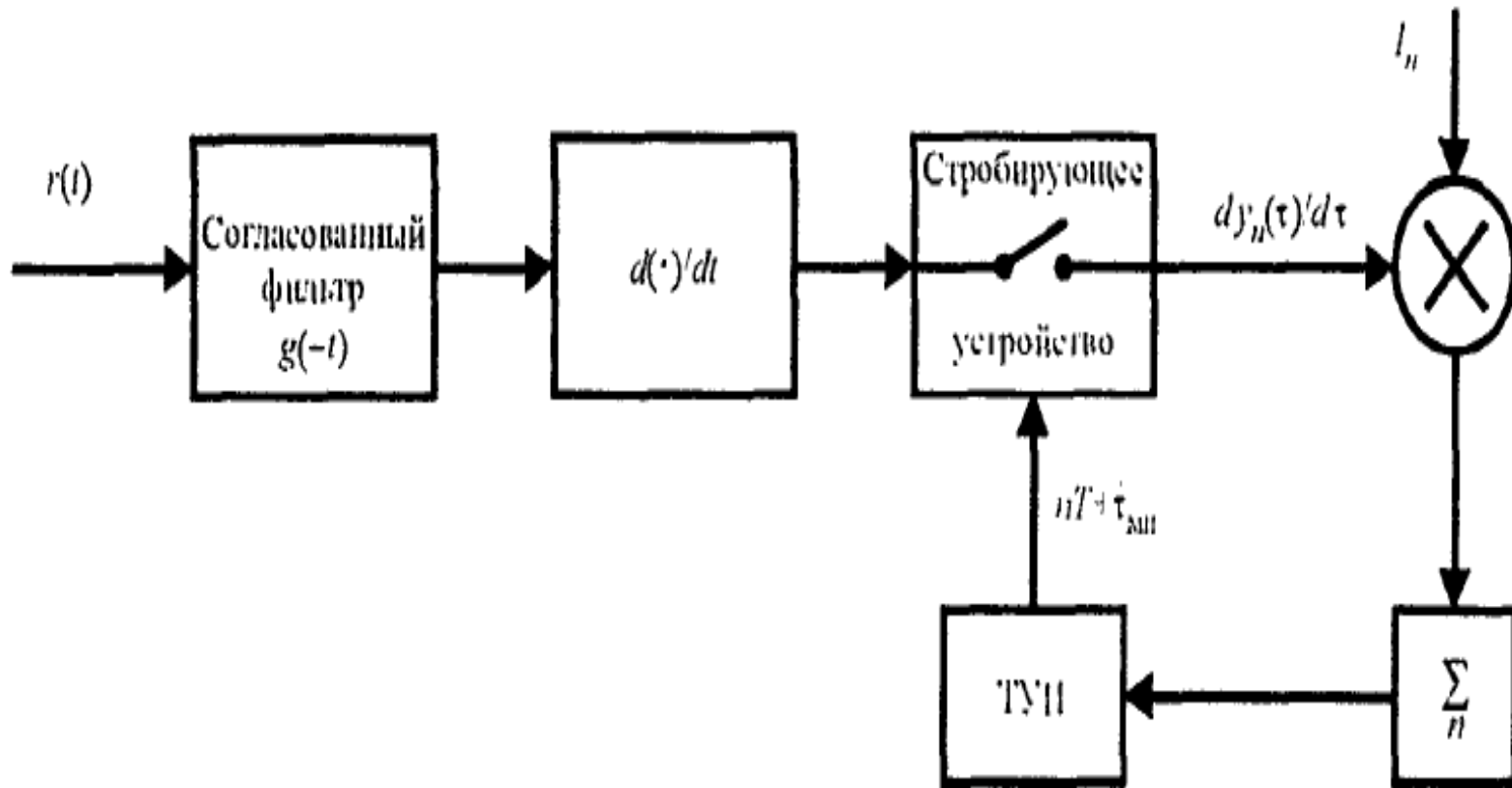


# **Исследование алгоритмов тактовой синхронизации сигналов в системах цифровой связи**

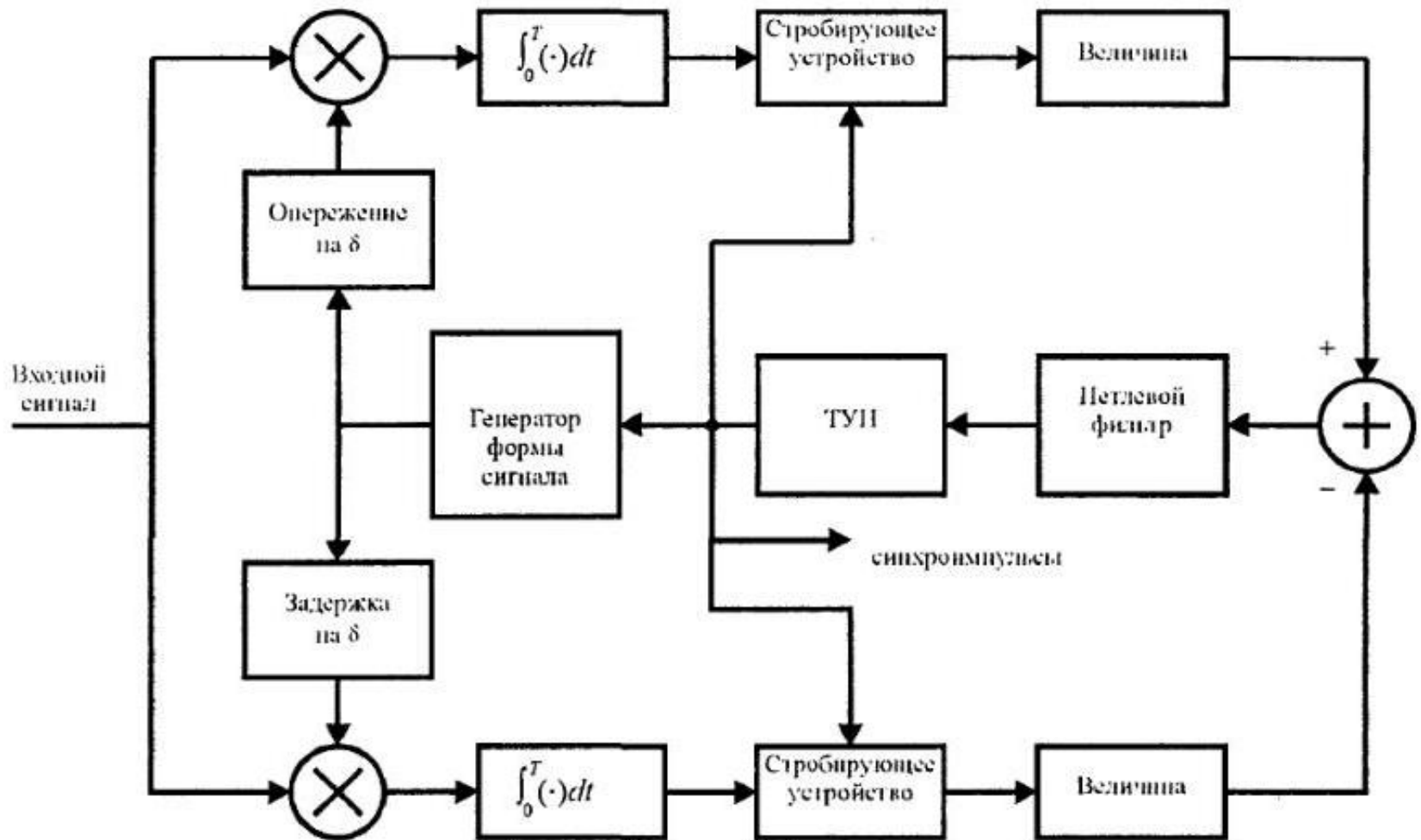
**выполнено  
студентом группы ФР-602  
Александровым Г.В.  
Научный руководитель:  
Доцент КМРС к. т. н.  
Привалов Д.Д.**

- **Объект исследования** – алгоритмы тактовой синхронизации.
- **Цель исследования** -провести анализ существующих методов тактовой синхронизации в системах цифровой связи.
- **Задачи:**
  - 1) проанализировать методы тактовой синхронизации
  - 2) рассмотреть области применения методов ТС
  - 3)провести моделирование алгоритма
  - 4)представить результат.
- **Метод:** математическое моделирование.

