

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Якимука А.Ю.

«Алгоритмы анализа частоты основного тона вокального исполнения»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук.  
Специальность 05.13.17 – Теоретические основы информатики.

Выбранная диссертантом тема «Алгоритмы анализа частоты основного тона вокального исполнения» представляет интерес. Актуальность работы не вызывает сомнений, т.к. высокоточные алгоритмы распознавания основного тона открывают перспективы в сфере применения речевых технологий: обучение, помощь людям с ограниченными возможностями, информационная безопасность и т.д.

Автором произведен анализ текущего состояния предметной области. Описаны алгоритмы анализа частоты основного тона и примеры их применения. Приведен обзор алгоритмов сегментации речевого сигнала. Осуществлён обзор публикаций по указанной теме. Проанализированы программы-аналоги и указаны их особенности. Автор провел критический анализ методов, подходов и алгоритмов и составил перечень требований к программному комплексу по определению нот вокального исполнения. По результатам исследования существующих алгоритмов анализа частоты основного тона, автор предлагает модифицированную модель слуховой системы, позволяющую автоматически формировать наборы шаблонов для определения частот основного тона в вокальном исполнении.

Приведено описание математической модели слуховой системы. Предоставлены результаты проведенного тестирования работы алгоритма. Анализ результатов работы алгоритма позволил определить оптимальные параметры для создания шаблонов. Описан алгоритм построения шаблонов. По итогам работы были получены наборы шаблонов для отдельных отрезков частот, которые были протестированы на сгенерированных синусоидальных сигналах.

Разработанные модель и алгоритм генерации шаблонов были использованы для создания методики распознавания нот, алгоритмов сегментации и идентификации нот. Работа алгоритмов была протестирована на коллекции аудиозаписей, в результате проведенного эксперимента было распознано 113 нот из 114 прозвучавших (99%). Результаты были сравнены с данными, полученными в приложениях, которые показали наилучший результат на этапе обзора аналогов и с результатами ручной обработки записей. Оценка коэффициента конкордации показала удовлетворительную согласованность экспертов.

Представлена структура разработанного программного комплекса. Описана последовательность работы с ним. Приведены результаты тестирования и внедрения.

В качестве замечаний необходимо отметить следующее:

1. По тексту автореферата не вполне ясно, какие конкретно результаты позволяют получить аналогичные алгоритмы. Возможно, стоило бы предоставить сводную таблицу сравнения с полученных результатов с аналогами.
2. В тексте автореферата указано, что понятия «минимальная длительность звучания ноты» и «диапазон» являются основаниями для сегментации, но формального определения их не обнаружено.
3. В автореферате 2 раза приводятся разделы «Основные результаты работы». Однако, указанные там результаты не противоречат друг другу.

Указанные замечания носят рекомендательный характер и могут быть учтены автором при подготовке доклада, представляемого к защите.

Работа представляется актуальной, выполнена в полном объеме на достаточном научном уровне, автореферат написан квалифицированно и аккуратно оформлен.

В целом, работа удовлетворяет требованиям ВАК, а ее автор Якимук А.Ю. заслуживает присуждения ему степени кандидата наук по специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики».

Доцент кафедры САПР и ПК ВолгГТУ  
Кизим Алексей Владимирович  
к.т.н. по специальности 05.13.12 (Системы автоматизации проектирования)



Доцент кафедры САПР и ПК ВолгГТУ  
Шабалина Ольга Аркадьевна  
к.т.н. по специальности 05.13.10 (Управление в социальных и экономических системах)



Полное наименование организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ВолгГТУ»).

Адрес: Россия, 400005, г. Волгоград, проспект им. В.И. Ленина, д. 28.  
Телефон: +7 (8442) 24-81-15. Эл.почта: rector@vstu.ru.

Подпись Кизима А.В., Шабалиной О.А.  
удостоверяю



Подпись *Кизима А.В., Шабалиной О.А.*  
**УДОСТОВЕРЯЮ** *06 декабря 2019*  
Нач. общего отдела *А.А. [подпись]*  
(подпись)