Лекция 7

Сигнал/ шуыл қатынасын информация/энтропия қатынасы арқылы анықтау

1. Радиоэлектроникада, радиоастрономияда сигнал/ шуыл қатынасын SNR (signal noise ratio) деп атайды. Бұл түсінік барлық ғылымда, техникада қолданылады. Телекоммуникация, телескоптар жұмысының сапасы SNR-мен бағаланады. Біз SNR мәнін цифрлық түрде IER(Information Entropy Ratio) арқылы анықтауды қарастырамыз.

Экспериментте SNR-ді анықтау формуласы (децибелл бірлігінде)

(1)

Мұнда – сигнал дисперсиясы, - шуыл дисперсиясы;

, - сигналдың, шуылдың қуаты. , шамалары арнаулы өлшеу арқылы табылады. Шуыл деңгейін өлшеудің әртүрлі әдістері (фильтрлеу, шаблонмен (эталонмен) салыстыру т.с.с) қолданылады, теориялық түрде негізделмеген эмпирикалық тұрақты шамалар қолданылады.

Алайда сигнал *(x)* пен шуыл (ξ) өзара байланысқан. Мысалы, жүректің шуылын жүректі тоқтатып өлшеуге болмайды, жұлдыздың шуылын оның сәуле шығаруынсыз анықтауға болмайды. Сондықтан норма ретінде шамасын пайдаланамыз:

(2)

1. формуланың орнына өдшемсіз SNR қолданамыз:

= (3)

1. (3) формуланы 6-лекцияда жазылған нормаланған айырмаларымен салыстыруға болады:

(4)

1. , (4) формулаларды салыстыру үшін модельдік сигналды – синусоида мен шуыл қоспасын пайдалануға болады:

(4)

Мұндағы – жиілік (беріледі) , = 1, 2, … - санақ нөмерлері, *A = [10-3 : 10]* – коэффициент.  *–* стохасты (гаустық) шуыл, оны MatLab пакетінде “zand” қосымшасымен алуға болады. Нәтиже : = [0,01 : 0,6] аралықта өзгергенде SNR және IER [0:60] аралықта бірдей кемиді. IER дәлірек: әртүрлі сигналдың формасын ескереді.

1. Радиотехникада, радиоастрономияда шуылдың өзгеруін әртүрлі әдіспен өлшейді. Молекулалық қозғалыс шуылының қуаты *P=kT , k –* Больцман тұрақтысы, *T –* абсолют температура. Физикалық *Tph* , немесе эквивалентті шуылдың температура енгізіледі , Δf –жиілік жолағы. Шуыл деңгейін температура деп те атайды. Егер қабылдағыш көп күшейткіштерден тұрса:

, *L < 1* (5)

мұндағы

(6)

1, 2 индекстер күшейткіштер тізбегіндегі кіріс және шығыс мәндерді анықтайды. Бұл мысалдар IER шамасын техникада қолданудың көп мүмкіндігін көрсетеді.

IER–дің SNR ден артықшылығы – қосымша өлшеулер, немесе тәжірибелік коэффициенттер қолданылмайды, тек шуылдық сигнал берілсе жеткілікті.

Тест сұрақтар:

1. Нормаланған SNR формулалары.
2. Нормаланған IER формулалары.
3. Шуылдық температураны анықтау түрлері.
4. IER критериінің SNR ден артықшылықтары.
5. SNRx формуласы нормаланған дисперсиялар арқылы:
6. Нормаланған шартты информация арқылы IER формуласы:
7. IER–дің SNR ден артықшылығы: