

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт радиотехнических систем и управления

Кафедра Теоретических основ радиотехники

Радиально-базовый метод в пассивной локации источников немонохроматических колебаний

Исполнитель : студент группы РТмо2-1 Поминова В. А.

Руководитель : доцент каф. ТОР, канд. техн. наук, Сытенький В. Д.

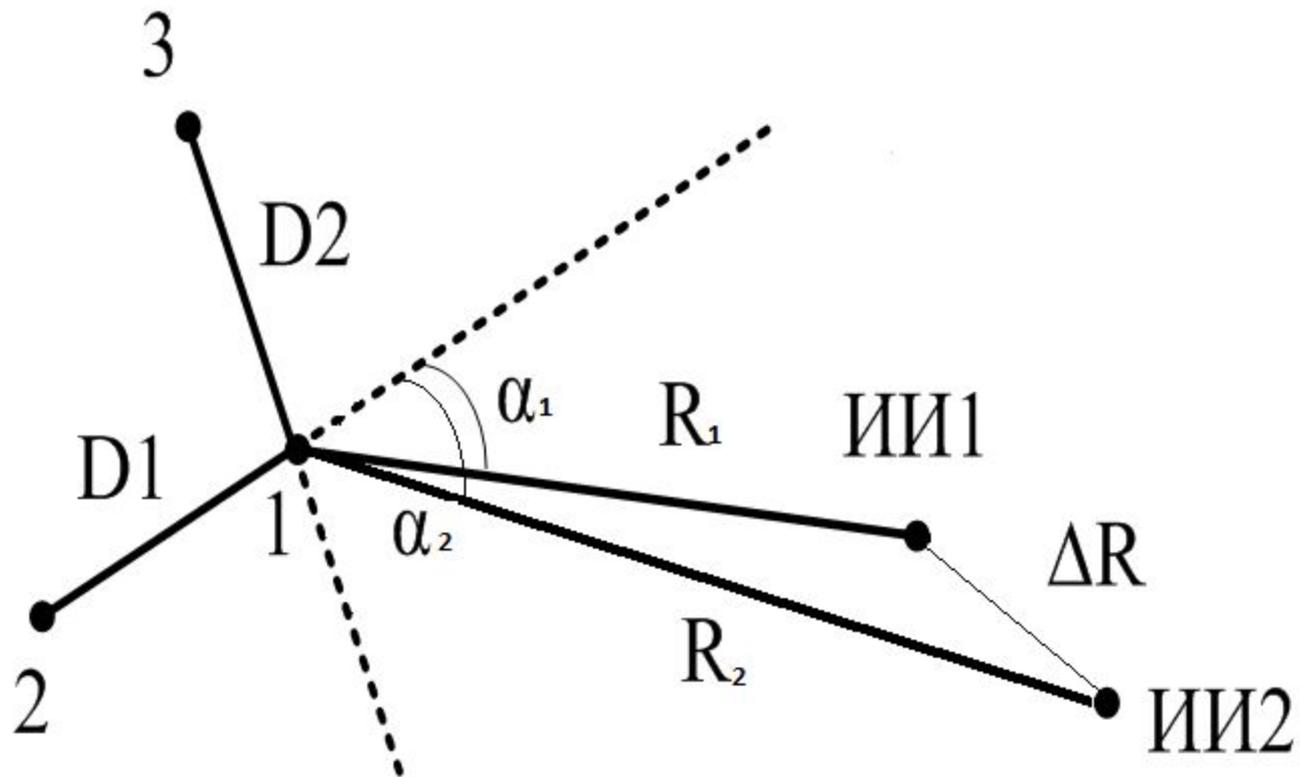
Таганрог 2017 г.



Пеленгационные методы определения местоположения неизвестных источников получили наибольшее развитие и распространение, поскольку их применение было первым в истории электронной войны.

Определение координат источников электромагнитного излучения является одной из главных задач средств электронной разведки, входящих, наряду со средствами электронного противодействия и средствами, направленными на обеспечение нормальной работы систем радиолокации, радионавигации и связи в условиях помех, в состав комплекса электронной войны.

Радиально-базовый метод

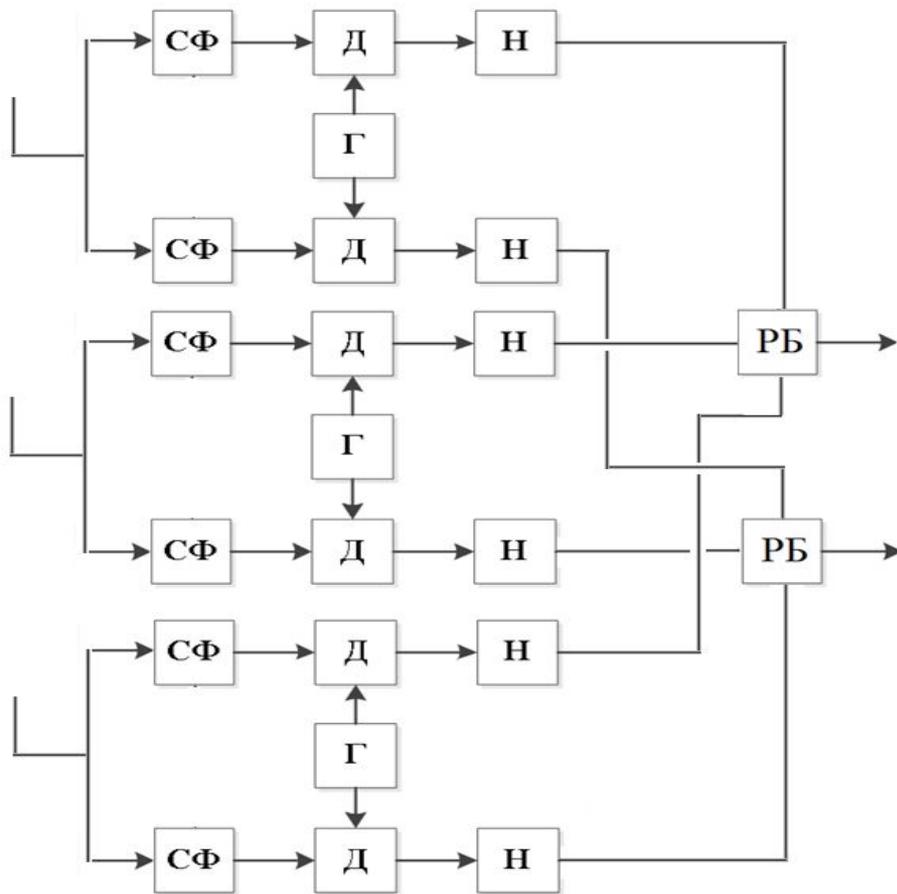


Формы для вычисления расстояния до ИИ и
угла между ними

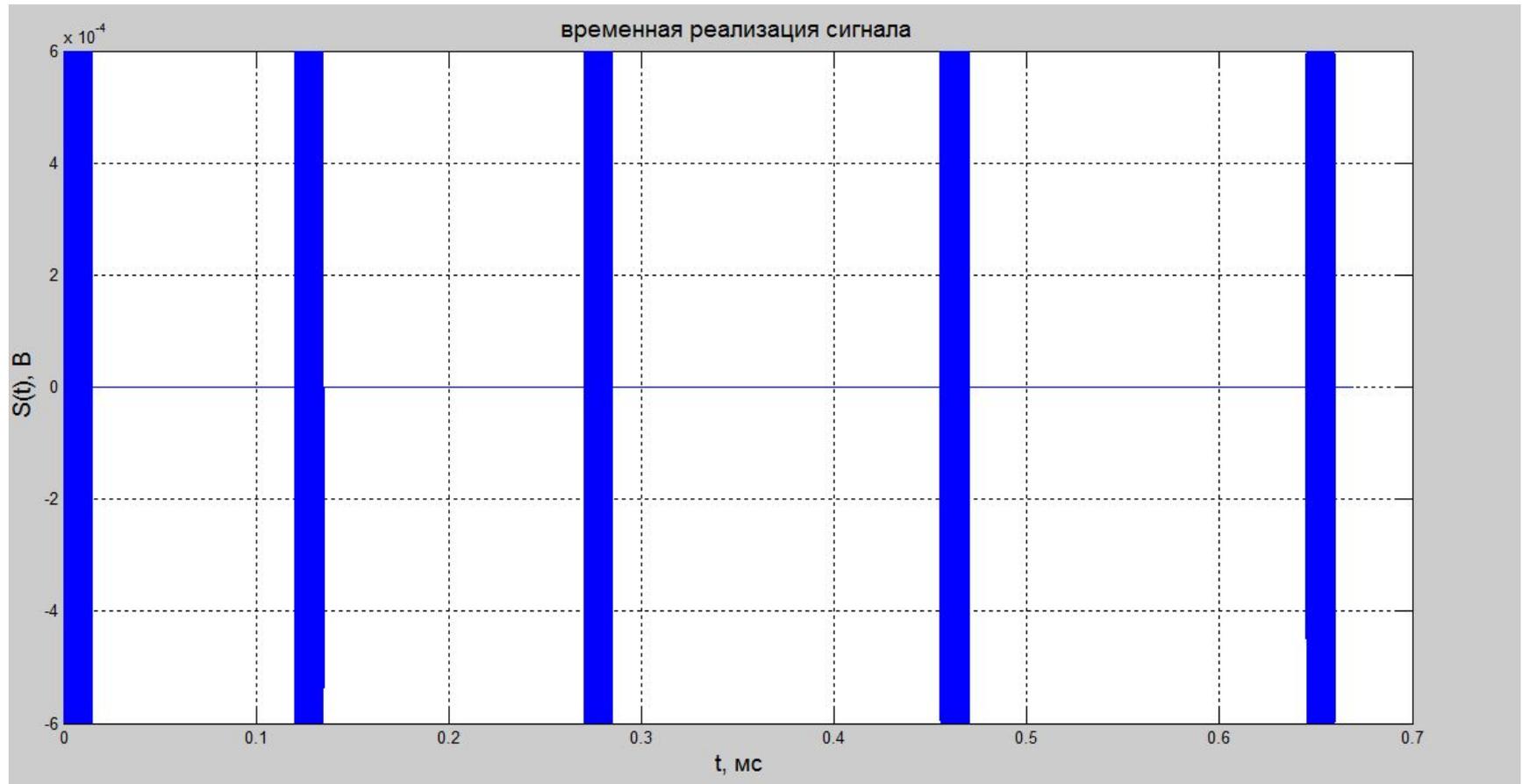
$$R = D \frac{A_2 \cdot G1}{A_1 \cdot G2 - A_2 \cdot G1}$$

$$\alpha = \arctg \frac{D1 \cdot \frac{A_2}{A_1 - A_2}}{D2 \cdot \frac{A_3}{A_1 - A_3}}$$

