

Введение

Мир полон звуков, звуки — наши неизменные спутники. Человек получает информацию из окружающей среды в основном с помощью органов зрения (80...90%) и слуха (10...20%), характеристики которых весьма различаются. Информационная пропускная способность зрения равна 3 Мбит/с, а слуха — в 75 раз меньше (около 40 Кбит/с). Тем не менее, в настоящей книге при изучении методов оценки качества в каналах телерадиовещания пальма первенства отдана звуку.

Слух даёт человеку возможность полноценного общения, а, по мнению классика, нет радости выше, чем радость человеческого общения. Очевидно, что имеется ввиду *непосредственное* общение людей. Однако человеку свойственно не только говорить, но и петь, и играть на музыкальных инструментах.

Соответствующее этим действиям колебание называется *звуковым сигналом*. Под оценкой качества передачи звукового сигнала (ЗС) по каналу связи будем понимать оценку качества переданного по этому каналу сигнала. В свою очередь, методы оценки качества звуковых сигналов зависят от их вида (речь, информационное сообщение, художественное чтение, музыка и т.п.) и в значительной степени определяются назначением системы, где эти сигналы применяются. Так, оценка речевых сигналов систем мобильной связи принципиально отличается от оценки выступления артиста разговорного жанра (художественного чтения) и тем более от оценки широкополосных звуковых вещательных сигналов музыкально-информационных программ звукового вещания. Однако эти сигналы объединяет то, что все они адресованы системе слухового восприятия человека и только он может их адекватно оценить.

Звуковой сигнал, с одной стороны, можно рассматривать как случайный процесс, описываемый своими вероятностными характеристиками, а с другой — как объект слухового восприятия, подчиняющийся законам психофизиологии слуха. При передаче по каналам связи звуковой сигнал рассматривается как случайный процесс, вероятностные характеристики которого определяют выбор таких параметров, как динамический диапазон, частотная полоса, отношение сигнал/шум. Эти параметры канала могут быть с определенной точностью измерены инструментально, т.е. объективно. Однако при таком «бесчеловечном» подходе невозможно оценить приемлемость качества передачи звукового сигнала с позиций воспринимающего субъекта — человека.

Воздействие звуковых программ на слушателя в значительной степени определяется *объективными параметрами* звукового вещательного сигнала (ЗВС). Параметры ЗВС, определяющие его *смыс-*

ловую (семантическую) информативность, достаточно хорошо изучены и их сохранение, как правило, обеспечивается существующими системами передачи. В то же время ценность характеристик ЗВС, определяющих его *эмоциональную* (эстетическую) информативность, зачастую недооценивается при определении требований и к каналам передачи, и к самим программам. Особенно остро эта проблема встает в системах высококачественной передачи звука.

В результате многочисленных преобразований в канале передачи деградирует именно эмоциональная информативность ЗВС. А ведь звуковое вещание, особенно высококачественное — цифровое и ОВЧ ЧМ, используется для передачи не столько смысловой, сколько эмоциональной информации.

Оценка человеком любого звукового фрагмента всегда субъективна и не факт, что она обязательно совпадает с оценкой объективной, аппаратной. И это естественно, потому что оценка по любому ограниченному числу объективных показателей никогда не сможет полноценно заменить систему восприятия звука человеком. Однако метрология связи предполагает безусловное применение объективных методов контроля. Лишь в этом случае можно гарантировать реализацию надлежащего качества той или иной услуги связи на реальной технической базе и в больших масштабах. Исходя из этого формулируем требования к метрологическому обеспечению систем звукового вещания:

- качество передачи должно оцениваться автоматически, на реальном сигнале, без исключения канала из эксплуатации;
- контролируемые параметры должны быть устойчивы во времени и независимы от формы сигнала;
- сформированная оценка должна быть коррелирована с субъективной.

Существование проблемы оценки качества звукового сигнала объясняется субъективным характером его восприятия слушателем и трудоемкостью методов объективного контроля качества такого сигнала. Основным нормативным документом, определяющим качество услуги ЗВ, остается ГОСТ 11515-91 «Каналы и тракты звукового вещания. Основные параметры качества. Методы измерения» [6] (в обновлённой редакции [7]), регламентирующий параметры качества каналов и трактов подачи вещательных программ. При этом методы измерений параметров качества предполагают использование не реального звукового сигнала, а набора стационарных гармонических колебаний звуковых частот. С усложнением способов обработки и представления ЗВС предлагаются дополнительные тестовые сигналы и измеряемые параметры. Для получения более полного соответствия

восприятия искажений их нормативным значениям следует либо бесконечно увеличивать число таких параметров, либо перейти к другим, интегральным параметрам.

Пока единственным методом оценки качества передачи по таким каналам остаются *субъективно-статистические испытания* (ССИ). Процедура весьма трудоемкая, длительная и дорогая, но при тщательном выполнении обеспечивающая достаточно точную оценку. По существу, субъективная оценка качества звука является интегральной, поэтому методика оценки восприятия реального вещательного сигнала, близкая к его экспертной оценке слушателем, должна базироваться на анализе интегральных параметров сигнала, определяющих его восприятие.

Рассмотрению совокупности вопросов, изложенных выше, и посвящено настоящее пособие.