



ГИПРОСВЯЗЬ

ОПЫТ МАСШТАБ ПЕРСПЕКТИВА

Публичное акционерное общество «ГИПРОСВЯЗЬ»

3-я Хорошевская ул., д. 11, Москва, 123298

тел: (499) 197-0000, факс: (499) 197-1074

www.giprosvyaz.ru, mail@giprosvyaz.ru

16.05.2022 № М-15/1479

На № _____ от _____

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мохамеда Али Рефае Абделлаха
«Прогнозирование характеристик трафика для сетей 5G на основе технологий искусственного интеллекта», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности **2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций**

Актуальность

Изучение характеристик трафика при работе сетей и систем передачи данных играло и играет важную роль при исследовании сетей связи. Особенно важно знать характеристики трафика в современных гетерогенных сетях связи, отдельные элементы которых построены с использованием разных технологий и подходов, что требует особого внимания при организации их совместной работы. Перспективные мобильные сети пятого поколения, в частности сети VANET и MANET, имеют динамическую перестраиваемую структуру, которая зависит от взаимного размещения узлов сети и плотности трафика, передаваемого между ними.

Изменение структуры сетей при их перестроении является не мгновенным процессом и может приводить к временному нарушению связности участков сети и уменьшению качества обслуживания абонентов. Следовательно, сокращение времени перестроения в таких сетях крайне важно. Одним из подходов, позволяющих сократить это время, является предсказание будущих состояний сети, на основе которого выполняется ее плавное поэлементное перестроение, не затрагивающее остальные участки сети и минимизирующее нарушения связности. Прогнозирование свойств и характеристик трафика потоков данных и служебной информации является важным элементом, требующимся для предсказания состояний сети.

В диссертационной работе исследуются методы прогнозирования характеристик трафика, основанные на использовании технологий искусственного интеллекта и машинного обучения. Таким образом, тема работы представляется современной и актуальной, востребованной для решения задач построения современных сетей связи.

Научная новизна

Автором предложен новый метод прогнозирования характеристик трафика на основе методов машинного обучения с использованием нейронных сетей. Сравнительные исследования позволили выделить алгоритмы машинного обучения и параметры нейронных сетей, требуемые для выполнения прогнозирования с достаточной для практических применений точностью.

Практическая ценность

Предложенный автором метод прогнозирования на основе нейронных сетей с применением робастных оценок может быть использован при планировании сетей связи для Интернета Вещей и Тактильного Интернета в рамках сетей пятого поколения.

Достоверность результатов

Достоверность результатов работы подтверждается корректным применением математического аппарата при проведении имитационного моделирования. Результаты обсуждались на многих российских и международных конференциях.

Замечания по автореферату

1. Отсутствуют результаты сравнения предлагаемых методов прогнозирования на основе машинного обучения и нейронных сетей с классическими алгоритмами экстраполяции. Особенно интересным было бы сравнение по точности предсказаний, соотнесенное с аппаратными требованиями к вычислительному комплексу, выполняющему прогнозирование.
2. В автореферате указано, что приемлемая для практики точность прогнозирования достигается при 500 скрытых нейронах, тогда как исследования проводились для случая 50, 200 и 500 скрытых нейронов. Следовало бы увеличить количество промежуточных шагов, а также провести проверку для большего числа нейронов, чтобы получить наиболее оптимальное решение.

Заключение

Диссертация является законченной научно-исследовательской работой и отвечает основным требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Мохамед Али Рефае Абделлах заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Заместитель
генерального директора, к.т.н.



А.Б. Васильев