

## ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации

**Татьяны Андреевны Каретниковой**

«Особенности распространения электромагнитных волн  
в замедляющих системах типа плоских гребёнок  
и их взаимодействия с ленточным электронным потоком  
в терагерцевом диапазоне частот»

(специальности 01.04.03 – Радиофизика, 01.04.04 – Физическая электроника)

Недавно переиздана монография отечественного философа-методолога В.М. Розина, где развёрнут анализ эволюции инженерной и проектной деятельности от Средних веков до наших дней. В книге помещено приложение под заголовком «Проблема преодоления негативных последствий научно-технического прогресса»<sup>1</sup>.

В.М. Розин обращает внимание читателя на сферу и идеологию *массового потребления*. Он подчёркивает, что «удовлетворение потребностей человека в этой сфере мыслится и практически осуществляется техническим, индустриальным способами. Сегодня подобное мироощущение стало практически непосредственным. Любую проблему современный человек и общество стремится решить техническим путём». Более того. «Начиная с семьи и школы, современный ребёнок усваивает ценности потребления и технические способы удовлетворения своих желаний» (с. 157–158).

А исследователь, экспериментатор, инженер etc. в самой сердцевине своей *профессиональной* деятельности защищены сегодня от воздействия идеологии массового потребления? Правомерно ли опасаться, что под давлением господствующего консьюмеризма названные фигуры склонны решать *все творческие* проблемы, используя исключительно ресурсы технического мира?

По нашему мнению, автореферат кандидатской диссертации Т.А. Каретниковой «Особенности распространения электромагнитных волн в замедляющих системах типа плоских гребёнок и их взаимодействия с ленточным электронным потоком в терагерцевом диапазоне частот» примечателен ещё и тем, что служит иллюстрацией к некоторым выводам, какие делает В.М. Розин в указанной работе.

Действительно, диссертация Т.А. Каретниковой ориентирована на преодоление минимум двух кардинальных *технических* проблем. Они встают перед разработчиками вакуумных приборов с мощностью излучения порядка десятков ватт и выше при переходе в ТГц диапазон частот. Первая из проблем вызвана необходимостью отказаться от традиционных термокатодов, поскольку тогда от них требуется обеспечить эмиссию с огромной плотностью тока: до 400–500 А/см<sup>2</sup>. Поэтому альтернативу видят в приборах с электронным потоком, имеющим, напротив, большое поперечное сечение. В свою очередь, это стимулирует интерес к электродинамически-развитым системам, например, к системам типа плоских гребёнок.

Однако на этом пути встречается вторая техническая проблема. Она состоит в том, что универсальные программные пакеты 3D-моделирования используют решение уравнений Максвелла *ab initio* стандартными методами (скажем, методом «particles in cellars») и оказываются чрезвычайно ресурсоёмкими. Так, для моделирования на современных РС динамики электронного пучка в течение 5-10 нс реального процесса пакеты требуют до 50 часов вычислений (с. 3–4 автореферата).

Абстрактно рассуждая, вторую проблему возможно решить *сугубо потребительским* образом, о котором пишет В.М. Розин. Например, купить рабочее время на суперЭВМ и готовый интерфейс, чтобы использовать на ней упомянутые программные пакеты 3D-

---

<sup>1</sup> Розин В.М. Эволюция инженерной и проектной деятельности и мысли: Инженерия: становление, развитие, типология. – М. : ЛЕНАНД, 2016. – С. 155–179.

моделирования (это даже не техническое, а организационно-финансовое решение) либо поручить разработку интерфейса программистам (техническое решение с помощью ИТ).

Но соискательница, насколько мы можем судить, поступает принципиально иначе! Решение второй технической проблемы она переносит в *методологическую* плоскость, предприняв *полидисциплинарное* (диссертация имеет две специальности) исследование. Конкретно говоря, Т.А. Каретникова видит первую цель своих усилий в «установлении физических особенностей распространения электромагнитных волн в замедляющей системе типа сдвоенной гребёнки в прямоугольном волноводе в терагерцевом диапазоне частот». Знание этой специфической физики откроет далее путь к выяснению перспектив и способов создания более совершенной *технической системы*: ЛБВ-усилителя с заданными интервалами значений рабочих параметров, а также путь к *оптимизации* устройства (с. 4 автореферата).

