

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Шмонина Олега Андреевича**

**«Разработка методов двумерного углового разрешения источников излучения в адаптивных антенных системах»**, представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности

1.3.4 – Радиофизика

Диссертационная работа О.А. Шмонина посвящена вопросам оценивания параметров плоских волновых фронтов в многоканальных прямоугольных антенных решётках, которые являются актуальными для систем радиолокации и радиосвязи.

В работе синтезированы двумерные корневой и псевдоспектральные методы минимального многочлена, являющиеся развитием подхода, основанным на свойствах минимального многочлена корреляционной матрицы сигнала и применяемого ранее только для линейных антенных решёток. Эффективность разработанных методов по сравнению с другими известными методами в случае короткой выборки входного процесса подтверждается результатами численного моделирования.

Кроме того, рассмотрен вопрос оценки углового положения источников сигнала на фоне внешней пространственно-распределённой помехи и предложено обобщение метода минимального многочлена на этот важный на практике случай.

Следует также отметить проведённый теоретический анализ применимости концепции виртуальной антенной решётки при наличии отражений от земной поверхности в активно развивающемся направлении MIMO (Multiple-Input Multiple-Output) радиолокации. Результаты анализа показали, что для успешного применения разработанных (и не только) методов оценки параметров плоских волновых фронтов в виртуальной антенной решётке необходимо, чтобы все приёмные либо передающие элементы имели одинаковую высоту. Справедливость полученных выводов убедительно подтверждается результатами численного моделирования и натурного эксперимента проведённого с помощью автомобильного MIMO радара миллиметрового диапазона длин волн.

Представленные в работе результаты представляют практический интерес для оценки угловых координат целей при радиолокационном наблюдении.

В качестве недостатка следует отметить, что при описании раздела 3.2 отсутствуют пояснения к величинам  $r_{tx}$  и  $r_{rx}$ , а также в тексте не расшифрована аббревиатура ММО.

Результаты диссертации опубликованы в 14 печатных работах (из них 5 в высокорейтинговых научных журналах) и прошли апробацию на всероссийских и международных конференциях. Судя по автореферату, диссертационная работа выполнена на высоком научно-техническом уровне.

Тема диссертации соответствует специальности 1.3.4 – Радиофизика. Диссертационная работа Шмонина Олега Андреевича «Разработка методов двумерного углового разрешения источников излучения в адаптивных антенных системах» соответствует требованиям «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013, предъявляемым к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук. Шмонин Олег Андреевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 - Радиофизика.

Даю согласие на обработку персональных данных.

Подпись, дата, печать

/ Маврычев Евгений Александрович /  
08.09.22

Кандидат технических наук по специальности 05.12.04 – Радиотехника, в том числе системы и устройства радионавигации, радиолокации и телевидения, доцент, заместитель директора по науке научно-производственного центра – публичного акционерного общества «Научно-производственное объединение «Алмаз» им. академика А.А. Расплетина».

Почтовый адрес: г. Нижний Новгород, ул. Лесная, д. 1.

Тел.: +7 903 657 4934

Email: mavrychev.eugene@mail.ru