

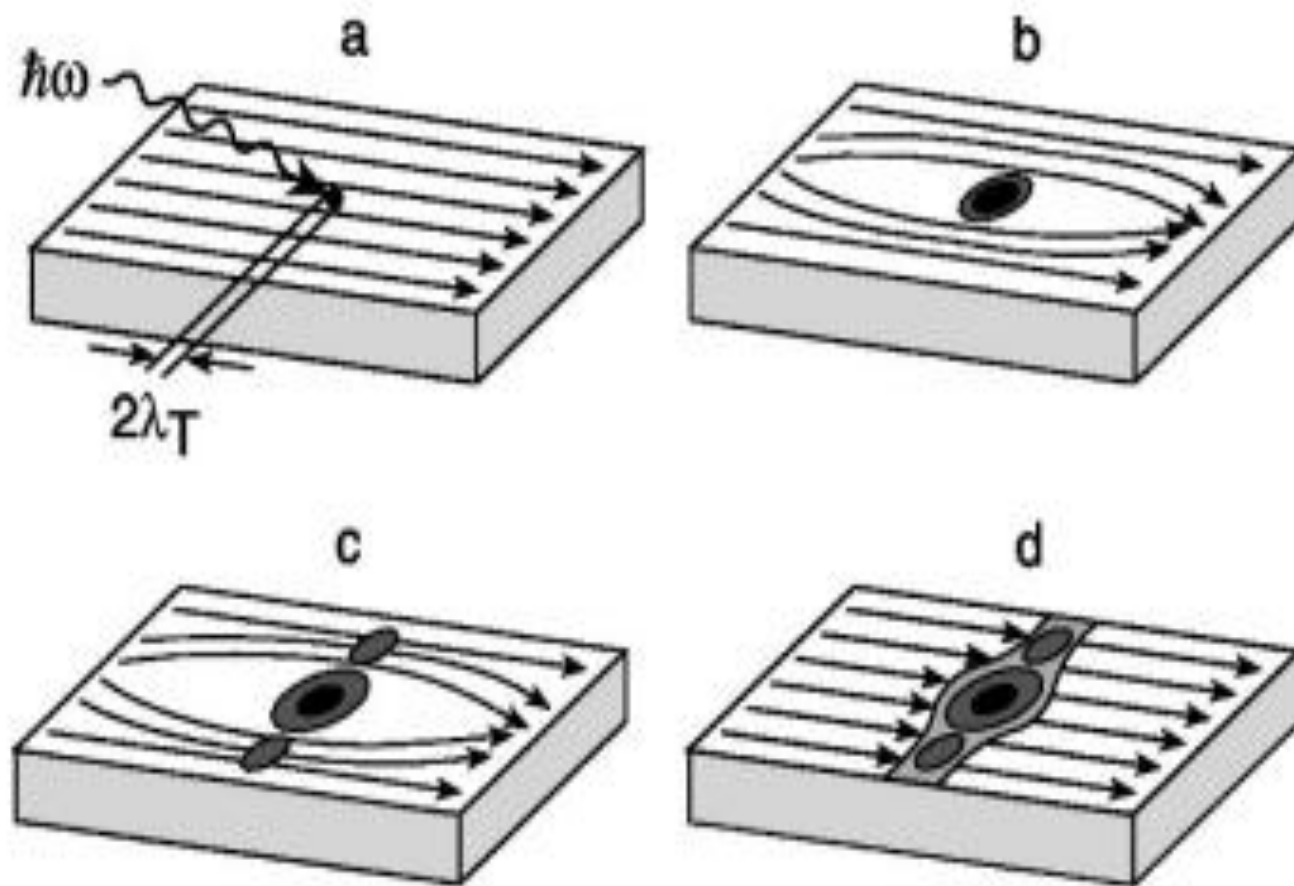
# ИНТЕРФЕЙСНЫЕ СХЕМЫ СВЕРХПРОВОДНИКОВЫХ КВАНТОВЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЕЙ

Подготовил студент 207 группы Носков Егор  
Научный руководитель: д.т.н. Клёнов Николай  
Викторович

