

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

БУХОРО МУҲАНДИСЛИК-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

**«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА ВА ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА АХБОРОТ
КОММУНИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ» ФАКУЛЬТЕТИ**

«Электро энергетика тизимлари» кафедраси

Реферат

Гурухи: 24-11 Рект

Бажарди: Идиев К.

Текширди: Талабов М.Д.

БУХОРО-2015 й

Радиотўлқинларнинг тарқалиш хусусиятлари

Радиочастоталар классификацияси. Ҳар бир радиоалоқа линиясига маълум радиочастота полосаси ажратилади. Бу полосанинг ўртача частотаси номинал частота ҳисобланади.

Радиоалоқани халқаро тартибланишига биноан радиочастоталар 9 та диапазонларга бўлинади ва 4 дан 12 гача номерланади. N номерли диапазон пастдан $0,3 \cdot 10^N$ Гц ва юқоридан $3 \cdot 10^N$ Гц частота билан чегараланган.

Диапазон номери ошиши билан уни полосаси кенгайишига эътибор қаратиш лозим, у қуйидагича бўлади: № 4 учун $30 - 3 = 27$ кГц; №12 учун $3000 - 300 = 2700$ ГГц.

Янги радиоалоқа линиясини очиш учун, ҳар бир алоҳида ҳолат учун маълум талабларни ҳисобга олган ҳолда ишчи частота танланади.

Хабарни узатиш жойидан қабул қилиш жойига кўчириш учун танланган частота ишлатилади ва у ташувчи частота дейилади.

1.1-жадвал

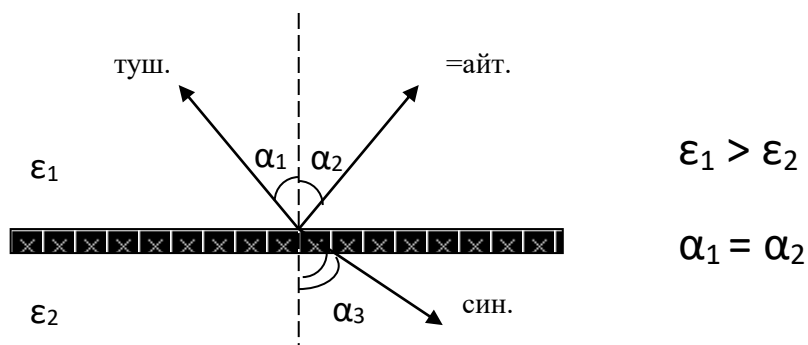
Диапазон номери	Частота чегаралари	Диапазонлар номи	Диапазонлар-нинг қисқартма номлари	Русча қисқартма номлар
№ 4	$f = 3 \div 30$ кГц	ўта узун тўлқинлар	ЎУТ	СДВ
№ 5	$f = 30 \div 300$ кГц	узун тўлқинлар	УТ	ДВ
№ 6	$f = 300 \div 3000$ кГц	ўрта тўлқинлар	ЎТ	СВ
№ 7	$f = 3 \div 30$ МГц	қисқа тўлқинлар	ҚТ	КВ
№ 8	$f = 30 \div 300$ МГц	метрли тўлқинлар	МТ	МВ
№ 9	$f = 300 \div$	дециметрли	ДТ	ДМВ

	3000 МГц	тўлқинлар		
№ 10	$f = 3 \div 30$ ГГц	сантиметрли тўлқинлар	СТ	СМВ
№ 11	$f = 30 \div 300$ ГГц	миллиметрли тўлқинлар	ММТ	ММВ
№ 12	$f = 300 \div$ 3000 ГГц	децимиллиметрли тўлқинлар	ДММТ	ДММВ

Радиотўлқинлар тарқалишининг асосий қонунлари қуйидагилардир:

1. Бир жинсли – изотроп муҳитда тўлқин тўғри чизик бўйлаб ва ўзгармас тезлик билан тарқалади: $V = \text{const}$.

2. Ҳар хил диэлектрик дойимийликли муҳитларнинг, биридан иккинчисига радиотўлқин ўтаётганда муҳитлар чегара чизигида тўлқин аксланиши ва унинг синиши юз беради (1-расм).



