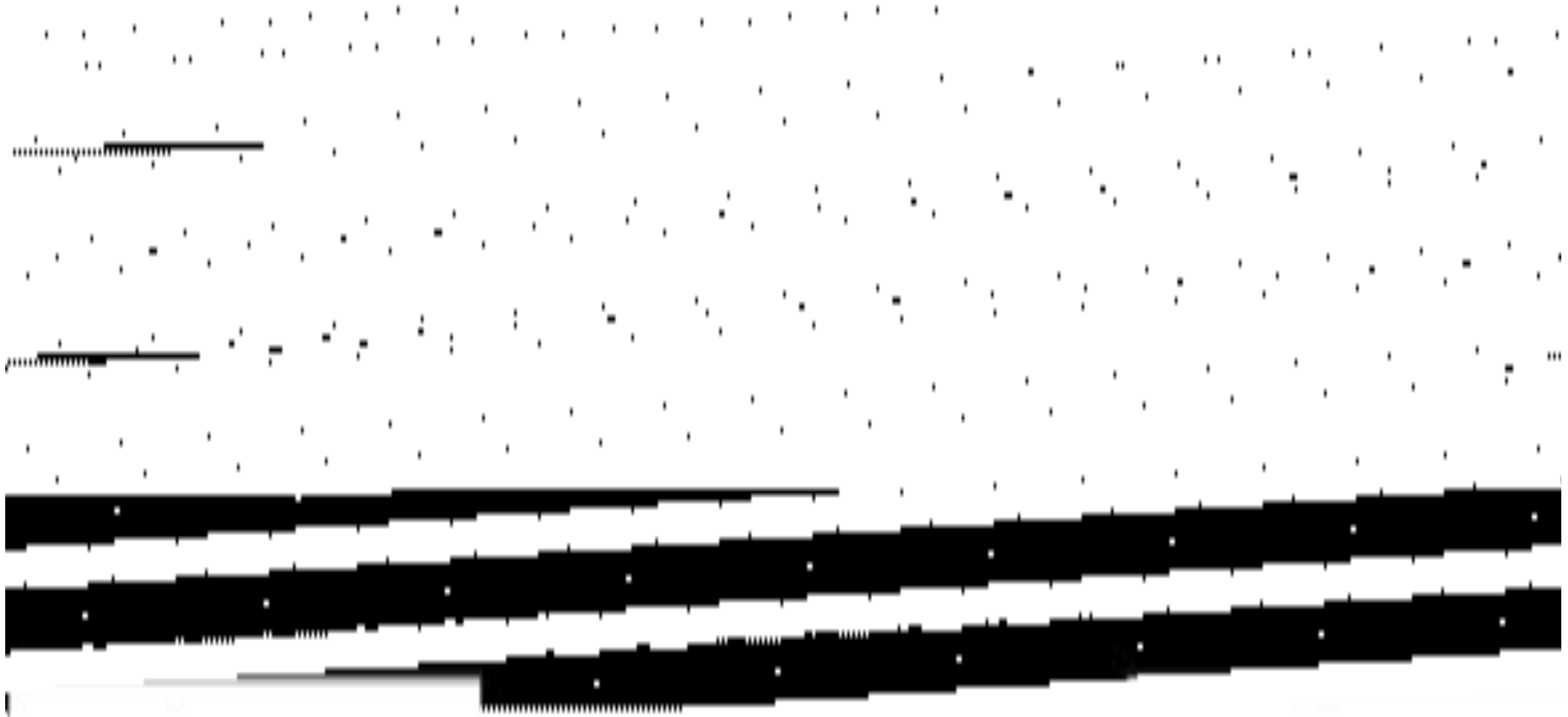


**№1** Стандартты толық теледидар сигналдарын зерттеу

Сигнал (латынша *signum* – белгі) – кез-келген бақылау нысанының күйі туралы ақпаратты тасымалдайтын физикалық процесс (құбылыс). Сигнал ақпаратты кеңістік және уақыт бойынша тасымалдайды. Физикалық табиғаты бойынша сигналдар электрлік, сәулелік, дыбыстық ж.т.б. болуы мүмкін. Радиотехникада негізінен электрлік сигналдар қолданылады. Электрлік сигнал хабарды уақыт бойынша таратады. Сондықтан ол әрқашан уақыт функциясы болып табылады, тіпті хабар уақытқа тәуелді болмаса да.

Әдетте, тікелей хабарларды бейнелейтін электрлік сигналдар кішкене қуатты және төменгі жиілікті болып келеді. Физика курсынан белгілі төменгі жиілікті сигналдар бос кеңістікке эффективті түрде сәулеленіп шыға алмайды. Оларды тікелей тек қана сымдар немесе кабельдік желілер (телефондық, телеграфтық байланыс және т.б.) арқылы беруге болады. Ақпаратты таратып беру үшін арнайы электрлік сигналдарды (хабар тасымалдаушылар) пайдаланады, олар ретінде бос кеңістікте жақсы сәулеленіп шығатын және таралатын қуатты жоғары жиілікті гармоникалық электромагниттік тербелістер (алып жүруші) (тасымалдаушы тербелістер), қолданылады.

