

О Т З Ы В

официального оппонента на диссертационную работу
Томчука Кирилла Константиновича
«Сегментация речевых сигналов для задач автоматической
обработки речи», представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – «Системы,
сети и устройства телекоммуникаций»

Актуальность диссертационной работы

Использование речевых технологий является неотъемлемой частью современной информационной среды. Однако, реализация систем обработки речи является сложной научно-технической задачей из-за многочисленных особенностей речеобразования, находящих отражение в акустических сигналах. При этом существующие алгоритмы сегментации речевых сигналов имеют высокую вычислительную сложность и низкую шумоустойчивость, что не позволяет их применять в условиях ограниченных вычислительных ресурсов или воздействия мешающих фоновых звуков. Таким образом, необходима разработка и исследование эффективных методов сегментации речевых сигналов для улучшения показателей речевых задач различного назначения.

Учитывая вышесказанное, тема диссертационного исследования Томчука К.К. посвящена решению актуальной научно-технической задачи, имеющей большое научное и практическое значение.

Новизна, обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Автором диссертации проведен обзор состояния проблемы сегментации речевого сигнала, основанный на подробном анализе существующих методов сегментации и известных алгоритмов на их основе. Показаны сложности реализации автоматической сегментации речевых сигналов и вытекающие из этого факта общие недостатки существующих алгоритмов. Обоснована целесообразность применения сегментации в функциональных речевых задачах широкого круга применения.

В своей работе автор использует строго формализованные критерии оценки качества сегментации и быстродействия соответствующих алгоритмов, являющиеся общепринятыми в сфере задач автоматической сегментации



речевых сигналов. В диссертации проводится анализ, демонстрируется превосходство и указываются ограничения предложенных автором методов и алгоритмов в сравнении с существующими. Стоит отметить корректность использования автором математического аппарата, а также результаты экспериментальных исследований, проведенных на модельных и реальных данных.

Обоснованность и достоверность полученных в диссертации результатов подтверждается их апробацией на международных конференциях, публикацией в периодических научных изданиях, успешным внедрением в ряде НИОКР.

Таким образом, все научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертационной работе Томчука К.К., являются обоснованными и достоверными.

Значение для теории и практики научных результатов, выводов и положений, сформулированных в диссертации

Научная ценность диссертационной работы Томчука К.К. состоит в том, что исследованы сигнальные особенности различных классов сегментов речи, проведены численные эксперименты для определения точности работы предложенных алгоритмов при различных условиях записи тестовых сигналов.

Ценность диссертационной работы для практики заключается в разработке программно-алгоритмических средств, реализующих предложенные автором решения задачи сегментации и применение сегментации в речевом приложении модификации темпа речи, что подтверждается использованием результатов диссертационной работы как в коммерческих организациях, так и в учебном процессе.

Оценка содержания диссертации в целом

Диссертация Томчука К. К. является результатом научно-практического исследования по реализации комплексного подхода к вопросу автоматической сегментации речевых сигналов с разработкой соответствующих алгоритмов сегментации, включая ряд смежных для данной задачи алгоритмов, с численной и программной реализацией этих алгоритмов. Предложенные автором решения позволяют уменьшить вычислительную сложность сегментации, учесть особенности речеобразования и речевосприятия, связанные с анатомией и физиологией человека.

Тема и содержание диссертации соответствуют паспорту специальности 05.12.13. Диссертация является законченным научным трудом и выполнена автором самостоятельно на достаточном научном уровне. Содержит необходимое количество исходных данных, имеет пояснения, рисунки, графики, примеры. Написана технически грамотным научным языком и аккуратно оформлена. По каждой главе и работе в целом имеются выводы. Основные этапы научной работы, выводы и результаты представлены в автореферате.

Замечания по работе

По диссертации имеется ряд замечаний:

1. В пункте 3.5.2 говорится о том, что отношение стандартных отклонений фильтрованного и исходного сигнала (σ_1/σ_2) «будет несильно отличаться от единицы в большую или меньшую сторону», однако, очевидно, что данная величина принципиально не может быть больше единицы.

2. Во многопараметрическом алгоритме сегментации используются оценки параметров, полученные для целых звуков, что приводит к несоответствию с длительностью фиксированного окна анализа при сегментации. Как известно, звук за время произнесения может значительно эволюционировать, и оценки параметров для фрагмента звука могут значительно отличаться от таких же оценок, полученных для звука в целом. Поэтому несоответствие интервалов анализа, очевидно, повышает вероятности ошибок сегментации.

3. Имеются стилистические погрешности при написании текста диссертационной работы.

Заключение

Основные научные положения и выводы в диссертации вполне обоснованы, поскольку в работе используются общепринятые теоретические подходы психоакустики, цифровой обработки сигналов, статистического анализа, корректное аналитическое представление происходящих процессов, они не противоречат физическим принципам, проверены экспериментально и, следовательно, достоверны. Результаты работы представлены достаточно четко и могут быть квалифицированы как новые научные знания. Достоверность данных результатов не вызывает сомнений. Работа базируется на достаточном числе исходных данных, примеров и расчетов. Она написана доходчиво,

грамотно и аккуратно оформлена. По каждой главе и работе в целом сделаны четкие выводы. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Указанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы, она отвечает требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842, а ее автор Томчук К.К. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Официальный оппонент:

Доцент кафедры вычислительной техники

Санкт-Петербургского национального исследовательского

университета информационных технологий, механики и оптики

кандидат технических наук, доцент

Тропченко Андрей Александрович



Почтовый адрес: 197101, Россия, г. Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49

Телефон: (812) 232-52-78

Адрес электронной почты: aatropchenko@corp.ifmo.ru

