

Санкт-Петербургский государственный университет  
телекоммуникаций имени проф. М.А. Бонч-Бруевича

Кафедра РПВЭС

# РАДИОСИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ ЦЕРЕБРАЛЬНЫХ СИГНАЛОВ

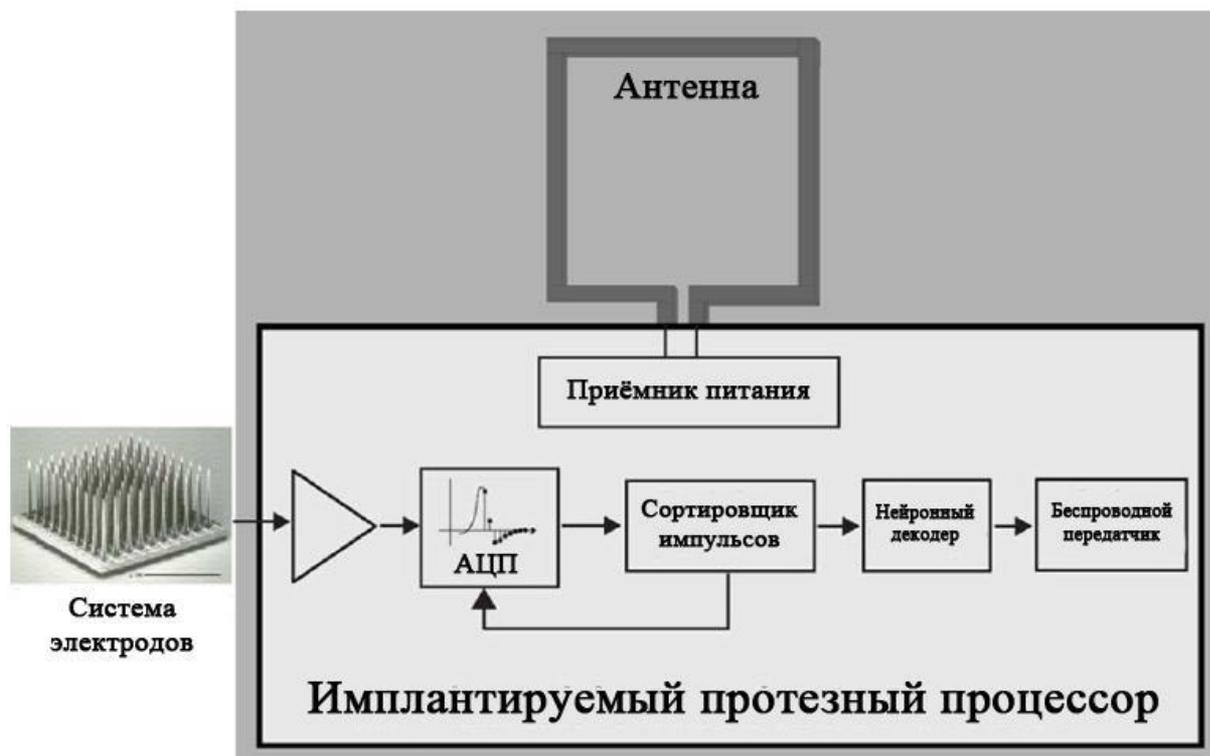
Выполнил: Матвеев И.Н.  
Группа: Р-98  
Руководитель: Шпак С.А.

Санкт-Петербург  
2014

# 1. Постановка задачи

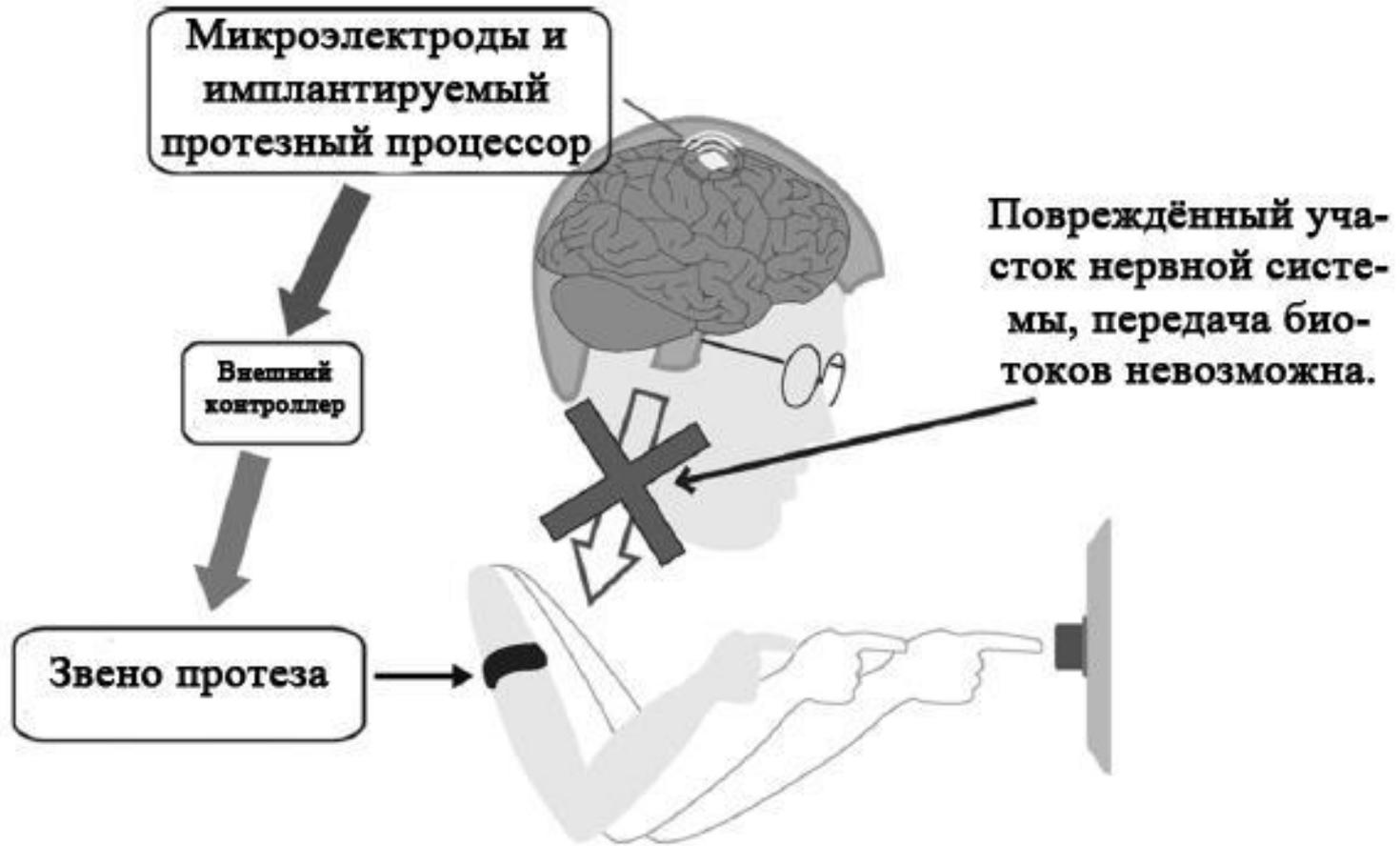
1.1. Цель работы – спроектировать структурную схему детектирования и обработки церебральных сигналов (ЦС) с их последующей передачей на радиопередающее устройство

## 1.2. Пример системы сбора ЦС



Система съёма биопотенциалов мозга и их передачи на нейронное звено протеза (замена повреждённого участка нервной системы)

# 1.3. Искусственный участок нервной сети

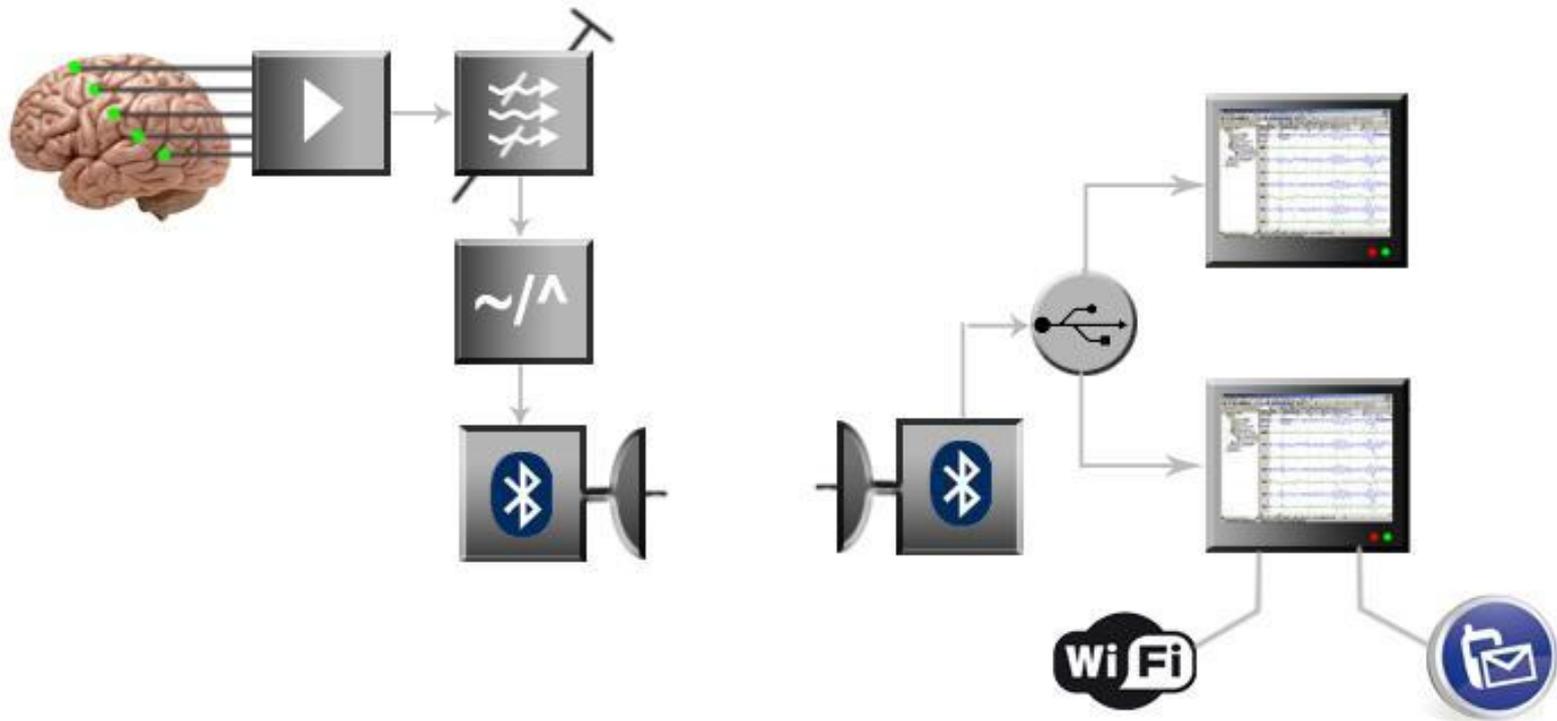


## 2. Общая структура проектируемой радиосистемы

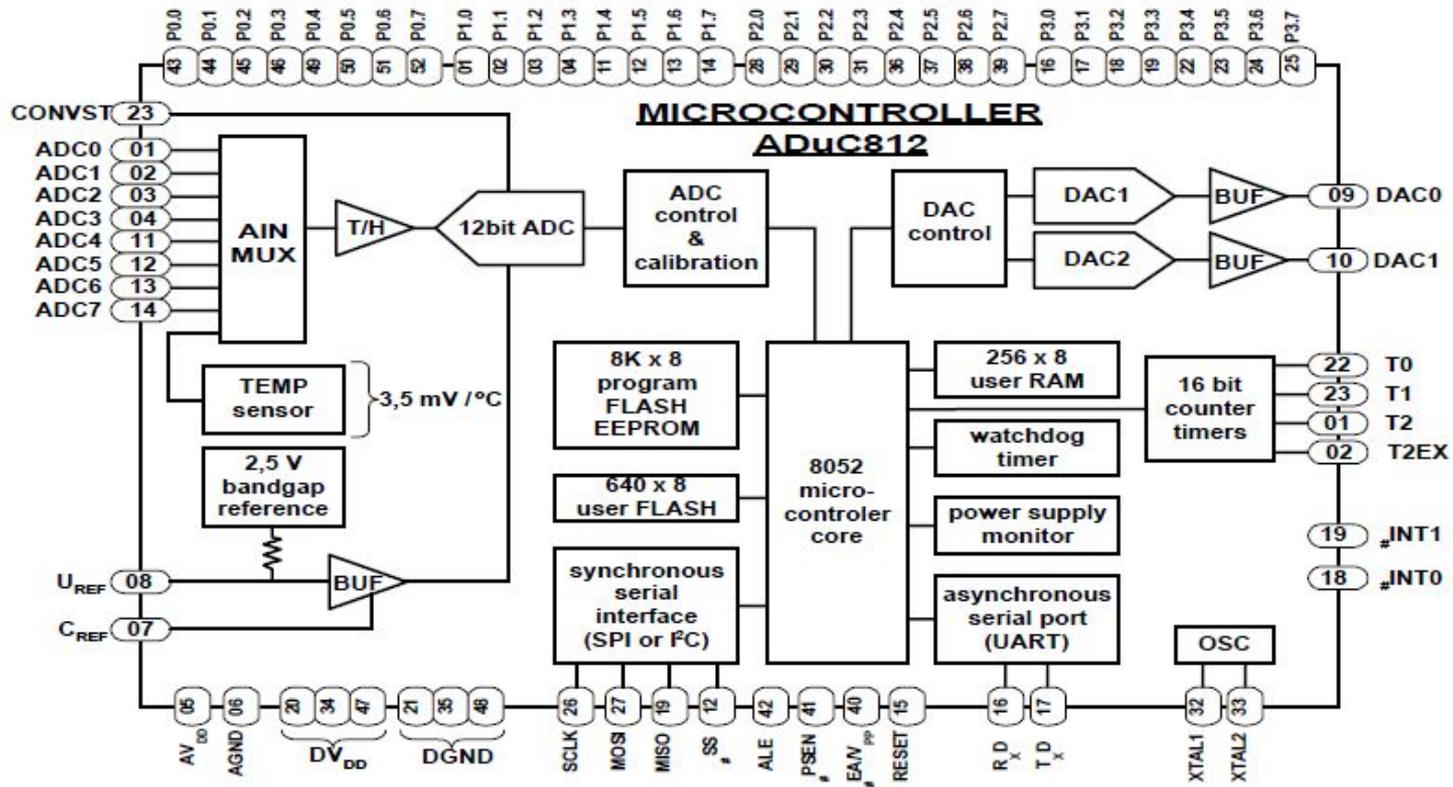
### 2.1. Каналы «вверх» и «вниз»



## 2.2. Радиосистема с передающим и приёмным звеньями

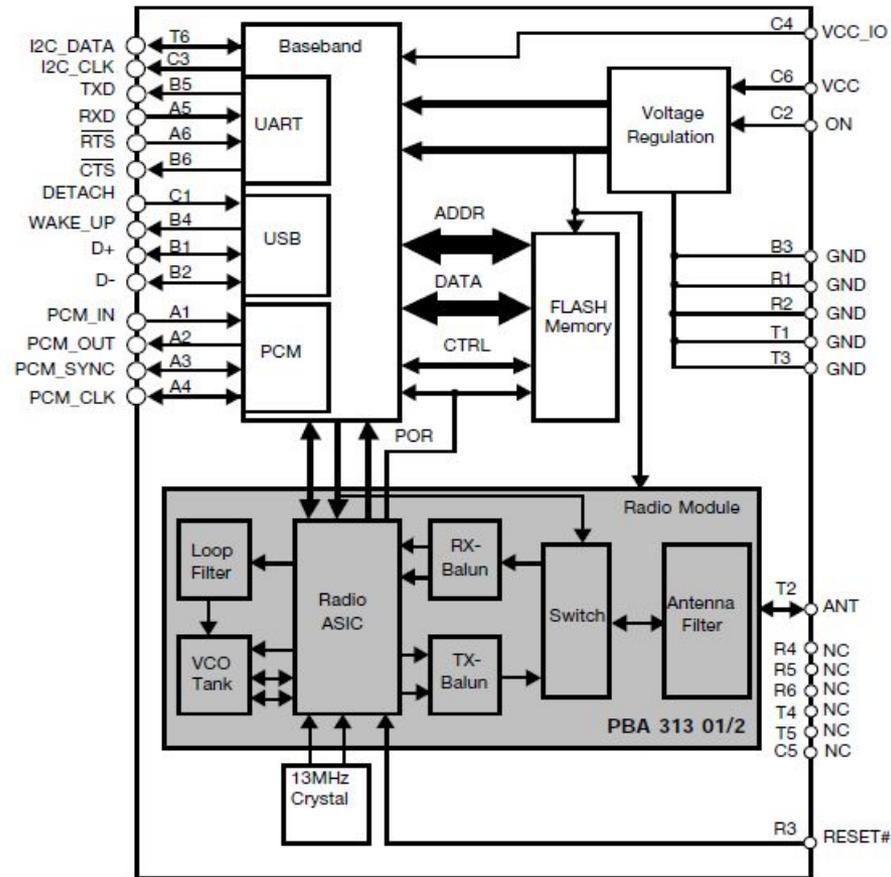


## 2.3. 12-ти разрядная система сбора информации ADuC812



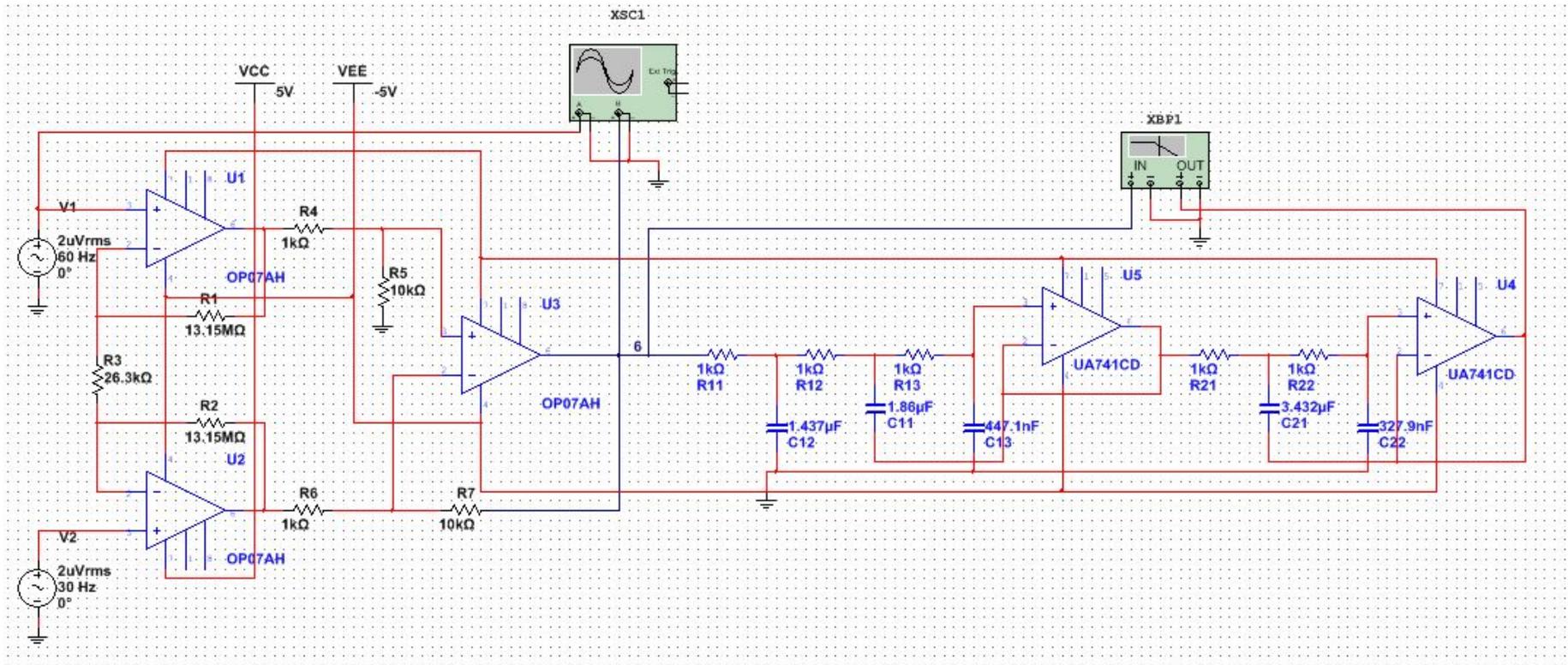
Функциональная блок-схема

