

# ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ КАНДИДАТСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

**Бадарина Артёма Александровича**

«Колебательные явления в релятивистских электронных потоках с виртуальным катодом  
в полях резонансных систем и фотонных кристаллов»

(специальности 01.04.03 – Радиофизика, 01.04.04 – Физическая электроника)

**Общее впечатление от работы.** Начнём с цитаты. «Чёткое понимание различий между наукой и техникой встречается на удивление редко. Сущность науки – исследование, сущность инженерного дела – конструирование. Научное исследование расширяет масштабы человеческого восприятия и понимания; инженерное проектирование расширяет масштаб человеческих планов и результатов». Так полагает Эрик Дрекслер – «отец» и идеолог нанотехнологий, осмысливший принципы инженерии, которая обеспечивает «atomically precise manufacturing (APM)», т.е. атомарно точное производство. Неологизм «нанотехнологии» он ввёл в книге «Машина Творения» (1986). Цитата взята из книги: Дрекслер Э. Всеобщее благоденствие: Как нанотехнологическая революция изменит цивилизацию / под ред. С. Лурье. М.: Изд-во Ин-та Гайдара, 2014. 504 с. Судя по автореферату, в диссертации А.А. Бадарина «Колебательные явления в релятивистских электронных потоках с виртуальным катодом в полях резонансных систем и фотонных кристаллов» имеет место успешный, т.е. «взаимовыгодный», **баланс** между научным исследованием и инженерным проектированием. Ещё одним существенным преимуществом диссертации является, на наш взгляд, **полидисциплинарный** характер выполненных исследований. Соискатель объединил представления, методы, модели не только радиофизики и физической электроники, как указано на обложке автореферата диссертации, но также физики плазмы, релятивистской электроники, электродинамики СВЧ и фотонных кристаллов, инженерного проектирования и прикладной математики. Это свидетельствует о профессиональной эрудиции диссертанта, о широте его творческих компетенций при разрешении комплексных научно-технических проблем, непосредственно ориентированных на нужды современной практики.

**Несколько частных оценок.** Если судить по автореферату, то диссертант выполнил, бесспорно, большой **объём работы** научно-исследовательского и инженерно-физического характера. Индикаторами её высокого научно-технического уровня и крупного масштаба служат названия отечественных и международных научных журналов (рекомендованных ВАК РФ и индексируемых в ЦАБД Web of Science и (или) Scopus), где опубликованы статьи с соавторством А.А. Бадарина. Теми же индикаторами служат названия научно-технических конференций, в трудах которых (индексируемых в ЦАБД Web of Science и (или) Scopus) отражены достижения диссертанта. А также – глава в научной монографии и семь программ для ЭВМ, зарегистрированных в государственном ФАП.

Итоги теоретических и прикладных исследований, выполненных А.А. Бадариным, предъявлены в виде трёх «основных положений, выносимых на защиту» (с. 6 автореферата). Защищаемые положения и материалы 1–3-й глав раскрывают закономерности процессов взаимодействия между электронными пучками, виртуальными катодами и электромагнитными полями в виркаторах, а также способы управления этими процессами и их характеристиками. Содержание автореферата (с. 9–19) свидетельствует, по нашему мнению, что защищаемые положения **достоверны**, отличаются **новизной**, обладают бесспорной **методологической ценностью**. Кроме того, защищаемые положения и другие результаты диссертации содержат эвристические предписания, конкретные инженерно-конструкторские приёмы и рекомендации, позволяющие оптимизировать энергетические, частотные, спектральные характеристики виркаторов. Поэтому защищаемые положения имеют непосредственную **практическую значимость**, способствуя развитию СВЧ релятивистской электроники высоких мощностей. Показательно, что результаты диссертации уже **использованы** при выполнении проектов, поддержанных грантами РФФИ, РНФ, Президента РФ, а при выполнении Госзадания (с. 8).

Сказанное выше даёт, на наш взгляд, основание считать, что соискатель демонстрирует должную квалификацию кандидата физико-математических наук. Он лично получил значительный объём нового актуального знания в области радиофизики и физической электроники. Творческие достижения А.А. Бадарина объективно служат ценным ресурсом, обеспечивающим развитие НИР и НИОКР на следующем этапе совершенствования виркаторов.

**Замечания редакционного характера.** 1. Представляется, что некоторые результаты автор почему-то **не** включил в состав защищаемых положений или **не** выдвинул дополнительно положений. Пункты 2–6 рубрики «Научная новизна работы» (с. 5–6) содержат утверждения, которые, по нашему мнению, выглядят как выдвигаемые положения либо как их рабочий эскиз.

В п. 2 упомянута интригующая читателя-радиофизика «трёхмерная самосогласованная электромагнитная модель» процессов в многолучевом релятивистском виркаторе (с. 5). Но среди «Основных положений, выносимых на защиту» соответствующего положения мы не обнаружили. Разве в этой модели нет «изюминки», способной составить суть положения?

В п. 3 речь идёт об эффекте «подстройки частоты колебаний ВК» (начало с. 6). Отражён ли этот эффект и условия его появления в «Основных положениях, выносимых на защиту»?

А в п. 4 говорится, что «выделены четыре основных режима». Нашёл ли этот факт отражение в содержании «Основных положениях, выносимых на защиту»?

Содержание п. 5 тоже наводит на подозрение, что упоминаемая (в сюжете с использованием фотонного кристалла) эволюция «ряда первых рабочих мод» при изменении параметров фотонного кристалла достойна составить предмет положения. Почему же его нет?

В п. 6 причиной резкого падения КПД указано развитие «сжатого состояния». Не совсем понятно: предложенное диссертантом объяснение является оригинальным? Если да (ведь рубрика называется «Научная новизна»), то почему оно не получило статуса защищаемого положения? Если же оно известно, то почему отсутствует ссылка на прецедент объяснения?

2. На наш взгляд, причина таких недоумённых вопросов в том, что диссертант оформил в виде защищаемых положений **лишь часть** своих результатов. Остальные результаты, возможно, не менее *весомые* соискатель, вероятно, решил, так сказать, провезти контрабандой: поместил их в рубрику «Новизна». Но в ней следует давать **ОЦЕНКУ** защищаемому положению в аспекте *приоритета* автора, указывая дату публикации той первой идеи-догадки, которая развилась позднее и привела к положению. Нерационально приводить в этой рубрике заготовку защищаемого положения в виде: «Впервые показано, что А зависит от Б так-то...»<sup>1</sup>.

Сделанные замечания несколько **не** бросают тени на высокую оценку работы соискателя.

С учётом сказанного выше полагаем, что диссертация Артёма Александровича Бадарина на тему «Колебательные явления в релятивистских электронных потоках с виртуальным катодом в полях резонансных систем и фотонных кристаллов» (специальности 01.04.03 – Радиофизика, 01.04.04 – Физическая электроника) Соответствует критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук (пунктам 9–11, 13 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842), а её автор **Артём Александрович Бадарин** заслуживает присуждения ему искомой степени.

Профессор кафедры квантовой электроники и фотоники радиофизического факультета  
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»  
кандидат физ.-мат. наук (специальность 01.04.03 – радиофизика)  
профессор

Борис Николаевич Пойзнер

634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, НИ ТГУ, тел. 8(3822)563-722, pznr@mail.tsu.ru

Доцент кафедры квантовой электроники и фотоники радиофизического факультета  
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»  
кандидат физ.-мат. наук (специальность 01.04.05 – оптика)  
доцент

Игорь Валерьевич Измайлов

634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, НИ ТГУ, тел. 8-905-992-5976, izmil@mail.ru

30.11.2020



Доверяю  
начальника  
делами  
М.Б. Удалова

<sup>1</sup> Типичная ошибка соискателей – см. пособие: Аникин В.М., Пойзнер Б.Н. Защита диссертация. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2018. 100 с.