

# **«Использование методов фильтрации аудиосигналов в мобильном приложении»**

Студент группы ИУ9-72Б Караник А.А.  
Руководитель курсового проекта Каганов Ю.Т.

# Цель

**Целью данной курсовой работы является изучение и анализ методов фильтрации аудиосигналов, а также их практическое применение в мобильных приложениях для улучшения качества звука, подавления шума и повышения разборчивости речи.**

# Основные задачи

- 1) Изучение методов фильтрации аудиосигналов
- 2) Реализация методов фильтрации аудиосигналов
- 3) Написание интерфейса для применения данных методов в мобильном приложении
- 4) Тестирование и оценка результатов

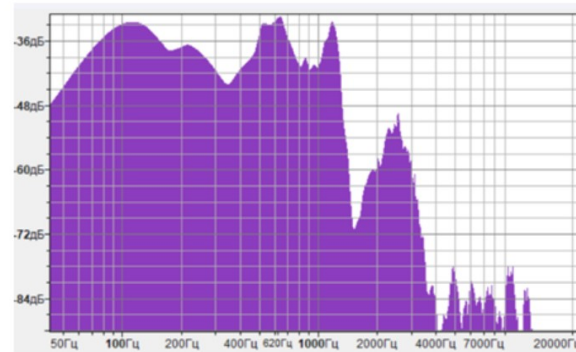
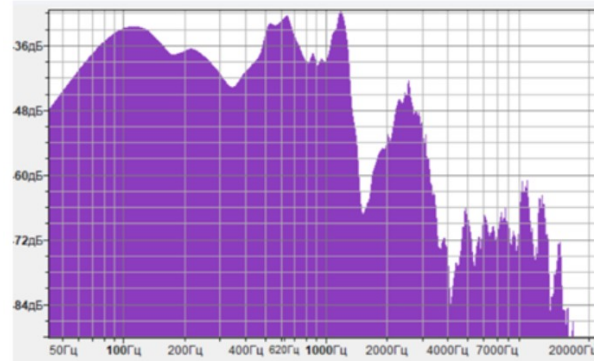
# Низкочастотный фильтр

$$y(t) = x(t) - RC \frac{dy}{dt}$$

$$RC = \frac{1}{2\pi f_c}$$

$$y_i = \alpha x_i + (1 - \alpha)y_{i-1}$$

$$\alpha = \frac{\Delta_T}{RC + \Delta_T}$$

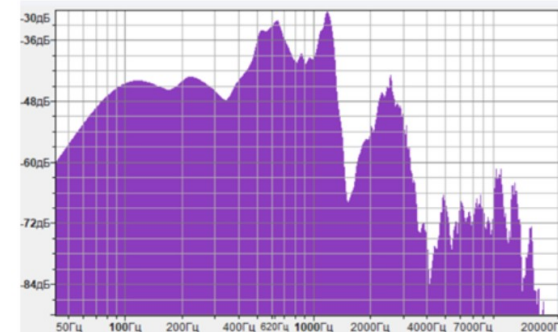
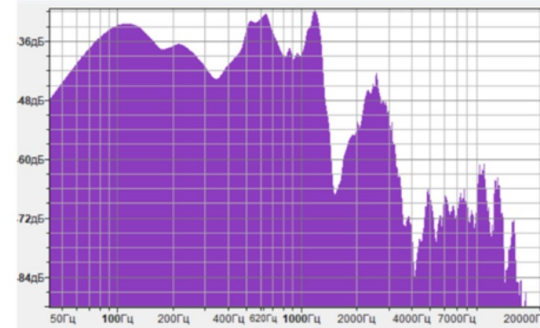


