

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор РТУ МИРЭА



Н.И. Прокопов

августа 2020 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Иванова Валерия Игоревича на тему: «Методы многопутевой маршрутизации с балансировкой нагрузки и обработки информации о местоположении в низкоорбитальных спутниковых системах связи с межспутниковыми линиями связи», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 - «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

В диссертационной работе рассматривается важная задача управления трафиком в низкоорбитальных спутниковых системах связи (НССС). НССС благодаря низкой орбите лучше других спутниковых систем подходят для передачи потоков широкополосных приложений и приложений реального времени. В современном мире растёт объём передаваемых данных вышеперечисленных типов приложений, отсюда и растёт нагрузка на спутниковые системы.

Спутники НССС обычно объединены в одну сеть посредством межспутниковых линий, а передача данных между двумя абонентскими терминалами происходит посредством передачи данных между спутниками терминалов через другие спутники НССС.

Управление трафиком в НССС сводится к определению спутников абонентских терминалов посредством методов обработки информации о местоположении абонентских терминалов и определению маршрутов между спутниками посредством методов маршрутизации.

Сложность решения задачи поиска абонентских терминалов обусловлена частым переключением абонентских терминалов между спутниками.

Сложность решения задачи маршрутизации заключается в двух свойствах НССС.

1. Динамическая топология. По мере движения по орбитам спутники меняют относительное расположение друг относительно друга. Это меняет время задержки распространения сигнала между спутниками. В некоторых полярных низкоорбитальных спутниковых системах при достижении полярных областей выполняется либо отключение некоторых спутников и/или отключение межплоскостных линий.
2. Неравномерное распределение абонентских терминалов по поверхности Земли. Неравномерное распределение абонентских терминалов вызывает перегрузки линий спутниковой системы. Поэтому необходимо находить такие маршруты для потоков, которые минимизируют вероятность потери пакетов в спутниковой системе из-за перегрузок линий, т.е. выполнять балансировку нагрузки по маршрутам.

Таким образом, тема диссертационного исследования является актуальной.

В диссертационной работе получены новые научные результаты:

1. Разработан метод распределённой обработки информации о местоположении абонентских терминалов в НССС. Разработанный метод обеспечивает меньшую задержку ответа на запрос местоположения, чем другие существующие методы обработки информации о местоположении в НССС. Разработанный метод, в отличие от других существующих, работает без использования земных станций, что делает спутниковую группировку независимой от наземного сегмента в рамках обработки

Вход. № 28/20
«24» 08 20 20

- информации о местоположении.
2. Разработаны методы централизованной и распределённой многопутевой маршрутизации с балансировкой нагрузки в НССС, обеспечивающие значительное снижение вероятности потери пакетов и повышение пропускной способности НССС по сравнению с другими существующими методами.

Диссертационная работа имеет практическую ценность. Методы, разработанные в диссертации, позволяют:

- уменьшить время ожидания ответа на запрос местоположения абонентского терминала низкоорбитальной спутниковой системы связи;
- увеличить пропускную способность низкоорбитальной спутниковой системы связи;
- уменьшить вероятность потери пакетов в низкоорбитальной спутниковой системе связи.

Также предложенные методы могут быть использованы и для спутниковых систем с другим типом орбит.

Основные результаты диссертации опубликованы в 13 публикациях, из них 8 - в научных изданиях, включенных в список ВАК. Автором получено одно свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

По изучении автореферата следует сделать следующие замечания:

1. Автором не приведена оценка вычислительной сложности алгоритмов оптимизации, применённых для метода централизованной многопутевой маршрутизации с балансировкой нагрузки.
2. Автором не приведено описание модели спутниковой системы, на основе которой получены результаты имитационного моделирования.

Указанные замечания не снижают ценности диссертационной работы.

Диссертационная работа Иванова Валерия Игоревича «Методы многопутевой маршрутизации с балансировкой нагрузки и обработки информации о местоположении в низкоорбитальных спутниковых системах связи с межспутниковыми линиями» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям Положением о присуждении ученых степеней (Постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 в редакции от 01.10.2018), а её автор, Иванов Валерий Игоревич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Ведущий научный сотрудник
Научно-инжинирингового центра
специальной радиосвязи
и радиомониторинга РТУ МИРЭА, д.т.н.

А.В. Николаев

Специальность, по которой защищался автор отзыва Николаев Алексей Витальевич, 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет» (РТУ МИРЭА): 119454, г. Москва, Проспект Вернадского, д. 78, тел.: +7 499 215-65-65, доб. 4056.