## 2.4. Модуль Bluetooth ROK 101/007

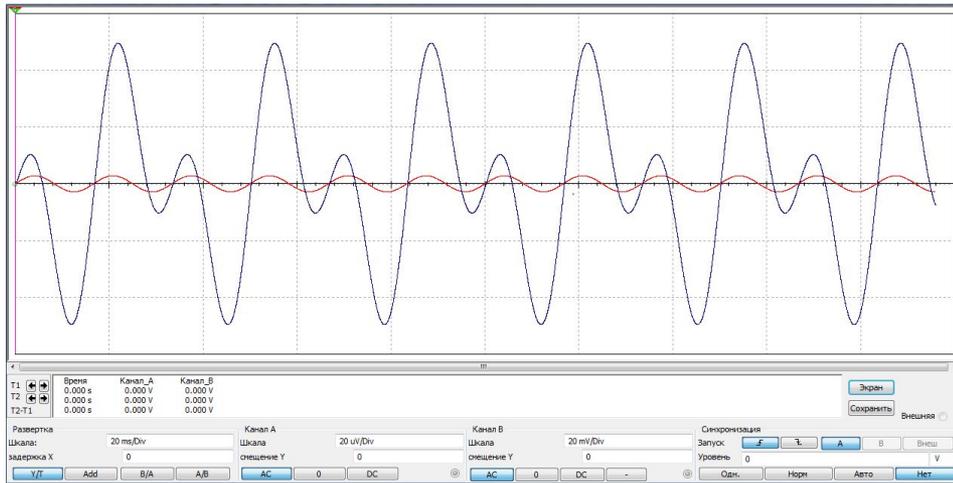


# 3. Результаты моделирования

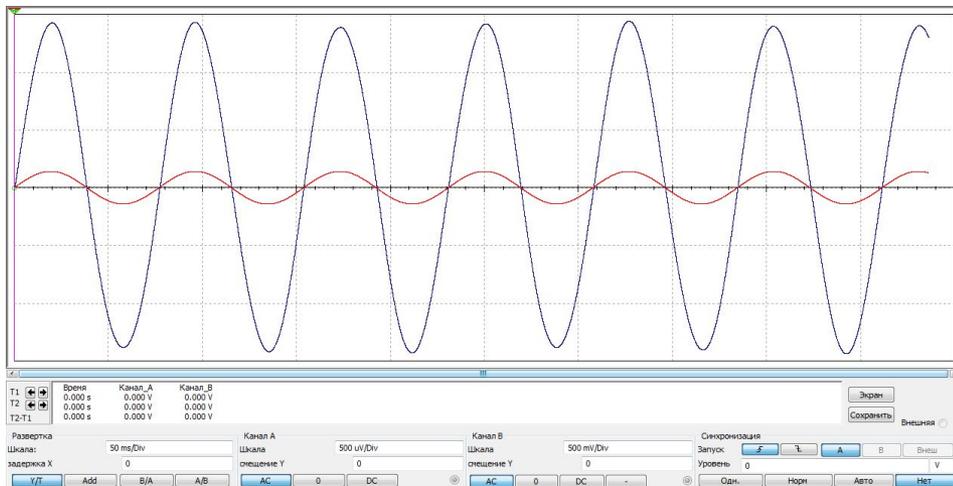
## 3.1. Структурная схема предварительной обработки ЦС (спроектирована