# Высокочастотный фильтр

$$y(t) = RC \frac{dx}{dt} - RC \frac{dy}{dt}$$

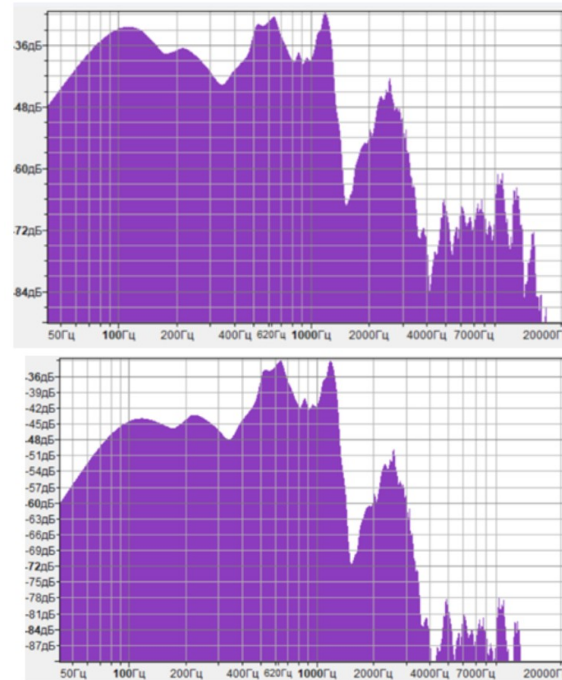
$$y_i = \alpha(y_{i-1} + x_i - x_{i-1})$$

$$\alpha = \frac{RC}{RC + \Delta_T}$$



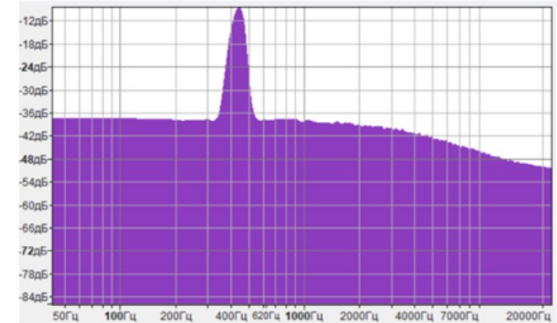
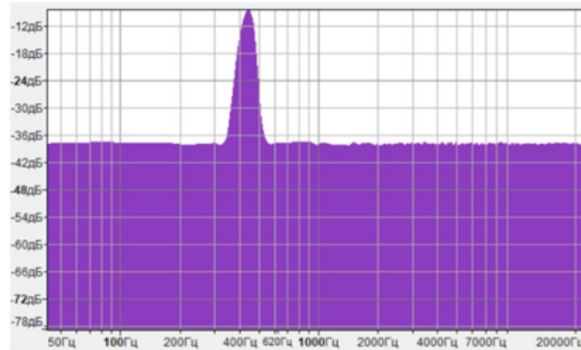
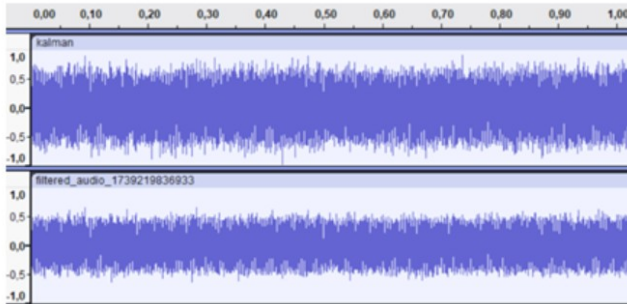
# Полосовой фильтр

$$y_i = LPF(HPF(x_i))$$



# Метод Калмана

$$x_k = Ax_{k-1} + Bu_k + w_k$$



# Фильтр Гаусса

$$G(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$$

$$y(t) = \sum_{-\infty}^{+\infty} x(t+i)G(i)$$





# Медианный фильтр

$$y(t) = \text{median}\left(x\left(t - \frac{w}{2}\right), x\left(t - \frac{w}{2} + 1\right), \dots, x\left(t + \frac{w}{2}\right)\right)$$



