

Отзыв

ГУАП ОД	Документ зарегистрирован	
	« 15 »	12 2025 г.
	Вх. № 81-293/25	

на автореферат диссертационной работы Степанова Никиты Вячеславовича на тему «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»

Главной задачей систем с каналом случайного множественного доступа является разработка таких моделей, в которых обобщаются особенности современных беспроводных технологий. В рамках применения таких моделей появляются новые методы для оптимизации средней задержки в различных сценариях применения систем с большим числом абонентских устройств. Существующие методы могут быть использованы, например, для частотно-временного распределения ресурсов между технологиями, конкурирующими в общем канале передачи данных. Для таких технологий сформулировано три признака. Во-первых, абонентские устройства передают данные в заданной полосе частот по радиоканалу на базовую станцию. Абонентские устройства могут находиться на достаточно большом расстоянии от базовой станции. Во-вторых, низкое энергопотребление абонентских устройств, использующие невысокие скорости передачи и достаточно простые алгоритмы работы устройств. В-третьих, за счёт увеличения полосы частот возможно увеличение числа абонентских устройств (масштабируемость сети) без увеличения их энергопотребления и без ухудшения основных характеристик эффективности функционирования сети таких, как средняя задержка и/или вероятность доставки. В связи с этим в настоящее время возникает необходимость в улучшении эффективности работы существующего подмножества энергоэффективных технологий беспроводной передачи данных большой дальности с большим числом абонентских устройств.

Исходя из вышеизложенного, задачи, которым посвящена диссертация Степанова Н. В., являются актуальными.

В автореферате отражены основные результаты, достигнутые соискателем и обладающие общей научной новизной:

1. Предложен метод, который позволяет существенно уменьшить вычислительные затраты при исследовании зависимостей характеристик системы от параметров входного потока с использованием аппарата Марковских цепей, отличающийся от ранее известных тем, что вычисления производятся в два этапа. На первом этапе однократно производится вычисление, учитывающее особенности технологии, а на втором этапе выполняются вычисления, учитывающие характеристики входного потока.

2. Для технологий, в которых имеется этап случайного доступа и этап передачи данных, впервые сформулирована модель и предложен метод максимизации скорости передачи за счёт распределения частотно-временного ресурса между этапом случайного доступа и этапом передачи данных.

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

4. Введена модель, описывающая сценарий перемещения объекта, состоящего из группы устройств, и отличающаяся от ранее известных моделей тем, 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 результатов диссертационной работы подтверждается апробацией на международных и российских конференциях, публикацией в ведущих научных изданиях и подтверждением о внедрении в ряде крупных организаций.

В качестве замечаний в автореферате можно отметить следующие:

1) На стр. 9 в формуле (1) используется $V^t(N_{act}^t)$ – число АУ, которые стали активными в окне с номером t . Из такой записи следует, что значение V^t от N_{act}^t , а на стр. 9 в формуле (6) такая зависимость отсутствует. В автореферате не раскрыто почему в одном случае зависимость V^t от N_{act}^t есть, а в другом случае зависимости нет.

2) Из представленного в автореферате описания на страницах 13 и 14 рисунка 3 не ясно, что "Во втором случае технология NB-IoT не используется ($\Lambda_1=0$)".

Отмеченные недостатки не являются принципиальными с точки зрения оценки качества работы и не снижает общего положительного впечатления.

Таким образом, диссертационная работа Степанова Н.В. является законченной научно-исследовательской квалификационной работой. 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 ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Фролов Алексей Андреевич,
д. ф.-м.н., профессор



Сколковский институт науки и технологий, Сколтех
121205, г.Москва, Большой бульвар, д. 30 стр. 1
+7(495) 280-14-81
inbox@skoltech.ru

«25» 11 2025


РУКОВОДИТЕЛЬ ОТДЕЛА
КАДРОВОГО АДМИНИСТРИРОВАНИЯ
Гук О.С.

