

И.В. Липа, студ.

рук. Е.Н. Болденков, к.т.н., доцент (МЭИ  
(ТУ))

# Исследование двухэтапного алгоритма поиска навигационного сигнала

# Цели работы:

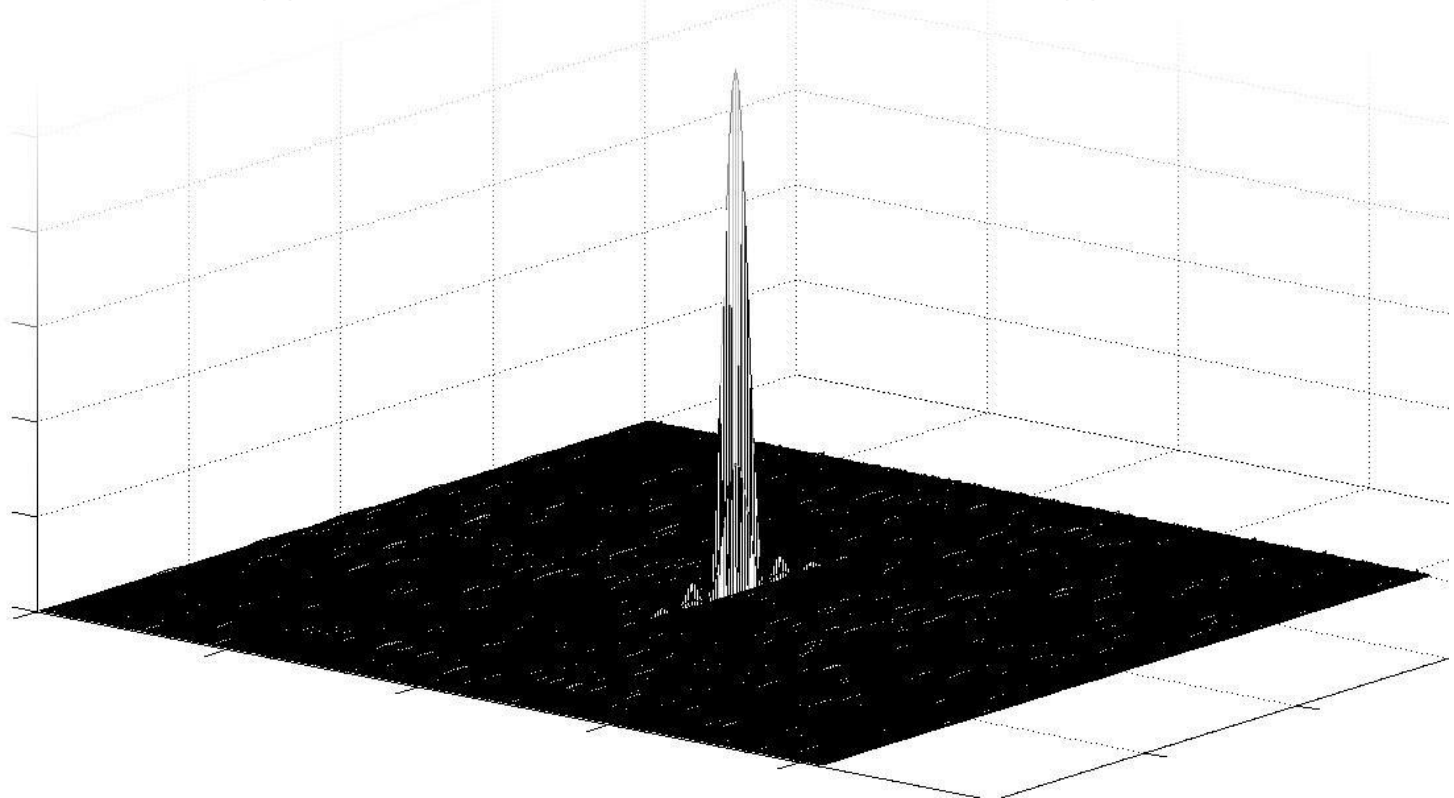
- Анализ одноэтапной процедуры поиска
- Разработка методики анализа двухэтапного поиска
- Оптимизация параметров двухэтапного поиска
- Моделирование и экспериментальная проверка алгоритма
- Рекомендации по использованию двухэтапного алгоритма

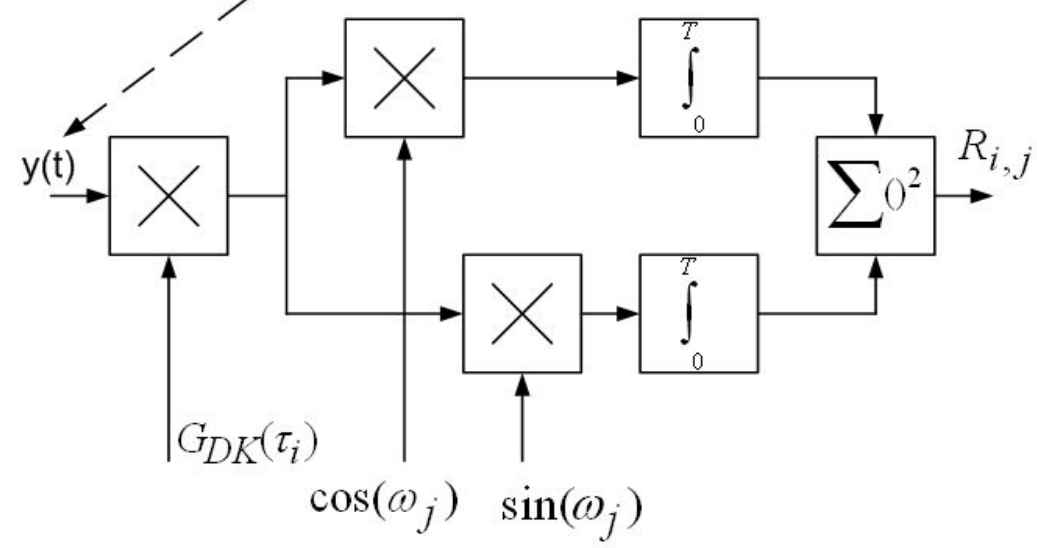
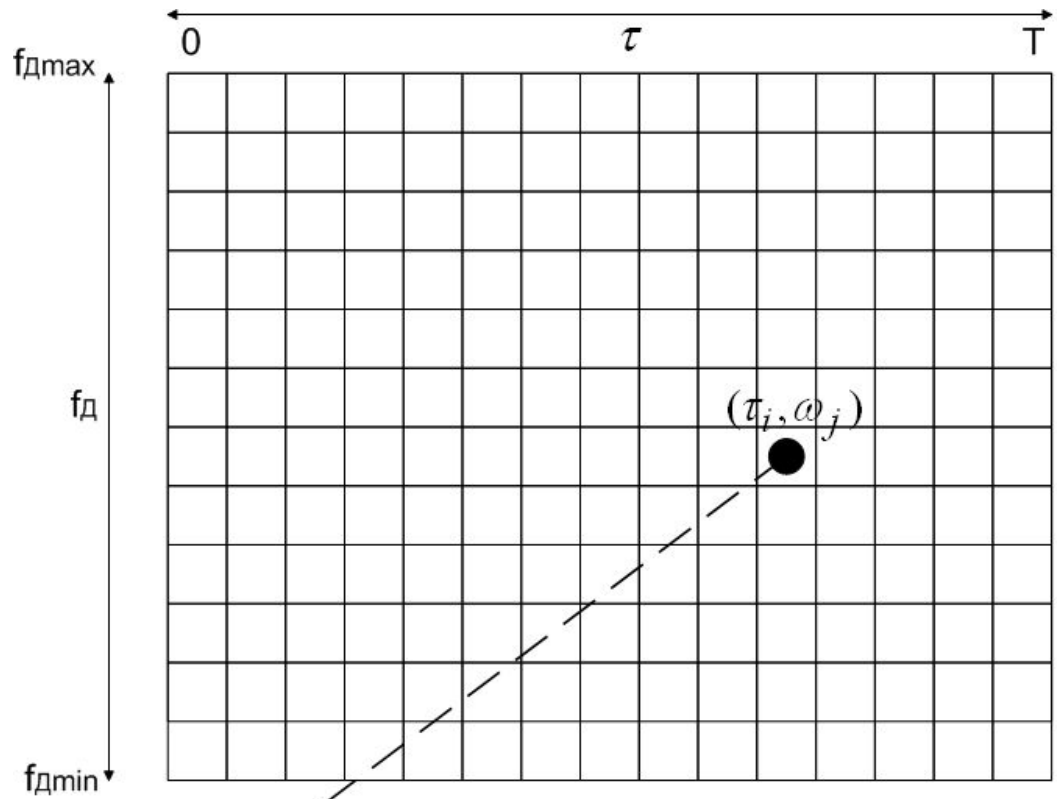
Модель наблюдений:

$$y(t) = n(t) + \sum_{i=1}^N \theta_i S_i(t)$$

Модель сигнала:

$$S_i(t) = A_i \cdot G_{\text{ДК}i}(t - \tau_i) \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot (f_0 + f_{\text{Д}i}) \cdot (t - \tau_i) + \varphi_i)$$





# Расчет вероятности ложной тревоги

Модель наблюдений:

$$y(t) = n(t) + \sum_{i=1}^N \theta_i S_i(t)$$

Модель сигнала:

$$S_i(t) = A_i \cdot G_{\text{ДК}i}(t - \tau_i) \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot (f_0 + f_{\text{Д}i}) \cdot (t - \tau_i) + \varphi_i)$$

Модель наблюдений:

$$y(t) = n(t) + \sum_{i=1}^N \theta_i S_i(t)$$

Модель сигнала:

