

Дис. соиск



УТВЕРЖДАЮ:

Федеральное государственное унитарное предприятие  
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ АВИАЦИОННОГО  
МОТОРОСТРОЕНИЯ имени П.И. БАРАНОВА

111116, Москва, Авиамоторная, 2  
Тел.: 8(499)763-57-47; Факс: 8(499)763-61-10;  
E-mail: avim@ciam.ru

От 09.02.17 № 050/4-422  
на № 3314 от 19.12.16

Заместитель Генерального директора  
ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»,  
Начальник отделения динамики и прочности,  
доктор технических наук, профессор  
Ножницкий  
Юрий Александрович  
«\_\_» февраля 2017 г.



О Т З Ы В

на автореферат диссертации Пономаревой Ольги Владимировны  
«Развитие теории и разработка методов и алгоритмов цифровой обработки инфор-  
мационных сигналов в параметрических базисах Фурье», представленной на соиска-  
ние ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 – «Си-  
стемный анализ, управление и обработка информации (в науке и технике)»

Диссертационная работа Пономаревой О.В. затрагивает фундаментальные основы  
фурье-анализа – одного из мощных инструментов цифровой обработки сигналов (ЦОС).

Данное направление ЦОС, основанное на математическом аппарате дискретного  
преобразования Фурье (ДПФ), многими авторами с поспешностью отнесено к «классиче-  
скому, традиционному» этапу науки, на смену которому приходят «более современные,  
прогрессивные» способы обработки данных – вейвлет-анализ, метод Прони, секвентный  
анализ и др.

Актуальность темы диссертации, равно как и ее теоретическая значимость и научная  
новизна, как раз состоят в раскрытии скрытых, малоизученных, но весьма эффективных  
для решения целого класса задач ЦОС возможностей фурье-анализа – путем удачного  
обобщения базисных функций ДПФ, что и предопределило включение предлагаемого ав-  
тором термина «параметрические базисы Фурье» в название работы. При этом автор не  
претендует на «реформаторство», не подвергает «ревизии», а отдает должное достижениям  
в других направлениях ЦОС, в то же время, справедливо называя «изначально контрпро-  
дуктивными» попытки оценивания «абсолютного превосходства» одних методов над дру-  
гими, отводя при этом своим методам обширную «нишу» стационарных, устоявшихся во  
времени процессов.

И.А.ГТУ  
имени М.Т. Калашиникова  
«16» 02 2017 г.  
№ 07/580

Основная цель работы усматривается в разработке и внедрении в практику ЦОС параметрического преобразования Фурье – модификации ДПФ путем введения в матрицу преобразующих коэффициентов параметра частотной области, обобщающего понятие целочисленной безразмерной частоты (бина) на все действительные значения. Аналогичным образом, во временной области модифицируется преобразование Гильберта.

При решении поставленных задач автор применяет математический аппарат теории информации, теории систем и системного анализа, теории матриц, теории вероятностей и математической статистики, спектрального анализа сигналов, ограниченных во временной и частотной областях, методологию проектирования технических систем. При расчетах и моделировании применяет широко используемые в мире программные среды MATLAB и LabVIEW, что способствует быстрому распространению и внедрению наиболее общих теоретических положений, сформулированных автором, в учебный процесс.

Экспериментальные исследования создаваемых автором средств обработки сигналов проводились в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, а также приёмо-сдаточных испытаниях в производственных условиях. Практическая ценность диссертационной работы подтверждена внедрением результатов этих исследований в производство при выполнении таких важных для страны тематических программ, как «Принципы контроля оптических сред в биологии и экологии с использованием методов обработки результатов измерений на основе квантификационных моделей», «Совершенствование информационно-управляющей системы комплексной безопасности», «Уничтожение запасов химического оружия в Российской Федерации» и др.

Следует отметить, что разработанные автором новые методы и алгоритмы ЦОС могут быть востребованы нашим Институтом при выполнении работ по такому важному тематическому направлению, как совершенствование средств и методов динамических измерений и обработки сигналов с целью повышения оперативности и достоверности вибродиагностики, диагностики вибрационного горения, флаттера и других опасных аэроупругих явлений в газоздушном тракте авиационных двигателей и энергетических газотурбинных установок в темпе проведения стендовых испытаний.

К автореферату диссертации имеются следующие замечания:

1. В формуле (21) спектр амплитуд определяется как модуль ДПФ, в то время как он представляет собой удвоенный модуль ДПФ. Спектр фаз определен как арктангенс отношения мнимой и реальной частей ДПФ, но при отрицательной реальной части нужна поправка к главному значению этой функции на «плюс» или «минус»  $\pi$  в зависимости от знака мнимой части ДПФ, которая не указана.

2. Не ясно, каким образом формула (20) определяет «число степеней свободы», которое в математической статистике является целым числом, в то время как знаменатель этой формулы принимает заведомо иррациональные значения.
3. С точки зрения терминологии не совсем удачное название «апериодическая» присвоено корреляционной функции, определяемой формулой (17), в то время как в обширной отечественной и зарубежной литературе по цифровой обработке сигналов она известна как «линейная» корреляционная функция.

Сделанные замечания не ставят под сомнение достоверность и не снижают ценность полученных в работе результатов, которые в целом можно характеризовать как теоретически обоснованные технические разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач в различных областях научно-производственной деятельности.

Работа выполнена на высоком теоретическом и экспериментальном уровне и прошла необходимую апробацию. Основное содержание работы изложено в достаточном числе публикаций, включая монографию и статьи в журналах, входящих как в перечень ВАК РФ по отражению научных результатов в диссертациях на соискание ученой степени доктора наук, так и в системы цитирования Scopus и РИНЦ; докладывалось и обсуждалось в широком кругу специалистов – на всесоюзных, всероссийских и международных научно-технических конференциях, симпозиумах и семинарах; подтверждено актами внедрения на ряде производственных предприятий.

Автореферат написан ясным научным языком, отражает вынесенные на защиту положения, основные этапы работы, полученные результаты и выводы.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что диссертационная работа Пономаревой О.В. является законченным научным исследованием, имеющим большое практическое значение, и ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (в науке и технике)».

Старший научный сотрудник Отдела  
динамических измерений и обработки сигналов,  
кандидат технических наук



Ханян Гамлет Сократович

Адрес: 111116, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 2  
Адрес электронной почты: [khanyan@rtc.ciam.ru](mailto:khanyan@rtc.ciam.ru)  
Телефон: +7 (906) 099-99-58