

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА КАЧЕСТВО РЕЧИ В СЕТЯХ GSM

Оценка качества речи (Speech Quality, SpQ) из конца в конец осуществляется посредством шкалы усреднённой оценки разборчивости речи (Mean Opinion Score, MOS). Шкала описывает субъективное мнение конечных пользователей по поводу качества передачи речи и возможных проблем, вызываемых при ее передаче (шум, искажение тембра, эхо, пропадание фрагментов речи). Поскольку качество речи может отличаться на разных сторонах соединения, то рассматривается два качества речи на каждой из сторон

$$SpQ(A - side) = f(MOS), (1)$$

$$SpQ(B - side) = f(MOS), (2)$$

где SpQ (A-side)-качество речи на стороне пользователя А,

SpQ (B-side)-качество речи на стороне пользователя В.

Для того чтобы определить факторы, влияющие на качество речи, рассмотрим весь путь прохождения речевой информации от абонента А до абонента В. Если предположить, что среда передачи информации идеальна, т.е. она передает всю цифровую последовательность без ошибок, то качество речи будет определяться только типом речевого кодека, который представляет сочетание кодера и декодера.

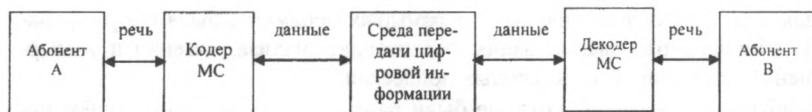


Рис. 1. Передача речи

Речевой кодек

На данный момент доступны следующие типы речевых кодеков, используемых в GSM:

- Полноскоростной кодек, Full Rate (FR - GSM 06.10).
- Полускоростной кодек, Half Rate (HR- GSM 06.20).
- Улучшенный полноскоростной, Enhanced Full Rate (EFR - GSM 06.60).
- Адаптивный многоскоростной кодек, Adaptive Multi Rate Speech Codec (AMR).

Для оценки качества речи, предоставляемого различными кодеками, SMG 11 (Special Mobile Group 11) провела тесты среди группы пользователей [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. В тестах необходимо было оценить качество речи коротких примеров по шкале от 1 (плохое качество) до 5 (отличное качество). Тесты проводились при разном сочетании трех факторов: фоновый шум, наличие двух кодеков (tandem), отношение сигнал/шум в радиоканале. Результаты представлены в [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Таблица. 1 Результаты теста качества речи

Два кодека (tandem)	нет	нет	да	нет	нет	нет	да	да
Фоновый шум	нет	да	да	нет	нет	да	нет	да
СЛ, дБ	чисто	чисто	чисто	10	7	7	7	7
EFR	4,43	4,18	3,82	4,12	3,53	3,32	2,38	2,00
FR	3,71	3,92	3,52	3,41	2,73	3,05	1,68	2,21
HR	3,85	3,56	2,55	3,68	3,30	3,16	2,24	1,83

Среда передачи

Основная ее задача - передавать информацию с минимальным уровнем ошибок. Эта среда не однородна и состоит из множества элементов. Рассмотрим вызов подвижная сеть – подвижная сеть.

Радиоинтерфейс

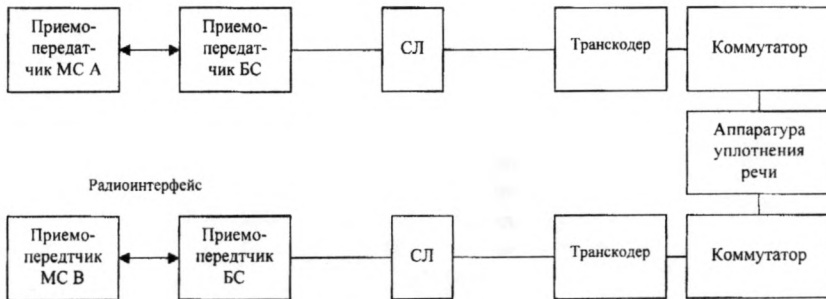


Рис. 2 Среда передачи цифровой информации

Радиоинтерфейс

Информация передается через радиоинтерфейс посредством TDMA-кадров. Радиоинтерфейс образуют приемно-передающее оборудование МС и БС и среда распространения. Данный участок передачи информации наиболее подвержен влиянию ошибок.

Транспортная сеть

Элементы сети соединены между собой посредством цифровых каналов. На данном участке могут возникать битовые ошибки, а также дрожание и дрейф фазы.

Элементы транскодирования

Транскoder осуществляет преобразование различных кодеков EFR, FR, HR, AMR к стандартному закону кодирования A-law.

Аппаратура уплотнения речи позволяет сократить число магистральных каналов, тем самым уменьшая расходы на аренду каналов. Данная аппаратура также вносит потери в передаваемую информацию.

Таким образом, на качество речи влияют следующие факторы:

- тип используемого речевого кодека,
- количество этапов транскодирования,
- корректное функционирование элементов, участвующих в формировании соединения,
- уровень ошибок в радиointерфейсе.

Для повышения качества речи необходимо:

- использовать речевые кодеки EFR и AMR,
- сокращать число этапов транскодирования за счет применения программной опции TFO и отказа от использования аппаратуры уплотнения речи,
- обеспечивать корректное функционирование элементов, участвующих в формировании соединения,
- обеспечивать приемлемый уровень ошибок на радиointерфейсе.