в EWB Multisim 12.0)



## 3.2. Графики сигналов на выходе усилителя

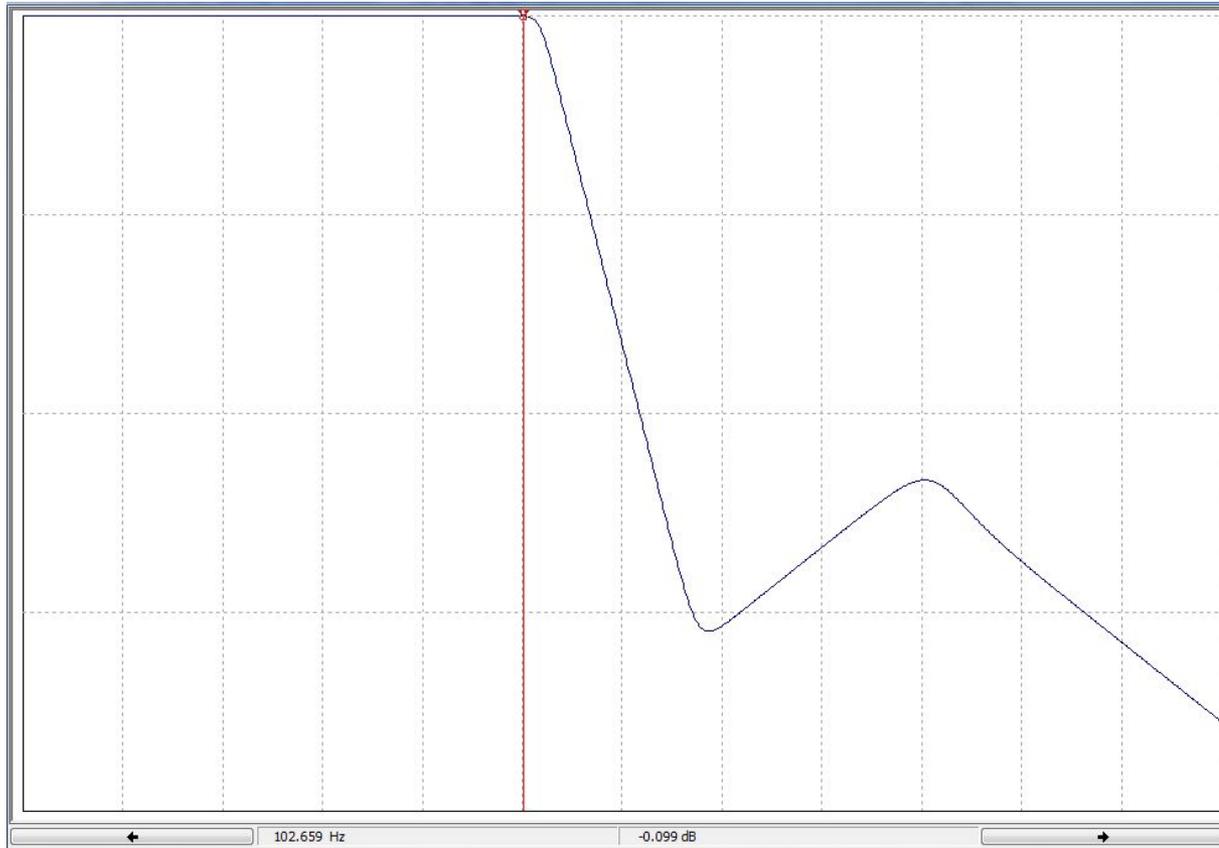


Усиление сигнала 2 мкВ / 60 Гц  
 $U_{\max} = 49.56 \text{ мВ}$   
 $U_{\min} = -49.56 \text{ мВ}$



