

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Вилкова Михаила Николаевича «Электронные генераторы мощных ультракоротких микроволновых импульсов с пассивной синхронизацией мод», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 - радиофизика

Разработка источников когерентного микроволнового излучения в виде периодической последовательности ультракоротких импульсов в настоящее время привлекает большой интерес для практических приложений в ускорительной технике, радиолокации и многих других. В диссертационной работе Вилкова М.Н. теоретически анализируется возможность реализации подобных источников на основе широко используемого в квантовой электронике метода пассивной синхронизации мод. Особо хочется отметить одну из актуальных и важных задач работы, которая заключается в исследовании эффектов, позволяющих реализовать нелинейное поглощение микроволнового излучения и синтез на их основе насыщающихся абсорберов в различных частотных диапазонах.

Рассматриваемая в работе схема генератора микроволновых ультракоротких импульсов (УКИ) состоит из электронного усилителя и насыщающегося поглотителя в цепи обратной связи (нелинейная обратная связь). В работе проанализирована общая динамика генераторов с насыщающимся поглотителем в цепи обратной связи. Предложены конкретные схемы насыщающихся поглотителей – принципиальных элементов метода пассивной синхронизации мод, способных функционировать на высоком уровне мощности в СВЧ-диапазоне. Найдены и сформулированы оптимальные условия работы для усилителя и нелинейного поглотителя, обеспечивающие генерацию импульсов с максимальной пиковой мощностью и высокой частотой повторения. Предложен оригинальный сценарий запуска работы УКИ генератора в жестком режиме возбуждения путем задержки времени включения поглотителя.

В заключительной части работы проведено моделирование генератора УКИ 8-ми миллиметрового диапазона, состоящего из винтовой гиро-ЛБВ и циклотронно-резонансного насыщающегося поглотителя. При этом динамические модели усилителя и поглотителя учитывают реальную дисперсию электродинамических систем, конечность рабочих полос усиления и поглощения. На основе указанного моделирования в настоящий момент проводится подготовка к экспериментальной реализации УКИ генератора.

Результаты диссертационной работы достаточно полно опубликованы в реферируемых журналах и хорошо известны специалистам. Автореферат хорошо структурирован, написан ясным и четким языком, даёт адекватное представление о выполненной работе и её результатах.

В качестве замечаний можно указать, что в работе анализ УКИ генераторов выполнен на основе решения самосогласованных уравнений для усилителя и нелинейного поглотителя, состоящих из уравнения для медленно меняющейся амплитуды поля и

усреднённых уравнений движения электронов. Однако хорошо было бы привести подобное моделирование в рамках прямых PIC- кодов.

Приведенные замечания не снижают общей значимости работы, выполненной на современном уровне и скорее, являются пожеланиями для продолжения и развития исследования. Автор работы – Вилков М.Н. – без сомнения заслуживает присвоения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – радиопизика.

Отзыв составил:

Кулешов Алексей Николаевич  
к.ф.-м.н. (физическая электроника), старший научный сотрудник,  
заместитель заведующего отделом вакуумной электроники  
Института радиопизики и электроники им А.Я. Усикова НАН Украины  
61085, г. Харьков, ул. Ак. Проскуры, 12  
e-mail: jeanalexkh@gmail.com  
тел.: +380984167230

Я, Кулешов Алексей Николаевич, выражаю своё согласие на обработку моих персональных данных, связанных с защитой диссертации.

Подпись Кулешова А.Н. заверяю:

Ученый секретарь  
Института радиопизики и электроники им А.Я. Усикова НАН Украины  
к.ф.-м.н.

Почанина И.Е.

21.11.2013