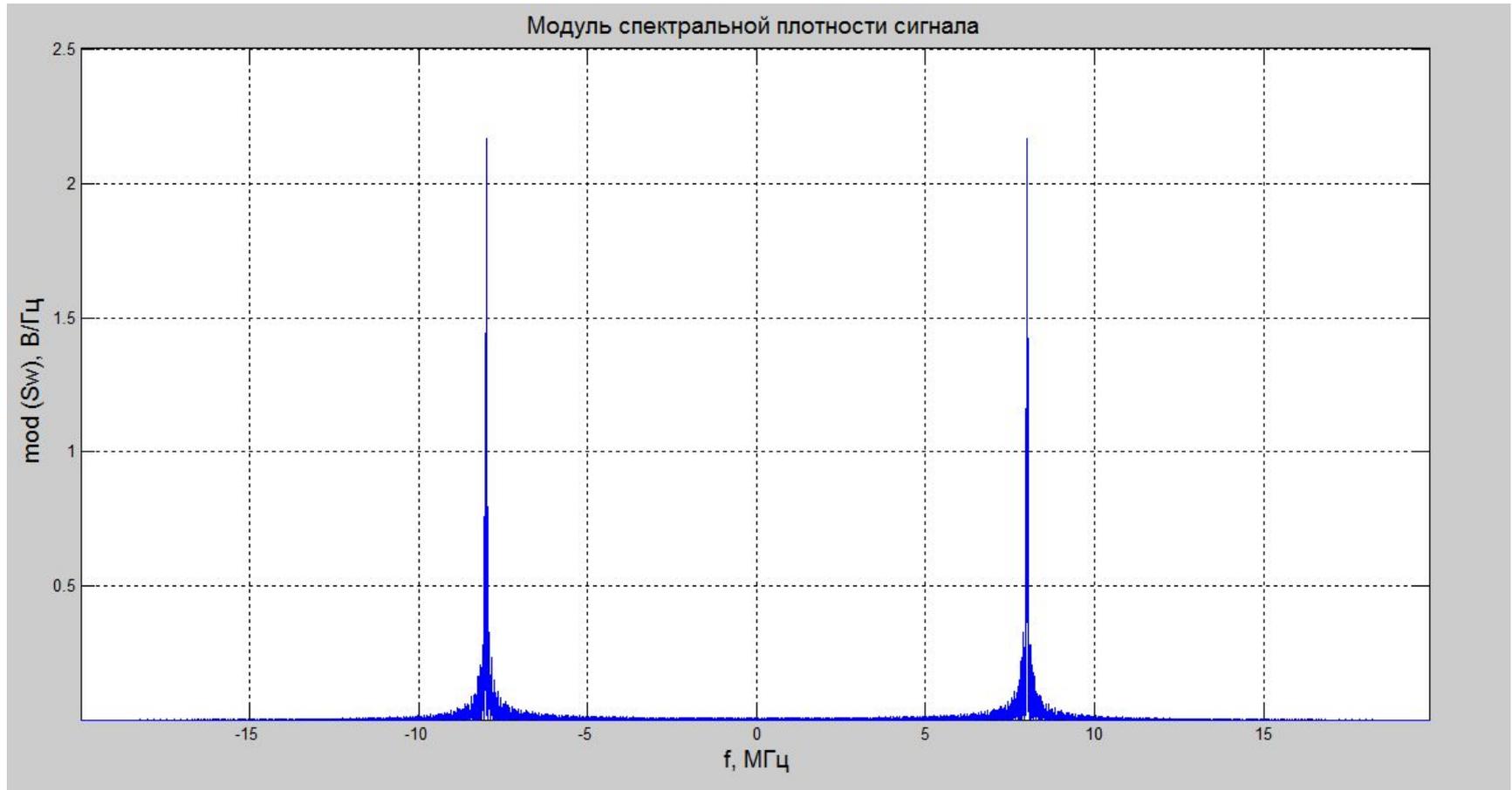
Блок-схема устройства определения координат источников некогерентных импульсов



