



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рабина А.В. на тему  
«Ортогональное кодирование и многопозиционная модуляция  
в помехозащищенных системах передачи информации»,  
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук  
по специальности 2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций  
(технические науки)

Обеспечение высокой эффективности и требуемой помехоустойчивости безусловно являются ключевыми вопросами научных исследований, имеющих важное практическое значение. При этом, как известно, данные требования находятся во взаимной связи и взаимном противоречии, в результате чего всегда приходится решать оптимизационную задачу с учетом реальных дополнительных условий, а именно действующих помех, имеющейся элементной базы для практической реализации, стоимостных параметров и т.д.

Исходя из этого, диссертация Рабина А.В., посвященная исследованиям совокупности указанных проблем с учетом особенностей радиоканалов как проводящей среды, действующих помех, является актуальной и практически значимой.

В настоящее время известно множество методов помехоустойчивого кодирования, что достаточно полно отражено в автореферате. Однако оптимизация выбора среди известных методов является задачей нетривиальной, зависящей от многих параметров. Кроме того, важными являются конкретные обоснованные предложения по формированию сигнально-кодовых конструкций.

Основное направление исследований Рабина А.В. – новый способ кодирования, который развивает идею сверточного кодирования над полем вещественных чисел. При этом исследования проводятся как для случая использования этого кода «в отдельности», так и в сочетании с другими корректирующими кодами, что позволяет достичь высоких корректирующих свойств при приемлемой сложности практической реализации.

Автором обоснованно применено статистическое моделирование как основной метод исследования, что объясняется значительной сложностью аналитического описания, адекватного реальной ситуации, встречающейся при передаче сигналов по радиоканалам. В качестве моделей каналов связи рассматриваются не только каналы с аддитивным белым гауссовским шумом, случайной фазой, но и каналы с многолучевым распространением сигналов и замираниями.

Следует отметить научную новизну результатов при разработке метода синтеза кодирующих и декодирующих матриц, что позволило затем

предложить обоснованные решения по выбору класса ортогональных кодов, обладающих лучшими характеристиками по сравнению с известными. Заслуживает одобрения также новые результаты, отражающие оптимизационные решения с учетом «...обменных соотношений между помехоустойчивостью, спектральной эффективностью и сложностью реализации для широкого класса сценариев функционирования рассматриваемых телекоммуникационных систем».

Помимо теоретических исследований, автором проведены эксперименты, показавшие хорошее совпадение результатов «теории и практики», и, доказавшие высокую эффективность предлагаемого подхода к кодированию информации.

Результаты работы прошли хорошую апробацию, докладывались и обсуждались на многих конференциях, в том числе с международным участием. Значительное число публикаций, включающие в себя статьи, в том числе в журналах из перечня ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, а также публикации в трудах, индексируемых реферативной базой «Scopus», подтверждают значимость работы и ее достоверность.

Следует также отметить, как достижение автора, множество свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ, а также внедрение и реализация результатов исследований рядом известных компаний и организаций.

Наряду с отмеченными достижениями, следует обратить внимание на имеющиеся недостатки.

- В автореферате не приведено сравнение полученного эффекта от используемого помехоустойчивого кодирования в сравнимости с верхней границей, например, границей Хэмминга.

- Не приведены данные, касающиеся задержки от предлагаемых методов.

- Недостаточно четко очерчено место предлагаемого способа модуляции и кодирования среди других известных методов построения сигнально-кодовых конструкций.

Отмеченные недостатки, хотя и снижают впечатление от автореферата, но не влияют на общую положительную оценку, состоящую в том, что представленная диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук «Ортогональное кодирование и многопозиционная модуляция в помехозащищенных системах передачи информации» выполнена на высоком научном уровне, имеет важное практическое значение.

Диссертационная работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, отражает значимое научное достижение, имеющее важное хозяйственное значение, а ее автор РАБИН АЛЕКСЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ заслуживает присвоения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.15 - Системы, сети и устройства телекоммуникаций (технические науки).



Президент – председатель Попечительского совета Московского технического университета связи и информатики, заведующий кафедрой «Общей теории связи», д.т.н., профессор Аджемов Артем Сергеевич

09 февраля 2022 года

*Подпись Аджемова А.С.  
заверяю*



*Е. В. Ширков  
Проректор по учебной работе*