



УНИВЕРСИТЕТ
ЛОБАЧЕВСКОГО

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ
РАБОТА

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОРОГОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ ДОСТАТОЧНОЙ
СТАТИСТИКИ
ЗАДАЧИ ОБНАРУЖЕНИЯ СИГНАЛА СО СЛУЧАЙНОЙ
НАЧАЛЬНОЙ ФАЗОЙ
МНОГОЭЛЕМЕНТНЫМИ АНТЕННЫМИ РЕШЕТКАМИ

Научный руководитель,
О.В.
Доцент, к.ф.-м.н.

Болховская

Студентка 4-го курса
А

Рыжакова И.

Цель работы:

Исследовать возможность аппроксимации пороговых значений достаточной статистики в задаче обнаружения сигнала со случайной начальной фазой многоэлементной антенной решеткой. Сравнить точность вычисления порога с использованием достаточной статистики и с использованием аппроксимаций.

Задачи работы:

- Смоделировать антенную решетку, которая будет принимать сигнал
- Вычислить достаточную Λ -статистику
- Вычислить аппроксимированную статистику используя соответствующие формулы для малых и больших ОСШ
- Найти порог в каждом случае и сравнить

В общем виде задача обнаружения может быть сформулирована как классическая двухальтернативная задача?:

$$H_0 : x[n] = \zeta[n],$$

$$H_1 : x[n] = s[n] + \zeta[n].$$

$\zeta[n]$ – белый гауссовский,
 $s[n]$ – узкополосный ($L \ll c(\Delta f)^{-1}$).

- Смоделировать антенную решетку, которая будет принимать сигнал
- Вычислить достаточную Λ -статистику
- Вычислить аппроксимированную статистику используя соответствующие формулы для малых и больших ОСШ
- ...