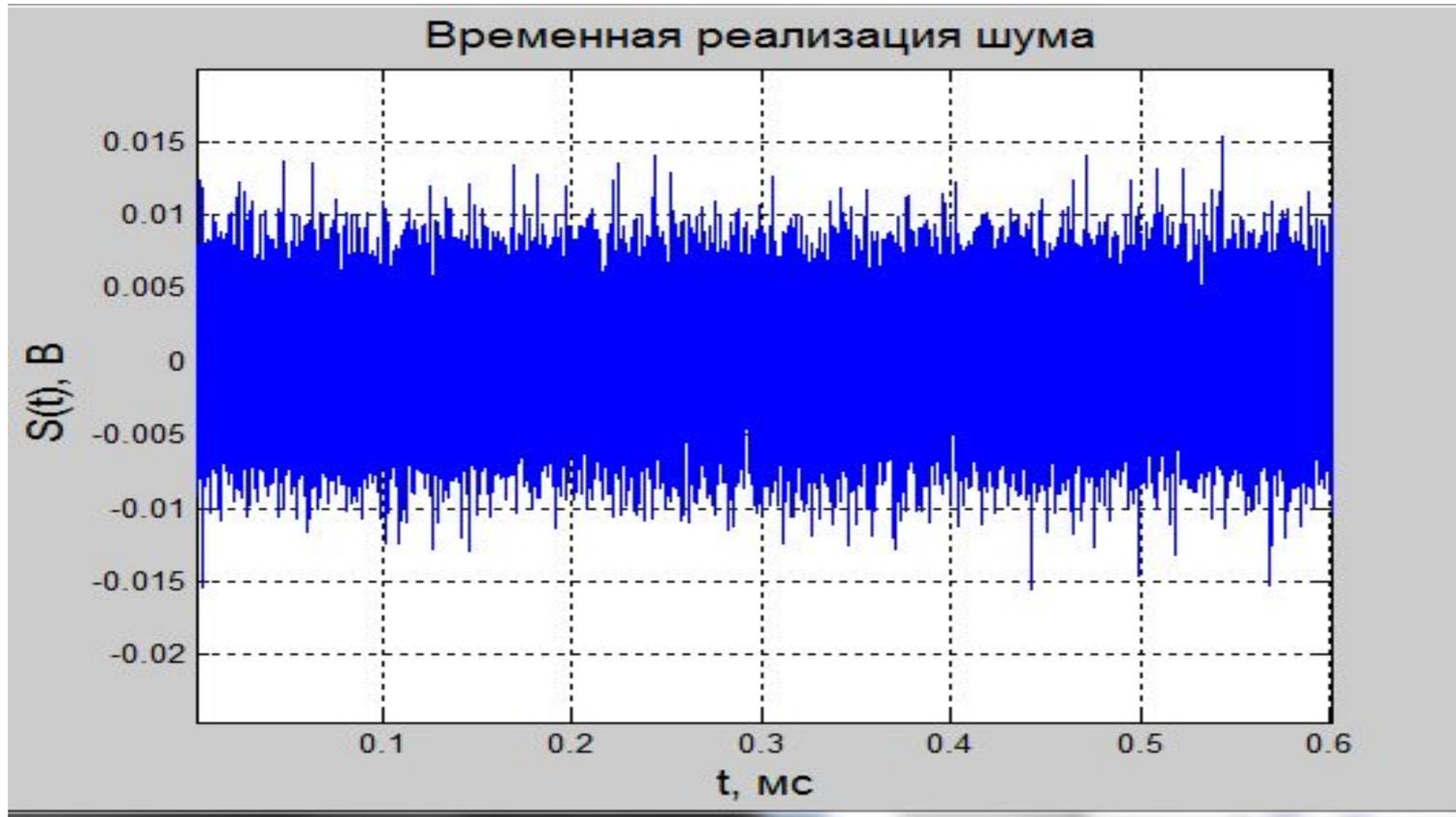
Временная реализация первого сигнала



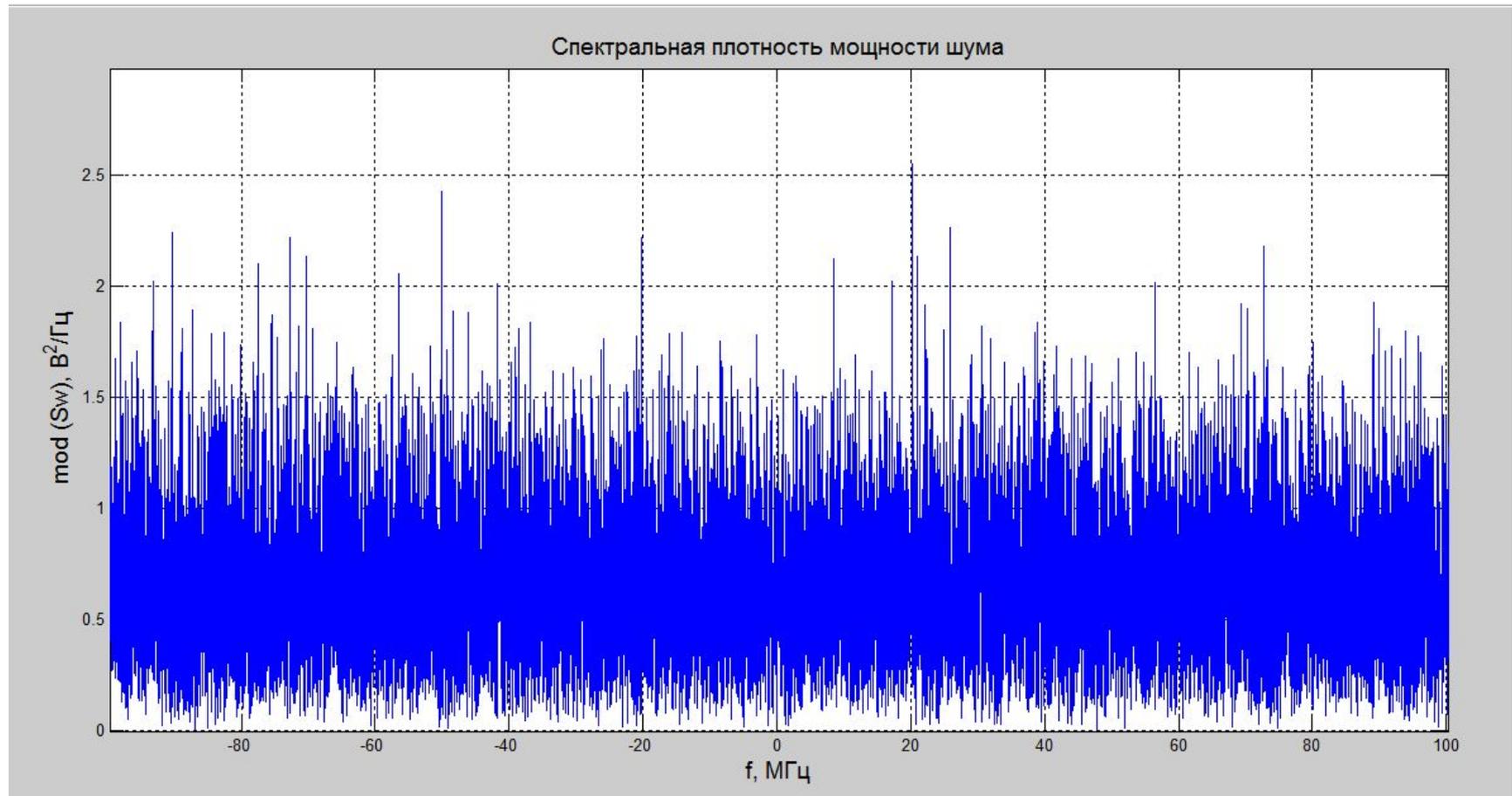
Спектральная плотность первого сигнала



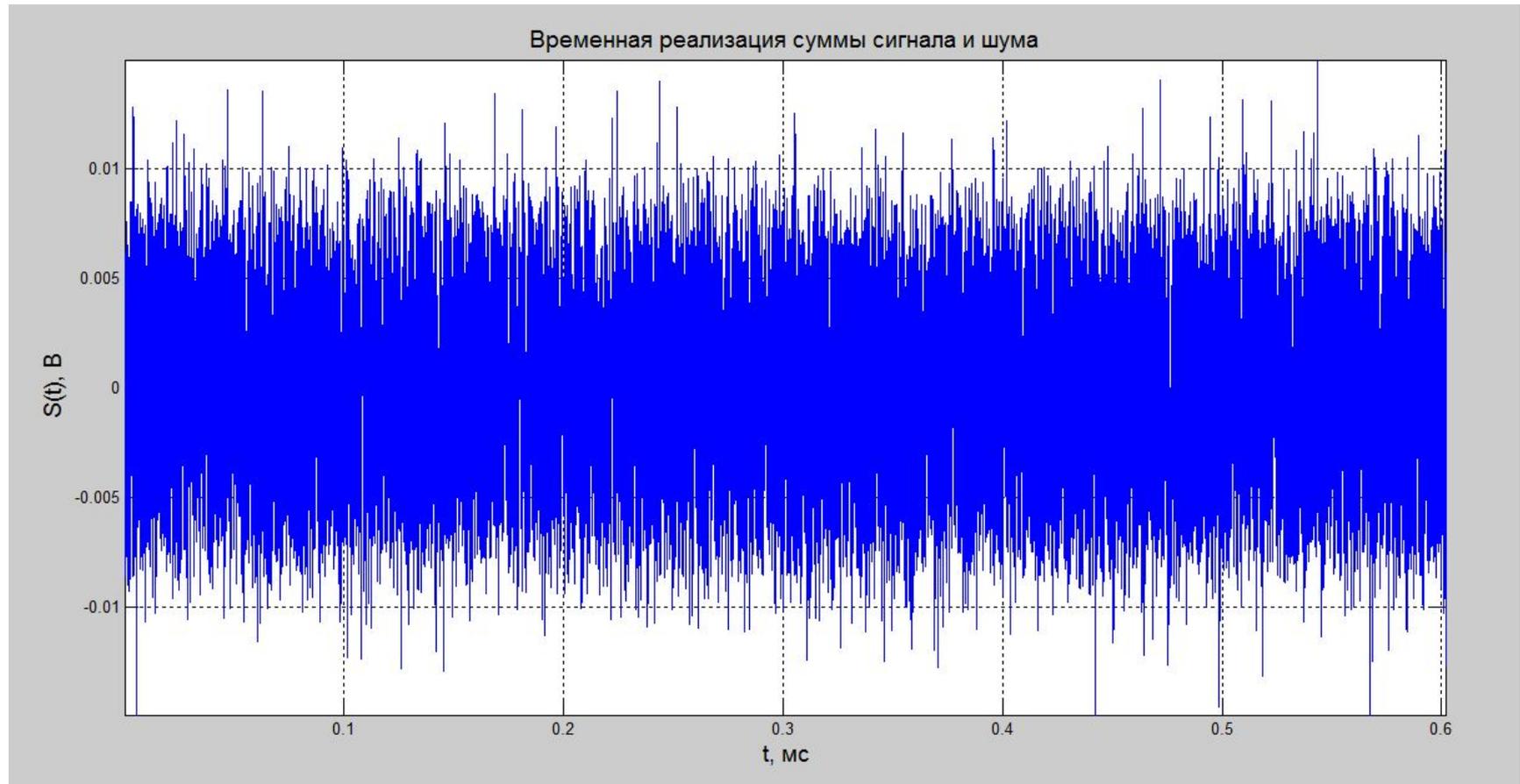
Временная реализация шума



