

Отзыв научного руководителя
на диссертационную работу Якимука Алексея Юрьевича
«Алгоритмы анализа частоты основного тона вокального исполнения»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики

Диссертационная работа Якимука А.Ю. выполнена во время обучения в аспирантуре на кафедре комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС) факультета безопасности Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР).

Диссертационная работа Якимука А.Ю. посвящена решению задачи повышения качества распознавания звучащих нот в вокальном исполнении за счёт применения модели слуховой системы человека. Предлагаемое в диссертации научное исследование направлено на разработку алгоритма распознавания нот в вокальном исполнении. Для это была модифицирована математическая модель слуховой системы с целью вычисления частот основного тона, характерных для пения, не охватываемых ранее в рамках рассматриваемой научной задачи.

В ходе диссертационного исследования Якимука А.Ю. были решены следующие задачи:

1. выполнен аналитический обзор текущего состояния предметной области: изучены существующие методы и алгоритмы распознавания нот, в том числе определения частоты основного тона сигнала;
2. предложена модификация модели слуховой системы человека с точки зрения увеличения охватываемого диапазона определения частот основного тона;
3. разработан алгоритм распознавания нот;
4. на основе разработанных алгоритмов создан программный комплекс по определению нот вокального исполнения и апробирован на записях с вокальным исполнением.

Предложенная в диссертации Якимука А.Ю. модифицированная модель слуховой системы человека расширяет возможности определения частоты основного тона за счет возможности произвольного указания границ определения тона. Данная возможность позволила применить знания о границах определения частот основного тона при создании алгоритма автоматической генерации набора шаблонов для вычисления ЧОТ сигнала.

Разработанный алгоритм распознавания нот позволил на основании частот основного тона, вычисленных по сформированным с учетом

математической модели набора шаблонов, идентифицировать и сегментировать ноты с применением минимальной длительности звучания. Реализованный программный комплекс по определению нот вокального исполнения позволяет в автоматизированном режиме распознавать спетые диктором ноты и давать оценку исполнению, сравнивая результаты диктора с эталонными значениями для упражнения.

Практическая значимость результатов диссертационной работы Якимук А.Ю. подтверждается и внедрением деятельности «Элекард-ЦТП» в рамках проекта по дистанционному обучению вокалу в формате видеоконференций и учебный процесс ФГБОУ ВО «ТУСУР», а также использованием в ходе выполнения научно-исследовательских работ.

Получены следующие основные результаты:

1. Проведена модификация модели слуховой системы человека, позволившая расширить диапазон частот в 2 раза по сравнению с исходной моделью и отличающаяся возможностью произвольного указания границ определения тона.

2. Предложен алгоритм создания шаблонов для обнаружения частоты основного тона, отличающийся возможностью автоматической генерации наборов шаблонов с произвольным заданием граничных частот определения основного тона.

3. Разработан алгоритм распознавания нот, учитывающий минимальную длительность звучания нот и отличающийся учетом особенностей слуховой системы человека.

Основные результаты диссертационного исследования Якимук А.Ю. опубликованы в ведущих рецензируемых научных изданиях (всего 19 работ, в том числе 3 публикации в рецензируемых журналах из перечня ВАК по специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики» и 2 публикации в рецензируемых журналах из перечня ВАК по другим специальностям, 2 публикации в научных изданиях, индексируемых Scopus, 14 публикаций в тезисах и материалах научных конференций, получены 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ), а также прошли апробацию путем их представления на всероссийских и международных научных конференциях. Для разработанного программного обеспечения получены свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Во время обучения в аспирантуре Якимук А.Ю. совмещал научную и педагогическую деятельность. Он является младшим научным сотрудником лаборатории безопасных биомедицинских технологий центра технологий безопасности кафедры комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем ТУСУРа.

Во время обучения в аспирантуре и при подготовке диссертационной работы Якимук А.Ю. показал себя как высококвалифицированный исследователь, способный самостоятельно ставить научные задачи и находить пути к их решению. При выполнении работ по диссертационному исследованию Якимук А.Ю. проявил самостоятельность, ответственность, аккуратность, трудолюбие и настойчивость в достижении поставленной цели.


Считаю, что диссертационная работа Якимука А.Ю. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему. Научная новизна полученных результатов, их обоснованность и достоверность, а также практическая значимость позволяют утверждать, что диссертация «Алгоритмы анализа частоты основного тона вокального исполнения» удовлетворяет требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым ВАК к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор – Якимук Алексей Юрьевич – заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики».

Научный руководитель
президент ТУСУР,
заведующий каф. КИБЭВС ТУСУР,
доктор технических наук, профессор

 / А. А. Шелупанов

634050. Томск, пр. Ленина, 40
Тел.: +7 (3822) 90-71-55
E-mail: saa@fb.tusur.ru

Подпись А.А. Шелупанов заверяю
Ученый секретарь ученого Совета ТУСУР

 / Е. В. Прокопчук