Усиление сигнала 100 мкВ / 13 Гц  
 $U_{\max} = 1.43 \text{ В}$   
 $U_{\min} = -1.37 \text{ мВ}$

### 3.3. АЧХ активного ФНЧ



Крутизна спада – 12 дБ/окт

### 3.4. Результаты моделирования

Коэффициент усиления

-  $K_{y1} = 22175$ ,  $K_{y2} = 14200$

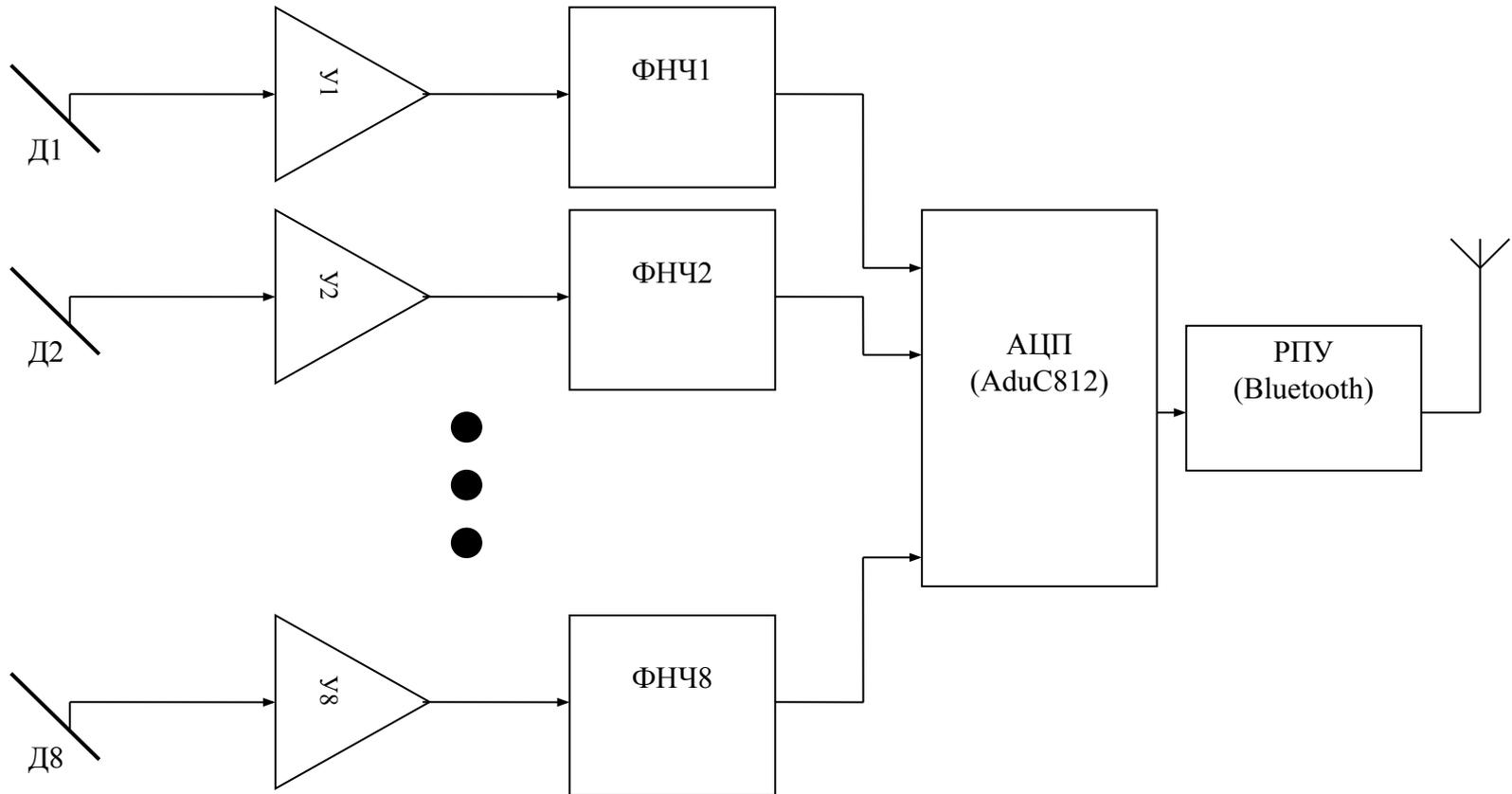
Отношение «сигнал/шум»