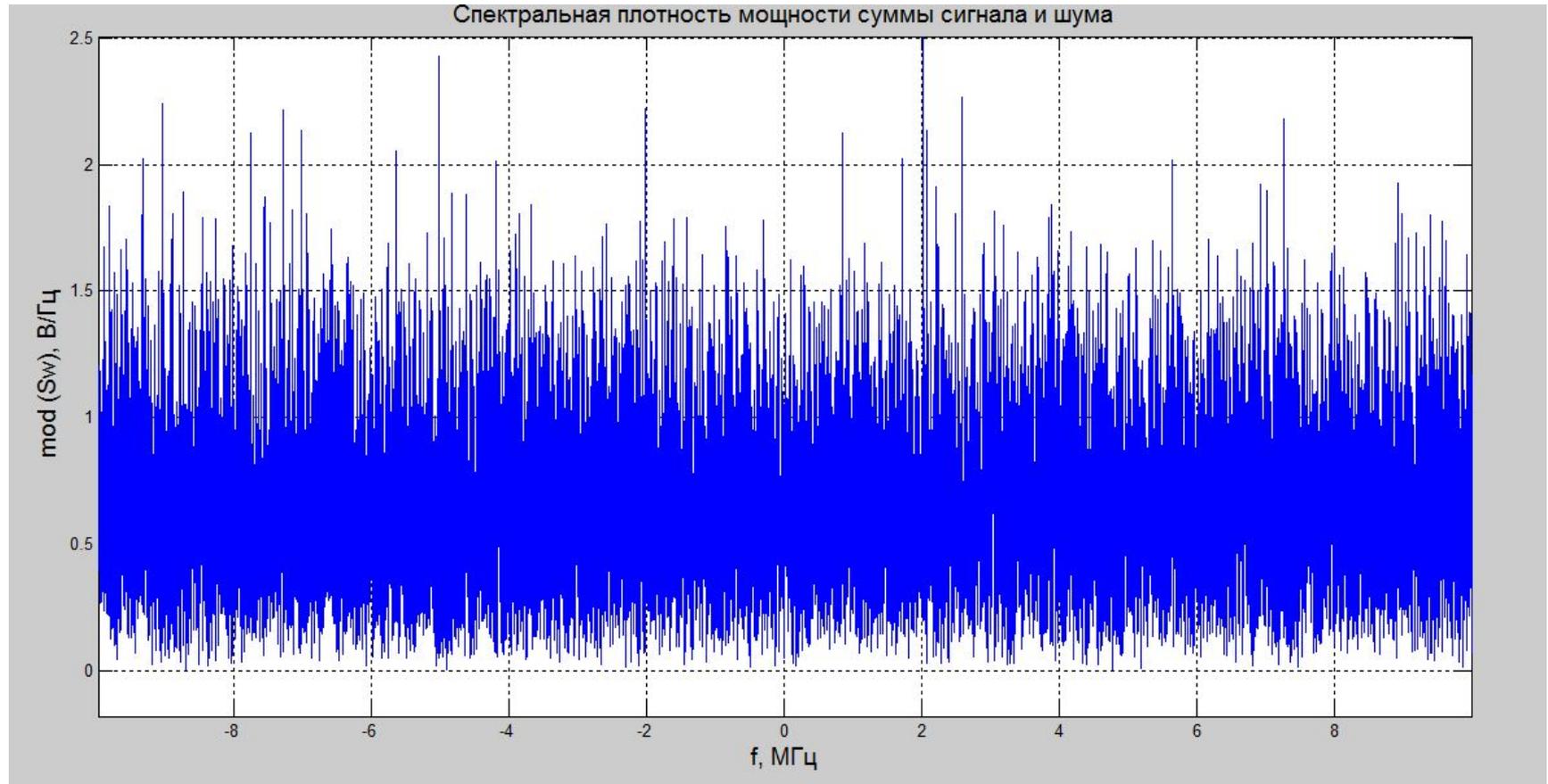
Спектральная плотность мощности шума



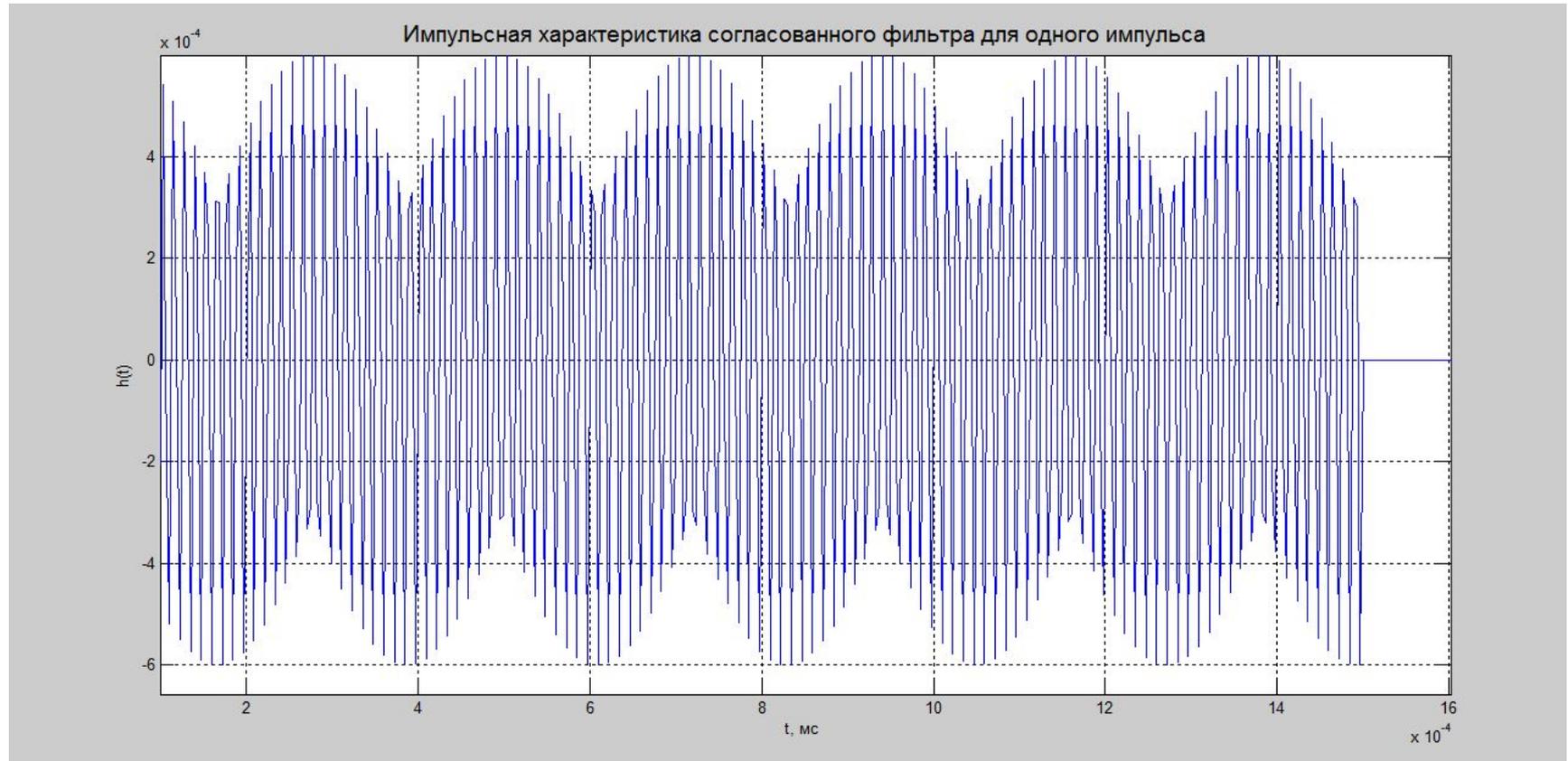
Временная реализация суммы сигнала и шума



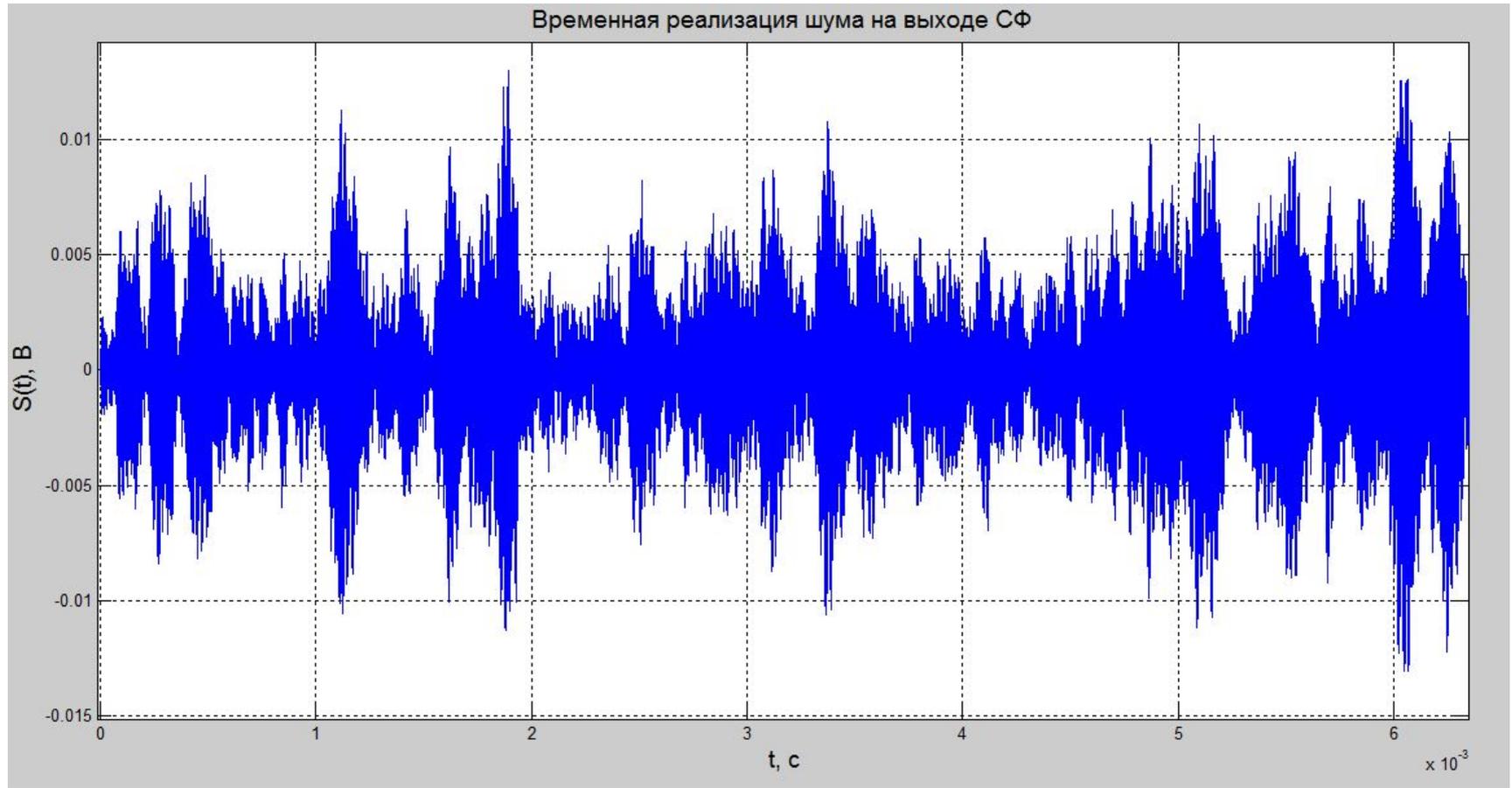
Спектральная плотность суммы сигнала и шума