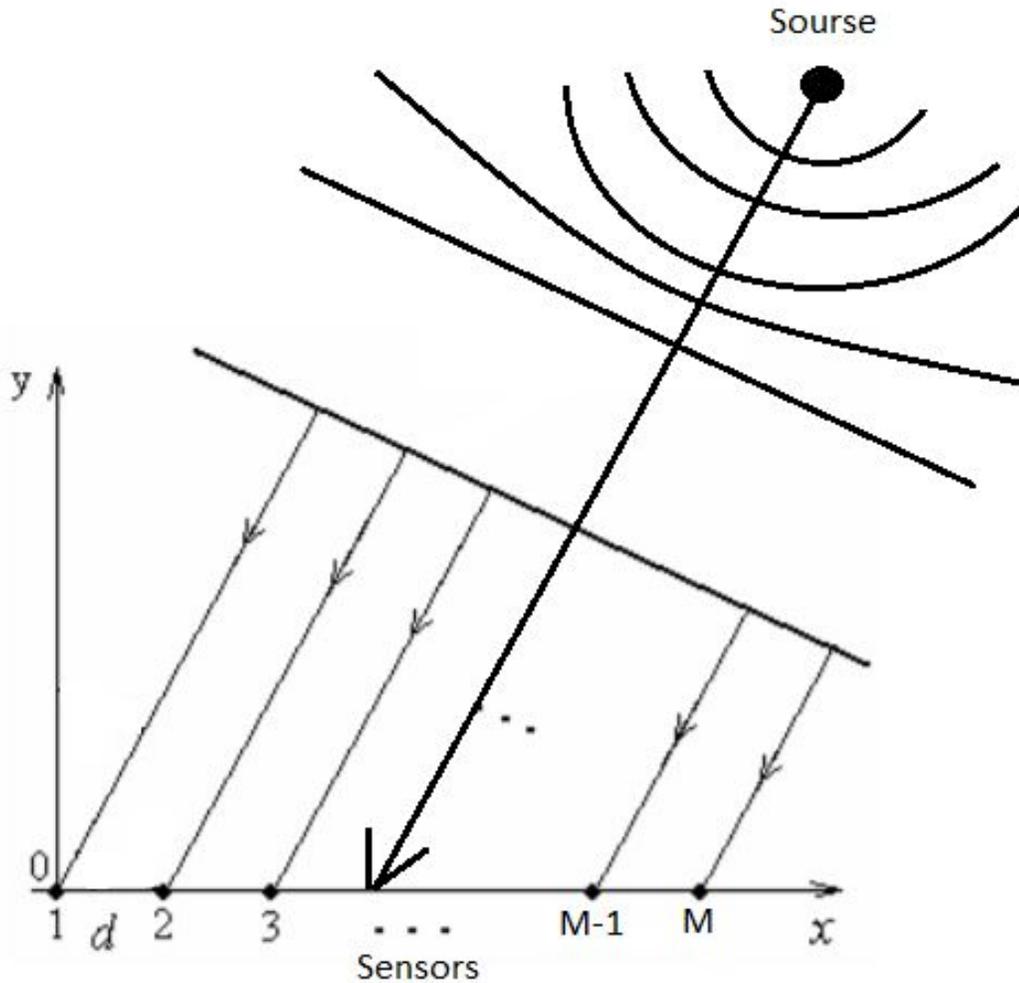


Рис. 1. Прием сигнала от источника многоэлементной антенной решеткой



- Смоделировать антенную решетку, которая будет принимать сигнал
 - Вычислить достаточную Λ -статистику
 - Вычислить аппроксимированную статистику используя соответствующие формулы для малых и больших ОСШ
 - Найти порог в каждом случае и сравнить
-
- Смоделировать антенную решетку, которая будет принимать сигнал
 - Вычислить достаточную Λ -статистику
 - Вычислить аппроксимированную статистику используя соответствующие формулы для малых и больших ОСШ
 - Найти порог в каждом случае и сравнить

