

Национальный исследовательский университет информационных технологий,
механики и оптики.

Кафедра вычислительной техники.
Методы цифровой обработки сигналов.

Лабораторная работа №3

Исследование эффективности метода медианной фильтрации для подавления
импульсных помех

12 вариант

Работу выполнили студенты группы Р3415
Фомин Евгений, Халанский Дмитрий

1. Задание

Цель работы: определение возможностей применения медианного фильтра для подавления импульсных помех.

Этапы работы:

- Моделирование медианного фильтра при разном окне сканирования, частоте полезного сигнала и количестве импульсных помех;
- Определение зависимостей между этими параметрами и отношением выходного сигнала к шуму;
- Анализ полученных результатов; составление выводов по работе.

Вариант:

Частота сигнала 3.

Амплитуда сигнала 3.

Число импульсных помех 10 – 30.

Амплитуда помехи 5.

2. Ход работы

S	N	SNR	S	N	SNR	S	N	SNR
3	10	4.0717	5	10	5.4428	7	10	2.404
	12	11.0915		12	5.4142		12	3.8974
	14	3.8119		14	5.3932		14	3.7337
	16	4.0454		16	5.607		16	3.502
	18	3.2844		18	5.4358		18	3.5427
	20	2.3945		20	5.405		20	3.1373
	22	2.5548		22	5.3653		22	3.8943
	24	2.088		24	5.1562		24	3.6673
	26	2.496		26	3.2979		26	3.5126
	28	1.835		28	2.0242		28	3.5269
30	2.6139	30	5.2821	30	2.9853			

S	N	SNR	S	N	SNR
9	10	2.9498	11	10	2.2707
	12	2.9178		12	2.226
	14	2.7156		14	2.2105
	16	2.8836		16	2.2106
	18	2.8159		18	2.2085
	20	2.8787		20	2.1828
	22	2.7742		22	2.1232
	24	2.6828		24	2.2223
	26	2.8595		26	2.1964
	28	2.7496		28	2.0773
30	2.8403	30	2.2348		

Большие окна дают меньший SNR при малом числе помех, но более устойчивы при большом.

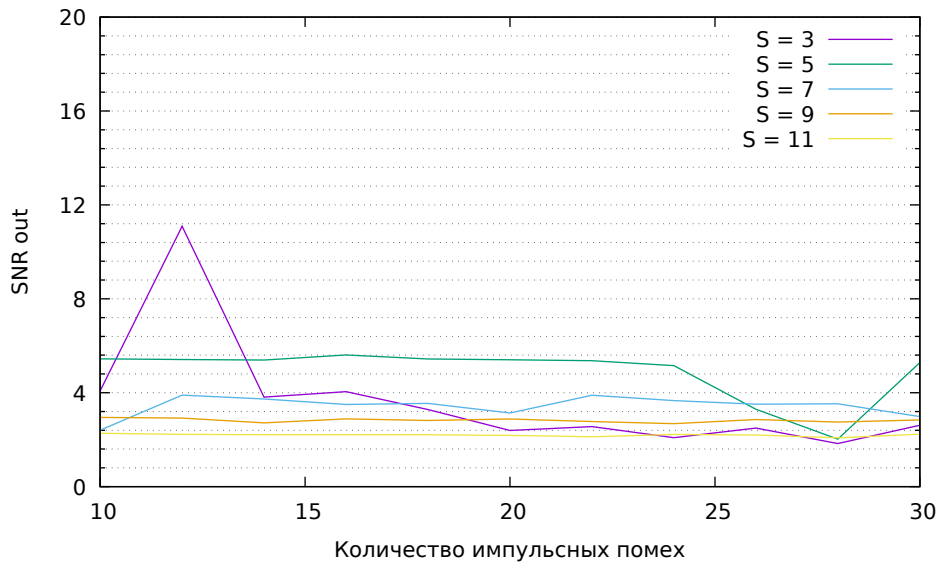


Рис. 1. Зависимость SNR от числа импульсных помех для разных размеров окна сканирования

N	SNR	N	SNR
10	3.1088	22	2.2057
12	3.1683	24	2.273
14	2.5975	26	2.1256
16	2.2385	28	2.1704
18	2.572	30	1.8713
20	2.5825		

Мы наблюдаем, что линейный усредняющий фильтр даёт худший результат, чем медианный с таким же размером окна, при малом числе помех.

