

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ
на диссертацию Галки Александра Георгиевича
«Развитие метода ближнеполевой резонансной
диагностики параметров диэлектрических сред»,
представленную на соискание учёной степени кандидата
физико-математических наук по специальности 01.04.03 – радиофизика

А.Г. Галка пришел работать ко мне, когда учился на 4 курсе факультета ВШОПФ ННГУ им. Н.И. Лобачевского. Дипломная работа бакалавра была посвящена экспериментальному исследованию квазистационарного магнитного поля, возбуждаемого в замагниченной плазме накачкой свистового диапазона под действием усредненной пондеромоторной силы. На шестом курсе дипломная работа магистра «Исследование неоднородных сред методом ближнеполевого СВЧ зондирования» легла в основу развития метода резонансной диагностики диэлектрических и проводящих сред. Данным направлением А.Г. Галка занимался после окончания университета.

Перед ним была поставлена задача – развить амплитудно-фазовый метод измерения концентрации плазмы резонансным СВЧ-зондом. Он детально изучил все возможности СВЧ-зонда на четвертьволновом отрезке двухпроводной линии применительно к диагностике параметров плазмы. Им были получены уникальные результаты в плане усовершенствования диагностических возможностей плазменного датчика. С помощью специально разработанной приемной аппаратуры и развитой методики фазового сдвига на три порядка было уменьшено минимально измеряемое СВЧ-зондом значение концентрации плазмы. Полный динамический диапазон измеряемых значений составил пять порядков, в то время как стандартный способ диагностики тем же зондом позволял проводить измерения концентрации в диапазоне не более двух порядков.

Данная методика впервые в мире будет использована для измерения концентрации ионосферной плазмы и ее возмущений на борту малогабаритного микроспутника. В настоящее время ведутся работы в этом направлении.

Параллельно измерениям в плазме развивался новый в медицинской практике метод ближнеполевой неинвазивной диагностики биологических тканей. Работа велась совместно с врачами из ведущих медицинских центров – ПИМУ, НижГМА. А.Г. Галка справился с поставленной перед ним задачей, разработал диагностические датчики и методику измерения поверхностного импеданса биологических тканей с помощью ближнеполевого СВЧ-зондирования. В результате экспериментальных измерений показаны различия диэлектрических свойств здоровой кожи, невуса и меланомы. Это важный результат, поскольку родинка и меланома на ранней стадии практически не различимы. Также, применительно к зондированию тканей в условиях термической травмы обнаружены отклонения эффективной проводимости глубинной структуры кожи и ее нарушений.

В процессе работы над диссертацией А.Г. Галке пришлось решить много технических задач, которые часто не описываются в научных работах. Это, прежде всего, разработка различных по конструкции измерительных датчиков и умение осуществлять неполное подключение измерительной системы к исследуемому объекту, например, к биологической ткани.

Представленные результаты вошли в число основных результатов научной работы Института прикладной физики РАН в 2015 году, а также отмечены премиями Конкурсов работ молодых ученых ИПФ РАН в 2015 и 2019 г. и на Конференции молодых ученых "Взаимодействие полей и излучения с веществом" в Институте солнечно-земной физики СО РАН (г. Иркутск) в 2017 г.

При работе над диссертацией А.Г. Галка проявил себя как грамотный экспериментатор, умеющий самостоятельно интерпретировать полученные результаты. Он впервые развил универсальный подход к теоретическому описанию работы резонансных измерительных

систем, в рамках которого удастся связать резонансный отклик датчика с измеряемыми параметрами среды.

В настоящее время А.Г. Галка является вполне сложившимся научным сотрудником, он хорошо ориентируется в исследуемых проблемах и способен к самообразованию и обновлению знаний, умеет генерировать идеи для анализа возникших проблем и проявлять упорство в преодолении трудностей.

У меня нет сомнения, что как по своей квалификации, так и по полученным результатам А.Г. Галка заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Зав. лабораторией 262
Доктор физико-математических наук

А.В. Костров

Подпись А.В. Кострова удостоверяю
Учёный секретарь ИПФ РАН
кандидат физико-математических наук



И.В. Корюкин