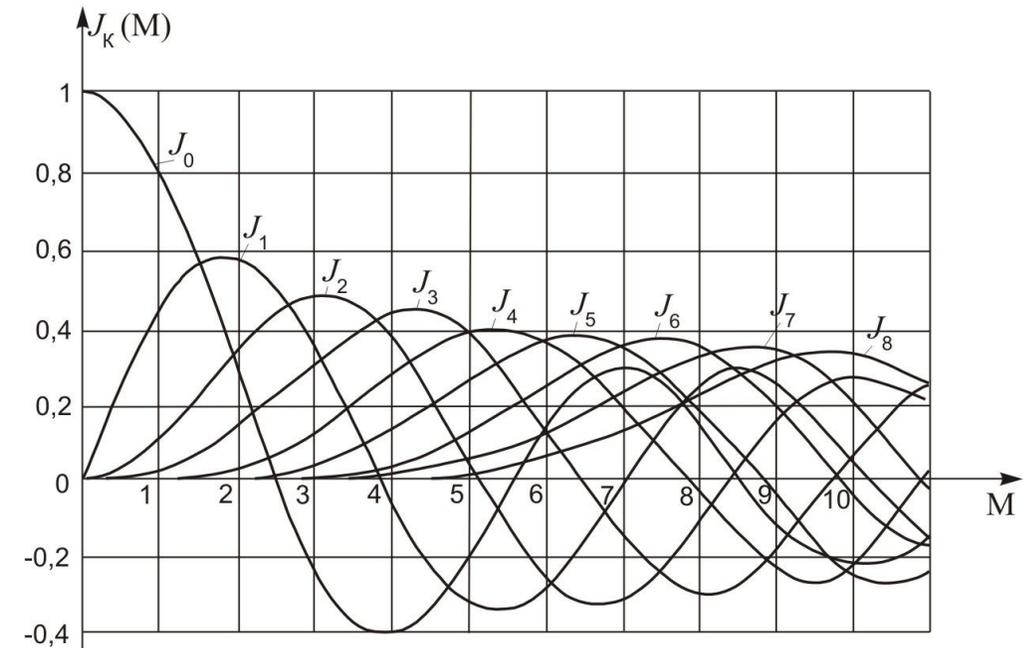


Рис. 2. Функции Бесселя разных порядков