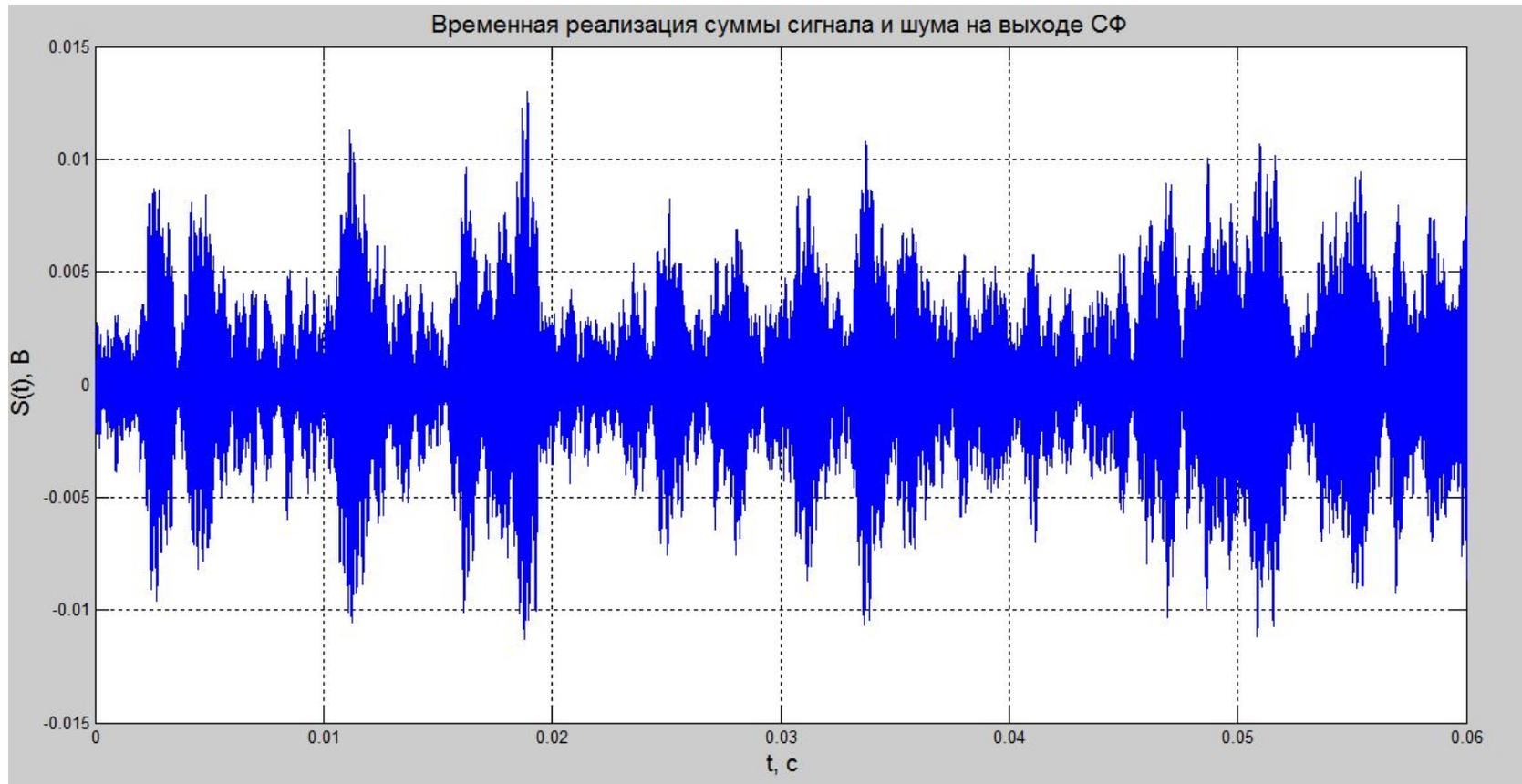
Импульсная характеристика согласованного с одиночным импульсом фильтра



