

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Нужнова Михаила Сергеевича
«Оценка степени циклостационарности непреднамеренного излучения
средств вычислительной техники», представленную на соискание учёной
степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 «Радиотехника,
в том числе системы и устройства телевидения»

Актуальность темы диссертационной работы. Развитие средств вычислительной техники (СВТ) сопровождается повышением тактовых частот, миниатюризацией элементов и снижением амплитуд сигналов. Для выполнения требований электромагнитной совместимости (ЭМС) становится необходимым производить обнаружение и классификацию источников электромагнитного излучения (ЭМИ) СВТ. Такая потребность делает диссертационную работу Нужнова М.С., посвященную разработке методов обнаружения и идентификации источников непреднамеренных ЭМИ СВТ, весьма актуальной.

Обзор диссертации. Диссертация изложена на 109 страницах, состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы.

Во введении автор обосновывает актуальность темы работы, формулирует цель и задачи работы, приводит формулировки научной новизны, практической значимости, и перечисляет положения, выносимые на защиту.

В первой главе диссертации произведен обзор литературы по теме работы, изучены различные подходы к измерениям ЭМИ в ближней зоне СВТ, исследовано ЭМИ СВТ на примере цифрового видеоинтерфейса.

Вторая глава посвящена представлению измеряемой информации в виде циклостационарных случайных процессов. В качестве циклостационарного случайного процесса, имеющего важное для работы СВТ значение, рассматривается джиттер, который исследуется теоретически

и экспериментально. Для количественной оценки влияние джиттера на циклоstationарные свойства сигнала используется степень циклоstationарности, которая достаточно подробно исследована. В главе обосновано, что в задаче обнаружения сигнала в аддитивном гауссовом шуме, при переходе от stationарного обнаружения к циклоstationарному, прирост качества обнаружения равен степени циклоstationарности.

Третья глава посвящена подтверждению полученных во второй главе свойств степени циклоstationарности с помощью математического моделирования, которое показало существенное снижение вероятности ошибки при использовании подхода к детектированию сигналов, основанному на циклоstationарности.

В четвертой главе представлены результаты экспериментальных исследований по обнаружению сигналов на отладочной плате ПЛИС.

Список литературы включает 49 наименований.

Автореферат с достаточной полнотой отражает содержание диссертации.

Соответствие диссертационной работы заявленной специальности обосновывается тем, что в работе предложен циклоstationарный подход к обнаружению источников ЭМИ, который позволяет повысить эффективность радиотехнических устройств, что обуславливает соответствие пункту 1 паспорта специальности, а также тем, что проведенные исследования связаны с изучением прохождения электромагнитных волн через окружающую среду, что обуславливает соответствие пункту 2 паспорта специальности.

Публикации. Основные научные результаты диссертации изложены в десяти публикациях, из которых три опубликованы в рецензируемых научных журналах из перечня ВАК и две – в изданиях, индексируемых в Scopus.

Апробация работы. Основные результаты работы докладывались на семи научных конференциях, шесть из которых – международные.

Новыми научными результатами диссертации являются:

1. Параметрическая модель влияния джиттера на сигнал с амплитудно-импульсной модуляцией.
2. Характеристика степени циклостационарности, которая позволяет производить обнаружение источников ЭМИ.
3. Методика обнаружения ЭМИ по результатам измерения излучений в ближней зоне, которая позволяет обнаруживать сигналы не только на фоне шумов, но и на фоне тактовых сигналов.

Достоверность результатов подтверждается тем, что основные выводы и научные положения работы обоснованы с помощью корректного использования математического аппарата и находятся в соответствии с результатами проведенных экспериментов.

Теоретическая значимость работы заключается в том, что ее результаты вносят вклад в научно-методологические основы обеспечения ЭМС СВТ с использованием измерений в ближней зоне.

Практическая значимость работы заключается в том, что ее результаты позволяют повысить качество обнаружения источников непреднамеренного ЭМИ СВТ, что делает целесообразным использование результатов работы для решения практических задач.

Замечания по диссертационной работе:

1. Недостаточно строго доказано утверждение об оптимальности обнаружителя, приведенное в разделе 2.6 диссертации.
2. Рассматривая задачу обнаружения, автор сравнивает предлагаемый циклостационарный подход со стационарным, упуская из внимания существование других подходов, которые потенциально могут обеспечить высокое качество обнаружения сигналов, в том числе, подходов, основанных на использовании вейвлет-преобразования, преобразования Вигнера-Вилла и др.
3. Недостаточно внимания уделено экспериментальному сравнению предложенного подхода с существующими.

Приведенные замечания не носят принципиального характера и не снижают ценности работы.

Выводы. Диссертационная работа М.С. Нужнова выполнена на высоком научном уровне и представляет собой законченную научно-квалификационную работу, содержащую решение актуальной научно-технической задачи разработки методов обнаружения и идентификации источников непреднамеренных ЭМИ СВТ, имеющую значение для развития радиотехники. Основные результаты диссертации обладают научной новизной, их практическая применимость несомненна.

Представленная диссертация соответствует критериям, изложенным в пунктах 9–14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а её автор, Нужнов Михаил Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.13 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения».

Официальный оппонент,

доцент кафедры «Информационная безопасность»,

ФГБОУ ВО «МГТУ им. Н. Э. Баумана»,

кандидат технических наук

Тел.: +7(916)520-23-24,

e-mail: pgkl@yandex.ru

Ключарёв
06.12.2021

Ключарёв Петр Георгиевич



ВЕРНО
УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВ
ИМ. Н. Э. БАУМАНА
А. Г. МАТВЕЕВ