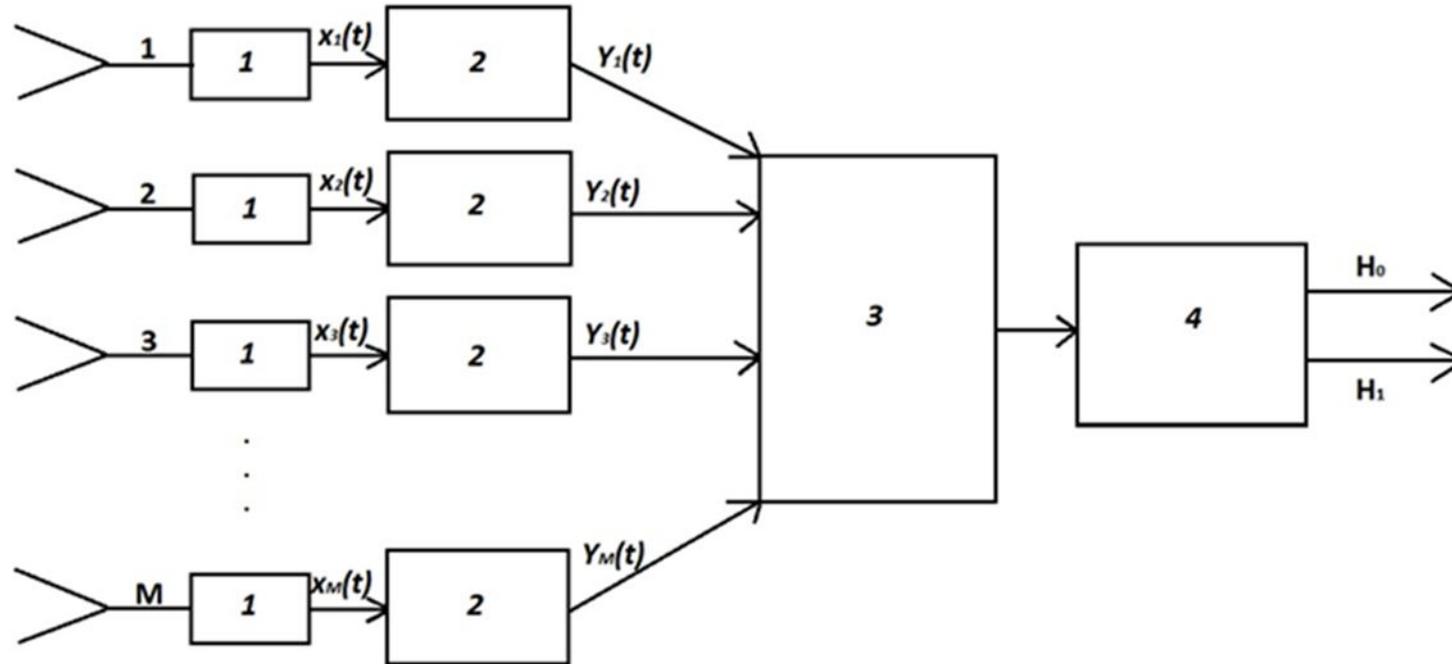
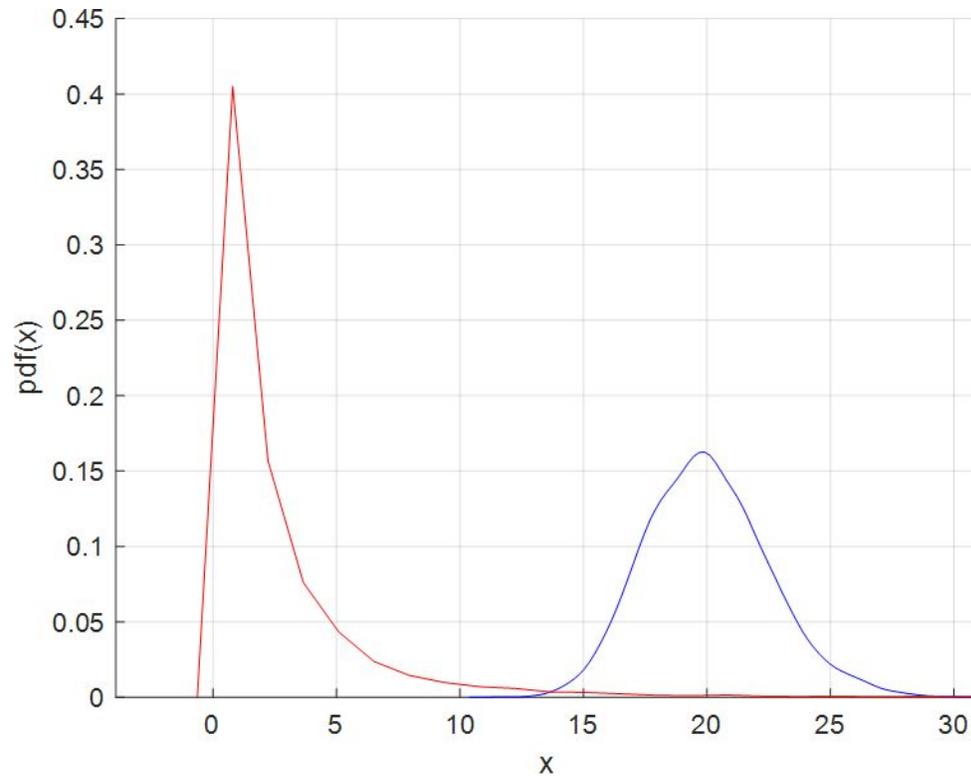
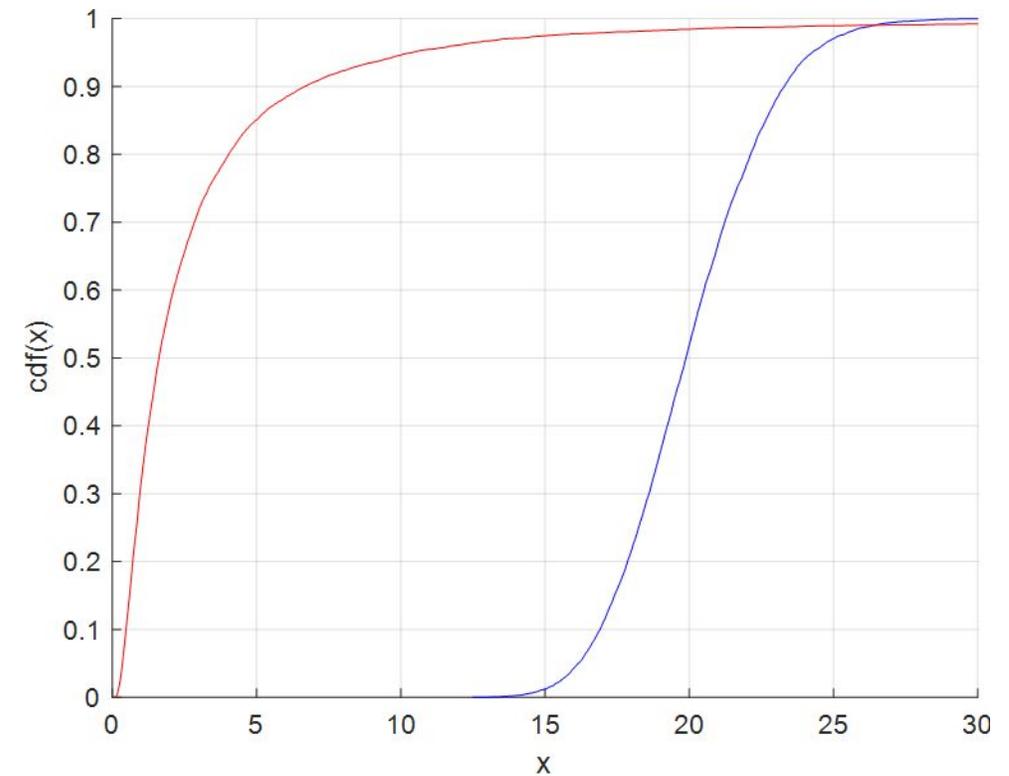


