

ОТЗЫВ на автореферат
диссертационной работы Степанова Никиты Вячеславовича по теме
«Модели канала случайного множественного доступа для различных
сценариев применения крупномасштабных сетей с низким
энергопотреблением», предоставленный на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 2.2.15 «Системы, сети и
устройства телекоммуникаций»

Работа Степанова Н.В. направлена на решение задач снижения средней задержки и обеспечение стабильной работы в системах Интернета вещей. Рассматривается энергоэффективная сеть дальнего радиуса действия (LPWAN) случайного множественного доступа большого числа устройств к базовой станции. Системы Интернета вещей получили распространение практически во всех областях жизни человека: в автоматизации функций «умного дома», в промышленности, в логистике, в сельском хозяйстве, в медицине и т.д. Число абонентских устройств и разнообразие технологий передачи данных постоянно растет, что приводит к нестабильной работе систем и снижению энергоэффективности абонентских устройств. Поэтому задачи, которым посвящена диссертация, являются актуальными.

В автореферате отражены основные научные и практические результаты, достигнутые соискателем. К новым и оригинальным следует отнести:

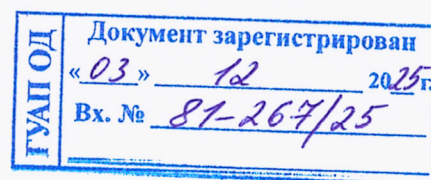
1. Предложенный метод вычисления в два этапа переходных вероятностей Марковской цепи, описывающей процесс функционирования системы со случайным множественным доступом. Отличительная особенность метода от ранее известных заключается в уменьшении времени вычисления зависимостей характеристик системы от параметров входного потока за счет однократного вычисления, учитывающего особенности технологий, на основе которой вычисляются значения переходных вероятностей Марковских цепей.

2. Впервые сформулирована модель и предложен метод максимизации скорости передачи за счет распределения частотно-временного ресурса между этапом случайного доступа и этапом передачи данных для технологий организации доступа к общему каналу связи с двухэтапной передачей данных.

3. Впервые сформулирована модель и предложен метод минимизации средней задержки при передаче за счёт распределения абонентских устройств для случая, когда в одной сети используются разные технологии.

4. Введена модель перемещения объекта с группой датчиков, отличающаяся от ранее известных тем, что в сценарии учитываются, что зоны действия базовых станций не перекрываются.

5. Впервые сформулирована и решена оптимизационная минимаксная задача для назначения параметров абонентским устройствам в высокоплотных сетях, построенных по технологии LoRaWAN.



Достоверность и новизна результатов диссертационной работы подтверждаются публикациями в ведущих научных изданиях, апробацией на международных и российских конференциях, также подтверждением о внедрении разработанных методов в ряде крупных организаций.

К недостаткам работы следует отнести:

1. На стр. 12 показаны результаты моделирования сценария с движущейся платформой, где в качестве примера на стр. 14 предлагается судно с большим числом абонентских устройств. Значения параметров работы модели выглядят нереалистично, так как нахождение за пределами зоны покрытия (1 с) слишком мало для малоподвижных судов.

2. В четвёртом разделе на стр. 17 для сценария высокоплотных сетей представлен рис. 5, который недостаточно подробно объяснён для того, чтобы отразить основные особенности технологии LoRa.

3. В заключении на стр. 18, п.1 указано, что предложенный метод позволяет сократить вычислительные затраты в десятки раз (от 24 до 60) при исследовании зависимости характеристик системы от параметров входного потока. Непонятно, каким образом были получены эти конкретные значения (24; 60)?

Указанные недостатки не носят принципиального характера и не снижают научную и практическую значимость результатов диссертации.

Судя по материалам, представленным в автореферате, диссертация Степанова Н. В. является законченной научной работой, выполненной на тему «Модели канала случайного множественного доступа для различных сценариев применения крупномасштабных сетей с низким энергопотреблением». Полученные результаты и положения, выдвигаемые автором на публичную защиту, имеют научную новизну, теоретическую и практическую значимость. Работа соответствует требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а соискатель Степанов Никита Вячеславович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Доцент кафедры информационных систем и технологий федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»,
канд. техн. наук, доцент

Верзун Н. А.

1 декабря 2025

Верзун Наталья Аркадьевна
Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова,
30-32, +7 812 458-97-30, dept.ait@unecon.ru

ЗАВЕДУЮЩЕМУ

ПРАВЛЕНИЯ КАДРОВ

И. В. ЛИТУСОВА