Хабарламаны сигналға түрлендіретін құрылғыны – *таратқыш*,  
қабылданған сигналды хабарламаға түрлендіретін құрылғыны  
– *қабылдағыш* деп атайды.



Жалпы жағдайда бастапқы хабар электрлік сипатта емес, сондықтан оны сигналдың электрофизикалық түрлендіргішінің көмегімен электрлік (бірінші ретті) сигналға түрлендіру керек, оны сигналды түрлендіргіш деп те атауға болады. Мысалы, сөз және музыканы таратқанда мұндай түрлендіру р – микрофонмен іске асырылады, бейнені бергенде – теледидарлық түтікше-лермен, телеграфияда- телеграф аппараты көмегімен мәлімет элементтері (әріптер) тізбегі кодтық символдар тізбегіне (0,1 немесе нүкте, тире) ауыстырылады, ол бір мезгілде тұрақты токтың электрлік импульстер тізбегіне түрленеді, электрлік емес үрдістер немесе шамалар туралы ақпарат таратқанда арнайы сезгіштер(датчиктер) қолданылады.

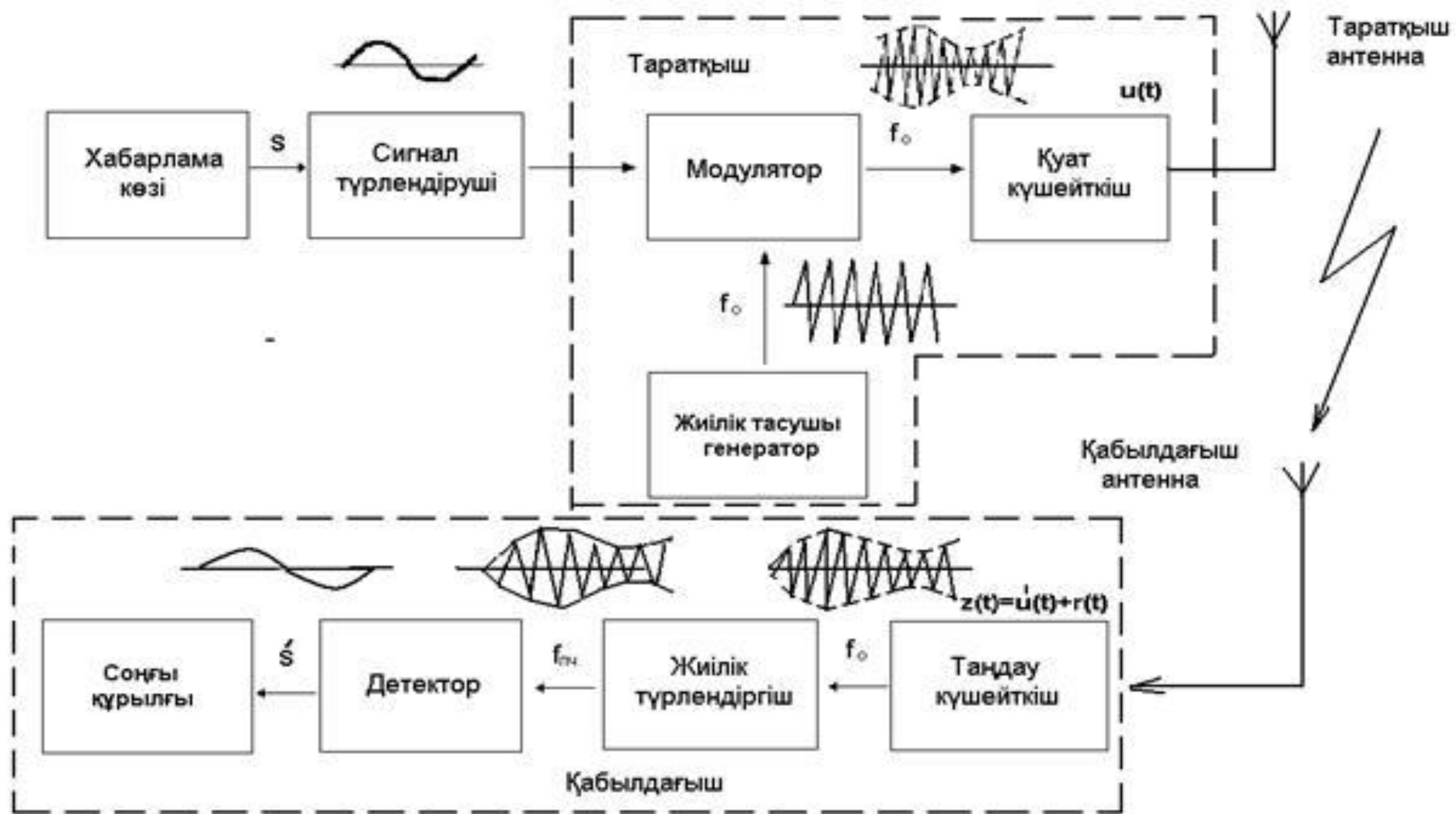
таратылатын (бірінші ретті) сигнал төмен жиілікті. Алайда төмен жиілікті деген атау мұнда шартты түрде келтірілген, өйткені теледидарлық сигналдың шамамен 0...6 МГц жолақты спектрі бар. Сондықтан кейбір жағдайда бірінші ретті сигналдарды тікелей байланыс жолдары арқылы таратады. Осындай жағдай, мысалы, кәдімгі қалалық телефон байланыстарында орын алған. Алыс қашықтыққа сигналды тарату үшін (кабелмен, оптикалық талшықпен немесе радиоарнамен) бірінші ретті сигналдар жоғары жиілікті сигналдарға түрлендіріледі. Таратқыш құрылғы сигнал түрлендіргішінен басқа да, таратқыштан (оның құрамына модулятор, тасымалдаушы жиілік генераторы және қуат күшейткіші кіреді) және тарататын антеннадан тұрады.