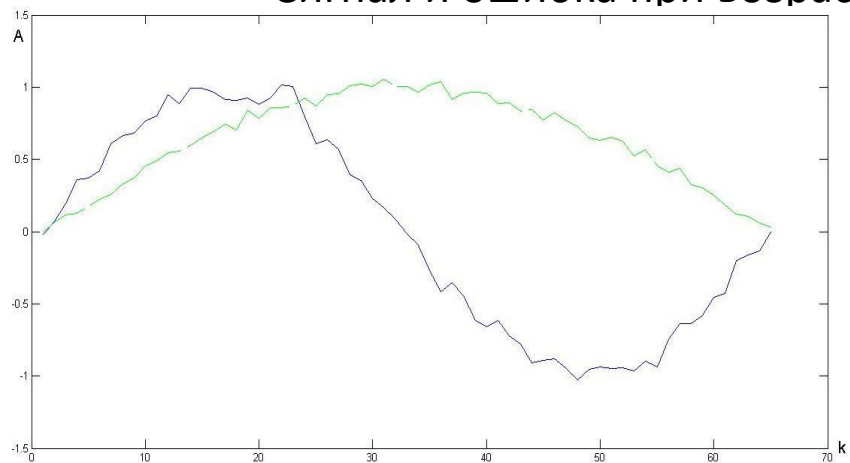
# Блок-схема отслеживающей петли



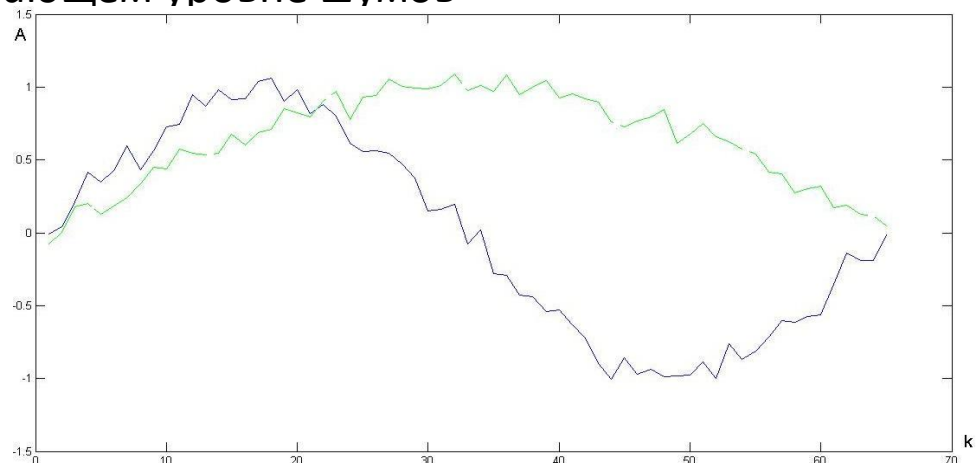
# Блок-схема синхронизатора с окнами на задержку-опережение



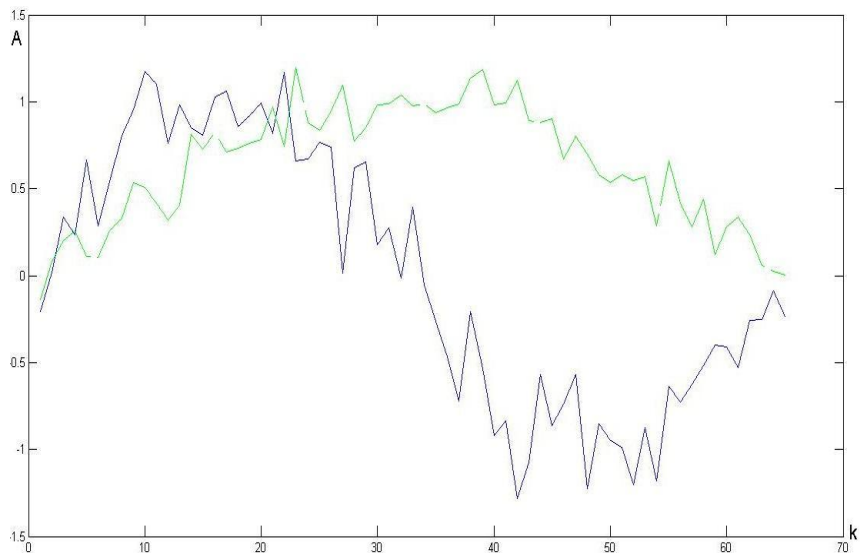
## Сигнал и ошибка при возрастающем уровне шумов



