

Исследование методов обработки речи для передачи по каналу связи

Студент гр. 43501/4

Алексеев Д.М.

Научный руководитель к.т.н., доцент Богач Н.В.

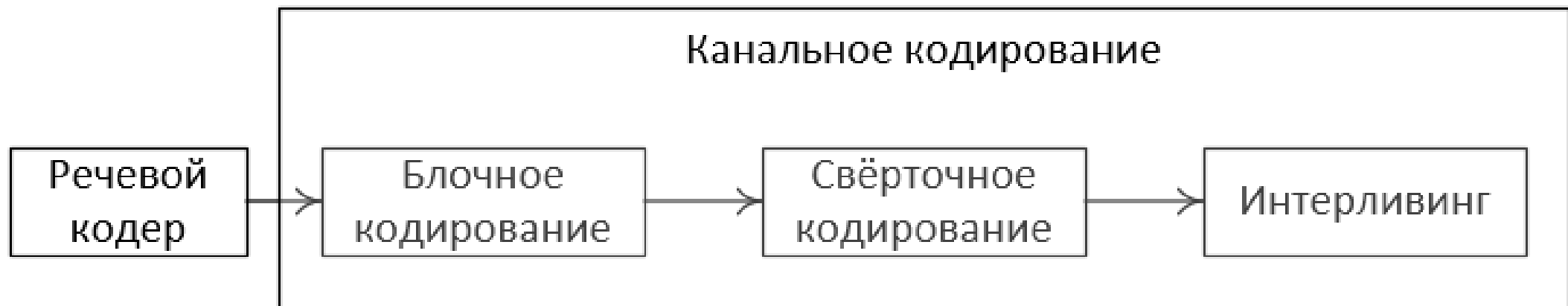
Санкт-Петербург

2016 год

Можно выделить **2 основных этапа** в обработке речи для передачи по каналу связи:

1. Речевое кодирование

2. Канальное кодирование и интерливинг



В самом речевом кодировании применяют два основных вида кодеков* и их гибридный вариант:

Вокодер
Липридер

Помехозащищённое кодирование обычно состоит из двух кодеков, идущих друг за другом:

Блочный
Свёрточный

Интерливинг – перестановка бит, служит как защита от пачечных ошибок.

*Кодек (в данной работе) – программа, которая способна выполнять преобразование сигнала или данных.

Проектирование библиотек

- Какова область применения?
- Кто будет этим пользоваться?

Проектирование библиотек

Нам заранее известны не все требования:

- скорость передачи данных
- речевой кодек и его формат представления речевого сигнала
- вероятность ошибки в канале связи

ПРОТОТИПИРОВАНИЕ



Проектирование библиотек РЕЧЕВОЙ СИГНАЛ

- кратковременная энергия речевого сигнала;
- число нулей интенсивности (мгновенная частота);
- форманты речевого сигнала (концентрация энергии в ограниченной частотной области);
- коэффициенты линейного предсказания
- распределение энергии сигнала по частотным группам;
- длительность пауз;
- ...

Существует множество речевых кодеков;
наиболее распространены:

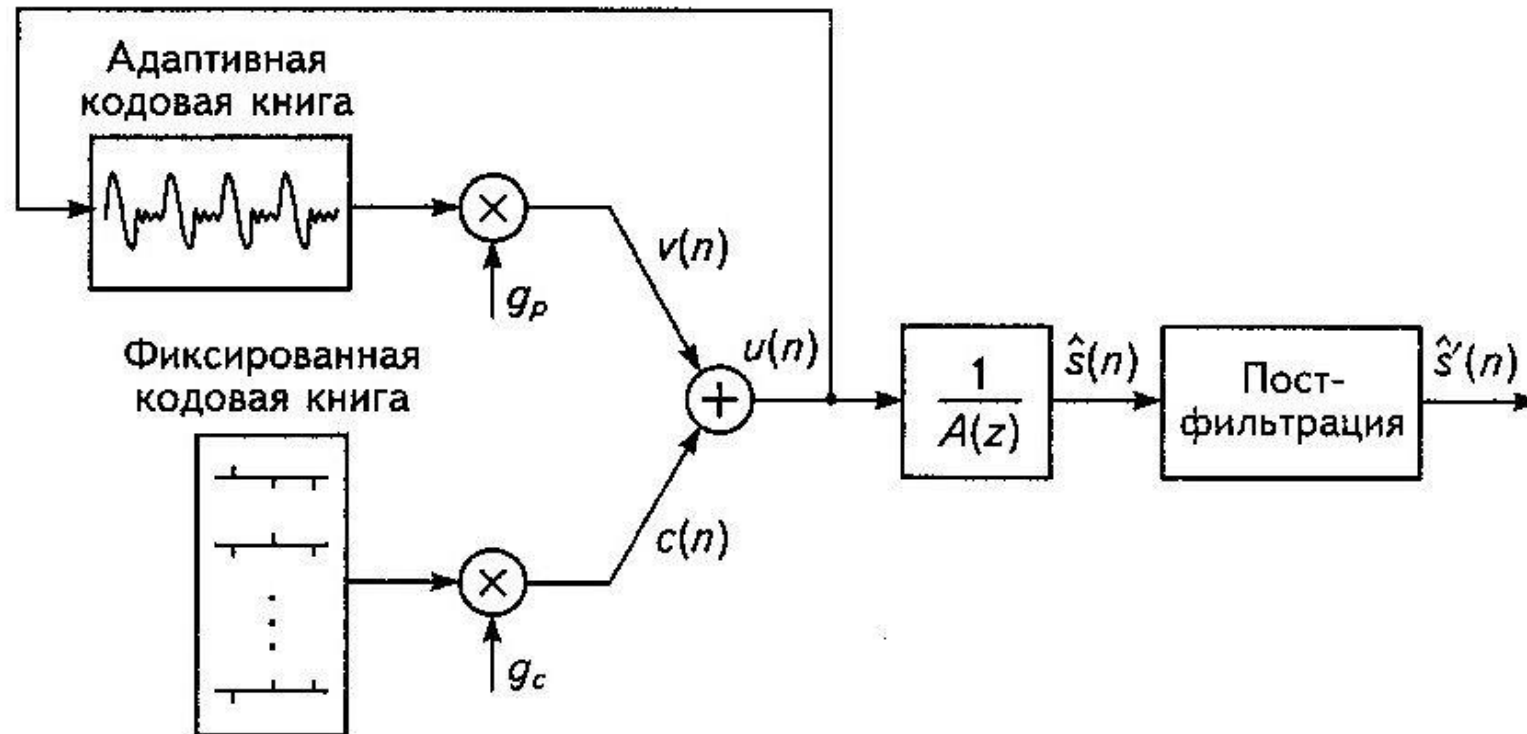
- кодеки по стандарту от ITU-T (G.711, G.726...)
- стандарт GSM (Full Rate, Half rate...)
- iLBC (кодек для IP-телефонии)
- ...

СТОП!