Нам представляется, что стратегия, выбранная диссертанткой, отлично иллюстрирует ту линию творческого поведения в XXI в., которая отказывается от «технократического дискурса», если воспользоваться выражением из книги В.М. Розина (с. 161). И такой выбор оправдан вдвойне, если даже не втройне. По нашему мнению, он:

- обеспечивает высокую **методологическую ценность** диссертации,
- делает возможным переход к симуляционным, оптимизационным и инженерно-проектировочным работам, т.е. придаёт результатам диссертации непосредственно **практическую значимость**,
- облегчает их **трансляцию** в конкурентной среде разработчиков СВЧ-техники и методов её создания,
- **экономит** ресурсы.

О положительной реакции со стороны разработчиков СВЧ приборов уже можно судить по тому, насколько солидны научные журналы и авторитетны конференции специалистов, где были представлены результаты исследований Т.А. Каретниковой. Защищаемая диссертация, на наш взгляд, отражает сильные стороны Саратовской научной школы по радиофизике и электронике. А её традиции противодействуют тому негативному последствию научно-технического прогресса, которое – в творческой деятельности – выражается в приоритете потребительских действий над производством нового знания.

Сказанное выше даёт нам основание видеть в комплексе результатов диссертантки доказательство обладания ею тем уровнем профессиональной квалификации, какой требует известное Положение ВАК от кандидата физ.-мат. наук.

Вместе с тем, касаясь редакционной формы защищаемых положений, позволим себе сделать несколько мелких **замечаний**.

Во-первых, вторая фраза в первом положении «Разработанные с учётом...» (с. 5–6 автореферата), содержанием которой соискательница, действительно, *вправе гордиться*, кажется нам более уместной в рубрике «Практическая значимость». Если же упоминать алгоритм в защищаемом положении, то следует «раскрыть секрет», т.е. указать те операции в нём, которые «улучшают сходимость» (с. 5 автореферата). Возможно, в тексте диссертации этот секрет исчерпывающе раскрыт?

Во-вторых, в последней фразе второго научного положения говорится: «Полоса пропускания расширяется при уменьшении высоты канала и высоты штыря, а период системы и толщина штыря на неё влияют незначительно» (с. 6). По нашему мнению, второе положение выиграло бы, если бы диссертантка указала *интервал величин* (скажем, в процентах), на которые произошло уменьшение и вызванное им расширение, а также нашла бы *числовой эквивалент* неопределённому наречию «незначительно».

В-третьих, в рубрике «Достоверность результатов» на с. 6 автореферата говорится о «хорошем» соответствии; далее утверждается, что результаты моделирования между собой согласуются «полностью», а в одном из сюжетов результаты расчётов с помощью разработанной программы «хорошо» согласуются с приближённым аналитическим решением

(с. 7). На наш взгляд, если диссертантка ведёт речь о доказательстве достоверности, то желательно избегать *бытовой* лексики, а главным аргументом следует полагать численные характеристики, например, интервалы значений величин и проценты. Чем отличается совпадение результатов «полностью» от их совпадения «хорошо»? Кроме того, обоснование достоверности желательно сделать максимально полным, раскрывая принципы и методики важнейших верификационных процедур. Соискательница же, по нашему мнению, здесь слишком скупа на пояснения. Но, наверное, в тексте диссертации на сей счёт все благополучно?

Сделанные замечания **не изменяют** высокой оценки квалификационной работы, которая явно должна иметь успешное продолжение.

С учётом сказанного полагаем, что диссертация Татьяны Андреевны Каретниковой «Особенности распространения электромагнитных волн в замедляющих системах типа плоских гребёнок и их взаимодействия с ленточным электронным потоком в терагерцевом диапазоне частот» (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 Татьяна Андреевна Каретникова заслуживает присуждения ей 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  
izmi1@mail.ru

11.12.2016

