений актуальной

проблемой, обуславливающей цель – повысить эффективность функционирования специализированных авиационных и ракетно-космических систем связи на основе разработки и реализации новых методов минимизации затрат их частотно-временных ресурсов.

Для достижения поставленной цели необходимо проанализировать совокупность требований к эффективности авиационных и ракетно-космических ССС, а также выявить наиболее оптимальные методы и алгоритмы обработки речевой информации.

ССС – система связи, организованная в интересах обеспечения деятельности органов государственной власти, безопасности и обороны государства, а также органов, обеспечивающих правопорядок [1, 2].

В соответствии с общей классификацией систем ССС целесообразно относить к типу ненаправленных управляемых человеко-машинных систем. Такие системы могут быть представлены в виде иерархической структуры.

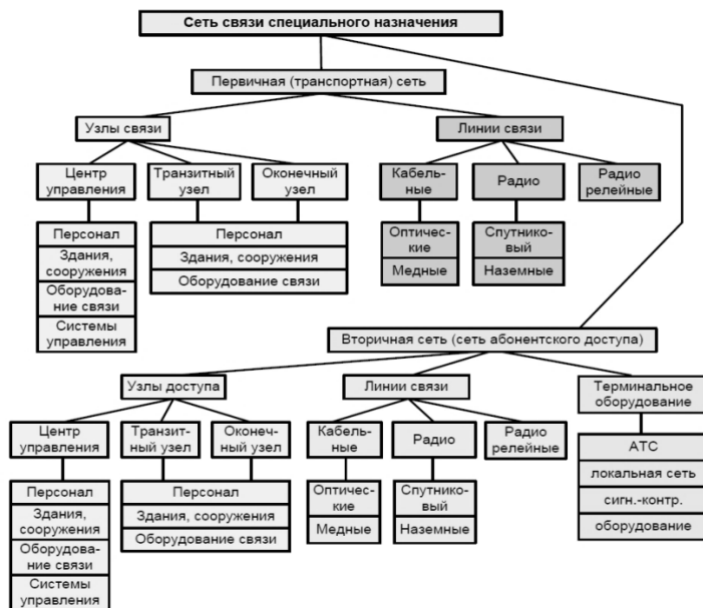
К ключевым подходам изучения сложных организационно-технических систем следует относить, прежде всего, принцип декомпозиции.

Данный принцип подразумевает разбиение исходной системы на совокупность элементов, отвечающих за конкретные цели (рис. 1).



**Рисунок 1 – Вариант декомпозиции ССС**

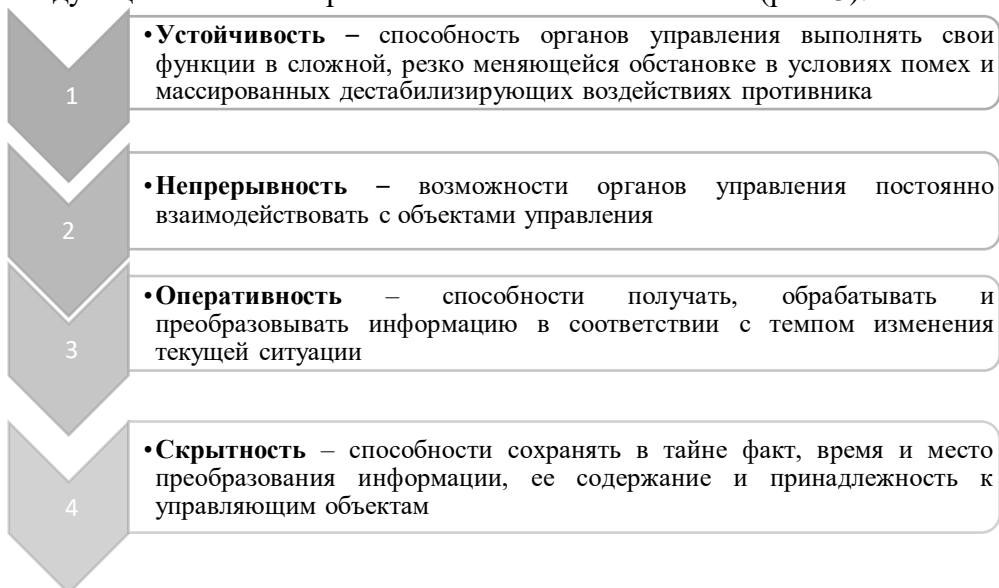
Раскрывая рис. 1 далее на рис. 2 представлена классификация первичных и вторичных элементов сетей ССС.