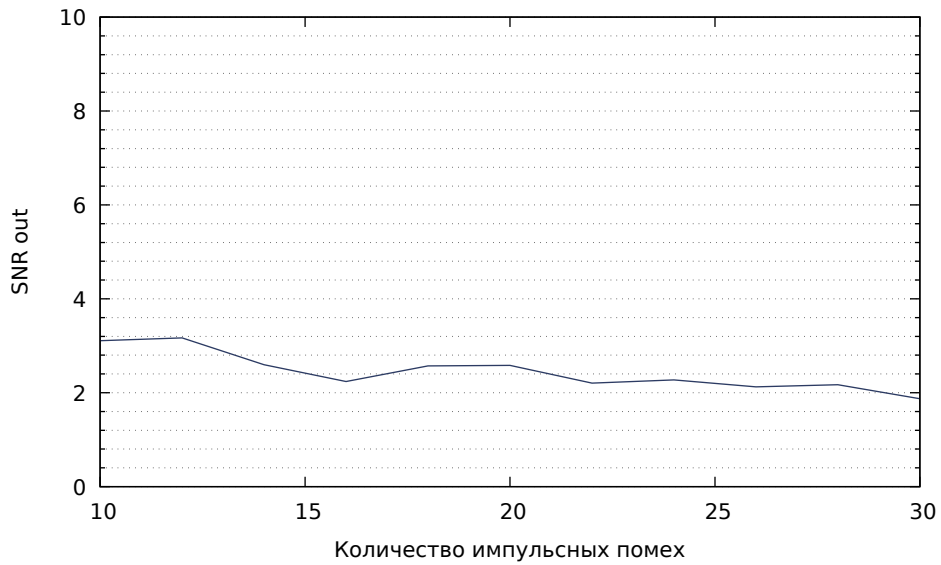


Рис. 2. Зависимость SNR от числа помех для линейного усредняющего фильтра

N	F_s	SNR	N	F_s	SNR	N	F_s	SNR
3	1	35.109	5	1	34.4139		1	6.1363
	3	11.3105		3	11.5016		3	5.619
	5	6.62827		5	6.3442		5	4.7467
	7	4.8507		7	4.9287		7	3.65
	9	3.7906		9	3.6536		9	3.3393
	11	3.1732		11	3.0822		11	2.7751
	13	2.5735		13	2.6214		13	2.3529
	15	2.3333		15	2.3251		15	2.138
	17	2.0826		17	2.0225		17	1.8236
	19	1.8217		19	1.8107		19	1.73692
	21	1.696		21	1.6674		21	1.6383
	23	1.5219		23	1.5154		23	1.5065
	25	1.4371		25	1.3789		25	1.2663
	27	1.2765		27	1.3118		27	1.3004
	30	1.1897		30	1.1895		30	1.153

При увеличении частоты сигнала способность рассматривать импульсные всплески как помехи теряется в силу того, что сам сигнал тоже обретает импульсный характер.

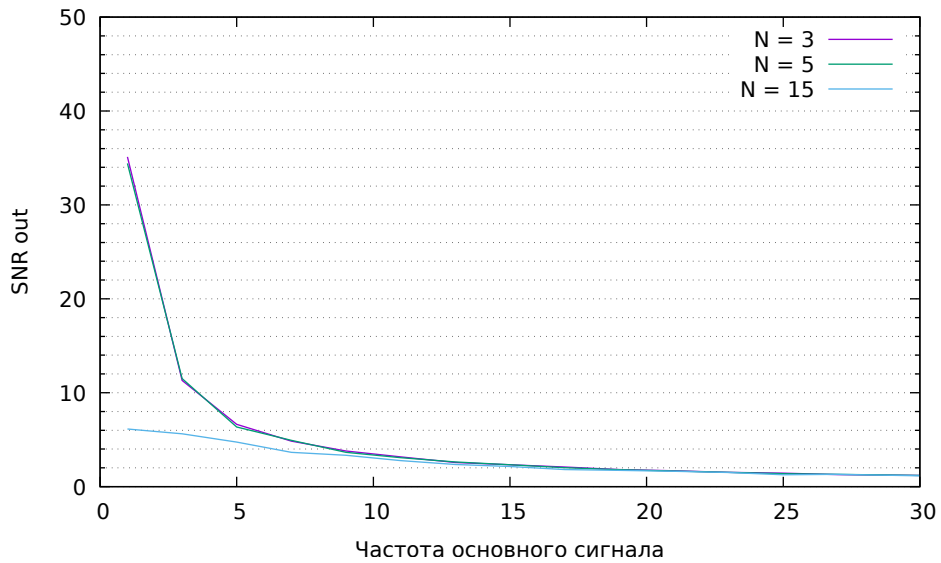
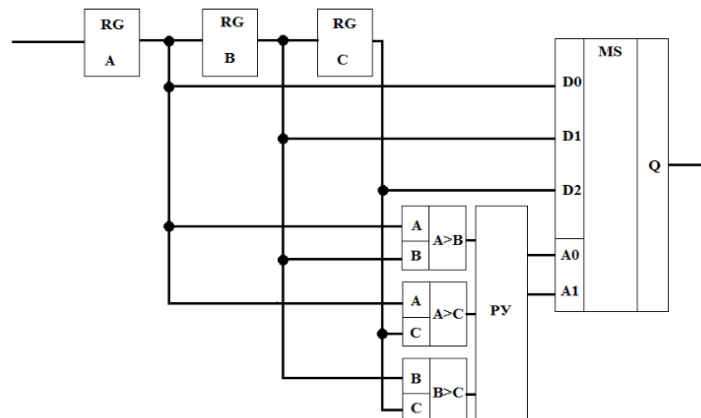


Рис. 3. Зависимость SNR от частоты сигнала

2.1. Функциональная схема



3. Выводы

При большем числе помех следует выбирать большее окно для медианного фильтра. При малом числе помех медианный фильтр работает эффективнее, чем линейный усредняющий. При увеличении частоты сигнала эффективность фильтра теряется.