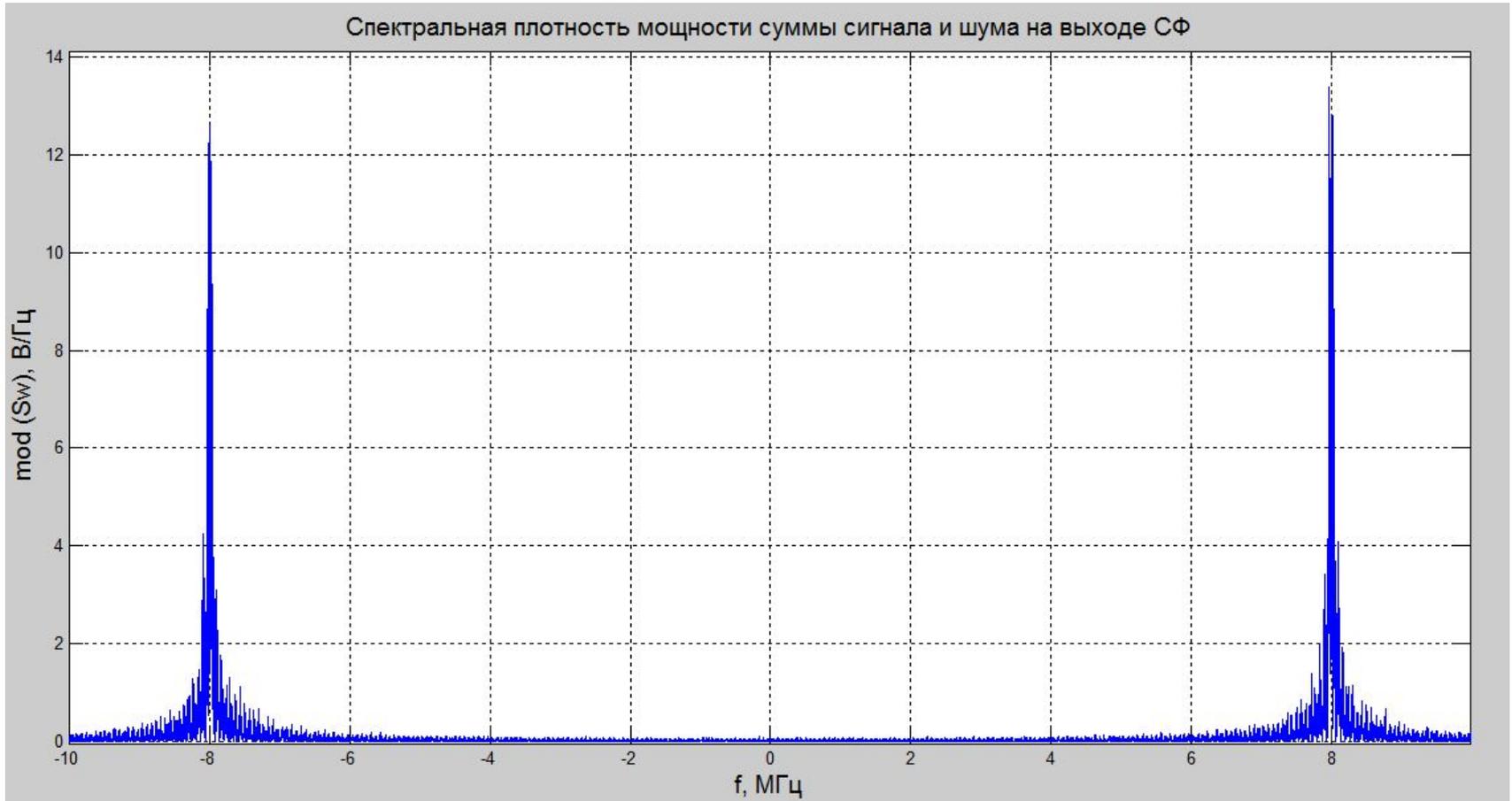
Временная реализация шума на выходе СФ



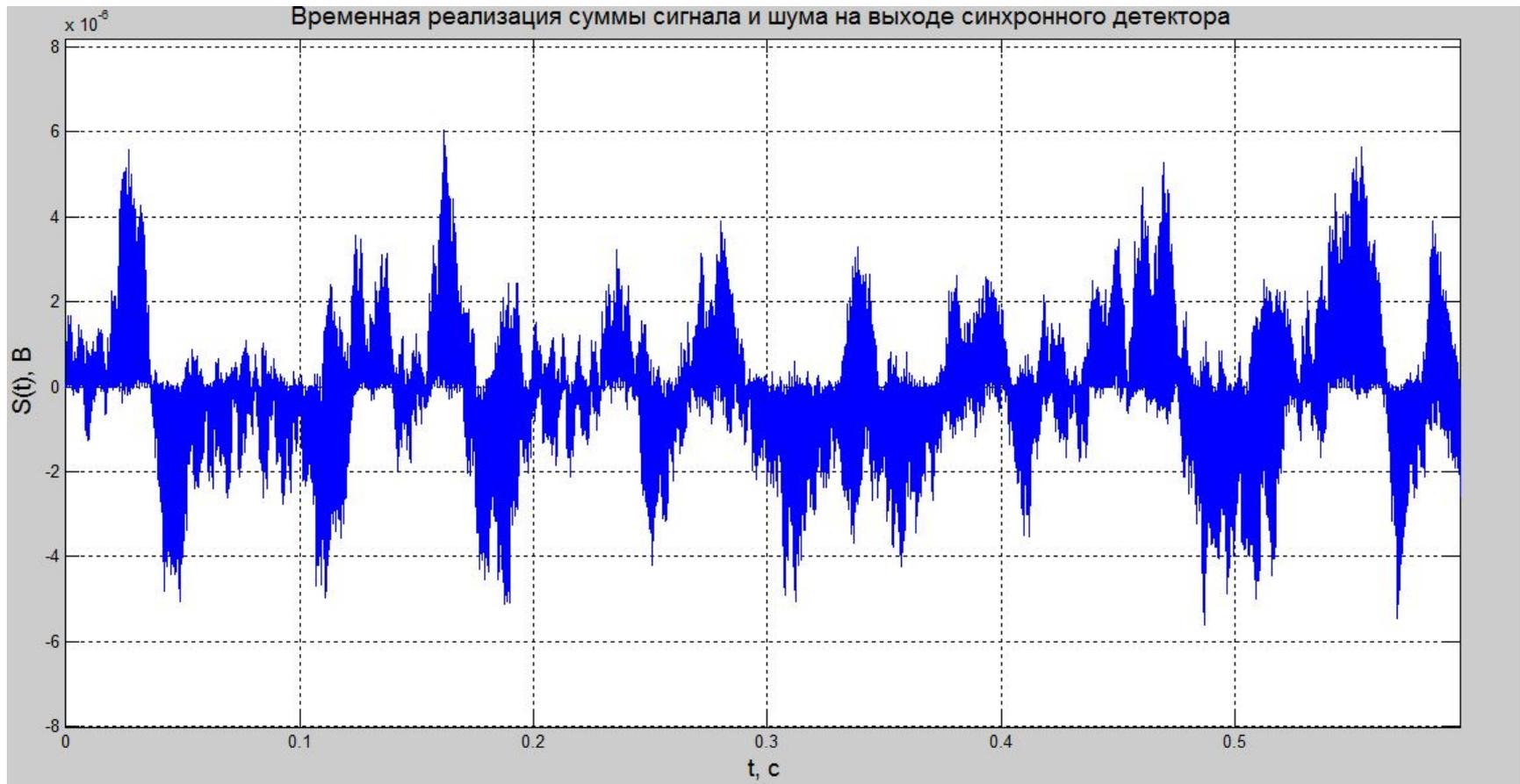
Временная реализация суммы сигнала и шума на выходе СФ



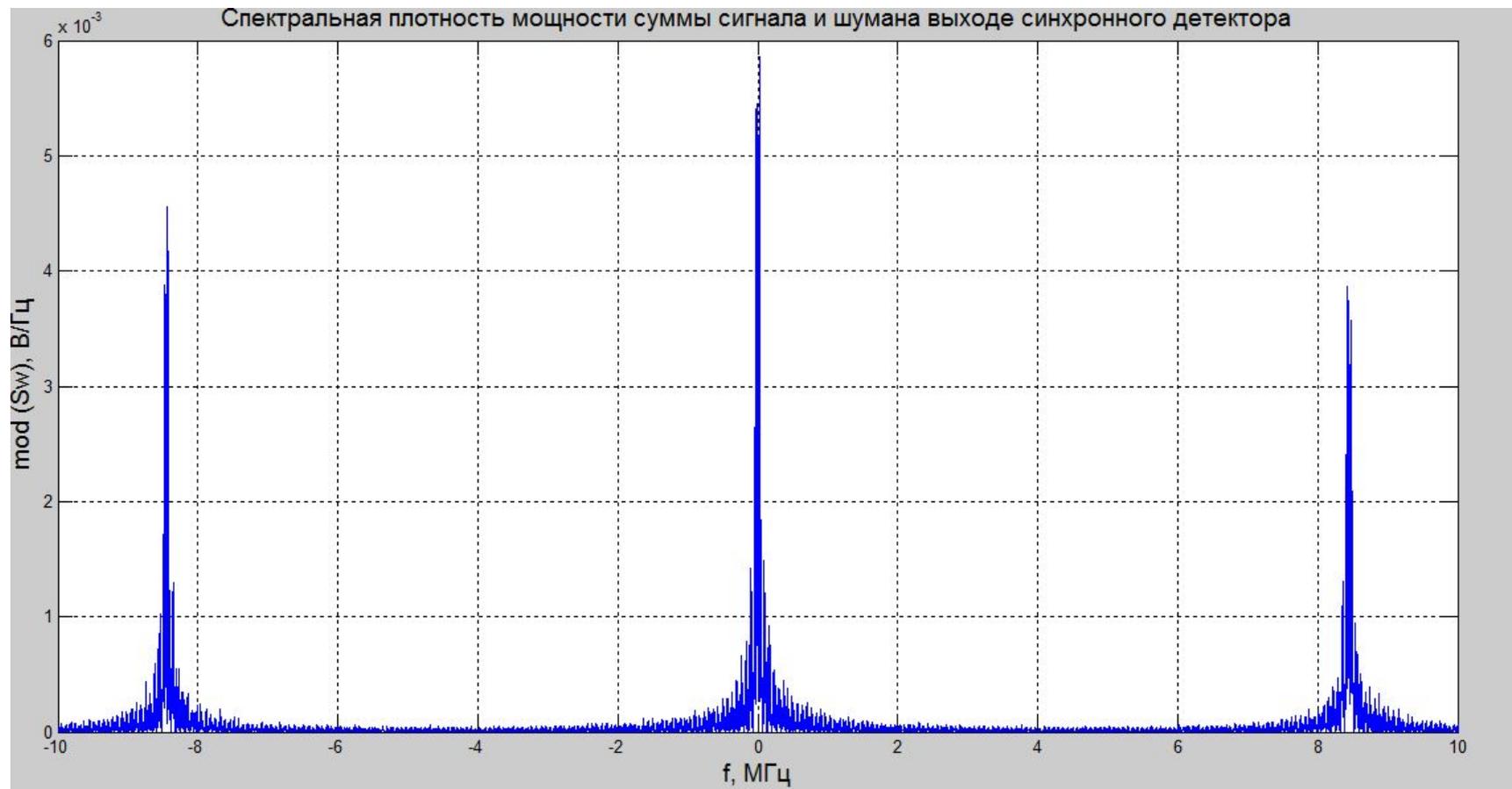
Спектральная плотность суммы сигнала и шума на выходе СФ



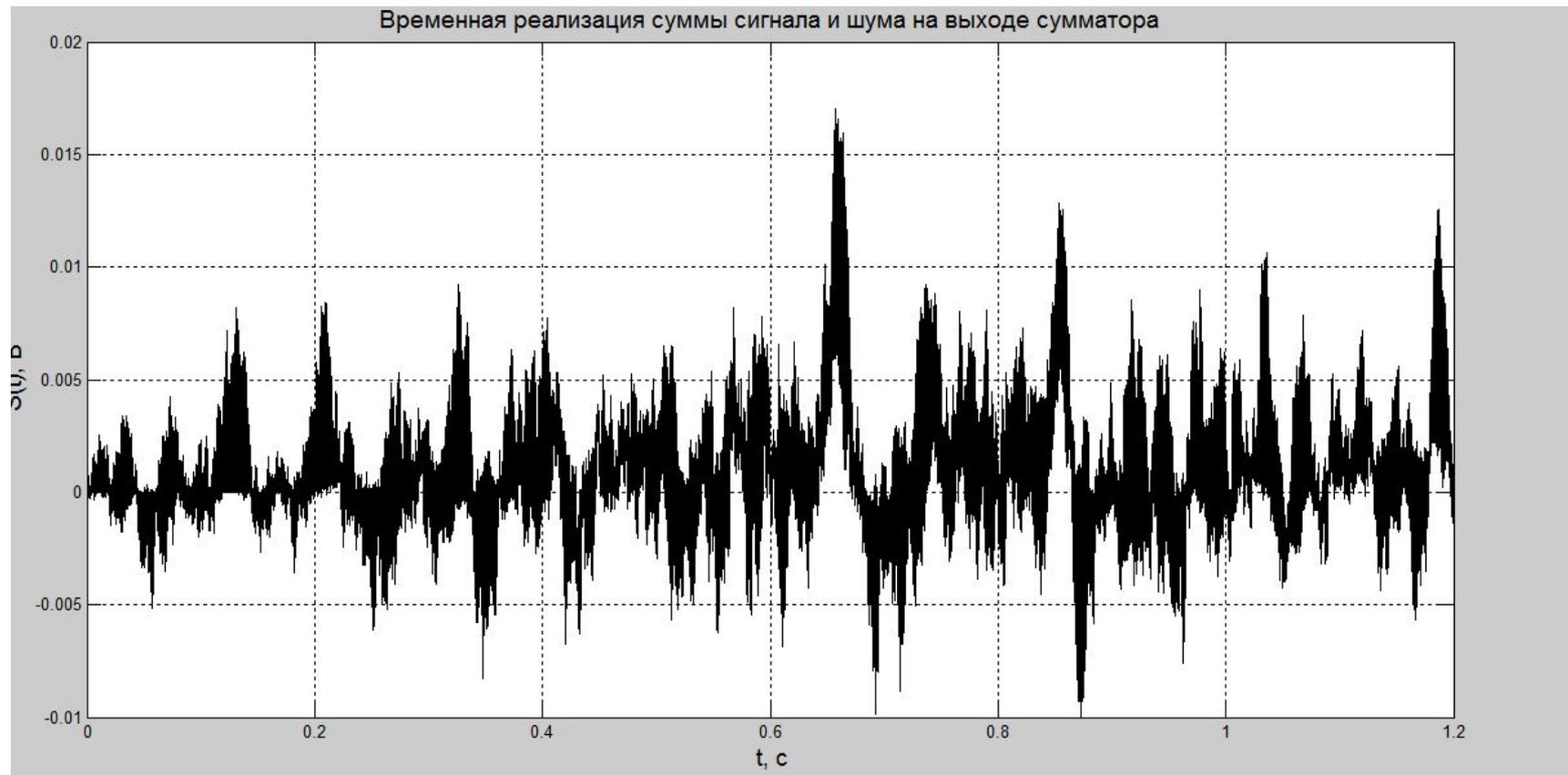
Временная реализация суммы сигнала и шума на выходе синхронного детектора