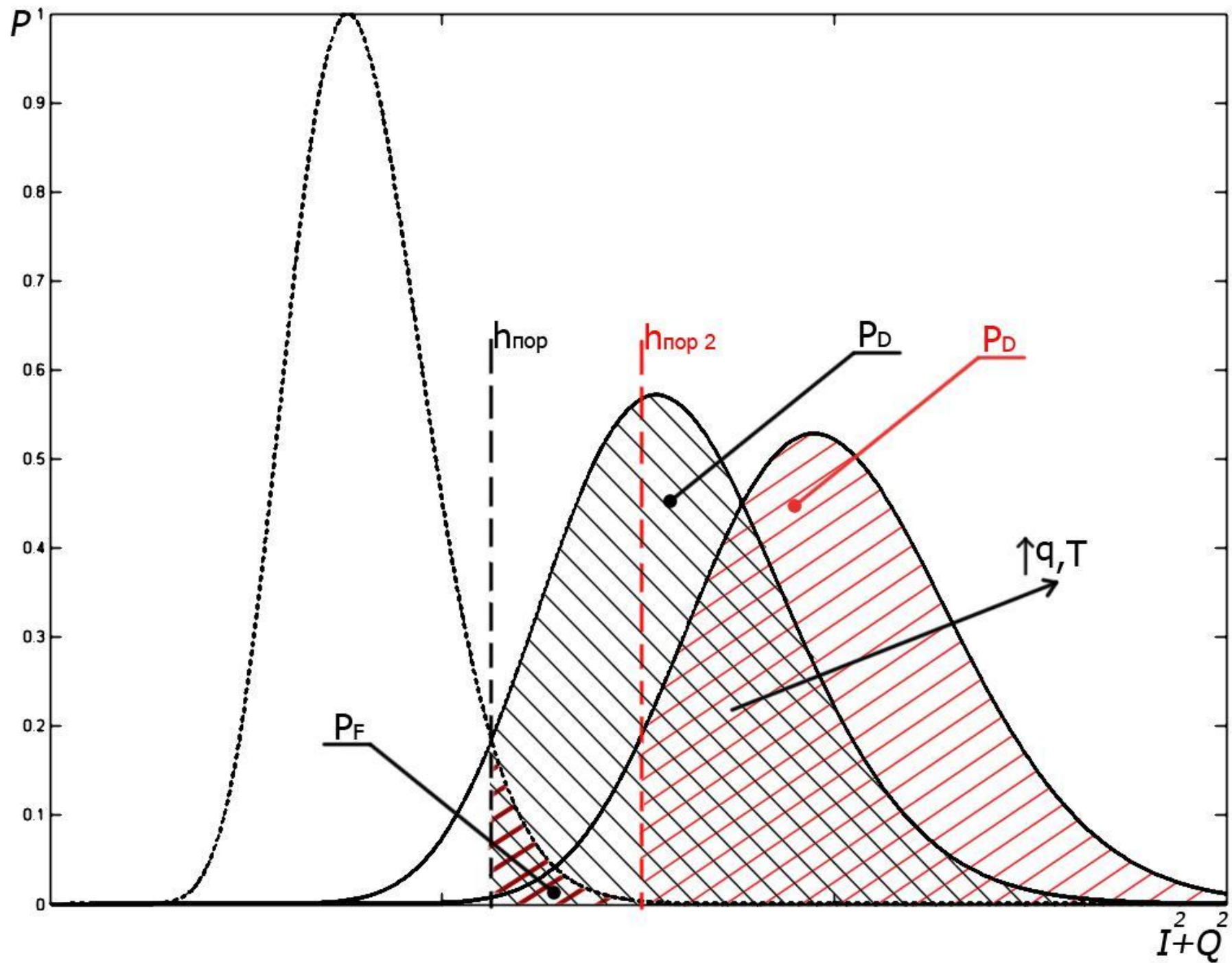
$$S_i(t) = A_i \cdot G_{\text{ДК}i}(t - \tau_i) \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot (f_0 + f_{\text{Д}i}) \cdot (t - \tau_i) + \varphi_i)$$

Модель наблюдений: (~50тыс.

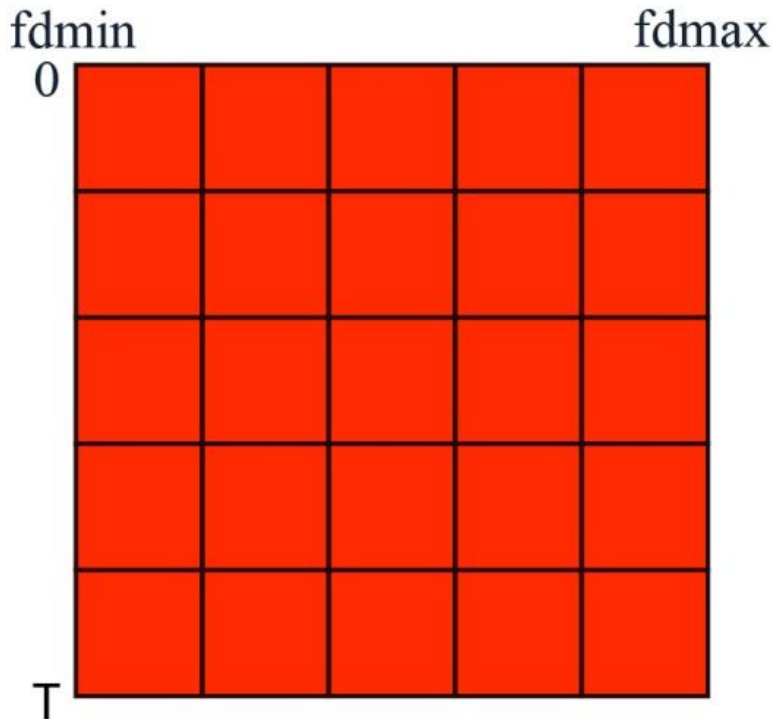
$$y(t) = n(t) + \sum_{i=1}^N \theta_i S_i(t)$$

Модель сигнала:

$$S_i(t) = A_i \cdot G_{\text{ДК}i}(t - \tau_i) \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot (f_0 + f_{\text{Д}i}) \cdot (t - \tau_i) + \varphi_i)$$