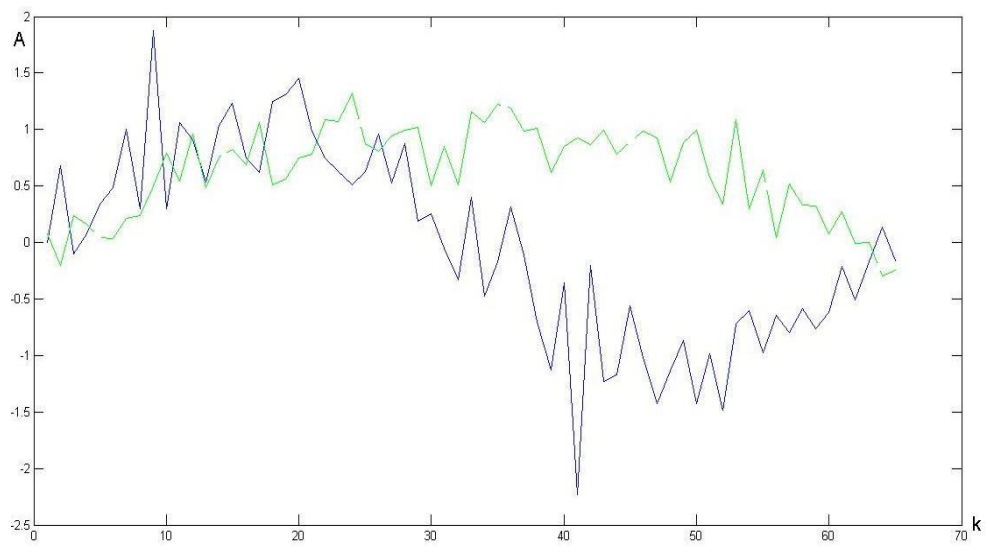
Сигнал и ошибка на выходе детектора при ОСШ – 30дБ