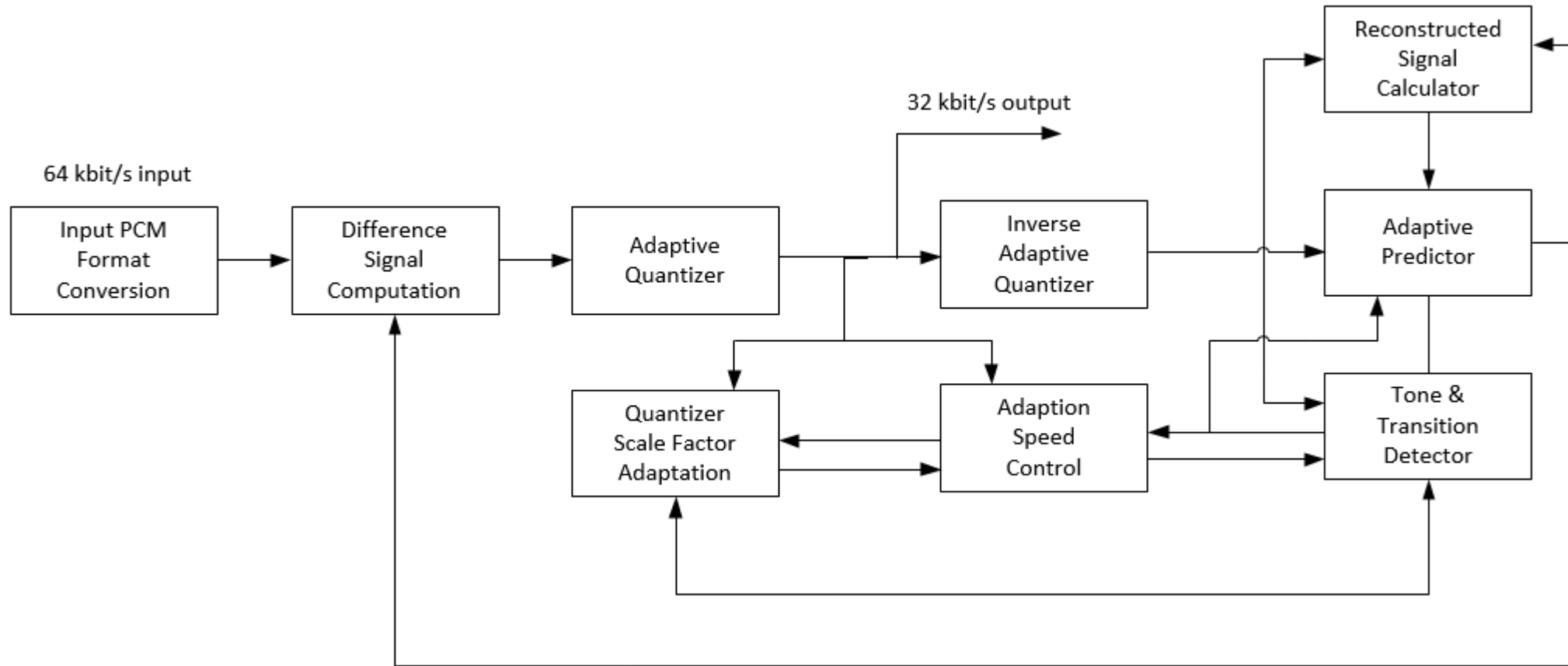
Существует множество речевых кодеков:

- кодеки по стандарту от ITU-T (G.711, G.726...)
- кодеки по стандарту от ETSI (G.711, G.726...)
- стандарт GSM (Full Rate, Half rate...)
- ...