**Рисунок 2 – Классификация элементов ССС**

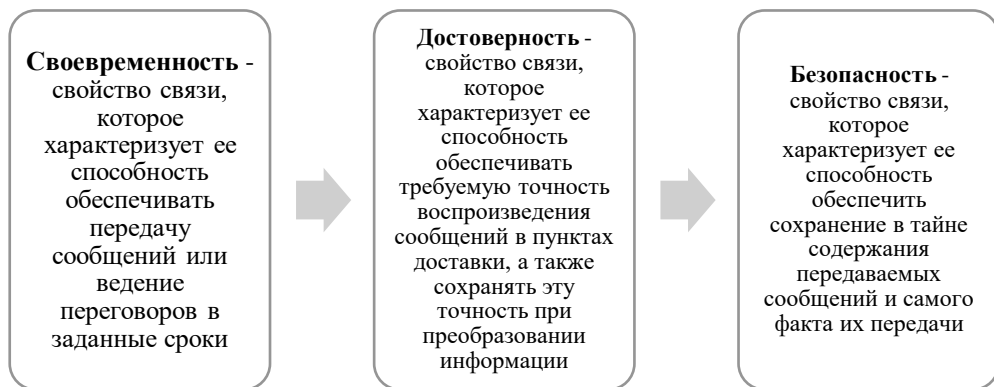
Важно отметить, что состав первичных и вторичных сетей ССС может включать и выделенные сети.

Применение ССС охватывает как системы государственного (а также военного) управления, так и системы, которые обеспечивают безопасность и правопорядок. Все это в совокупности формирует следующие основные требования к таким системам (рис. 3).



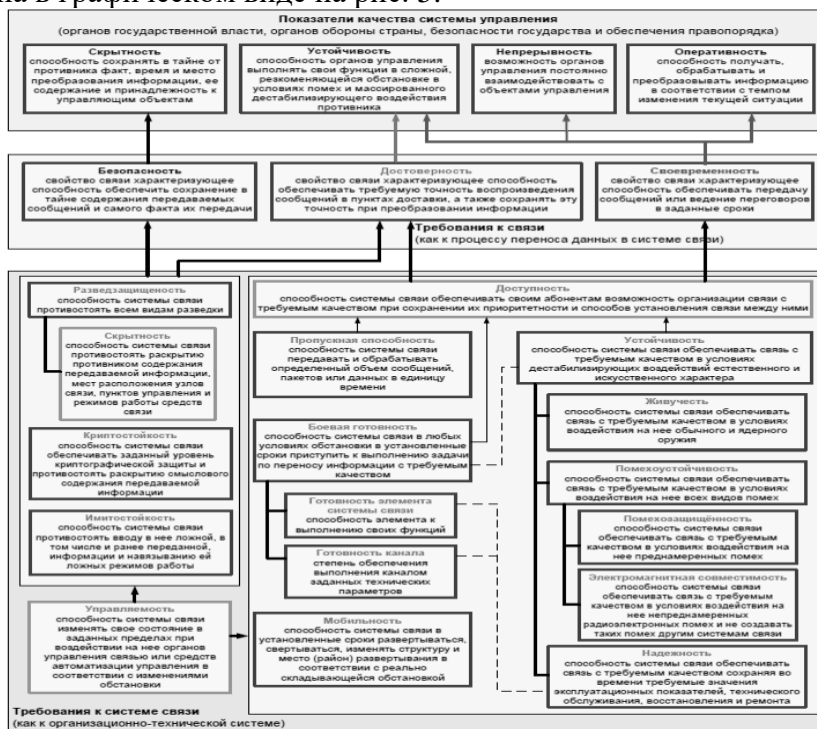
**Рисунок 3 – Ключевые показатели функционирования ССС**

Для обеспечения вышеперечисленных требований, необходимо удовлетворить также ряд требований к процессу обмена информацией между объектами и пунктами управления (рис. 4).



