

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Константинова Александра Сергеевича «Повышение эффективности работы алгоритмов управления радиоресурсами сетей 4G и 5G», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Процесс управления радиоресурсами в системах подвижной связи – это один из наиболее важных и ответственных процессов, от которого зависят качество соединения и количество одновременно обслуживаемых абонентов. Актуальность рассматриваемой работы обусловлена широким использованием и развитием сетей 4G, перспективностью внедрения сетей 5G, а также все более усложняющимися условиями распространения радиоволн.

В диссертации Константинова А.С. представлены результаты разработки прогнозирующей структура, позволяющая повысить пропускную способность в нисходящем направлении от базовой к абонентской станции в условиях быстрых замираний в канале связи. Показано, что предложенная структура жизнеспособна при высокой степени корреляции трактов MIMO и большом значении отношения сигнал/шум; проанализирован процесс управления радиоресурсами сетей подвижной связи 4G и 5G; проведено исследование и обоснование методов повышения эффективности использования механизма обратной связи, показано, что целесообразно использовать при разработке прогнозирующей структуры рекуррентные интеллектуальные нейронные сети с долгой краткосрочной памятью. Выполнена оценка статистической значимости полученных результатов, показана эффективность применения предварительной последовательно-параллельной обработки значений сигнал/шум, а также выполнена оценка вычислительной сложности новой структуры, прогнозирующей состояние канала связи.

Достоверность полученных результатов обуславливается корректным применением использованием современных математических методов, в частности, положений и методов статистической радиотехники, имитационного моделирования, нейронных сетей. Основные результаты, полученные автором, следует считать новыми.

Диссертация Константинова А.С. имеет четкую и логичную структуру, состоит из введения, четырех разделов и заключения. Автореферат полностью отражает содержание диссертационного исследования.

Замечания по автореферату.

1. В России целая часть числа от дробной традиционно отделяется запятой.

Б.А.И. № 66/20  
« 12 » 11 2020.  
подпись

2. Перевод англоязычного термина Long Short-Term Memory (долгая кратковременная память) на русском языке звучит как оксюморон. Слова «long» имеет также значение «обширный», снимающее противопоставление прилагательных.

Замечания относятся к стилю изложения и не затрагивают принципиальных положений этой, без сомнения, достойной диссертации.

На основании автореферата диссертации и публикаций автора можно сделать вывод, что диссертация Александра Сергеевича Константинова представляет законченную научную работу, обладает научной новизной и практической значимостью, и соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.120.04 – «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Начальник лаборатории ФГУП ЦНИИС,  
доктор технических наук,  
старший научный сотрудник,  
Заслуженный работник связи РФ

А.Ю. Цым

Цым Александр Юрьевич, доктор технических наук, специальность 05.09.02 – «Электротехнические материалы и изделия», диплом ВАК при СМ СССР №018870 ДН; старший научный сотрудник, специальность 05.12.014 – «Сети, узлы связи и распределение информации», диплом ВАК СН № 062833; место работы – Федеральное государственное унитарное предприятие Центральный научно-исследовательский институт связи (ФГУП ЦНИИС), Москва, 1-й проезд Перова поля, д.8, тел. +7 (495) 304-5797, факс +7 (495) 674-0067; эл. почта: [info@zniis.ru](mailto:info@zniis.ru); мобильный телефон +7 (916) 900-6818; эл. почта: [a.tsym@zniis.ru](mailto:a.tsym@zniis.ru).

Подпись Цыма А.Ю., доктора технических наук, старшего научного сотрудника, Заслуженного работника связи РФ, начальника лаборатории ФГУП ЦНИИС заверяю

И.о. генерального директора ФГУП ЦНИИС



О.А. Бычкова