1.-расм. Тўлқин аксланиши ва синиши.

3. Ихтиёрий қабул қилиш жойига тўлқинлар икки йўл билан келиши мумкин: ер ёки сирт тўлқини ва фазовий ёки осмон тўлқини (2-расм).



2-расм. Ер ва фазовий тўлқиннинг кўриниши.

4. Радиотўлқинлар дифракция қонунига бўйсунди, яъни тўлқин узунликлари ўлчамига яқин бўлган тўсиқларни айланиб ўтиши мумкин.

5. Радиотўлқинлар тарқалаётганда рефракция қонунига бўйсунди, яъни тўлқин ҳар хил диэлектрик сингдирувчанликка эга бўлган муҳитлардан ўтишида унинг траекторияси эгилиши юз беради.

6. Радиотўлқинлар тарқалаётганда, уларда интерференция юз бериши мумкин, яъни ҳар хил фазали тебранишлар бир-бирига қўшилади.

7. Радиотўлқинлар ионосфера қатламидан сочилиб қисман қайтади, бунда энергияни маълум қисми нурланиш манбаига қайтади – Кабанов эффекти.

Атмосфера тузилиши. Ер юзини ўраб турувчи атмосфера тахминан 1000 км баландликгача чўзилган.

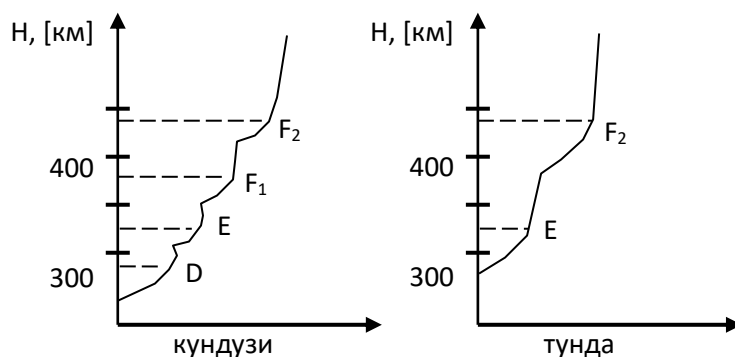
15 км баландликгача бўлган энг пастки қатлам тропосфера дейилади. У озон O_3 , кислород O_2 ва азот N_2 дан иборат бўлиб, бу қатлам гидрометеорлар (қор, ёғир, дўл) мавжудлиги билан характерланади. Тропосфера характери қатламлилиқдир.

Кейинги қатлам стратосферадир. У асосан озон O_3 дан иборат. Шу сабабли у қатламлилиқ характерига эга эмас.

100 км дан 400 км гача бўлган баландлик – ионосфера деб аталади. У ультрабинафша нурланишлар таъсирида эркин электронлар ва ионларга ажрайдиган нейтрал атомлардан иборат.

Ионосфера тузилиши. Ионосферанинг асосий хусусияти унинг қатламлилигидир. Кундузи одатда қуйидаги ионлашган қатламлар билан фарқланади: 70-80 км баландликда D қатлам, 90-120 км баландликда E қатлам, 200-250 км баландликда F_1 қатлам ва 350-450 км баландликда F_2 қатлам.

F_2 қатлам максимал концентрацияга эга. F_1 қатлам ўзини асосан кундузи намоён қилади. F_2 қатлам энг катта барқарорликка эга. Кундузи тўртта ионлашган қатлам мавжуд бўлади, тунги вақтда эса, D ва F_1 қатламлар йўқолади, E ва F_2 қатламларнинг жадаллиги (интенсивлиги) камаёди (3-расм). Бу графиклар йил фасллариغا қараб ўзгаради.



3-расм. Ионосфера қатламларининг жадаллиги: кундуз ва тунда.

