

ТОНКОМПЕНСАЦИЯ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ РАЗБОРЧИВОСТИ РЕЧИ ЛЕКТОРА ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ

Андреев И.Д.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь,
heruvilius@gmail.com

Abstract. Computer systems and networks have a great impact on education. However, the main role in the educational process is played by teachers. Issues with sound quality when communicating via network can prevent a student from fully understanding a teacher and vice versa. Tone compensation might be the way to improve current state of things.

Жизнь современного человека претерпела значительные изменения в результате развития вычислительной техники. Теперь каждый имеет возможность воспользоваться огромной мощностью современных вычислительных средств, таких как смартфоны или персональные компьютеры. При этом эти высокопроизводительные платформы, как правило, связаны посредством высокоскоростной сети, а значит пользователь имеет возможность получить доступ к любой информации в любое время и в любом месте зоны покрытия провайдеров Интернет, которая на данный момент достаточно обширна.

Существование описанных выше технологий открывает новые возможности в различных сферах жизни общества, и образование не исключение. Существует великое множество онлайн-курсов, позволяющих каждому, кто имеет компьютер и доступ к сети, получить новые навыки и знания.

При этом производится перевод результатов научной деятельности человечества в цифровой формат. Однако никакое электронное методическое пособие не способно обеспечить усвоение учащимся какой-либо учебной программы в полной мере. Поэтому главная роль в учебном процессе остается за преподавателем.

Речь до сих пор остается наиболее эффективным способом донесения информации от учителя ученику. Поэтому крайне важно обеспечить высокое качество звука при удаленном общении преподавателя и студента. К сожалению, даже в наше время высоких технологий выполнить такую задачу не всегда представляется возможным. Не у каждого есть студийный микрофон и помещение с хорошей акустикой.

Одной из проблем, препятствующих комфортному общению людей посредством голосовой связи, является эхо – вместо того, чтобы слышать только собеседника, человек слышит еще и самого себя с некоторой задержкой. В таких условиях продолжение беседы порой невозможно. Данная проблема была рассмотрена в рамках работы [1], результатом которой стала аппаратная реализация адаптивного фильтра Винера, позволяющая добиться значительного ослабления эха, что в свою очередь повышает качество связи.

Однако эхо - далеко не единственная проблема. Может возникнуть такая ситуация, когда особенности звуковоспроизводящего оборудования собеседников не позволяют получить всю полноту информации на относительно невысокой громкости.

Это связано с тем, что характеристики человеческого уха в зависимости от частоты звукового сигнала носят явно выраженный нелинейный характер, причем степень нелинейности сильно зависит от уровня громкости звука (субъективного восприятия звукового давления) [2]. Чем выше звуковое давление, тем более линейна по частоте характеристика уха, чем оно ниже, тем сильнее ослабляется громкость на низких частотах и высоких частотах относительно средних частот. Нелинейность чувствительности уха человека показывают так называемые «кривые равной громкости Флетчера-Менсона», показанные на рисунке 1.

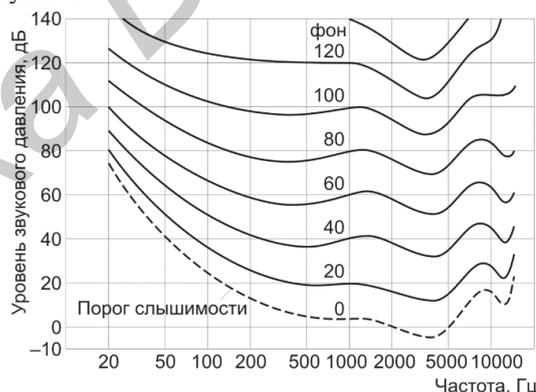


Рисунок 1 – Кривые равной громкости

Чтобы скомпенсировать такую нелинейность, в высококачественных усилителях звуковых частот применяются специальные способы тонкомпенсации. Эти разработки имеют аппаратную реализацию и нацелены на субъективное улучшение качества звука. Однако в контексте повышения разборчивости звуковых и речевых сигналов данный эффект не имеет известных практических реализаций.

Таким образом, проверка применимости эффекта тонкомпенсации с целью повышения разборчивости речи заключается в синтезе такого банка фильтров, который будет усиливать либо ослаблять отдельные частотные отсчеты в зависимости от их относительного расстояния до кривого порога слышимости.

Литература

1. Андреев, И. Д. Высокопроизводительный процессор адаптивного фильтра Винера на распределенной арифметике для систем мультимедиа / И. Д. Андреев // Компьютерные системы и сети: материалы 53-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов – Минск: БГУИР, 2017.
2. Zwicker, E. Psychoacoustics Facts and Models / E. Zwicker, H. Fastl. – Berlin: Springer-Verlag, 2007