Лекция 8

Шуылы бар сигналдарды фильтрлеу

1. Фильтр (сүзгі) тербелістің ампоитудасын жиілігіне байланысты өзгертеді. Физика, электроника пәндерінен *R* (кедергі), *C* (сиымдылық) элементтері арқылы төменгі жиілік (жоғары жиілікті өткізбейді) , жоғарғы жиілік (төмен жиілікті өткізбейді) фильтрлері белгілі. Айырмашылықтары *R, C* элементтерін кіріске, шығысқа ауыстырып жалғаудан пайда болады. Біз шуылы бар сигналдарды фильтрлеуді қарастырамыз.

Фильтрге кіріс *(X1 (t) , ξ1 (t))* және шығыс *(X2 (t) , ξ2 (t))* сигнал мен шуыл қоспалары берілсін:

 (1)

Мақсат: *SNR = S2(t) /* шамасының максимал мәнін табу. Бұл шарт орындалса фильтр оптималды деп аталады. Мұндағы − шуылдың орта квадраттық ауытқуы. Орам формуласын пайдаланамыз:

 (2)

 - фильтрдің импульстік сипаттамасы, оны арқылы өрнектесек, корреляция анықтаймыз:

 (3)

(3) – формула сигналға сәйкестендірілген (согласованный) фильтрді сипаттайды. Фильтр болу үшін < , яғни өткен мәндер ескеріледі: = жағдайда (3) өрнек мәні максимумге ие (корреляция = болғанда максимал)

(3) формуланы Фурье түрлендіру арқылы жиілікке (*w*) байланысты жазуға болады. Шығыс сигнал аргументі (*w . t0*) болғанда спектр максимумға ие.

SNR табу үшін кіріс энергияны (*E1 ~ S12*) шуылдың шығыс энергияға (Eξ  ~ S1 ξ0 , ξ0  - ақ шуыл орта амплитудасы) бөледі.

 (4)

Бұл жуықтау теория радиолокациялық шағылған сигнал бар ма, жоқ па деген сұраққа жауап береді.

1. Цифрлық техникамен фильтр пайдалану үшін дискретті (санақ) сигнал қолданамыз:

 (5)

m – санақ нөмірі, X(m) – шуылы бар қоспа сигнал, h(K-m) – импульстік сипаттама. Ең әрі қарапайым, әрі жалпы жағдайда h(K-m)=δ(K-m).

δ – дельта функция, ол функция эталон арқылы беріледі. m ≤ K болу себебі – фильтр сигналдың өткен уақыттағы мәндерін ескереді, болашақ туралы мағлұмат ескерілмейді.

Егер (5) формуланың оң жағында (шығыс сигнал) ескерілмесе фильтр рекурсивті емес деп аталады.

Рекурсивті фильтр кері байланысты ескереді, яғни (5) формуланың оң жағында мәндері болады.

 (6)

j – итерация (қайталау) реті.

1. Қоспа сигналдағы шуылды (кездейсоқтықты) азайтып, сигналды (реттілікті) көбейту үшін IER қатынасын пайдалануға болады

 (7)

Мұндағы IER –өткен лекцияларда қолданылған SNR шамасының аналитикалық баламасы, - сигналдың өзгерісі (дискретті айырымы). шуылды ескереді.

Тест сұрақтары:

1. Шуылды ескермейтін фильтр түрлері:
2. Сәйкестендірілген фильтр қасиеттері:
3. IER қолданылатын фильтрдің қасиеттері: