



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ КАЗЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

## Войсковая часть 35533

(ФГКУ «В/ч 35533»)

143988, Московская область, город Балашиха,  
микрорайон Павлино, владение 1В, строение 1.

тел. (495) 527-0480 факс (495) 527-0173

E-mail: vilage@dol.ru

ОКПО 07560877, ОГРН 1055012210032

ИНН 5012009279 КПП 501201001

Учёному секретарю диссертационного  
совета Д 219.001.04 при ФГБОУ ВО  
«Московский технический  
университет связи и информатики»  
(МТУСИ)

д.т.н., доценту Терешонку М.В.

111024, г. Москва, ул. Авиамоторная,

д. 8а

д. 8.08.2020 № 16/16/02.90/504

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Об отзыве на автореферат  
(на №1321/02-17 от 13.08.20)

Уважаемый Максим Валерьевич!

Высылаем Вам отзыв на автореферат диссертации Резнева А.А. на тему «Исследование и разработка алгоритмов пространственно-временного кодирования для систем связи с несколькими передающими и несколькими приёмными антеннами».

Отзыв составил ведущий научный сотрудник войсковой части 35533, кандидат технических наук (специальность 20.03.03), с.н.с, Боровик Николай Васильевич, т. 8 (495) 527 00 17.

Приложение: по тексту, № 16/16/0290/503 от 24 августа 2020 г., экз. № 1,  
на 3 листах, несекретно, только в адрес.

Заместитель командира,  
д.т.н.

С.А. Барышников

Вход. № 2122/02-17  
« 03 » 09 20 20  
подпись

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель командира  
войсковой части 35533,  
доктор технических наук

С.А. Барышников

«25» 08 2020 г.

## ОТЗЫВ

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

В представленном автореферате отражены основные результаты диссертационного исследования Резнева А.А., посвящённого разработке алгоритмов пространственно-временного кодирования систем связи ММО, обеспечивающих не только большую спектральную эффективность и помехоустойчивость, по сравнению с существующими в настоящее время, но также обеспечивающих возможность их практической реализации с учётом вычислительной сложности.

Актуальность диссертации не подлежит сомнению, поскольку рост числа пользовательских мобильных устройств связи, а также спрос на услуги беспроводной связи создают всё большую нагрузку на имеющиеся системы, неуклонно увеличивая мобильный трафик, а также предполагают развитие как аппаратной составляющей, так и алгоритмов, способных обеспечить качество и скорость передачи информации. Подобные тенденции подтверждаются докладами и аналитическими прогнозами крупнейших мировых компаний, действующих в сфере связи и телекоммуникаций.

В подобных обстоятельствах исследование и разработка пространственно-временных матриц для систем ММО большой размерности является

Вход. № 33/20  
«03» 09 20 20

значительным вкладом в деле развития беспроводных систем передачи информации.

Проделанная соискателем работа по сравнительному анализу ортогональных и неортогональных пространственно-временных кодов, а также способов формирования подобных кодов большой размерности на основе известных пространственно-временных матриц, в совокупности с анализом критериев оптимальности и их применимости в задаче синтеза пространственно-временных матриц, является фундаментальной основой диссертационного исследования. Предложенный метод аналитического синтеза эквивалентной виртуальной матрицы канала для пространственно-временных матриц, имеющих произвольную размерность, предполагает возможность эффективного развития мобильных систем связи с использованием нескольких приёмных и нескольких передающих антенн.

Достоверность теоретических положений обусловлена непротиворечивостью полученных результатов и применением апробированного математического аппарата.

Практическая значимость работы подтверждается применением результатов исследования в ряде НИОКР по созданию средств связи в научно-исследовательских предприятиях.

Результаты исследования отражены в 5 публикациях в рецензируемых научно-технических журналах, а также в материалах 10 докладов на международных и отраслевых конференциях.

Текст автореферата изложен технически грамотным, понятным языком.

В то же время необходимо отметить ряд недостатков:

1. В описании главы 4 диссертации не содержится выводов по выбору и использованию вычислительных систем для расчёта предложенного критерия оптимизации;
2. В автореферате не поясняется использование метода демодуляции MMSE при формировании предложенного критерия оптимальности;

3. Из текста автореферата не ясно, осуществлено ли экспериментальное подтверждение теоретических положений исследования;
4. Автореферат не позволяет сделать вывод о практическом выигрыше для систем связи при использовании предложенных пространственно-временных кодов.

Несмотря на указанные выше замечания, диссертационная работа Резнева А.А. представляет собой законченное научное исследование, содержащее ряд новых решений применительно к задаче развития методов синтеза и оптимизации пространственно-временных матриц любой размерности.

В соответствии с п.9 Положения о порядке присуждения учёных степеней в диссертации Резнева А.А. «Исследование и разработка алгоритмов пространственно-временного кодирования для систем связи с несколькими передающими и несколькими приёмными антеннами» изложены научно обоснованные технические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны, а именно: разработан аналитический метод синтеза эквивалентной виртуальной матрицы канала для пространственно-временных кодов произвольной размерности, позволяющий исследовать свойства порождающих пространственно-временных матриц.

Таким образом, соискатель Резнев Андрей Алексеевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Ведущий научный сотрудник  
войсковой части 35533

к.т.н., с.н.с

«24» августа 2020 г.

Н.В. Боровик