Хабар тарату үшін сигналды алдын ала тасымалдаушы жоғары жиілікті электромагниттік тербеліске ілестіріп енгізіп жіберу керек. Бұл процесс таратқыш модулятор арқылы жүзеге асырылады. Үрдіс нәтижесінде тасымалдайтын тербелістің бір немесе бірнеше параметрлері таралатын хабар заңымен өзгереді, ол модуляция деп аталады. Модуляцияланған жоғары жиілікті тербелісті екінші ретті сигналға жатқызады және оны радиосигнал деп атайды.

Хабарды радиоарна арқылы жібергенде модуляцияның бірнеше түрін қолданады: амплитудалық, жиіліктік, фазалық, импульстік, импульсті-кодалық және т.б.

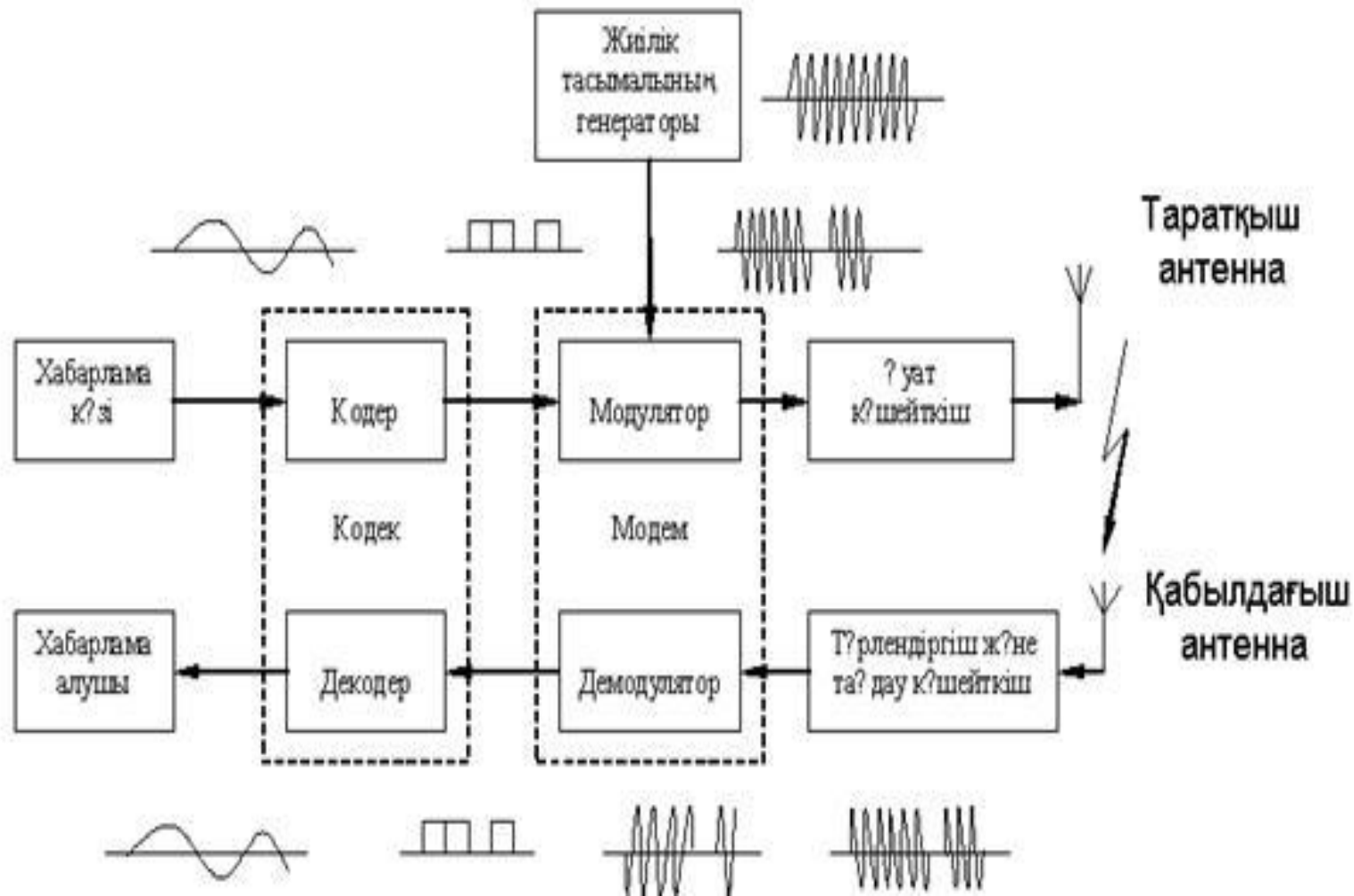
Модуляцияланған электромагниттік тербелістің (радиосигналдардың) таралуы мен қабылдануы антеннаның көмегімен жүзеге асады.