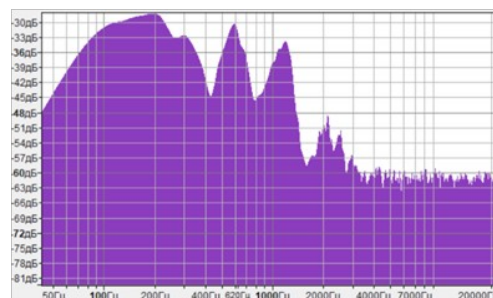
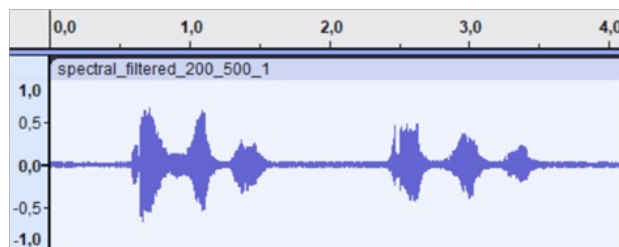
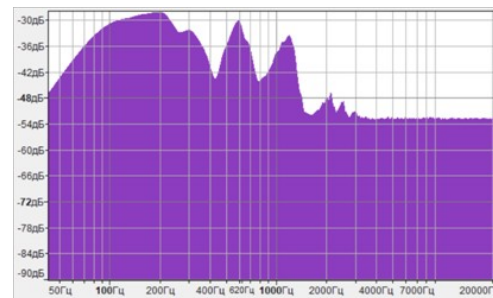
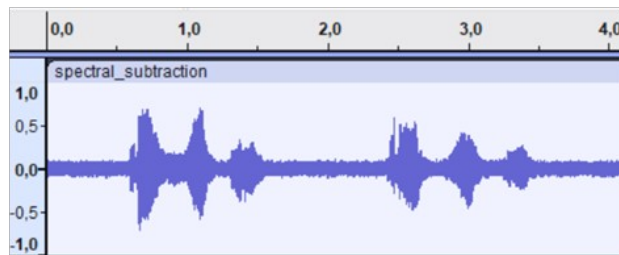
# Метод шумоподавления с использованием спектрального вычитания

$$X(f) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t)e^{-i2\pi ft} dt$$

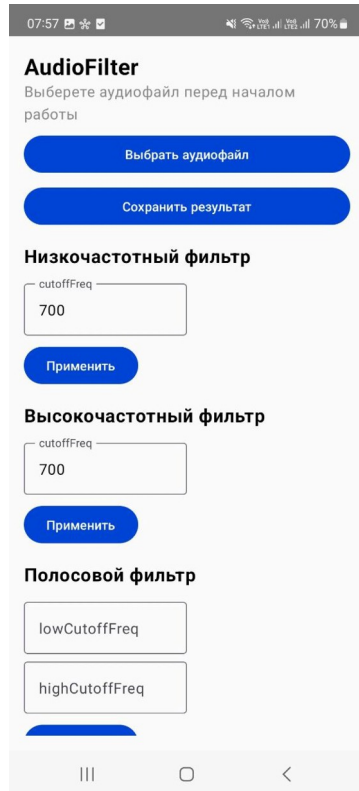
$$N(f) = \int_{-\infty}^{+\infty} n(t)e^{-i2\pi ft} dt$$

$$\hat{N}(f) = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M N_i(f)$$

$$|\hat{X}(f)| = |X(f)| - \alpha |N(f)|$$



# Интерфейс мобильного приложения



# Заключение

**В ходе работы были исследованы методы фильтрации аудиосигналов, их преимущества и применение в мобильных приложениях. Реализованные методы на Kotlin успешно интегрированы в приложение, а тестирование подтвердило их эффективность в улучшении качества звука. Дальнейшее развитие фильтрации, включая машинное обучение, откроет новые возможности для обработки аудиосигналов.**