# СВЕРХПРОВОДЯЩИЙ СЧЁТЧИК ОДИНОЧНЫХ ФОТОНОВ - ПРИМЕР КВАНТОВО-КЛАССИЧЕСКОГО ИНТЕРФЕЙСА

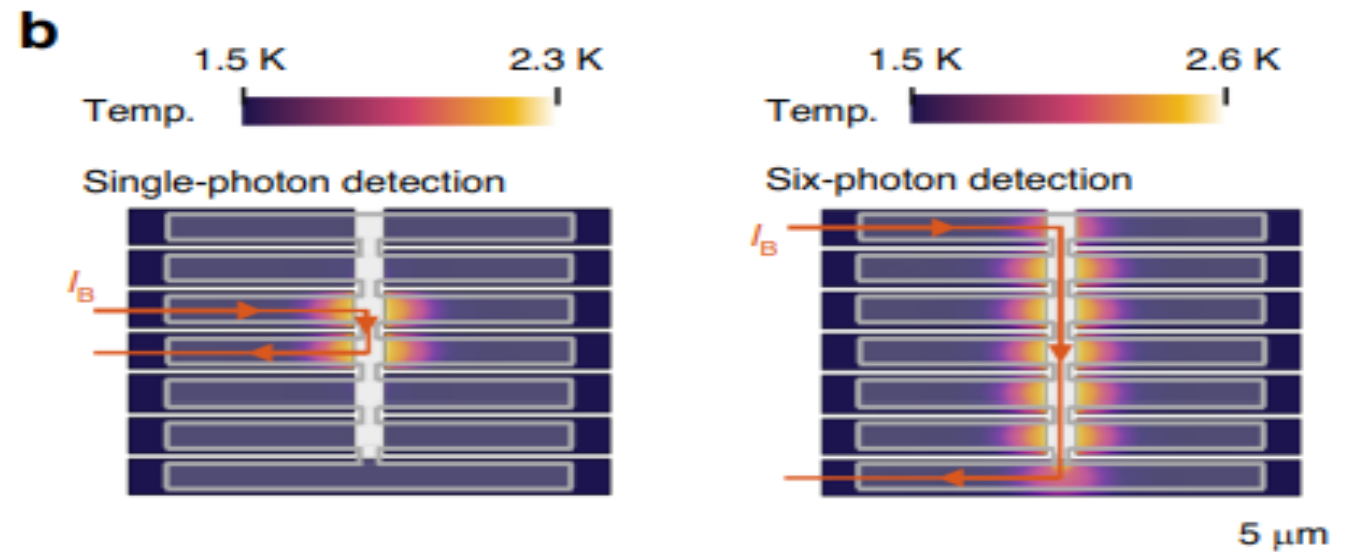
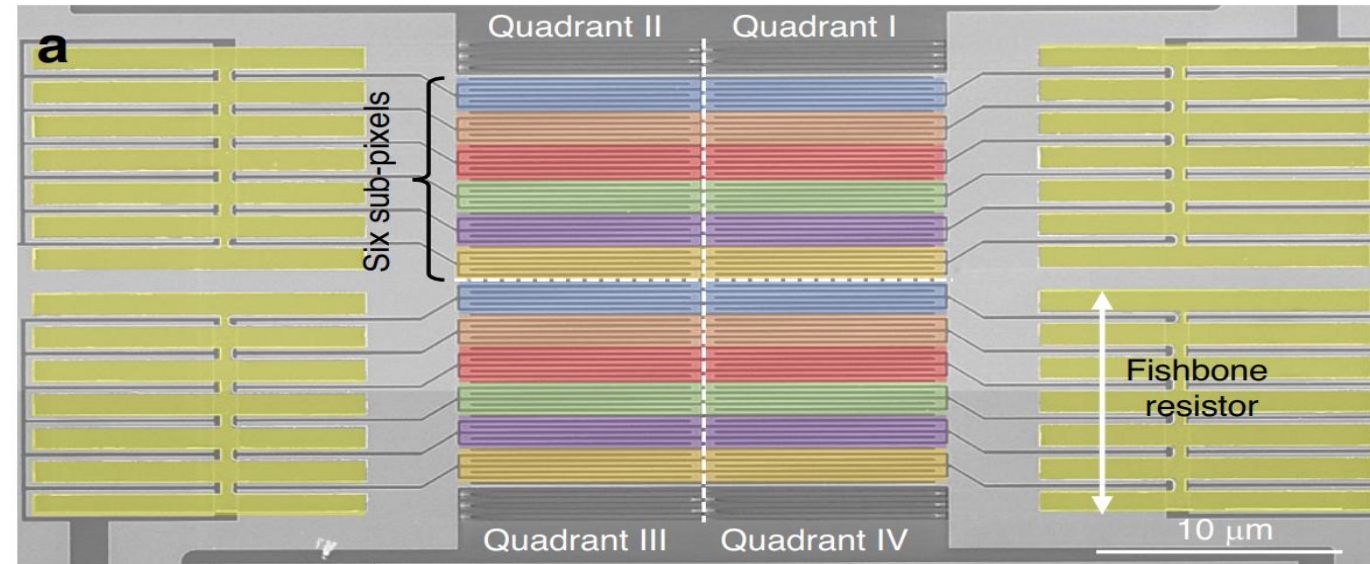
Где применяется:

- 1) Лазерная связь  
космос-Земля
- 2) Определение  
местоположения
- 3) Изучение  
Солнечного и  
космического  
излучения



# МАТРИЦА ДЕТЕКТОРОВ СО СВЕРХПРОВОДЯЩЕЙ НАНОПРОВОЛОКОЙ

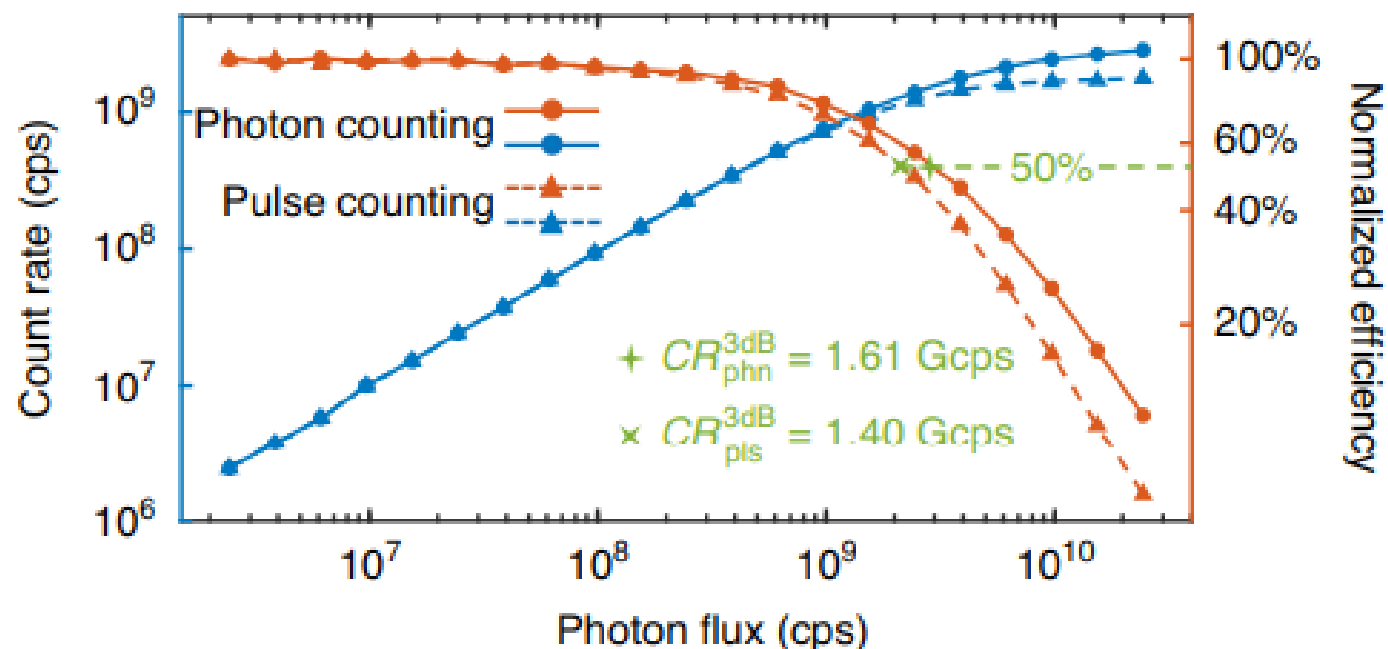
- Матрица состоит из 4 квадрантов - по 6 суб-пикселей в каждом
- Быстрее охлаждается за счёт шунтированного сопротивления
- Позволяет определять местоположение и обеспечивает высокую скорость счёта



