ЗАКЛЮЧЕНИЕ

совета по защите диссертаций Д 02.15.04 при учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по диссертационной работе Порхуна Максима Игоревича на тему «Методы модификации и синтеза звуковых сигналов на основе банков цифровых фильтров для моделирования слухового восприятия и повышения разборчивости речи», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 – теоретические основы информатики

Соответствие диссертации специальности и отрасли науки, по которым присуждается ученая степень. Диссертация Порхуна М.И. соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 – теоретические основы информатики.

Научный вклад соискателя в решение научной задачи. Диссертационное исследование представляет собой решение важной научно-технической задачи, заключающейся в разработке вычислительно эффективных методов модификации и синтеза звуковых сигналов на основе банков цифровых фильтров, позволяющих моделировать слуховое восприятие с учетом аудиограммы конкретного слушателя и повышать разборчивость речи при тугоухости.

Конкретные научные результаты, за которые соискателю может быть присуждена ученая степень. Соискатель заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук за новые научно обоснованные результаты в области обработки звуковых сигналов для моделирования и улучшения слухового восприятия, включающие:

– метод модификации и синтеза звукового сигнала для моделирования эффекта ухудшения частотной избирательности слуха, основанный на частотном размытии амплитудного спектра сигнала банком расширенных *roex*-фильтров, степень расширения которых определяется по аудиограмме. Отличительной чертой метода является доопределение частотно- и уровне-зависимого коэффициента расширения слуховых фильтров от уровня потери слуха на диапазон тяжелой тугоухости (65–90 дБ), что позволяет моделировать ухудшение частотной избирательности для всех степеней тугоухости, включая четвертую;

– метод аппроксимации частотных характеристик банка гамматон-фильтров при помощи неравнополосного косинусно-модулированного банка фильтров, фильтр-прототип которого строится в виде произведения сигмоидальных функций, что обеспечивает монотонные спады АЧХ результирующего банка фильтров, аналогичные спадам гамматон-фильтров, что позволяет получить реализацию банка из 100 каналов примерно в 8 раз эффективнее прямой реализации банка гамматон-фильтров в виде набора КИХ-фильтров;

– метод ускорения вычисления фазового преобразования, основанный на предложенной структуре сдвоенного фазового звена, которая имеет тот же критический путь, что и одиночное звено, и вычисляет выходы каскада из двух звеньев за один проход, благодаря чему глубина графа вычислений цепочки сокращается вдвое, а вычисление фазового преобразования ускоряется в 1,81 раза относительно прямой реализации;

– метод обработки звукового сигнала для улучшения слухового восприятия речи, основанный на переносе неслышимых высокочастотных компонент в область остаточного слуха, отличающийся адаптивным выбором ширины целевой полосы из условия равенства ширин исходной и целевой полос в психоакустической шкале барков, что позволяет повысить разборчивость речи в среднем на 6 % по сравнению с необработанным сигналом в условиях моделируемой потери слуха.

Рекомендации по использованию результатов исследования. Результаты диссертационной работы могут быть внедрены в практику клинико-диагностических центров, на производствах слуховых аппаратов и в учебных дисциплинах по цифровой обработке сигналов.

Председатель совета по защите диссертаций
д.т.н., профессор В.Н. Ярмолик

Ученый секретарь совета по защите диссертаций
к.т.н., доцент Н.А. Петровский