

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Янковского Никиты Андреевича по теме «Модели и методы динамического распределения ресурсов в сетях 5G», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

Задача эффективной управления трафиком в телекоммуникационных сетях не является новой, но для сетей 5G и следующих поколений, ее решение осложняется тем, что совместная реализация сценариев использования сетей пятого поколения: eMBB, URLLC и mMTC требует выполнения показателей качества обслуживания (Quality of Service, QoS) гетерогенного трафика, сосуществующего в одном канале. К URLLC трафику предъявляются строгие требования QoS, для mMTC трафика не важны высокая скорость и сверхнизкие задержки, но очень важны автономность и огромное число подключений в сети, для eMBB трафика важна массовость подключений при малом объеме данных.

Диссертационная работа Янковского Н.А. посвящена решению актуальной задачи – повышению эффективности распределения ресурсов в сетях 5G в условиях гетерогенного трафика. Противоречивость требований сценариев eMBB, URLLC и mMTC требует новых подходов к организации доступа и мультиплексирования, что придаёт теме несомненную научную и практическую значимость.

Соискателем получены следующие научные результаты:

1. Метод доступа устройств M2M в восходящем канале.
2. Метод адаптивного мультиплексирования потоков eMBB и URLLC в нисходящем канале.
3. Модель и метод динамической ассоциации устройств с базовыми станциями.
4. Модель динамической ассоциации устройств с базовой станцией в сетях 5G.

Все представленные результаты характеризуются новизной. В частности:

Математические модели восходящего канала и нисходящего канала отличаются от известных учетом сценариев использования сетей 5G, что позволяет организовать эффективное гетерогенного трафика, удовлетворяющее QoS. совместное обслуживание.

Метод доступа устройств M2M к ресурсам сетей 5G, отличается от известных учетом специфики обслуживания данных малого объема,

динамическим изменением числа используемых преамбул, а также системой приоритизации трафика, что позволяет снизить задержку и улучшить энергоэффективность за счет сокращения повторных передач.

Метод мультиплексирования битовых потоков URLLC и eMBB трафика в нисходящем канале сетей 5G отличается от известных возможностью адаптивного изменения схемы распределения ресурсов между различными видами трафика, что позволяет для некоторых вариантов снизить среднюю задержку.

Математическая модель динамической ассоциации устройств с базовой станцией, отличается от известных учетом особенностей трафика устройств M2M, расположенных на границе соты, позволяющие снизить среднюю задержку передачи сообщений по нисходящему каналу связи.

Практическая значимость полученных результатов заключается во внедрении моделей и методов эффективного управления гетерогенным трафиком сетей 5G.

Результаты имеют широкую апробацию, как на научных конференциях и семинарах, так и в учебном процессе. Соискатель опубликовал 17 научных работ: 6 работ – в журналах из перечня ВАК, 5 – в изданиях, индексируемых Scopus, и 5 – в сборниках конференций, индексируемых РИНЦ. Получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Диссертация соответствует пунктам 2, 6, 8 и 18 паспорта специальности 2.2.15 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Автореферат достаточно полно отражает содержание диссертации.

Вместе с положительными моментами отмечаются следующие недостатки и рекомендации к диссертационной работе:

1. В модели восходящего канала рассматривается внутрисотовая конкуренция за преамбулы, однако не обсуждается влияние межсотовой интерференции, которая в реальных сетях 5G с высокой плотностью устройств может существенно увеличивать число коллизий и ошибочных декодирований.

2. В автореферате не приведено информации о программных средствах и вычислительных ресурсах, использованных при имитационном моделировании. Также не указаны доверительные интервалы или иные статистические характеристики для графиков зависимостей.

Выводы: диссертация Янковского Никиты Андреевича носит характер законченной научно-квалификационной работы и содержит новые научные результаты в области развития моделей и методов динамического распределения ресурсов в сетях 5G и последующих поколений.

Диссертация отвечает критериям, изложенным в п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842, автор диссертации, Янковский Никита Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Рецензент:

Заместитель директора по научной
работе СПбФ АО «НПК «ТРИСТАН»,
доктор технических наук, доцент

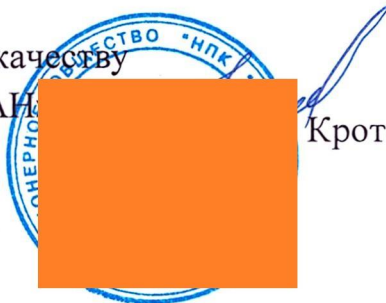
«26» мая 2026 г.



Сухопаров Михаил Евгеньевич

Подпись Сухопарова Михаила Евгеньевича заверяю:

Заместитель директора по качеству
СПбФ АО «НПК «ТРИСТАН»



Кротов Анатолий Владимирович

Наименование организации: Санкт-Петербургский филиал Акционерного Общества
«НПК «ТРИСТАН» (СПбФ АО «НПК «ТРИСТАН»)

Адрес: 195220, г. Санкт-Петербург, пр. Непокоренных, д. 47

Телефон: 8 (812) 970-74-56

Электронная почта: mail@spb3stan.ru