# СПЕЦИФИКА РАБОТЫ И ИЗГОТОВЛЕНИЯ

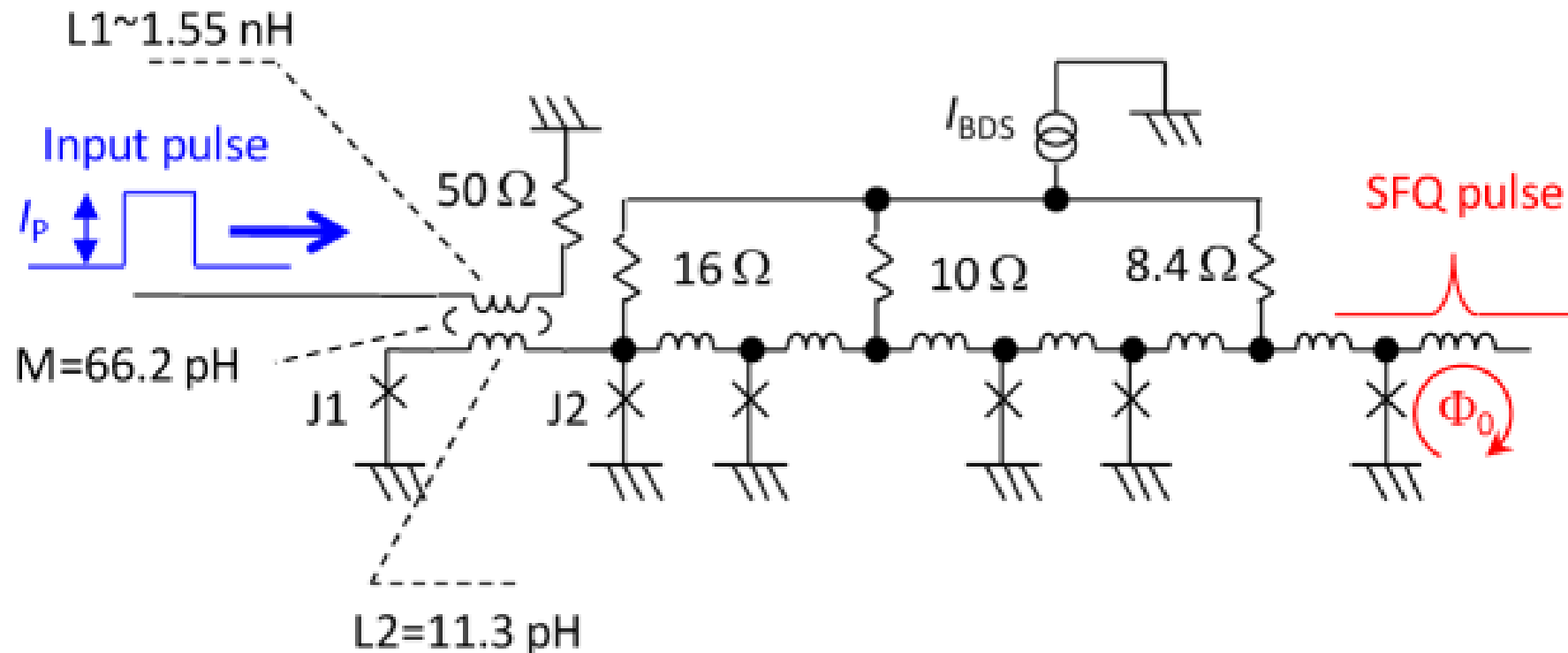
- Больше суб-пикселей могут с большей эффективностью считать фотоны, однако ценой амплитуды импульса
- С ростом потока - эффективность обнаружения падает
- Возможный вариант изготовления - из нитрида ниобия NbN - проявляет свойства сверхпроводника, при этом быстро охлаждается

$$V_{\text{amp}} = (I_B - I_{\text{min}}) \cdot \frac{R_P}{\left(1 + n \cdot \frac{R_P}{R_L}\right)}$$

