

О Т З Ы В

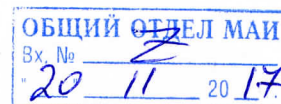
на автореферат диссертационной работы Важенина Николая Афанасьевича «Повышение помехоустойчивости радиосистем космической связи при воздействии радиоизлучения стационарных плазменных двигателей», представленной к защите на соискание ученой степени доктора технических наук по специальностям 05.12.04 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения» и 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

Актуальность научно-технической проблемы, которой посвящена диссертация Н.А. Важенина, обусловлена, с одной стороны, все более масштабным использованием электрических ракетных двигателей в современных и перспективных космических программах, а с другой стороны – недостаточно изученным влиянием радиоизлучения этих двигателей на бортовые радиосистемы космических аппаратов. В представленной работе впервые на основе единой научной методологии рассматривается совместное функционирование электрических ракетных двигателей и радиосистем космической связи.

В диссертационной работе проведен анализ типов и характеристик электрических ракетных двигателей, радиосистем ближнего и дальнего космоса, проанализированы виды воздействия двигателей на радиосистемы и существующие экспериментальные установки для исследования излучения двигателей. Это позволило обосновать цель научного исследования и сформулировать решаемые научно-технические задачи.

В ходе исследований разработаны и апробированы уникальный экспериментальный стенд, а также комплекс новых методов, математических моделей, программных и аппаратных средств, позволяющих выполнять достоверные комплексные исследования собственного радиоизлучения электрических ракетных двигателей в наземных условиях.

В представленной работе выполнен объемный экспериментальный анализ характеристик радиоизлучения стационарных плазменных двигателей, результаты которого представляют несомненный интерес для теории и практики как ракетных двигателей, так и радиосистем космической связи, функционирующих в условиях воздействия излучения двигателей. Получены спектральные и временные характеристики излучения, впервые детально изучена его детальная структура, проанализировано влияние типов двигателей, их конструктивных и функциональных особенностей на характеристики радиоизлучения. На основе полученных экспериментальных данных разработаны новые математические и имитационные модели такого излучения, которые тщательно верифицированы, что подтвердило их адекватность реальному излучению.



Разработаны и апробированы математические и имитационные модели радиосистем космической связи, функционирующих в условиях воздействия радиоизлучения стационарных плазменных двигателей. Модели учитывают воздействие излучения как на информационный тракт радиосистем, так и на тракт синхронизации. В работе впервые получены и исследованы количественные характеристики помехоустойчивости радиосистем в зависимости от характеристик самих радиосистем и функционирующих совместно с ними электрических ракетных двигателей.

Также впервые предложены и исследованы с помощью имитационного моделирования новые методы повышения помехоустойчивости радиосистем космической связи, функционирующих при воздействии радиоизлучения стационарных плазменных двигателей. Эти методы позволяют существенно ослабить негативное влияние радиоизлучения и обеспечивают энергетический выигрыш по сравнению с известными методами (типа ШОУ – «широкая полоса – ограничитель – узкая полоса»). Для оптимизации предложенных методов разработаны и исследованы новые цифровые алгоритмы оценки рабочего отношения сигнал/шум, позволяющие осуществить адаптацию борьбы с помехами к текущим радиоусловиям и тем самым более полно реализовать повышение помехоустойчивости радиосистем космической связи.

Все разработанные методы, математические и имитационные модели доведены до реализации в виде универсальных программных и аппаратных комплексов, что позволяет их использовать в инженерной практике проектирования радиосистем космической связи и электрических ракетных двигателей, а также получать с их помощью новые научные результаты.

Достоверность разработанных в диссертации моделей подтверждается корректным использованием математического аппарата, соответствием полученных результатов результатам других авторов, рассматривавших некоторые частные случаи решаемой диссертантом задачи, совпадением в частных случаях результатов имитационного моделирования и аналитических решений.

Можно отметить следующие недостатки автореферата диссертационной работы:

1. При получении оценок достоверности передачи информации, анализе помехоустойчивости и формировании оценок текущего отношения сигнал-шум не учитывалось влияние фазовых шумов, которое может быть существенным при использовании многопозиционных методов модуляции.

2. Не приведены четко сформулированные рекомендации по областям использования моделей Фурутсу-Ишида и Холла в инженерной практике при моделировании радиоизлучения стационарных плазменных двигателей.

3. В автореферате не конкретизированы результаты оценки влияния радиоизлучения стационарных плазменных двигателей на энергетические характеристики радиолинии «Земля-КА».

Тем не менее, отмеченные недостатки не снижают общей ценности диссертации и не влияют на основные теоретические и практические результаты работы.

Основные положения и результаты диссертации опубликованы в 66 работах, в том числе в 22 из списка ВАК. Предложенные и исследованные технические решения защищены 8 отечественными и зарубежными патентами.

Таким образом, представленная диссертационная работа является целостным научным трудом, посвященным решению актуальной научной проблемы, содержит новые научные результаты и обладает практической значимостью, подтвержденной внедрением.

Диссертация соответствует паспортам научных специальностей 05.12.04 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения» и 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов», удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК, а ее автор Важенин Николай Афанасьевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук.

Директор Физтех-школы радиотехники и компьютерных технологий МФТИ, д.т.н., чл.-корр. РАН

Дворкович Александр Викторович

Подпись Дворковича Александра Викторовича удостоверяю

СПЕЦИАЛИСТ ПО КАДРАМ
ОТДЕЛА КАДРОВ
СТАРЦЕВА Л. В.



Полное название организации: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)»

Почтовый адрес: 141701, Московская обл., г. Долгопрудный, Институтский переулок, д. 9.

Телефон: +7(495) 408-45-54

Официальный сайт: <https://mipt.ru/>

Электронная почта: info@mipt.ru

Старцев - 20.11.2017г.