

## ОТЗЫВ

на автореферат До Фук Хао на тему

«Разработка моделей и методов минимизации сетевой задержки на фрагменте гибридной сети связи с использованием технологий искусственного интеллекта»  
по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Диссертационная работа До Фук Хао посвящена решению задачи, имеющей не только научное, но и важное прикладное значение. Минимизация задержки в гибридных спутниковых сетях является ключевым фактором для предоставления современных коммерческих сервисов и преодоления цифрового неравенства в труднодоступных регионах. В работе предложены практико-ориентированные решения на основе искусственного интеллекта, что делает исследование крайне актуальным для операторов связи и провайдеров спутниковых услуг.

Автореферат демонстрирует высокий уровень научной проработки темы, подкрепленный внушительным списком публикаций: 18 работ, включая 6 статей в журналах из перечня ВАК и 5 в изданиях, индексируемых Scopus. Особо следует подчеркнуть, что выводы диссертации основаны не только на теоретических расчетах, но и на результатах экспериментальной проверки на реальном оборудовании, что придает им особую ценность и доказывает их жизнеспособность.

Научная новизна работы заключается в разработке комплекса решений, готовых к внедрению:

1. Практического инструмента для динамического управления QoS, реализованного в виде модели прогнозирования и приоритизации трафика (MLP), позволяющего гарантировать качество для приоритетных услуг.
2. Механизма эффективного управления спектральными и энергетическими ресурсами (на основе GNN и NSGA-II/SPEA2), что является ключевым экономическим фактором для операторов спутниковой связи.
3. Прямого решения для увеличения эффективной пропускной способности спутникового канала в виде метода сжатия данных (ST-GNN), устойчивого к высоким значениям RTT, характерным для GEO-сетей.

В ходе ознакомления с авторефератом возникли следующие вопросы, представляющие интерес с точки зрения практического внедрения:

1. Каковы аппаратные требования к терминальному оборудованию и шлюзам для реализации предложенных ИИ-моделей в реальном времени? В частности, какова требуемая производительность GPU?
2. Исследовалась ли устойчивость предложенных алгоритмов к реальным условиям эксплуатации спутникового канала, таким как ухудшение сигнала из-за погодных условий (например, «замирания» из-за дождя)?
3. Оценивалось ли дополнительное энергопотребление, вносимое вычислительными процессами ИИ на абонентских терминалах, что может быть критичным для удаленных и автономных устройств?

Данные вопросы направлены на уточнение аспектов внедрения и не снижают общей положительной оценки работы. Результаты исследования создают прочную научную основу для эффективного использования сетей телекоммуникаций в

различных отраслях народного хозяйства в условиях цифровой экономики (п. 19), а также для совершенствования методов проектирования сетей (п. 1).

Судя по автореферату, диссертационная работа До Фук Хао на тему «Разработка моделей и методов минимизации сетевой задержки на фрагменте гибридной сети связи с использованием технологий искусственного интеллекта» отвечает всем критериям, предъявляемым в отношении кандидатских диссертаций, которые установлены пп. 1, 2, 3, 18, 19 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор До Фук Хао заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Доцент кафедры радиотехники

ННГУ им. Н.И. Лобачевского,

к.ф.-м.н.

 Семенов Виталий Юрьевич

ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ  
НАЧАЛЬНИК УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВ  
ННГУ им. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО

 Т.А. ЛАПОНОВ



Данные организации: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» (ННГУ)

603022, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23

Телефон: (831) 462-30-90

Эл. почта: [unn@unn.ru](mailto:unn@unn.ru)