

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертационную работу Гаштури Антона Петровича
«Анализ и синтез квазиоптических преобразователей гиросприборов методами
интегральных уравнений», представленную на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.4 Радиофизика

Диссертационная работа посвящена разработке методов анализа и синтеза сложных квазиоптических систем для мощных приборов диапазона миллиметровых волн, в частности гиросприборов.

Первая глава диссертационной работы Гаштури А.П. посвящена исследованию электромагнитных полей в сверхразмерных системах мощных гиросприборов методами граничных элементов. Комбинированный метод интегрального уравнения электрического поля (EFIE) и принципа физической оптики позволяет находить решения для систем с характерными размерами в сотни длин волн за несколько десятков минут на персональном компьютере, что значительно быстрее, чем решение этих задач методами конечных элементов, широко представленными, в том числе, в коммерческих вычислительных пакетах.

Во второй главе, данный метод анализа внедряется в уникальную и эффективную итерационную процедуру синтеза поверхности волноводных излучателей, разработанную в ИПФ РАН и связывающую компоненты полей на поверхности волновода с поправкой для профиля на каждой итерации синтеза. Решением интегрального уравнения является плотность электрического тока, которая однозначно связана с требуемыми для синтеза компонентами полей, что естественным образом позволяет внедрить EFIE в процедуру синтеза. С помощью полученного метода были спроектированы и испытаны несколько эффективных преобразователей гиросприборов, включая уникальный преобразователь 28 ГГц гиросприбора, существенно меняющий угловой спектр волн внутри пространства излучателя, что позволило значительно уменьшить размер системы и минимизировать дифракционные потери.

В третьей главе разработанная процедура синтеза использована для разработки квазиоптического преобразователя многочастотного гиросприбора нового типа, работающего на нескольких частотах в диапазоне 175 ГГц...250 ГГц.

Четвертая глава работы А.П. Гаштури посвящена варианту оптимизации проектирования квазиоптических систем гиросприборов путем поиска первого приближения для синтезируемого профиля волноводного излучателя с помощью комбинации синтеза с уравнением итерационной физической оптики. Для излучателей, несильно меняющих угловой спектр рабочей моды, нахождение решения такого уравнения может быть ускорено радикально, что позволяет синтезировать хорошее приближение к требуемому профилю поверхности в сотни раз быстрее синтеза с EFIE.

А.П. Гаштури показал хороший уровень теоретической подготовки, а также способность в значительной степени самостоятельно решать поставленные задачи. Результаты его работы представляют значительный интерес для разработки мощных микроволновых приборов и устройств. Вошедшие в диссертационную работу результаты опубликованы в 9 статьях в ведущих российских и зарубежных журналах, а также многократно обсуждались на Всероссийских и Международных конференциях.

Диссертационная работа Гаштури А.П. обладает значительной научной новизной и актуальностью, содержит оригинальные результаты, тема работы исследована достаточно полно, а высокий уровень компетентности соискателя как сформировавшегося научного работника не вызывает сомнений.

Считаю, что диссертационная работа Гаштури Антона Петровича «Анализ и синтез квазиоптических преобразователей giroприборов методами интегральных уравнений» соответствует требованиям ВАК, а автор достоин присвоения степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4-Радиофизика.

Согласен на обработку моих персональных данных, связанных с защитой данной диссертации.

Научный руководитель
доктор физ.-мат. наук, академик РАН
Директор ФИЦ ИПФ РАН,



Денисов Григорий Геннадьевич

« 10 » 06 2025 год

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики им. А.В. Гапонова-Грехова Российской академии наук» (ИПФ РАН)

603950, г. Нижний Новгород, ул. Ульянова, 46

Телефон +7 (831) 436-62-02, адрес электронной почты dir@ipfran.ru