-  $SNR1 = 30.7$  дБ,  $SNR2 = 64.7$  дБ

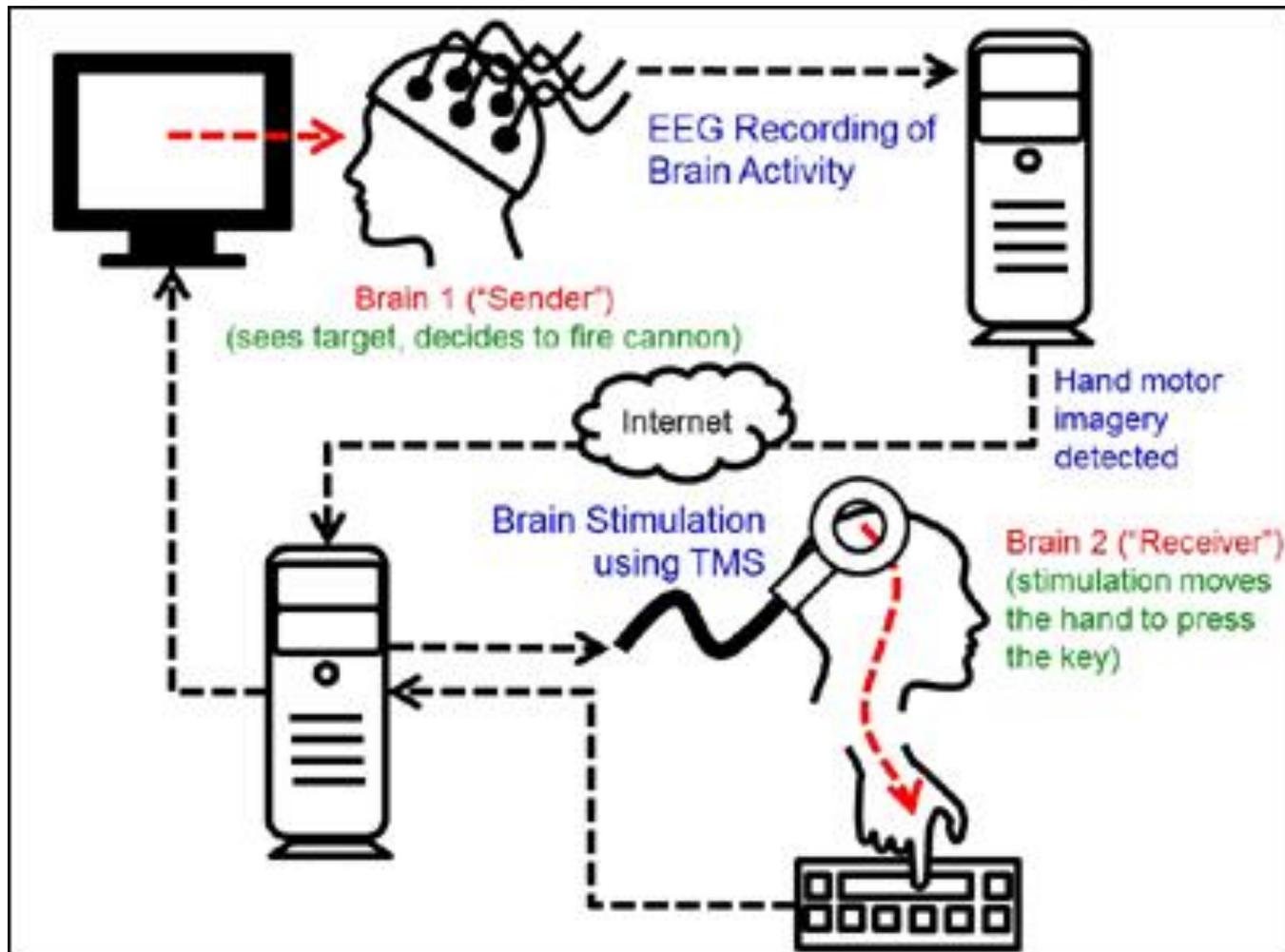
Средняя мощность шума квантования

-  $\sigma_1 = 40$  пВ,  $\sigma_2 = 38$  нВ

# 4. Структурная схема радиосистемы передатчи ЦС



# 5. Перспективы передачи ЦС



# Заключение

Итогом выполнения дипломной работы является структурная схема радиосистемы передачи церебральных сигналов с заданным отношением «сигнал/шум» и высоким коэффициентом усиления, с возможностью оцифровки сигналов и их передачи по радиолинии при помощи стандарта Bluetooth.

**Благодарю за внимание!**