

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

Березкина Александра Александровича

на диссертацию До Фук Хао «Разработка моделей и методов минимизации сетевой задержки на фрагменте гибридной сети связи с использованием технологий искусственного интеллекта», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15. – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Современный этап развития телекоммуникаций характеризуется стремительным ростом объёмов передаваемых данных и возрастанием требований к обеспечению повсеместного и качественного доступа к информационным ресурсам. В этих условиях формирование гибридных орбитально-наземных сетей связи выступает одним из приоритетных направлений развития связи Российской Федерации, что также отражено в стратегии развития отрасли связи Российской Федерации до 2035 года. Данные сети предназначены для обеспечения надежного покрытия на всей территории страны, включая отдалённые и стратегически важные регионы, такие как Арктика.

Особенностью спутникового сегмента таких сетей является высокая сетевая задержка, которая негативно влияет на качество обслуживания приложений реального времени, в том числе видеоконференций. Многообразие и изменчивость параметров каналов связи усложняют задачи управления и требуют разработки новых методов минимизации задержек, где применение искусственного интеллекта становится перспективным инструментом для адаптивного управления сетевыми ресурсами. Таким образом, разработка и внедрение моделей на базе ИИ для минимизации сетевых задержек представляют собой актуальную научно-техническую задачу, существенно повышающую эффективность гибридных орбитально-наземных сетей связи и способствующую выполнению стратегических задач в области связи на современном этапе развития спутниковых систем и телекоммуникаций в целом. Поэтому исследуемая автором

тема объясняется высокой научной и практической значимостью, актуальность которой усиливается в свете текущих политических событий.

Представленная работа обладает новизной, которая находит отражение в практических обобщениях и выводах. Автором предложен метод упреждающего управления трафиком, который опирается на вычислительно эффективную архитектуру нейронной сети прямого распространения для решения задачи приоритизации. Особенностью предлагаемого подхода является аналитически обоснованное правило приоритизации, которое связывает прогнозные данные с параметрами управления очередью, предлагая обоснованную альтернативу широко распространённым эвристическим методам. Также в рамках исследования разработан гибридный метод оптимизации сетевых ресурсов, в котором графовая нейронная сеть используется в качестве этапа предварительной классификации трафика перед многокритериальной оптимизацией, реализуемой с помощью адаптированных эволюционных алгоритмов. Такой подход позволяет более эффективно учитывать сложные взаимосвязи структуры сетевого трафика. Кроме того, введён механизм адаптивного сжатия данных, основанный на применении пространственно-временной графовой нейронной сети для вероятностного моделирования данных с учётом их пространственной структуры. Представленный метод расширяет классические подходы, которые не учитывают топологию сети связи, и позволяет динамически менять стратегию сжатия в зависимости от локальных пространственно-временных корреляций данных.

Таким образом, исследования вносят вклад в развитие эффективных методов управления и оптимизации сетевых ресурсов, интегрируя современные технологии графовых нейронных сетей и эволюционных алгоритмов для решения комплексных задач в области телекоммуникаций. Этот комплексный подход улучшает качество управления трафиком и повышает адаптивность сетевых систем к изменяющимся условиям.

Положения, выносимые на защиту, структурированы, соответствуют содержанию диссертации, подтверждаются приводимой автором аргументацией. Достоверность и обоснованность констатаций и выводов, сформулированных в

диссертации, подтверждается имитационным моделированием, а также результатами натурных экспериментов.

Структура и содержание представленного диссертационного исследования свидетельствует о научной зрелости диссертанта, позволяющей самостоятельно участвовать в решении научно-теоретических и практически значимых проблем организации современных гибридных сетей связи, а также услуг реального времени на их основе. Основные результаты проведенного исследования опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК РФ, и изложены в автореферате.

Отдельно следует отметить проявленные в ходе работы над диссертацией личные качества соискателя. За время обучения в аспирантуре До Фук Хао, несмотря на явный языковой барьер, продемонстрировал способность к творческому мышлению, целеустремленность, хорошую ориентацию в специфическом предмете исследования, а также способность самостоятельно выполнять глубокие теоретические исследования, проявив себя как инициативный ученый, способный решать сложные научные задачи в организации современных сетей связи.

В заключение следует подчеркнуть, что представленная к защите работа До Фук Хао отличается новизной, практической значимостью, комплексностью анализа и логической стройностью. Диссертационное исследование До Фук Хао представляет собой заверченный научный труд, отвечающий необходимым требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, и может служить основанием для присвоения диссертанту искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15.

Научный руководитель,

доцент кафедры Программной инженерии и вычислительной техники СПбГУТ,
кандидат технических наук

5 сентября 2025 года

Подпись (-и) руки

А.А. Березкин

заверяю

иния персоналом

Д. Смородинцева

10.09.2025



Березкин А.А.