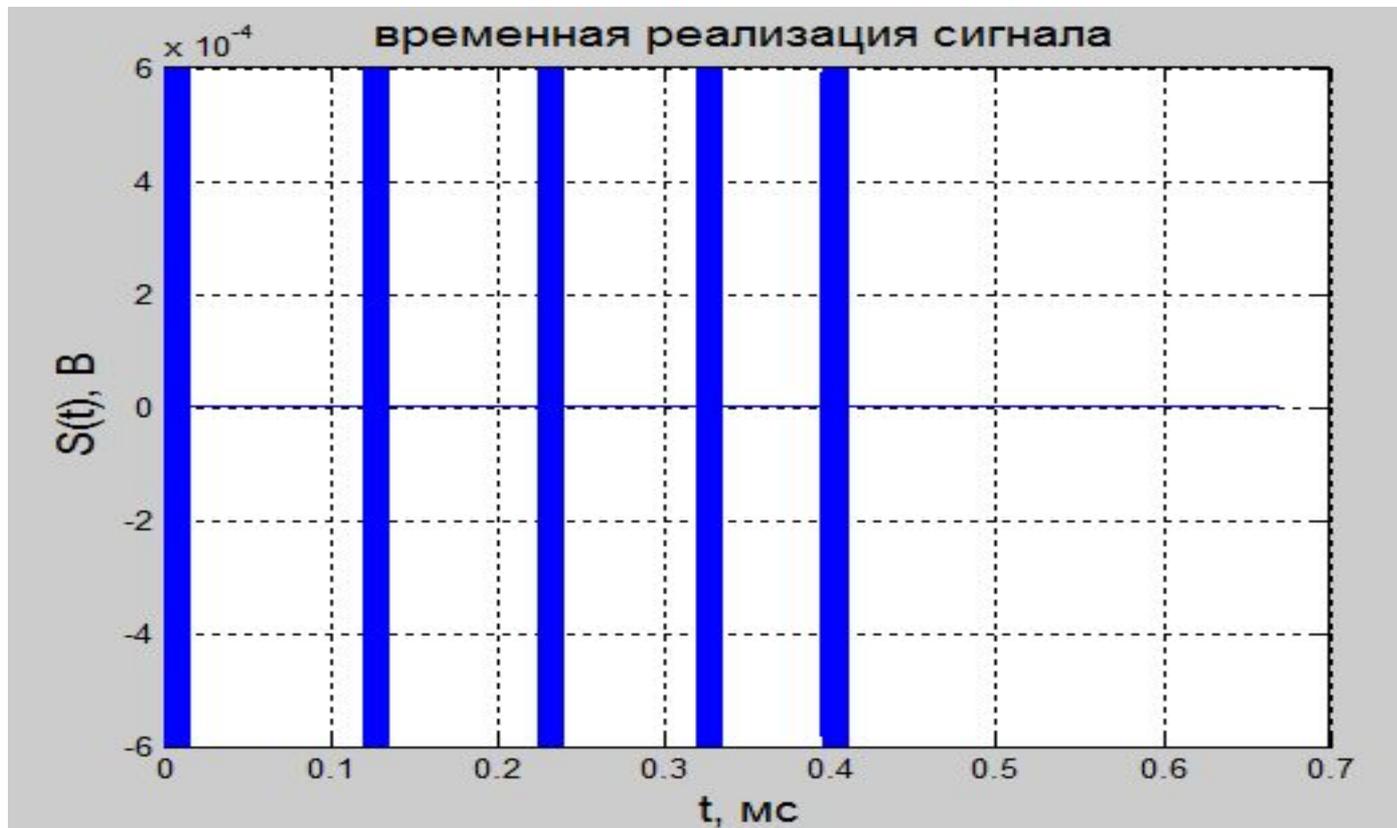
Спектральная плотность суммы сигнала и шума на выходе синхронного детектора



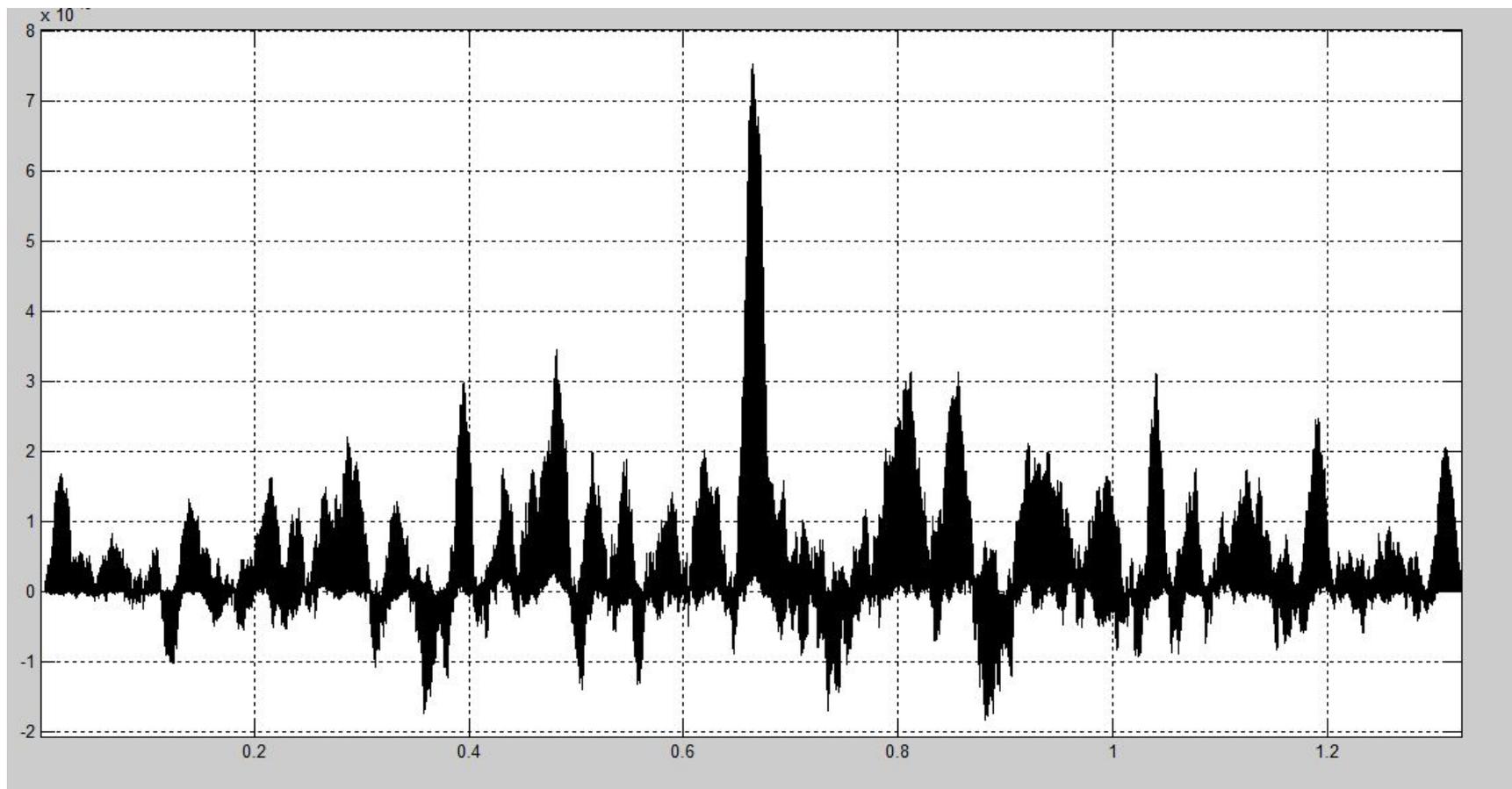
Временная реализация суммы сигнала и шума на выходе накопителя



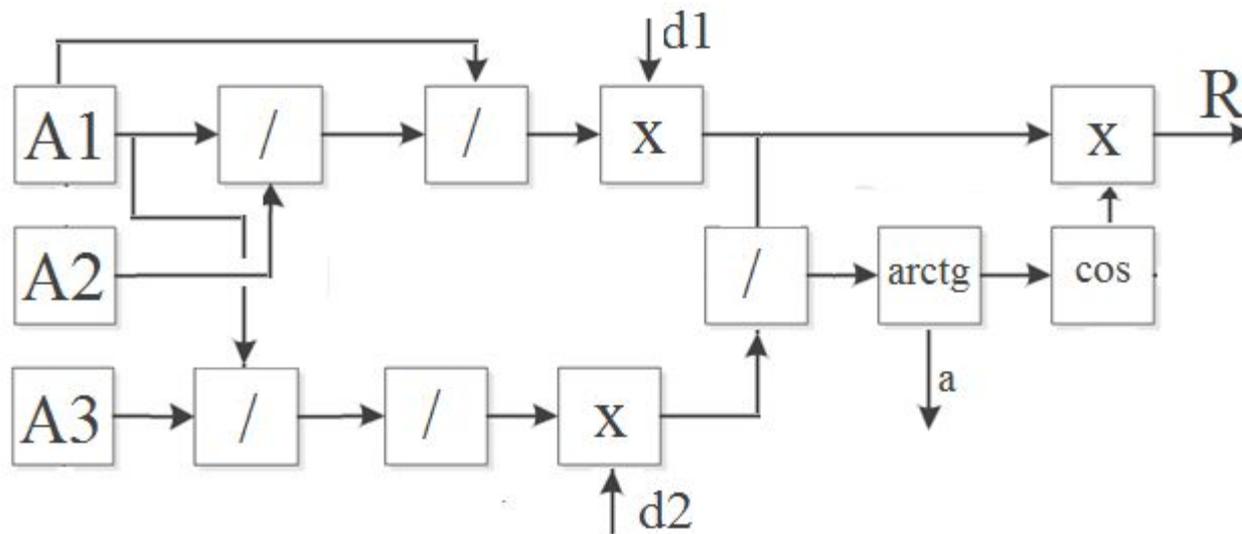
Временная реализация второго сигнала



Временная реализация суммы сигнала и шума на выходе накопителя



Блок-схема расчетного блока



Расчет углов направлений

$$a1 := \operatorname{atan} \left(\frac{d1 \cdot \frac{\sqrt{A21}}{\sqrt{A11} - \sqrt{A21}}}{d2 \cdot \frac{\sqrt{A31}}{\sqrt{A11} - \sqrt{A31}}} \right) = 0.424 \text{ рад}$$