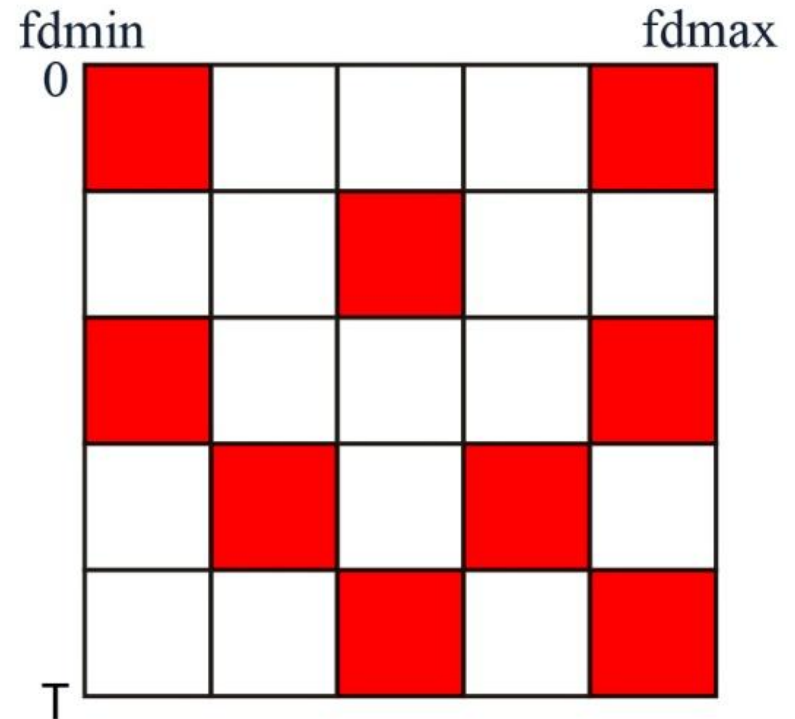
# Двухэтапный метод



*первый этап*

*NE1-ячеек*

*$P_{F1}=0.1$*



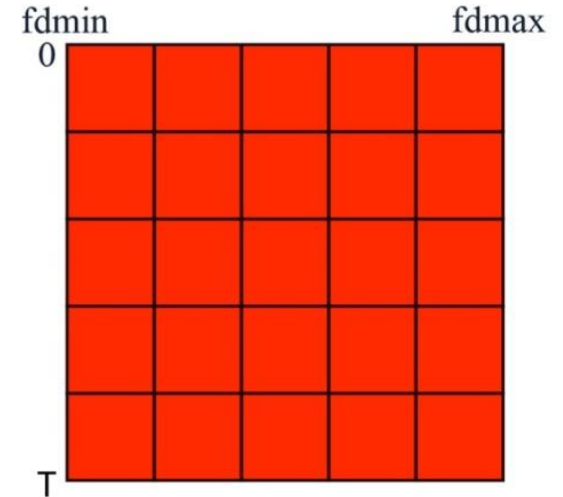
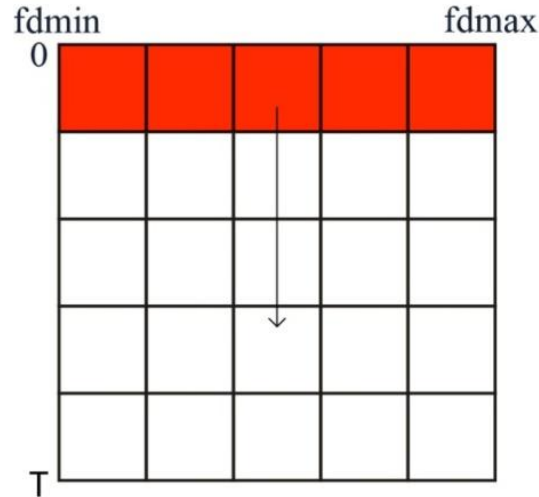
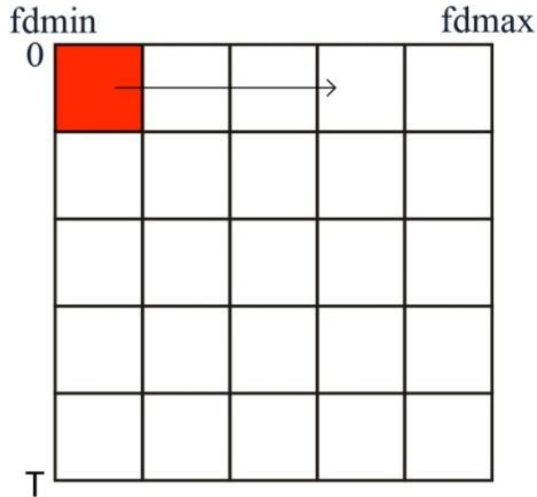
Модель наблюдений:

$$y(t) = n(t) + \sum_{i=1}^N \theta_i S_i(t)$$

Модель сигнала:

$$S_i(t) = A_i \cdot G_{\text{пр}}(t - \tau_i) \cdot \cos(2 \cdot \pi \cdot (f_{\alpha} + f_{\beta i}) \cdot (t - \tau_i) + \varphi_i)$$