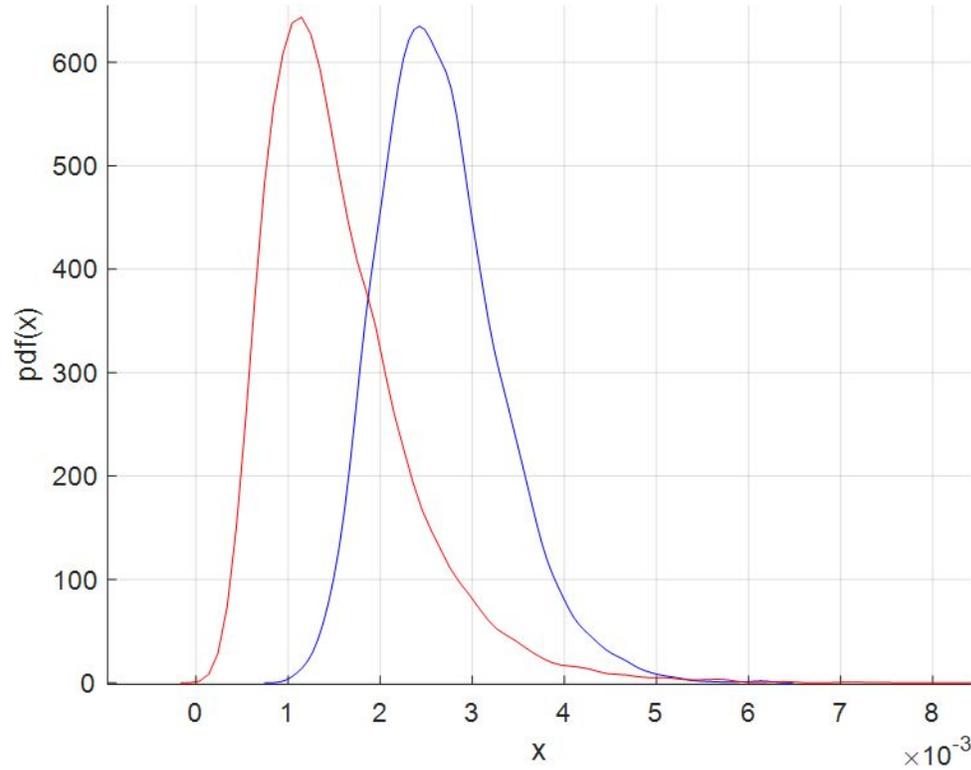
Рис. 3. Блок-схема некогерентной обработки сигналов в многоэлементной антенной решетке: 1 – радиочастотный модуль, 2 – некогерентный согласованный фильтр, 3 – решающая статистика, 4 – пороговое устройство.



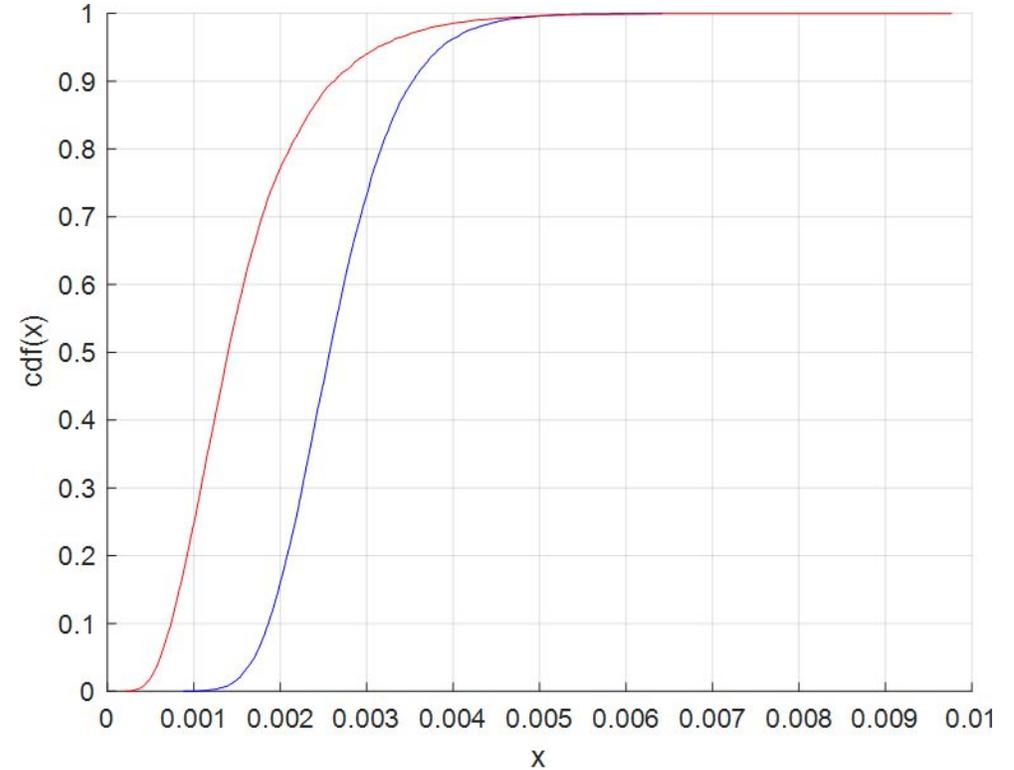
- Смоделировать антенную решетку, которая будет принимать сигнал
- Вычислить достаточную Δ -статистику
- Вычислить аппроксимированную статистику используя соответствующие формулы для малых и больших ОСШ
- Найти порог в каждом случае и сравнить



- Смоделировать антенную решетку, которая будет принимать сигнал
- Вычислить достаточную Δ -статистику
- Вычислить аппроксимированную статистику используя соответствующие формулы для малых и больших ОСШ
- Найти порог в каждом случае и сравнить



- Смоделировать антенную решетку, которая будет принимать сигнал
- Вычислить достаточную Λ -статистику
- Вычислить аппроксимированную статистику используя соответствующие формулы для малых и больших ОСШ
- Найти порог в каждом случае и сравнить



- Смоделировать антенную решетку, которая будет принимать сигнал
- Вычислить достаточную Λ -статистику
- Вычислить аппроксимированную статистику используя соответствующие формулы для малых и больших ОСШ
- Найти порог в каждом случае и сравнить



- Смоделировать антенную решетку, которая будет принимать сигнал
- Вычислить достаточную Λ -статистику
- Вычислить аппроксимированную статистику используя соответствующие формулы для малых и больших ОСШ
- Найти порог в каждом случае и сравнить

I	100				1000				10 000			
	большое		малое		большое		малое		большое		малое	
SNR	-6 дБ A=0.5	-6.4 дБ A=0.48	-22 дБ A=0.08	-23 дБ A=0.07	-6 дБ A=0.5	-6.4 дБ A=0.48	-22 дБ A=0.08	-23 дБ A=0.07	-6 дБ A=0.5	-6.4 дБ A=0.48	-22 дБ A=0.08	-23 дБ A=0.07
Λ_1	0.3764	0.4521	0.4305	0.3813	0.0471	0.0443	0.0453	0.0450	0.0045	0.0046	0.0045	0.0045
Λ_2	25.205 9	25.296 5	25.720 1	27.841	26.416 6	26.103 1	25.868 2	25.850 9	26.350 6	26.377 3	26.316 6	26.108 8
Λ	22.205 8	18.834 5	0.0038	0.0022	38.119 3	24.098 7	0.0042	0.0022	31.350 9	25.984 9	0.0042	0.0026

- Смоделировать антенную решетку, которая будет принимать сигнал
- Вычислить достаточную Λ -статистику
- Вычислить аппроксимированную статистику используя



УНИВЕРСИТЕТ
ЛОБАЧЕВСКОГО

Спасибо за
внимание!