



МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНОБОРОНЫ РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«3 ЦЕНТРАЛЬНЫЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ»  
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

107564, г. Москва, Погодинский пр-д, д. 10

«  »    г.     
На №   

Экз. № 1

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ФГБУ «3 ЦНИИ»



Министр обороны России  
Кандидат технических наук

О.С. Морозов

15 октября 2018 г.

## ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ на диссертацию

**Камнева Евгения Анатольевича, выполненную по специальности**

**05.12.14 «Радиолокация и радионавигация»**

**на тему «Радиоподавление помехозащищенной навигационной аппаратуры потребителей спутниковых радионавигационных систем в интересах объектово-территориальной защиты» и представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук**

Соискателем Камневым Евгением Анатольевичем выполнена диссертационная работа, **актуальность** которой определяется резким повышением помехоустойчивости навигационной аппаратуры потребителей, что приводит к снижению эффективности мер помехового воздействия на данную аппаратуру.

При проведении исследований автор поставил и решил **научную задачу**, заключающуюся в разработке усовершенствованных способов создания противонавигационного поля радиопомех (ПНПР), обеспечивающего радиоподавление помехозащищенных образцов навигационной аппаратуры потребителей (НАП) спутниковых радионавигационных систем (СРНС) в интересах объектово-территориальной защиты.

В ходе решения научной задачи исследования автор **лично** получил следующие **наиболее существенные новые научные результаты и положения**.

1. Разработана описательная модель помехозащищенной НАП СРНС как объекта радиоподавления.

2. Разработана методика определения энергетических характеристик ПНПР и оценки коэффициентов подавления помехозащищенной НАП с учетом действия средств помехозащиты, режимов работы НАП, внутрисистемных факторов и структуры помеховых сигналов.

3. Разработаны компьютерные имитационные модели адаптивных антенных решеток (ААР), используемых в составе навигационной аппаратуры потребителей СРНС, ориентированные на оценку помехоустойчивости НАП в условиях действия пространственно-распределенных систем (ПРС) постановщиков активных помех (ПАП).

4. Проведены модельные эксперименты по оценке помехоустойчивости НАП, оснащенной адаптивными антенными решетками, в условиях действия пространственно-распределенных систем ПАП.

5. Разработана компьютерная имитационная модель сценария радиоподавления НАП, оснащенной ААР, которая позволяет оценить эффективность различных конфигураций ПРС ПАП, выявить их недостатки и обосновать программу полигонных испытаний развертываемых позиционных районов, что позволит сэкономить ресурсы на проведение летных испытаний.

6. Разработаны предложения по построению противонавигационного поля радиопомех. Предложена конфигурация ПНПР с высокоэнергетической барьерной зоной на границах защищаемой территории, которая позволяет за счет учета режимов работы навигационной аппаратуры потребителей уменьшить плотность расстановки ПАП в глубине защищаемой территории по сравнению с барьерной зоной.

**Новизна полученных научных результатов**, заключается в следующем:

1. Разработанная автором методика определения энергетических характеристик ПНПР и оценки коэффициентов подавления помехозащищенной навигационной аппаратуры потребителей отличается от существующих учетом действия средств помехозащиты, режимов работы НАП, внутрисистемных факторов и структуры помеховых сигналов.

2. Впервые разработаны компьютерные имитационные модели адаптивных антенных решеток, используемых в составе навигационной аппаратуры потребителей СРНС, ориентированные на оценку помехоустойчивости навигационной аппаратуры потребителей, а также компьютерная имитационная модель сценария радиоподавления НАП, оснащенной адаптивными антенными решетками.

**Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций**, сформулированных в диссертации обеспечивается корректным применением методов математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, компьютерного имитационного моделирования.

**Достоверность** полученных научных результатов подтверждается проведением компьютерного имитационного моделирования и полигонного эксперимента, непротиворечивостью результатов проведенного исследования с исследованиями других авторов.

**Теоретическая значимость** полученных научных результатов характеризуется тем, что разработанная компьютерная имитационная модель сценария радиоподавления навигационной аппаратуры потребителей, оснащенной ААР, позволяет оценивать эффективность различных конфигураций пространственно-распределенных систем постановщиков активных помех.

**Практическая ценность** полученных научных результатов состоит в том, что предложенный способ создания противонавигационного поля радиопомех позволяет уменьшить плотность расстановки ПАП в глубине площадного объекта защиты (вокруг объект защиты) за счет создания высокоэнергетической барьерной зоны на границе защищаемой территории и учета режимов работы НАП.

Результаты диссертационной работы **реализованы** в АО «НТЦ РЭБ» при разработке программного обеспечения программно-аппаратного комплекса в рамках ОКР «Плазма», при проведении испытаний изделия, разработанного в рамках составной части ОКР «Поле-48», а также комплекса «Репеллент», что подтверждено актом внедрения.

Основные результаты исследования с достаточной полнотой **опубликованы** в 12 научных работах. В ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, включенных в перечень ВАК Минобрнауки РФ, опубликовано 7 научных работ.

Результаты диссертационной работы могут быть использованы при разработке тактико-технических требований и оценке эффективности средств радиоподавления навигационной аппаратуры потребителей, входящих в состав комплексов защиты, а также при разработке мер по повышению помехозащищенности НАП образцов вооружения и военной техники.

Однако, наряду с вышеуказанными положительными сторонами в диссертации отмечается **ряд недостатков**:

1. Не рассмотрены одноэтапные алгоритмы обработки навигационных сигналов в навигационной аппаратуре потребителей.
2. Не рассмотрены характеристики конкретных образцов навигационной аппаратуры потребителей, предполагаемых в качестве объектов радиоподавления.
3. Не оценена помехоустойчивость адаптивной антенной решетки многочастотной навигационной аппаратуры потребителей.

#### **Выводы:**

1. Содержание работы соответствует паспорту специальности 05.12.14 «Радиолокация и радионавигация».
2. Представленная соискателем Камневым Евгением Анатольевичем диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для развития средств радиоподавления навигационной аппаратуры и повышения помехозащищенности средств навигационного обеспечения, что

соответствует абзацу второму пункта 9 «Положения о присуждения ученых степеней», а ее автор Камнев Евгений Анатольевич достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Отзыв составил

Заместитель начальника отдела – начальник лаборатории  
кандидат технических наук



Майоров П.А.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании секции НТС № 2

Протокол № 9 от 20 сентября 2018 г.

Начальник управления  
кандидат технических наук



Белоус Р.А.

Секретарь секции НТС № 2



Борщевский Д.В.