Сигнал и ошибка на выходе детектора при ОСШ – 25дБ

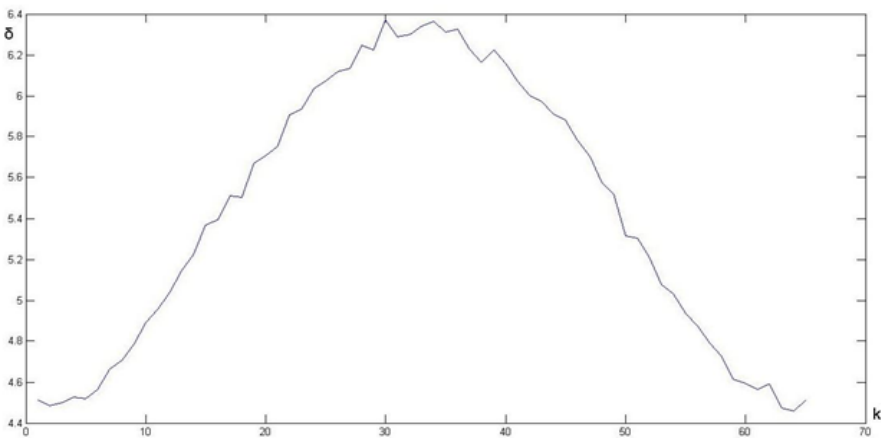


Сигнал и ошибка на выходе детектора при ОСШ – 20дБ

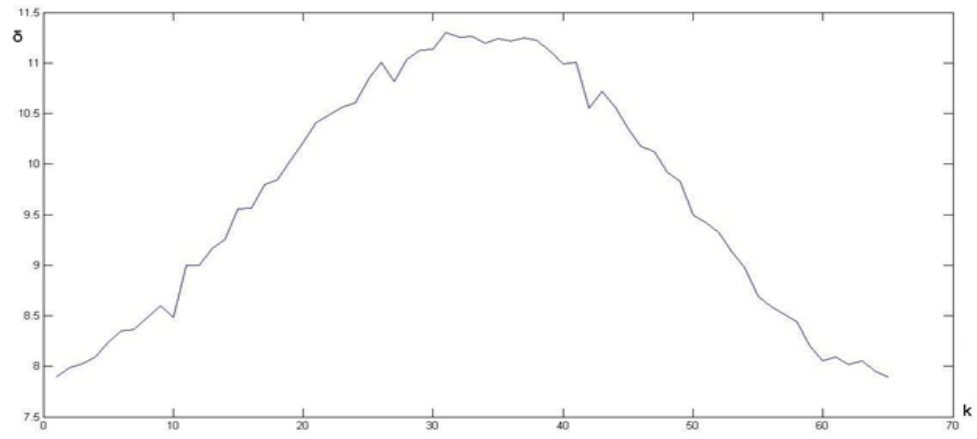


Сигнал и ошибка на выходе детектора при ОСШ – 15дБ

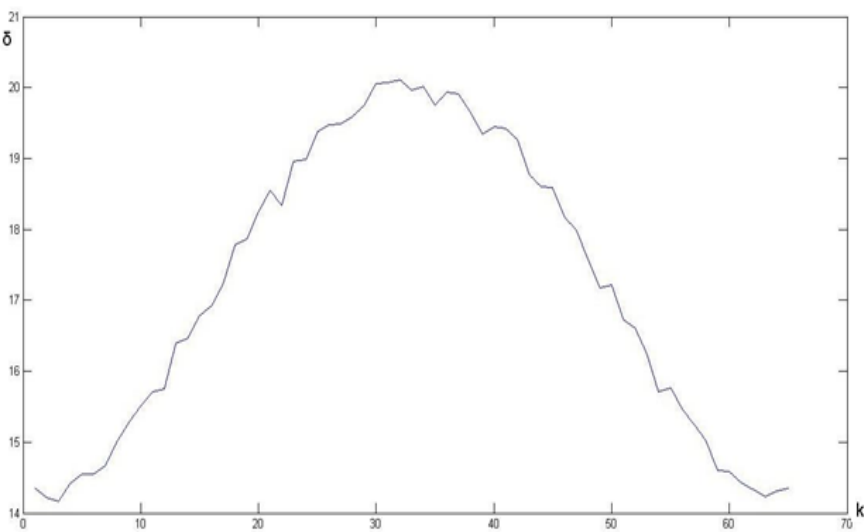
# СКО ошибки на выходе детектора при возрастающем уровне шумов



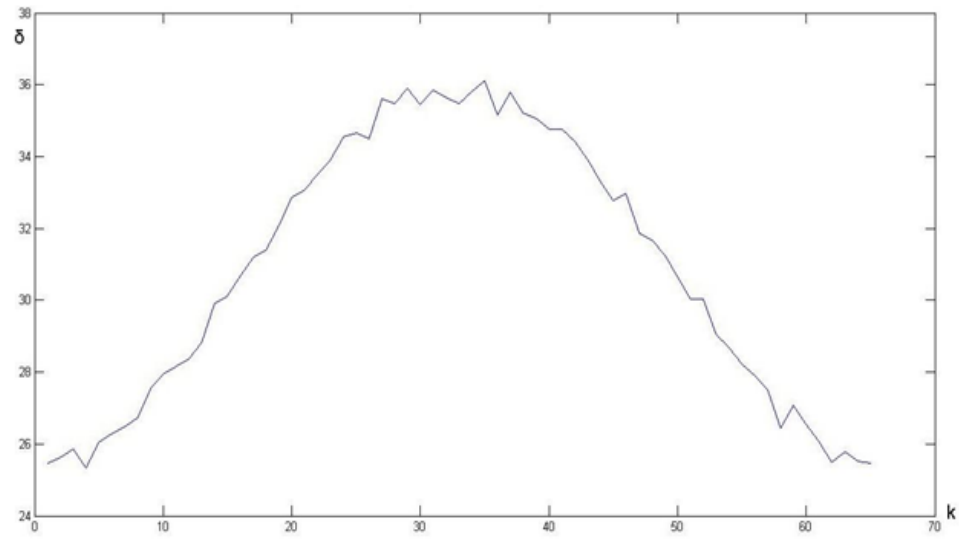
СКО ошибки на выходе детектора при ОСШ – 30дБ



СКО ошибки на выходе детектора при ОСШ – 25дБ



СКО ошибки на выходе детектора при ОСШ – 20дБ



СКО ошибки на выходе детектора при ОСШ – 15дБ

## Заключение:

- В данной работе было проведено рассмотрение различных методов тактовой сетевой синхронизации, рассмотрены области применения методов ТС.
- Проведен обзор методов символьной синхронизации, включая методы, предусматривающие наличие отдельного тактового сигнала, и такие, как метод с отслеживающей петлей, метод с окнами на задержку опережения, представлен метод Гарднера.
- Проведено математическое моделирование, построены графики оценки ошибки тактовой синхронизации с выхода детектора.