# Методы реализации поиска



*Последовательный*

*Последовательно-Параллельный*

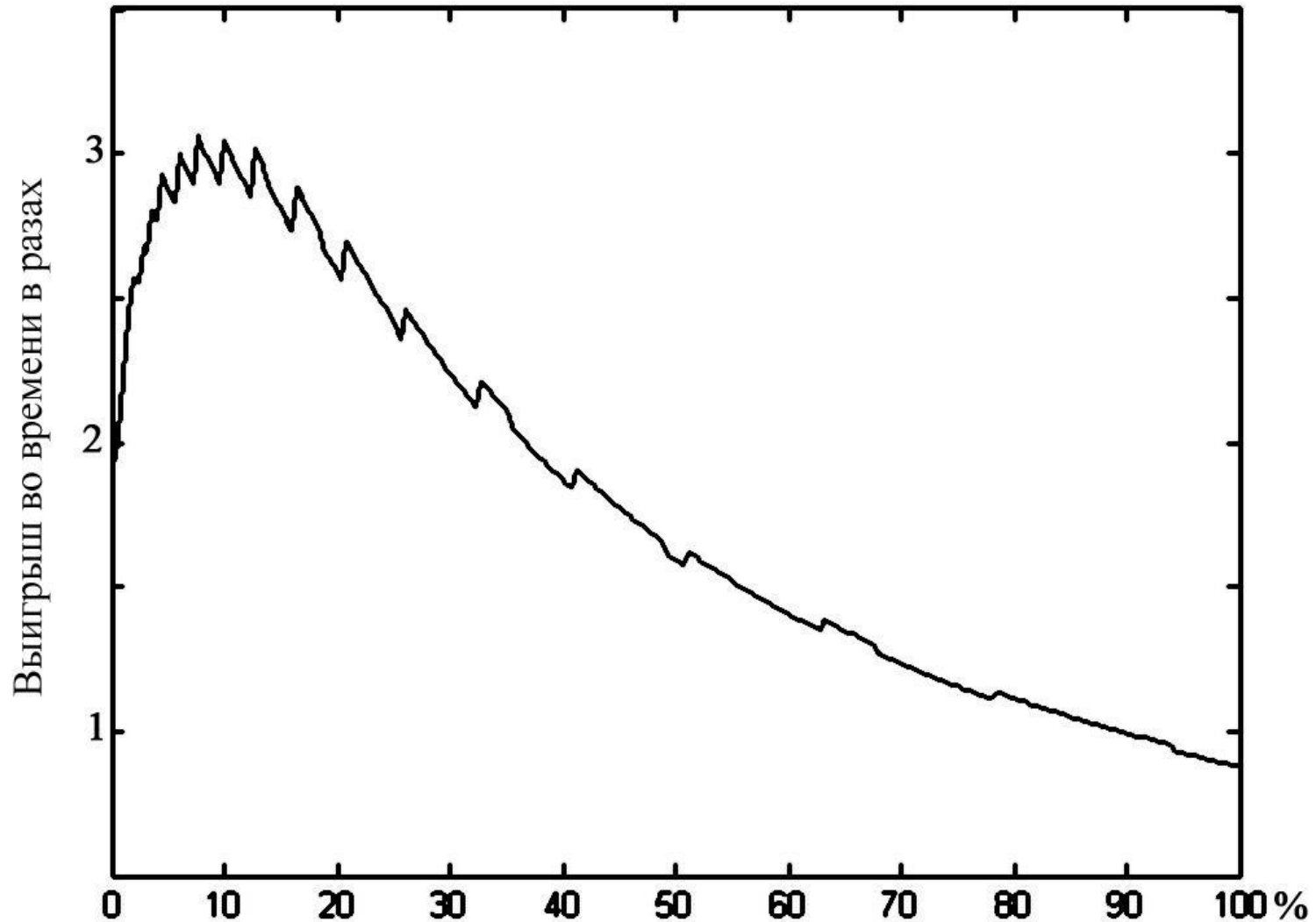
*Параллельный*

$time = T \cdot NN \cdot NE / k$ , где  $k$ -число параллельно анализируемых ячеек

