

ОТЗЫВ

**научного руководителя на диссертационную работу И.В. Железнова
«Квазиоптические модели стимулированного черенковского излучения
релятивистских электронных пучков и сгустков в сверхразмерных
электродинамических системах», представленную на соискание ученой
степени кандидата физико-математических наук по специальности
01.04.03 - Радиофизика**

Илья Владимирович Железнов начал работу в нашем отделе Релятивистской высокочастотной электроники в 2009г. в период его обучения в бакалавриате ВШОПФ. Фактически с этого времени его исследовательская активность посвящена различным аспектам теории мощных усилителей и генераторов. Поэтому наряду с циклом работ, вошедшим в диссертацию, И.В. Железновым был получен ряд важных результатов по теории планарных гиротронов, по усилению коротких импульсов в гиросилителях, а также по генерации последовательности солитонов при циклотроном взаимодействии встречной волны с первоначально прямолинейным электронным пучком. Результаты этих исследований опубликованы таких журналах, как Phys of Plasmas, Phys. Rev. Lett., ЖЭТФ, ЖТФ, Письма в ЖТФ, Изв. ВУЗов Радиофизика, Радиотехника и электроника.

Тем не менее, основной блок научных достижений И.В. Железнова, который, собственно, и составил основу его диссертации, включает работы по использованию квазиоптического подхода для теоретического анализа релятивистских черенковских источников. Фактически им совместно с А.М. Малкиным удалось построить теорию релятивистских черенковских генераторов и усилителей со сверхразмерными электродинамическими системами, объединив квазиоптический подход для описания распространения излучения в свободном пространстве с методом поверхностных токов для задания граничных условий на гофрированной поверхности. На мой взгляд, весьма нетривиален проделанный в диссертационной работе И.В. Железнова предельный переход от новой квазиоптической теории к традиционной модели релятивистских черенковских приборов с фиксированной поперечной структурой поля, которая была ранее развита в работах Н.Ф. Ковалева и М.И. Петелина. Частично указанный круг вопросов уже рассматривался в кандидатской диссертации А.М. Малкина, защищенной в 2013 году. Однако за прошедший период И.В. Железновым был получен ряд новых важных результатов, в том числе построена квазиоптическая теория резистивной неустойчивости электронного пучка, движущегося над металлической поверхностью с конечной проводимостью. Описывающая указанный эффект теоретическая модель восходит к классической работе Леонтовича, где было впервые использовано параболическое уравнение.

С практической точки зрения наиболее значимым результатом диссертационной работы представляется проведенный И.В. Железновым теоретический анализ эффекта черенковского сверхизлучения электронных сгустков в режиме возбуждения поверхностных волн в сверхразмерных гофрированных волноводах. Полученные им результаты легли в основу экспериментов, выполненных в ИЭФ УрО РАН (Екатеринбург) на базе ускорителя «РАДАН», в которых наблюдалась генерация субнаносекундных импульсов черенковского сверхизлучения с рекордными для коротковолновой части миллиметрового диапазона пиковыми мощностями 50-70 МВт. Следует также отметить его вклад в разработку теории генераторов поверхностной волны или многоволновых черенковских генераторов (МВЧГ), результаты которой дали полезную интерпретацию проведенных ранее экспериментов и продемонстрировали перспективность реализации этого типа генераторов в коротковолновых диапазонах.

По результатам проведенных исследований И.В. Железновым опубликовано 25 статей в реферируемых научных журналах и 8 тезисов докладов в сборниках трудов российских и международных конференций. Результаты, представленные в диссертации, использовались при выполнении научно-исследовательских работ, поддержанных грантами РФФИ и РНФ. В настоящее время И.В. Железнов является сложившимся высококвалифицированным специалистом в области радиофизики, которого отличает высокий уровень самостоятельности, а также свободное владение методами аналитического и численного анализа сложных динамических систем.

На основании вышеизложенного считаю, что представленная диссертационная работа «Квазиоптические модели стимулированного черенковского излучения релятивистских электронных пучков и сгустков в сверхразмерных электродинамических системах», соответствует выбранной специальности 01.04.03 – Радиофизика, а ее автор И.В. Железнов, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Профессор, доктор физико-математических наук,
зав. отделом 110 ИПФ РАН
e-mail: ginzburg@appl.sci-nnov.ru

Н.С. Гинзбург

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук» (ИПФ РАН). Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, Бокс-120, ул. Ульянова 46.

Подпись д.ф.-м.н. Н.С. Гинзбурга удостоверяю.
Ученый секретарь ИПФ РАН
кандидат физико-математических наук



И.В. Корюкин