**Рисунок 4 – Требования к процессу переноса информации**

Помимо прочего, в свою очередь ССС, должна соответствовать определенным требованиям к ее свойствам. Данная взаимосвязь отражена в графическом виде на рис. 5.



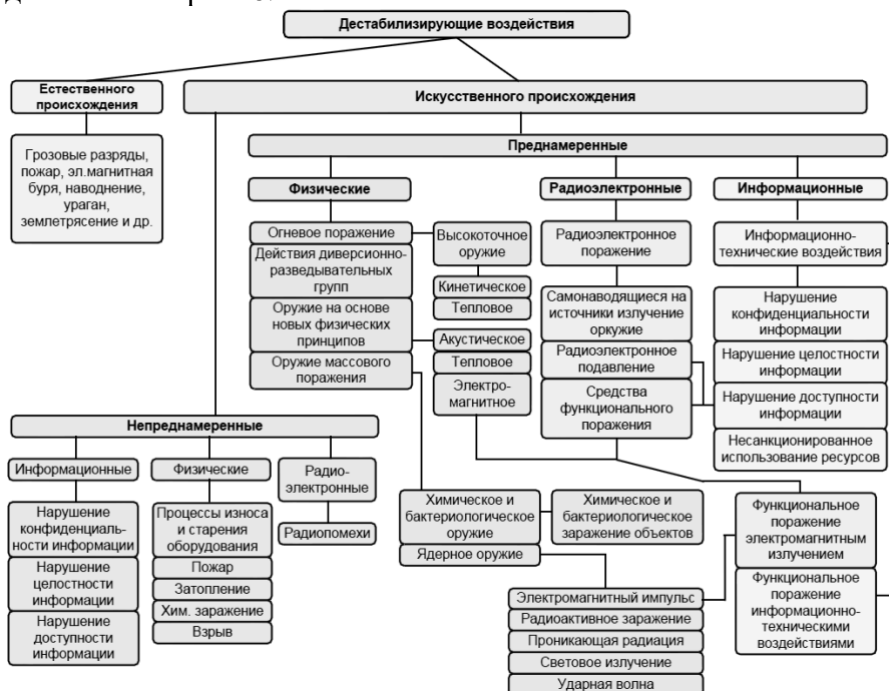
**Рисунок 5 – Требования к ССС**

Ключевая отличительная особенность ССС от систем связи общего пользования – ориентированность на работоспособность не только в мирное и военное время, но и в условиях постоянного информационного противоборства, то есть при наличии деструктивных воздействий со стороны потенциального противника [5, 6, 7].

Устойчивость сети электросвязи – способность сети электросвязи выполнять свои функции при выходе из строя части ее элементов в результате воздействия дестабилизирующих факторов.

Дестабилизирующие факторы – воздействия на системы специальной связи, физического или технологического процесса внутреннего или внешнего характера, приводящие к перебоям в работе или полному отказу составных элементов системы специальной связи.

Классификация дестабилизирующих воздействий на ССС представлена на рис. 6.



**Рисунок 6 – Классификация дестабилизирующих факторов**

Таким образом, на современном этапе становления и развития общества в условиях постоянного роста удаленного способа взаимодействия между пользователями ССС вопросы повышения эффективности авиационных и ракетно-космических специализированных систем связи в условиях увеличения потоков речевых сообщений приобретают все большую значимость. В связи с этим, обостряется важность и практическая значимость разработки и

совершенствования ССС при условии обеспечения заданных показателей скорости и качества передачи.

### *Литература*

1. Федеральный закон «О связи» от 07.07.2003 № 126-ФЗ.
2. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 № 149-ФЗ.
3. Вдовин В.М., Суркова Л.Е., Валентинов В.А. Теория систем и системный анализ. – М.: Дашков и К. 2016.
4. Корнев Г.Н., Яковлев В.Б. Системный анализ. – М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М. 2016.
5. Макаренко С.И. Описательная модель сети связи специального назначения //Журнал «Системы управления, связи и безопасности» №2. 2017.
6. Михайлов Р.Л., Макаренко С.И. Оценка устойчивости сети связи в условиях воздействия на нее дестабилизирующих факторов. //Журнал «Радиотехнические и телекоммуникационные системы» №4 (12). 2013.
7. Михайлов Р.Л., Владимиров Е.С. Методика обоснования показателя устойчивости связи //Журнал «I-methods» №3. 2015.