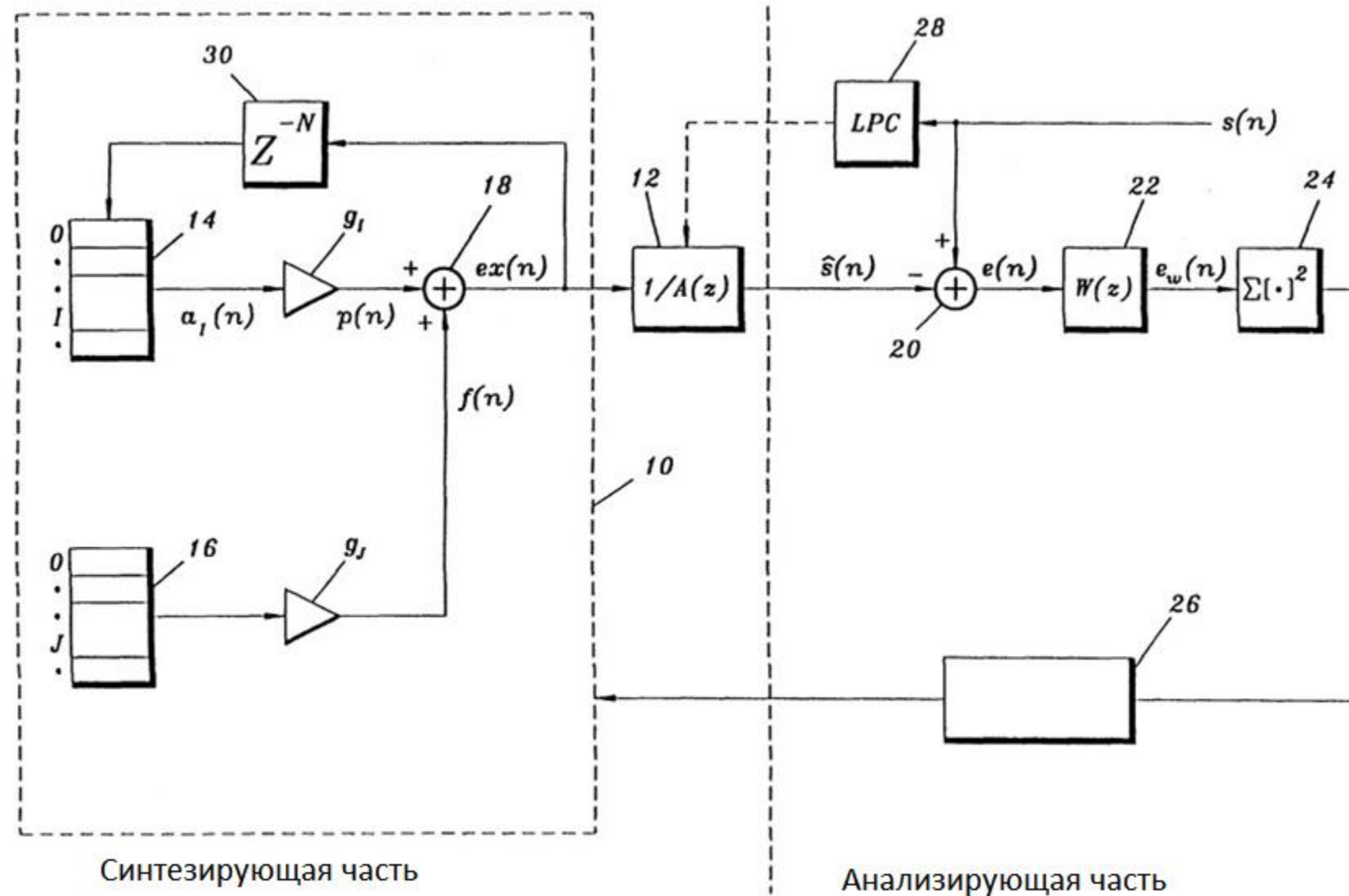
Структура речевого кодера в GSM (Full Rate)



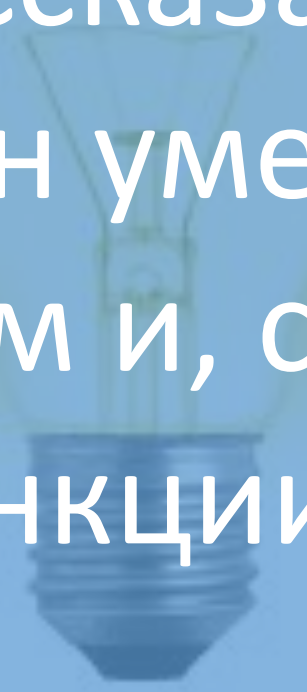
Структура кодера речи по стандарту G.726



Структура типичного речевого кодер



- 10 – блок генерации кода возбуждения
- 12 – синтезирующий фильтр с линейным предсказанием
- 14 – адаптивный кодовый словарь
- 16 – фиксированный кодовый словарь
- 18 – сумматор
- 20 – сумматор
- 22 – взвешивающий фильтр (формирует вектор взвешенной ошибки)
- 24 – блок для формирования меры энергии взвешенной ошибки
- 26 – блок минимизации вектора взвешенной ошибки
- 28 – анализатор линейного кодирования с предсказанием
- 30 – элемент задержки



Используя интерфейс, мы можем без проблем рассказать, какие действия должен уметь выполнять данный алгоритм и, следовательно, что в данной функции должно быть реализовано.

Проектирование библиотек

ЗАЩИТА ОТ ПОМЕХ

Помехоустойчивые кодеки:

- блочные
 - дополнение до чётности
 - код Хэмминга
 - циклические коды
- свёрточные
 - вставка контрольных бит
 - кодирование полином с задержкой

Интерливинг

Проектирование библиотек

ЗАЩИТА ОТ ПОМЕХ

Насколько хорошо надо
организовать или повысить
помехозащищённость канала
связи?



Источниками ошибок могут быть:

- метеоусловия
- взаимные помехи
- промышленные помехи

1%

Спасибо за внимание!