

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Адиловой Асель Булатовны
«Влияние запаздывания в канале связи на синхронизацию связанных автогенераторов с предельным циклом», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 – Радиофизика.

Диссертация Адиловой А.Б. посвящена численному моделированию процессов синхронизации системы двух гиротронов (ГТ), связанных с задержкой. Проблема сложения мощности нескольких ГТ в последнее время становится все более актуальной, поскольку уровень выходной мощности, получаемой от одного такого прибора недостаточен пока для использования в системах нагрева плазмы, входящих в состав установок управляемого термоядерного синтеза.

В связи с этим значительный интерес представляет исследование особенностей синхронизации микроволновых генераторов, работающих в режиме жесткого возбуждения, обеспечивающем получение максимального КПД такой автоколебательной системы. Поскольку автоколебательная система ГТ с жестким возбуждением является бистабильной, то не вызывает сомнений, что картина синхронизации подобных систем представляется весьма актуальной.

Важной особенностью при решении таких задач является учет запаздывания в канале связи. С этой позиции актуальность работы не вызывает сомнений, тем более для анализа используются методы нелинейной динамики и численного моделирования систем, связанных с задержкой.

Для решения этих задач Адиловой А.Б. впервые была построена детальная картина синхронизации в системе двух автоколебательных осцилляторов с кубичной нелинейностью, связанных с задержкой. Подробно исследовано влияние таких параметров, как частотная расстройка, набег фазы в канале связи, параметр неизохронности. Проведен бифуркационный анализ режимов синхронизации в системе двух генераторов с жестким возбуждением, связанных с задержкой. Исследованы механизмы формирования и исчезновения мультистабильности синхронных режимов. Предложена модифицированная квазилинейная модель системы ГТ, связанных с задержкой, в виде системы нелинейных дифференциальных уравнений с запаздывающим аргументом. Результаты моделирования, полученные на ее основе, количественно хорошо согласуются с расчетами по теории гиротрона с фиксированной структурой высокочастотного поля. Проведен бифуркационный анализ режимов синхронизации ГТ, результаты которого качественно согласуются с результатами, полученными для упрощенных моделей связанных автоколебательных систем с полиномиальными нелинейностями. Среди наиболее интересных результатов следует отметить разработанный диссертантом, физически обоснованный, способ управляемых переключений между синфазной и противофазной модами в системе двух связанных гиротронов, который основан на кратковременном уменьшении мощности генерации одного из гиротронов.

Практическое значение результатов диссертации связано с тем, что на основе полученных рекомендаций могут быть предложены способы обеспечения когерентных режимов работы в ансамблях мощных генераторов (гиротронов, магнетронов и т.д.). Исследованные режимы быстрого переключения мод также могут найти применение для ряда приложений, например, для подавления плазменных неустойчивостей в процессе СВЧ-нагрева. Ряд полученных научных результатов может быть использован в учебном процессе в СГУ и ряде других Вузов России.

Отличительной особенностью диссертации является исследования, направленные на изучение мультистабильности синхронных режимов и особенностей устройства областей синхронизации.

Содержание автореферата диссертации соответствует указанной специальности. В автореферате четко показана научная новизна, обоснованность и значимость полученных результатов, которые прошли всю необходимую апробацию: неоднократно докладывались на многочисленных Международных и Всероссийских научных конференциях и школах-семинарах, опубликованы в рецензируемых журналах, в том числе включенных в обязательный перечень ВАК. Они хорошо известны и одобрены научной общественностью.

Из автореферата диссертации следует, что уровень проведенных автором исследований, их научная и практическая значимость полностью удовлетворяют требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, в частности, полностью отвечают требованиям пунктов 9-11, 13 и 14 действующего "Положения о порядке присуждения ученых степеней" (утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842).

С учетом выше сказанного считаю, что диссертационная работа «Влияние запаздывания в канале связи на синхронизацию связанных автогенераторов с предельным циклом» может рассматриваться как научная квалификационная работа, которая выполнена на достаточно высоком научном уровне, а сама Адилова Асель Булатовна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.03 - Радиофизика.

Почетный работник высшей школы РФ,
д.т.н., профессор кафедры «Электронные
приборы и устройства»
Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Саратовский
государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»
410054, г. Саратов,
ул. Политехническая, 77
+7-8452-99-88-29,
tsarev_va@mail.ru

В. А. Царев

2.12.20

Подпись Владислава Алексеевича Царева заверяю

Ученый секретарь Ученого совета
СГТУ имени Гагарина Ю.А.,
д. культурологии, доцент



Н.В. Тищенко