

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Михеева Петра Андреевича «Программные методы расчета и коррекции электромагнитных полей», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Диссертация Михеева П.А. посвящена очень актуальной в настоящее время задаче о создании электромагнитной волны с заданными свойствами. Успешное решение ее означало бы переход субволновой электроники в иное качество, позволив существенно облегчить и удешевить производство микропроцессоров и микрочипов. Идея состоит в использовании методов субволновой голографии, строго математически сформулированных В.А.Боровиковым. Они позволяют рассчитать расположение отверстий в перфорированной пластине, которая преобразует когерентное излучение, и тем самым создать голографические маски для микролитографии. Однако с практической точки зрения идея расчета перфорированных пластин на основе этой теории долгое время считалась бесперспективной, поскольку вычислительная сложность ее была очень высока, а точность недостаточна для инженерных целей.

Однако возникновение суперкомпьютеров привело к возможности создания голографических изображений геометрических объектов субволновых размеров, что внушало надежду на возможность расчета перфорированных пластин достаточной сложности. Эта трудная работа была ранее проделана коллективом авторов под руководством А.С.Шамаева. Были предложены различные оптимизационные методы для повышения качества восстановленного электромагнитного поля. Однако эти алгоритмы все еще были настолько сложны, что не позволяли использовать их для практических целей.



П.А.Михеевым были разработаны алгоритмы, кардинально снижающие вычислительную сложность расчета перфорированной пластины. Это было достигнуто за счет применения скалярной модели дифракции. Указанная модель значительно проще в вычислительном плане, но она позволяет получать точные результаты лишь при небольшом угле схождения лучей. Естественно, возникает вопрос об области параметров, в которой скалярная модель дифракции может быть использована. Этот вопрос детально исследован в диссертации. В частности, были проведены многочисленные численные эксперименты, которые подтвердили правильное расположение дифракционных максимумов при использовании скалярной модели.

Кроме того, П.А.Михеевым разработан метод коррекции, уменьшающий расхождение между желаемым и рассчитанным распределениями энергии. Идея этого метода состоит во внесении предсказания в исходное распределение виртуальных источников.

В целом хочу заметить, что представленная работа относится к тем немногим диссертациям, результаты которых на момент проведения защиты уже активно применяются на практике.

Диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автору может быть присуждена ученая степень кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Д.ф.-м.н., доцент кафедры  
дифференциальных уравнений  
механико-математического факультета  
Московского государственного университета  
им.М.В.Ломоносова