Қабылдағыш антеннаның көмегімен ұсталатын жоғары жиілікті радиосигналдар қабылдағышқа түседі. Қабылдағыш антенна таратушы антеннадан шығатын энергияның өте кішкентай бөлігін ұстайды, сондықтан қабылданған модуляцияланған тербелістер алдын-ала таңдаушы күшейткішке беріледі, ол сигналды күшейтумен қатар қабылдағыш антеннаға бірдей түсетін бөтен көптеген радиосигналдар мен кедергілердің жиындарынан пайдалы радиосигналдарды бөліп алады.



Байланыстың сандық(дискреттік) жүйесінің қазіргі заманғы радио-арнасының жалпыланған құрылымды сұлбасын қарайық, онда түсінікті болу үшін көрнекті нүктелердегі сигналдардың қарапайымдалған эпюралары бейнеленген (1.3- сурет).

Үзіліссіз хабарларды дискретті (сандық) байланыс жүйесімен таратуға болады. Ол үшін оларды уақыт бойынша дискреттеу, деңгейі бойынша кванттау және кодалау амалдарының көмегімен сандық қалыпқа түрлендіреді. 1.3 – сурет. Сандық байланыс жүйесі радиоарнасының құрылымдық сұлбасы



Цифрлық радиобайланыс жүйесінің таратушы құрылғысында таратылатын сигналдың кодалануы кодер деп аталатын цифрлық микросхемамен іске асырылады. Кодер шығысында таратылатын біріншілік сигнал цифрлық кода түрінде болады, яғни әдетте бірдей ұзақтылығы бар импульстер (“бірліктер”) және бос үзілістер (“нөлдер”) әлдебір тізбегі түрінде.

Таратқыш модуляторында тасымалдаушы тербеліс кодерден алынған импульстік тізбекпен модуляцияланады. Цифрлық байланыс жүйесінде импульсті-кодалық модуляция (ИКМ) жиі қолданылады. ИКМ қолданылған жағдайда үздіксіз сигналдың дискретті мәндері кодалық комбинация түрінде беріледі. Екілік көрсетімді қолданғанда, кодтық комбинация үздіксіз сигналдың дискреттік есептемесі сәтіндегі сәйкесті деңгейіне тең бүтін санды бейнелеуі мүмкін.

Қабылдағышта сигналды радиожиілікте күшейткеннен кейін, аралық жиіліктік сигналдан (қабылданған екіншілік сигнал) демодулятордың көмегімен кодалық символдардың тізбегі алынады (біріншілік сигнал). Содан кейін декодерде осы символдарды декодалау жүргізіледі. Декодалау қабылданған кодалық символдар бойынша мәліметті қайта қалпына келтіруден тұрады. Декодерден шығысынан қалпына келтірілген аналогтік сигнал мәліметті алушыға жеткізіледі.



Ақпаратты таратудың қазіргі заманғы цифрлық жүйесінде аналогті-сандық құрылғылардың салыстырмалы түрде тәуелсіз, жеке микросхемаларға біріктірілген екі тобы пайдаланылады: кодектер және модемдер. *Кодек* дегеніміз *кодер-декодердің* түрлендіргіш жұбы, ал *модем* – *модулятор-демодулятордың* түрлендіргіш жұбы