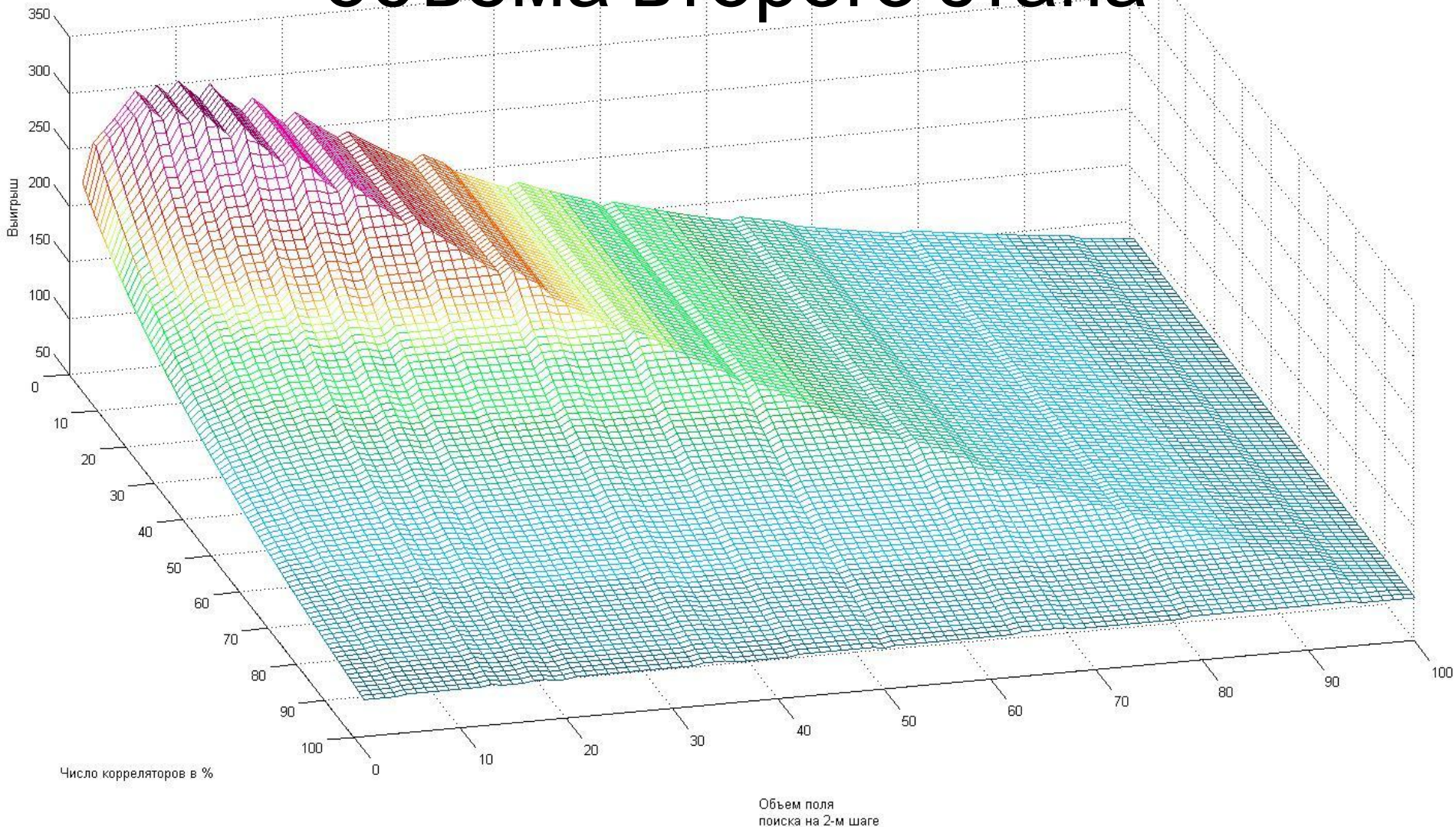


# Оптимизация объема второго этапа

Поиск на одном корреляторе

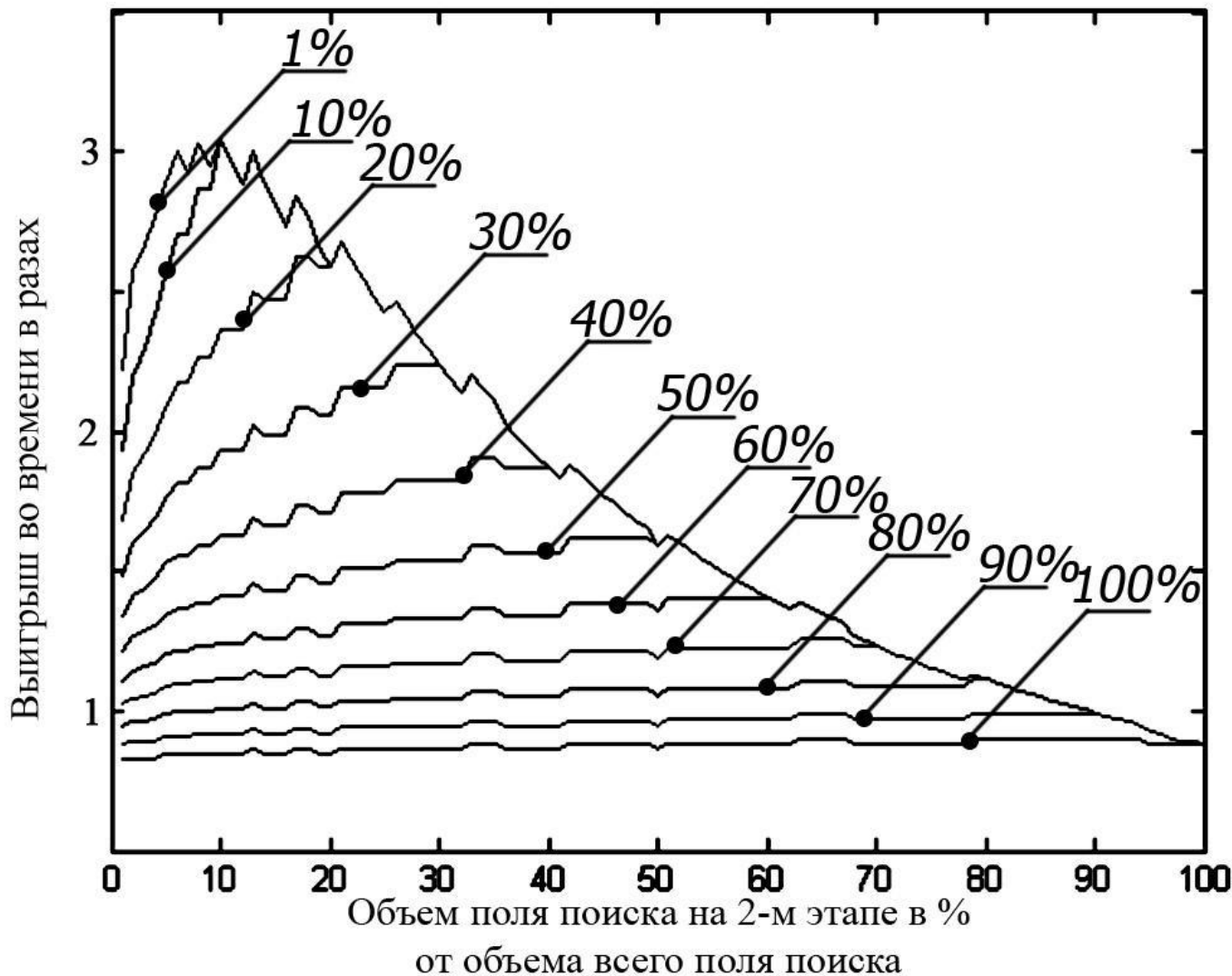


# Выигрыш по времени поиска в зависимости от числа корреляторов и объема второго этапа



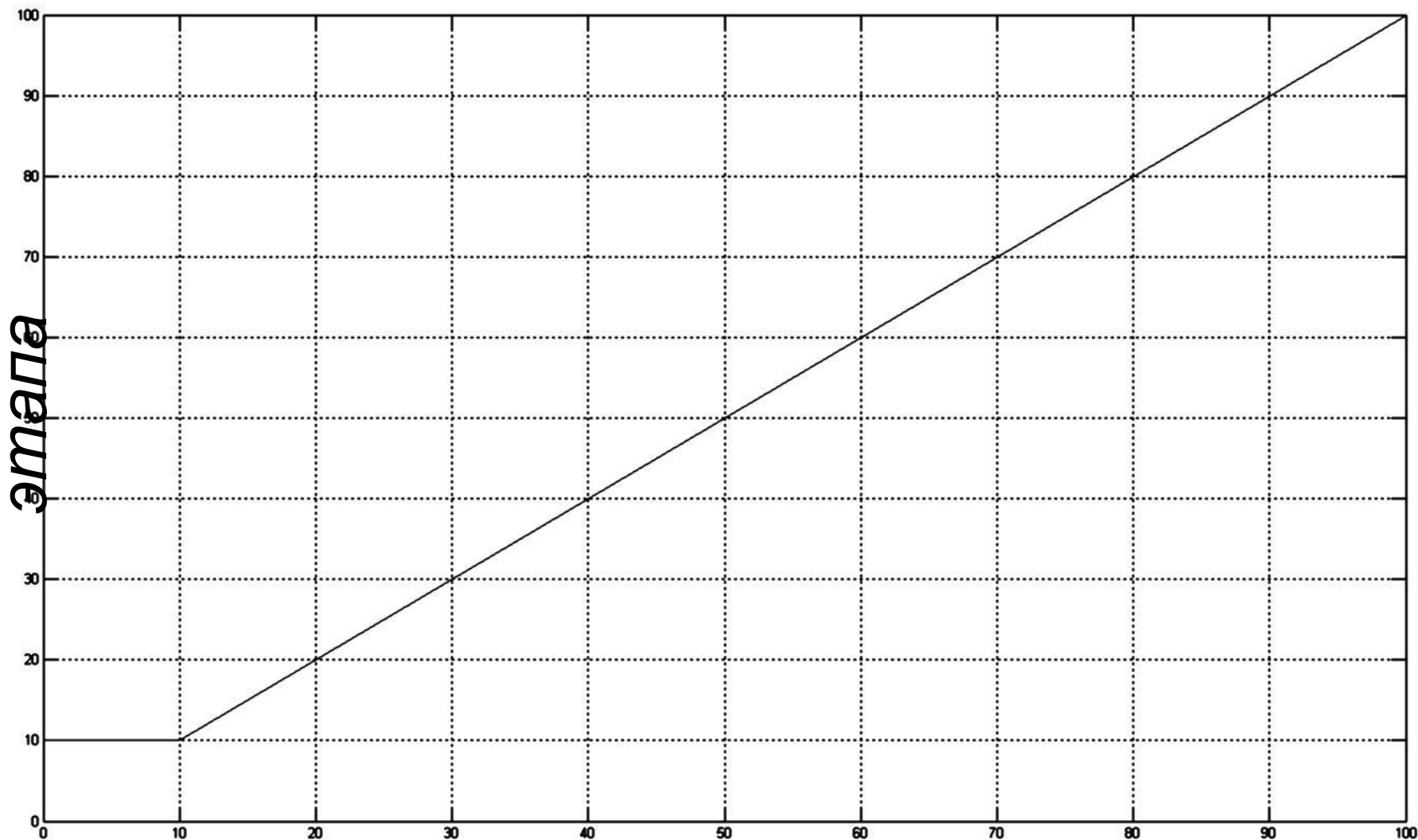
# этапа

## Поиск на множестве



# Оптимальный объем второго этапа

Объем второго  
этапа

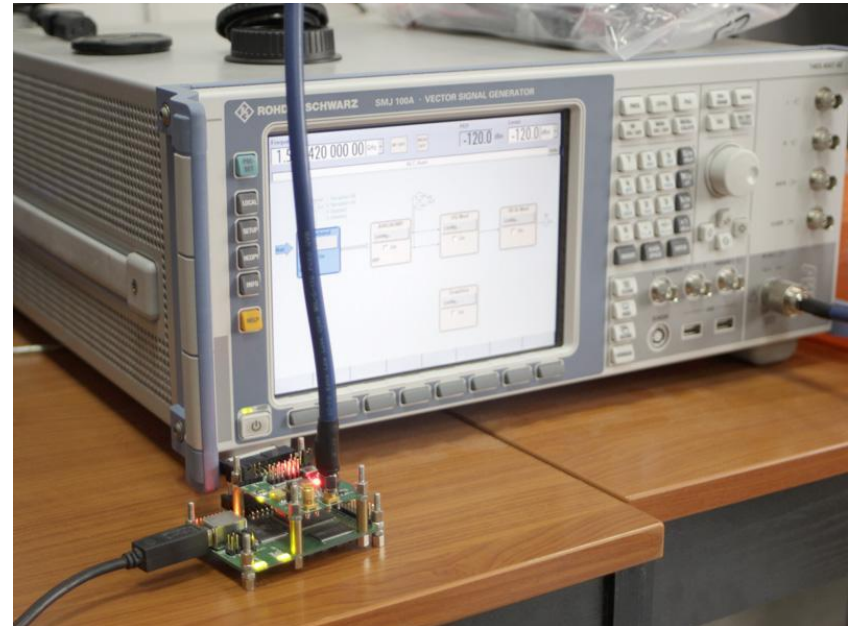
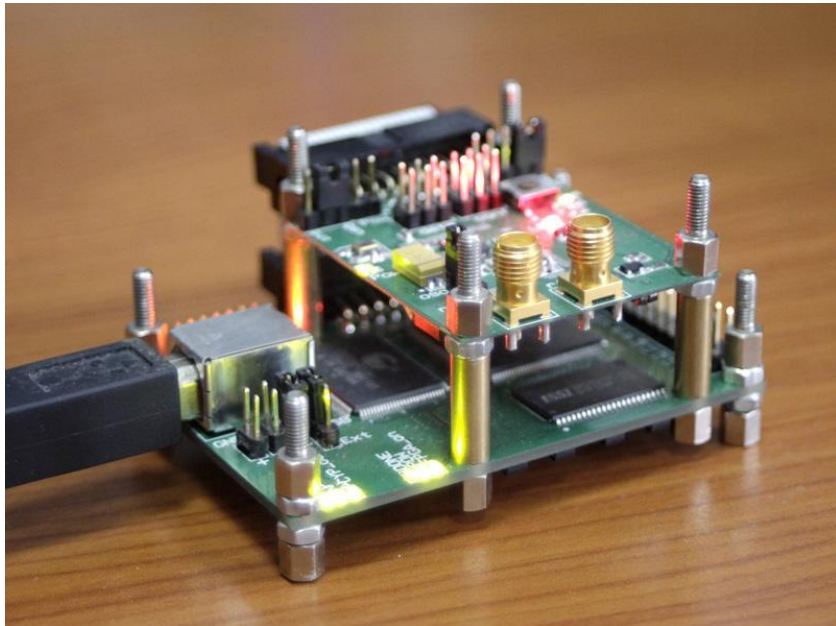
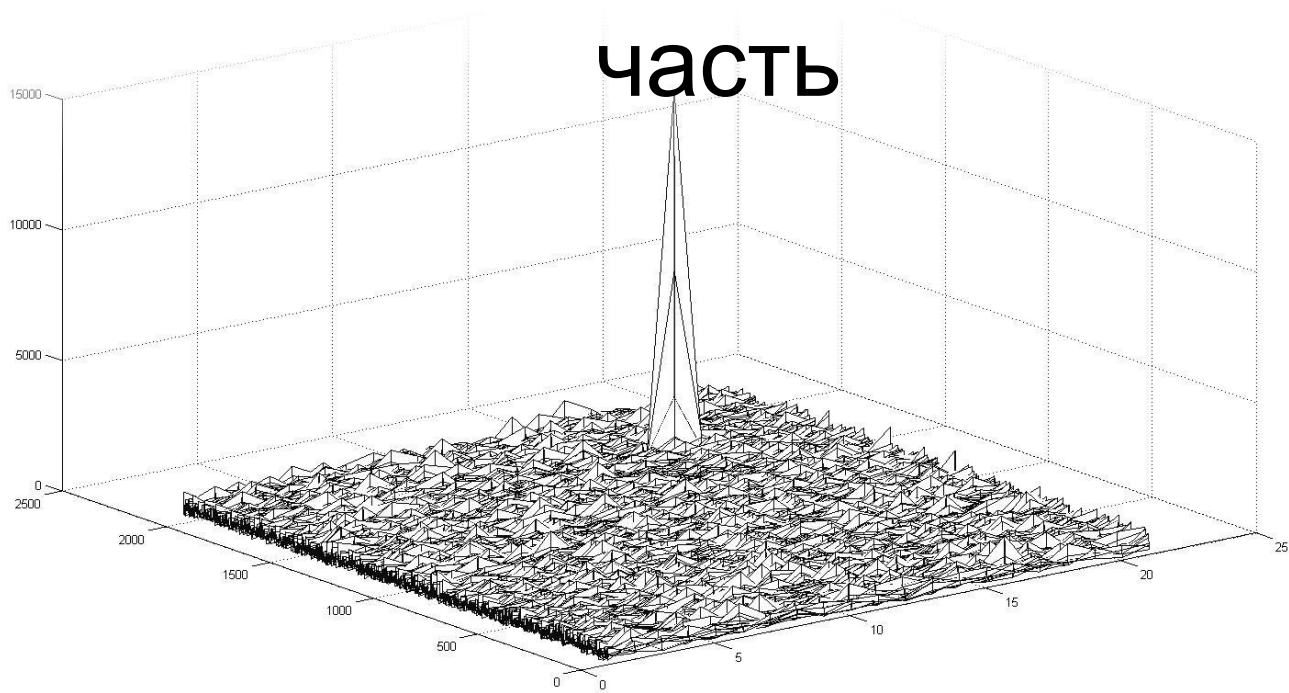


число корреляторов



# Экспериментальная

## часть



# Выводы

- Достижимый выигрыш составляет  $\sim 3$  раз
- С увеличением количества корреляторов выигрыш уменьшается
- Алгоритм двухэтапного поиска основан на использовании параллельных корреляторов и неэффективен для алгоритмов быстрого поиска