

## УТВЕРЖДАЮ

Директор Федерального государственного  
унитарного предприятия «Ростовский-на-  
Дону научно-исследовательский институт  
радиосвязи» Федерального научно-  
производственного центра, кандидат  
технических наук

А.А. КОСОГОР



«З» 8

2020 г.

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Резнева Андрея Алексеевича,  
выполненной на тему «Исследование и разработка алгоритмов  
пространственно-временного кодирования для систем связи с несколькими  
передающими и несколькими приемными антеннами» и представленной на  
соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности  
05.12.13 - «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»

## АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ДИССЕРТАЦИИ

Использование технологий 4G, 5G предполагает построение систем связи с несколькими антеннами на приемной и передающей стороне. Важным фактором повышения эффективности функционирования таких систем является использование методов пространственно-временного кодирования. Применение методов пространственно-временного кодирования обеспечивает достижение компромисса между спектральными характеристиками систем связи, их помехоустойчивостью и вычислительной эффективностью алгоритмов обработки сигналов, а решение задачи синтеза квазиоптимальных пространственно-временных кодов позволяет повысить качество функционирования таких систем.

Вход. № 47/20  
« 11 » 09 20 20  
подпись

В связи с этим диссертация Резнева Андрея Алексеевича, выполненная на тему «Исследование и разработка алгоритмов пространственно-временного кодирования для систем связи с несколькими передающими и несколькими приемными антеннами», является актуальной и представляет значительный теоретический и практический интерес.

#### ДОСТОВЕРНОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ В ДИССЕРТАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ

Достоверность полученных в диссертации результатов подтверждается адекватностью используемых моделей, корректным применением математического аппарата, согласованностью результатов экспериментальных исследований и математического моделирования, результатами рецензирования опубликованных основных положений диссертации в ведущих научных изданиях.

#### НОВИЗНА ОСНОВНЫХ ВЫВОДОВ И РЕЗУЛЬТАТОВ ДИССЕРТАЦИИ

В диссертации получен ряд новых результатов, к основным из которых можно отнести следующие:

- разработаны неортогональные пространственно-временные коды большой размерности с помехоустойчивостью, превосходящей помехоустойчивость известных кодов;

- предложен новый критерий позволяющий решать задачу параметрической оптимизации пространственно-временных матриц;

- предложен метод аналитического синтеза виртуальной пространственно-временной матрицы канала.

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные автором диссертации, в достаточной степени обоснованы.

#### ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Научное значение работы состоит в разработке пространственно-временных кодов большой размерности, предназначенных для использования в системах связи с несколькими антеннами на приемной и передающей стороне.

Основные теоретические результаты опубликованы в пяти статьях в рецензируемых научных изданиях, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Практическая значимость работы состоит в разработке аналитических прикладных методов для синтеза пространственно-временных матриц.

### ЗАМЕЧАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В названии диссертации анонсированы алгоритмы пространственно-временного кодирования, однако ни в научных результатах, ни в научных положениях, выдвигаемых для публичной защиты, ни в заключении алгоритмы никак не упоминаются;

2. Некорректна формулировка п.1 на стр. 21 - как можно сформировать случайную, то есть заранее неизвестную матрицу канала;

3. В п. 4 заключения (стр. 23) речь идет о нескольких аналитических методах синтеза виртуальной матрицы канала. Следует уточнить - какие еще методы предложены автором помимо метода упомянутого на стр. 5 автореферата.

### ВЫВОДЫ

1. Несмотря на отмеченные замечания, судя по автореферату, диссертация выполнена на требуемом научно-техническом уровне и соответствует специальности 05.12.13 - «Системы, сети и устройства телекоммуникаций»;

2. Диссертация Резнева Андрея Алексеевича представляет собой научно-квалификационную работу, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для технической отрасли знаний;

3. Диссертация Резнева Андрея Алексеевича удовлетворяет требованиям пункта 9 (п.п.1) «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного

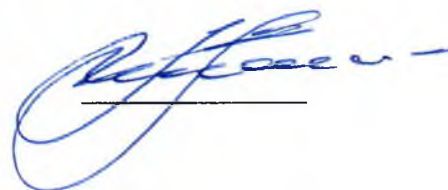
постановлением правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям;

4. Резнев Андрей Алексеевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Начальник управления подготовки кадров  
высшей квалификации доктор технических наук,  
профессор Хуторцев Валерий Владимирович



Начальник отдела подготовки научных кадров  
высшей квалификации кандидат технических наук,  
профессор Преснухин Вячеслав Валерьевич



Адрес организации: 344038, г. Ростов-на-Дону, ул. Нансена, д. 130