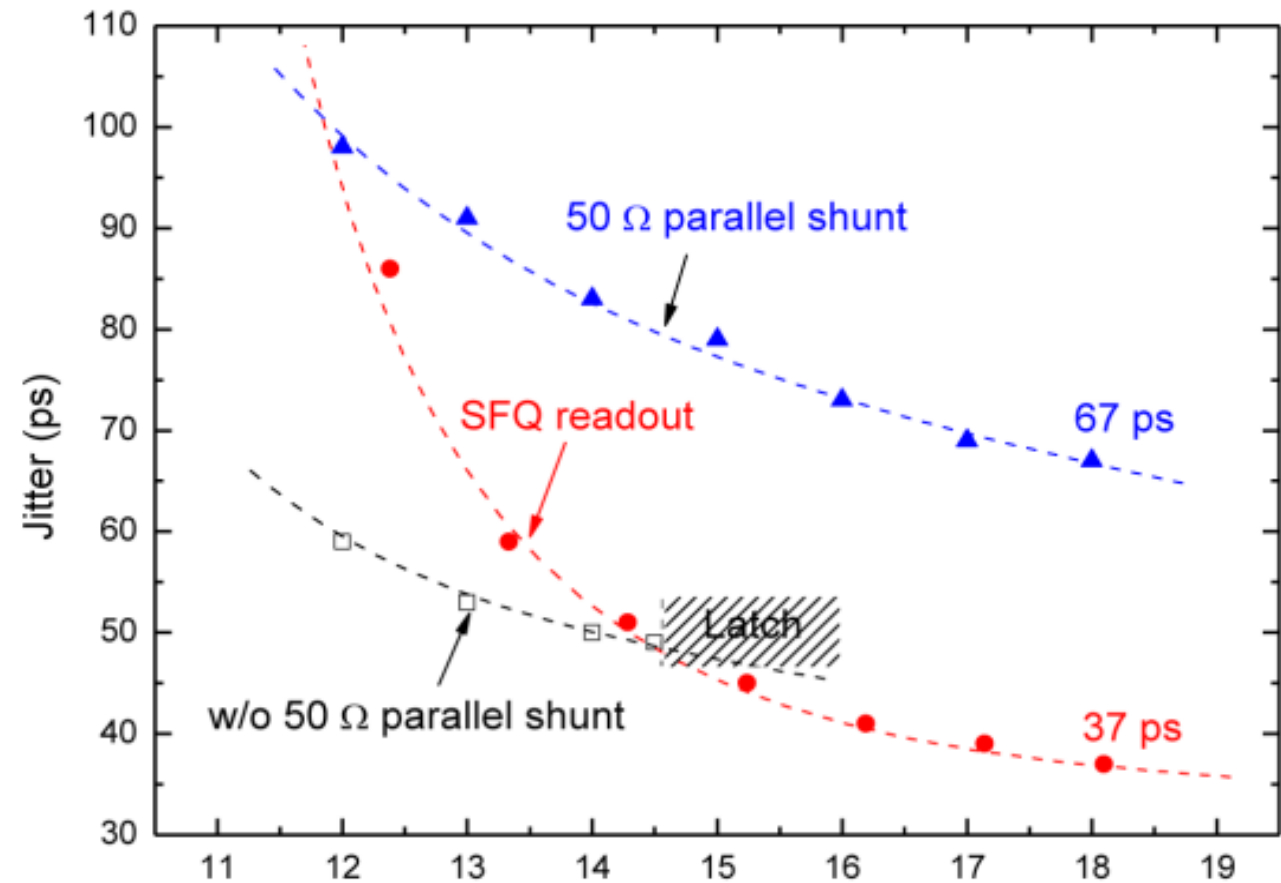
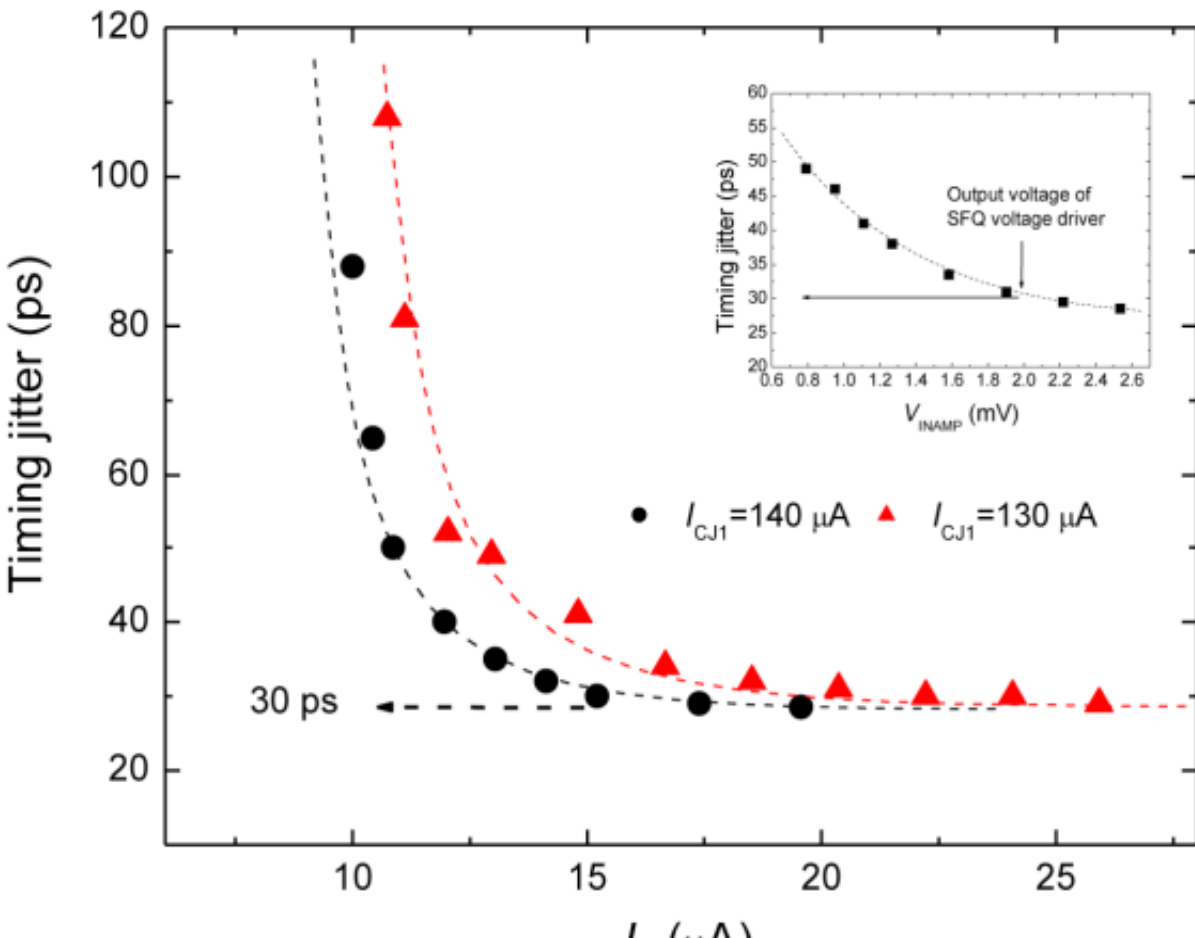


# SFQ-СХЕМЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ИМПУЛЬСОВ

- Импульсы величиной порядка нескольких мВ и длительностью в десятки пс - необходимо считать
- Джозефсоновские переходы реализуют сверхпроводниковую логику



# ЭФФЕКТИВНОСТЬ СХЕМ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ВЕЛИЧИНОЙ ВРЕМЕННОГО ДЖИТТЕРА - СЛУЧАЙНЫХ ФАЗОВЫХ ОТКЛОНЕНИЙ



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