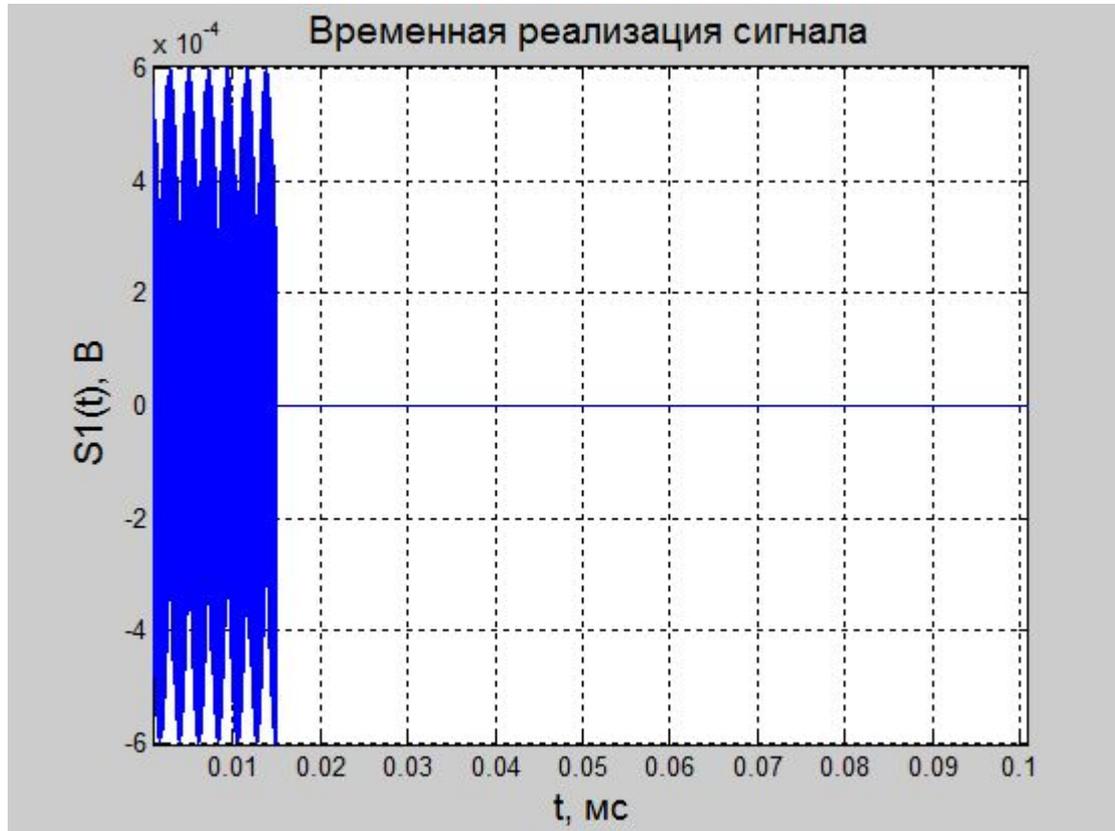
$$a2 := \operatorname{atan} \left(\frac{d1 \cdot \frac{\sqrt{A22}}{\sqrt{A12} - \sqrt{A22}}}{d2 \cdot \frac{\sqrt{A32}}{\sqrt{A12} - \sqrt{A32}}} \right) = 1.094 \text{ рад}$$

Расчет расстояний от ИИ до антенной системы

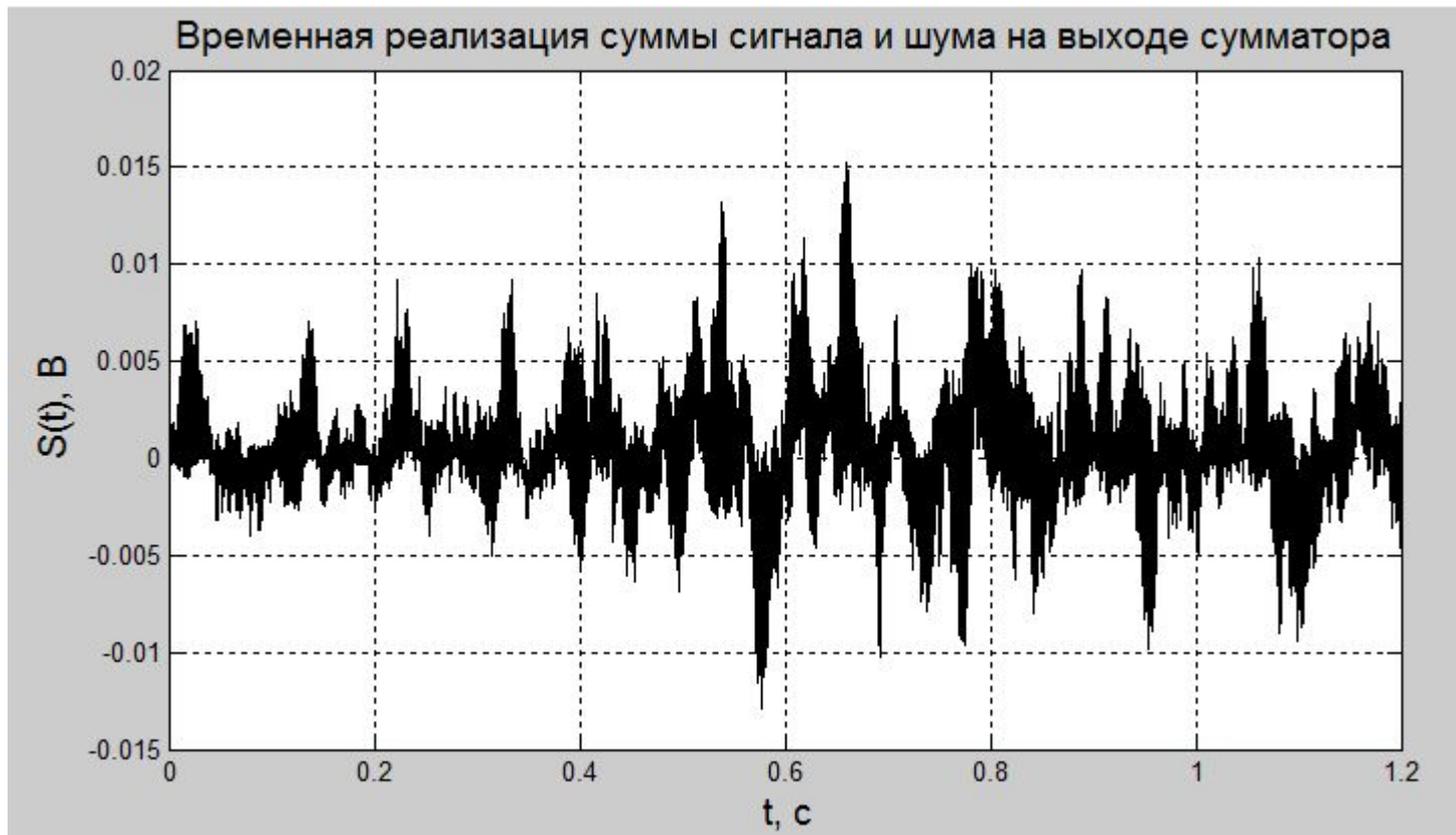
$$R1 := d1 \cdot \cos(a1) \cdot \frac{\sqrt{A21}}{\sqrt{A11} - \sqrt{A21}} = 6.623 \text{ км}$$

$$R2 := d1 \cdot \cos(a2) \cdot \frac{\sqrt{A22}}{\sqrt{A12} - \sqrt{A22}} = 11.25 \text{ км}$$

Временная реализация радиоимпульса



Временная реализация суммы сигнала и шума на выходе накопителя



Выражение для вычисления среднеквадратической погрешности внешних шумов

$$\sigma_R = D \cdot \frac{A_1 A_2}{(A_1 - A_2)^2} \cdot \sqrt{\frac{1}{g_1^2} + \frac{1}{g_2^2}},$$

где $g_1^2 = 12(2^{2b} A_1^2)$, $g_2^2 = 12(2^{1b} A_2^2)$

отношение сигнал/шум при соответствующем значении b – числа двоичных разрядов

Зависимость вычисления среднеквадратической погрешности внешних шумов от ОСШ на выходе СФ
(первый сигнал)



Зависимость вычисления
среднеквадратической погрешности внешних
шумов от ОСШ на выходе СФ
(второй сигнал)





*Спасибо за
внимание!*