ЎУТ ва УТ диапазон радиотўлқинларининг тарқалиши. Бу диапазондаги тўлқинлар учун ер сирти ўтказгич ҳисобланади. Ерни яхши айланиб ўтадиган сирт тўлқинининг алоқа ташкил қилиш мумкин бўлган масофа 1500-2000 км ни ташкил қилади. №5 диапазонидаги тўлқинлар пастки ионлашган қатламдан яхши аксланади ва фазовий тўлқинни ҳосил қилади. Ионосфера қатлампидан аксланган тўлқинлар жуда кўп ютилади, шунинг учун алоқани таъминлашда катта қувватли энергия зарур бўлади. Алоқа ўрнатиш масофаси фақат радиоўзаткич қувватига боғлиқ бўлади. Бу диапазонда алоқа жуда барқарор. Шунинг учун бу тўлқинлар денгиз алоқаси, йўналтириш (навигация), ҳамда радиоэшиттириш олиб бориш учун қўлланилади.

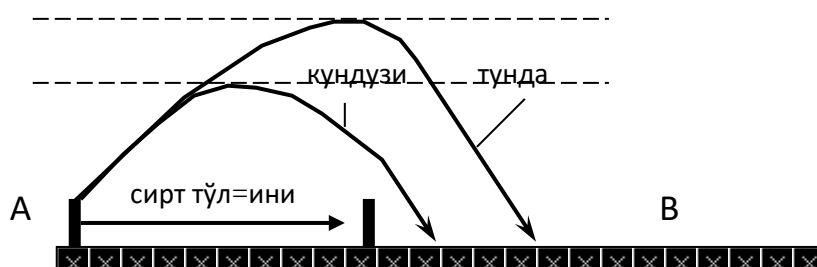
ЎТ диапазонидаги радиотўлқинларнинг тарқалиши. Бу диапазондаги тўлқинлар учун ер сирти ярим ўтказгич ҳисобланади. Тўлқинлар сирт нури, фазовий нур, сирт ва фазовий нурлари биргаликда тарқалиши мумкин. Сирт тўлқинлари фақат кундузи D қатламида кучли ютилишлар бўлганида кузатилади, бунда алоқа узоклиги 500-1500 км гача бўлади. Фазовий тўлқинлар кечаси ижобий шароитлар натижасида E қатлампидан аксланиши ва унда йўқотишлар кичиклиги ҳисобига ҳосил бўлади. Бу диапазонда қабул қилиш нуқтасидаги майдон фазовий тўлқинлар интерференцияси, ҳамда сирт ва фазовий тўлқинлар интерференцияси натижаси бўлиши мумкин. Чунки, тўлқинлар ҳар хил фазалар билан келиб қўшилади, бунда қабул қилиш нуқтасида сигнал сатҳи тебраниши мумкин, яъни Фединг ёки сигнал сатҳини тартибсизланиши (замирания) юз беради. Сигнал сатҳини тартибсизланишига қарши қабул қилгичларда кучайтиришни (сатҳни) автоматик бошқариш қўлланилади, узатиш томонида эса, Антифединг антенналари қўлланилади. Бу диапазонда радиоэшиттириш станциялари, радиомаяклар, аниқ вақт хизматида ишлайдилар.

ҚТ диапазондаги радиотўлқинлар тарқалиши. Бу диапазондаги тўлқинлар учун ер сирти диэлектрик ҳисобланади. Тўлқинлар сирт нури, фазовий нур, сирт ва фазовий нур билан биргаликда тарқалиши мумкин. Сирт нури билан алоқа фақат яқин масофаларда амалга оширилиши мумкин.

Узоқ масофага бўлган алоқани фақат фазовий нур билан амалга ошириш мумкин. Бунда E қатлам ютувчи ҳисобланади. Унинг концентрацияси ҚТ тўлқинларнинг аксланиши учун етарли эмас. Тўлқинлар кундузи F_1 қатлампидан ва кечаси F_2 қатлампидан аксланади. Демак алоқа узоклиги битта частотада кундузи ва кечаси ҳар хил бўлади. Доимий

корреспондентлар (мухбирлар) билан ишончли алоқа учун бу диапазонда тўлқин жадвали бўйича ишлайдилар:

- кундузги тўлқинлар 14-25 м;
- оралик тўлқинлар 25-35 м;
- кечки (тунги) тўлқинлар 35-60 м.



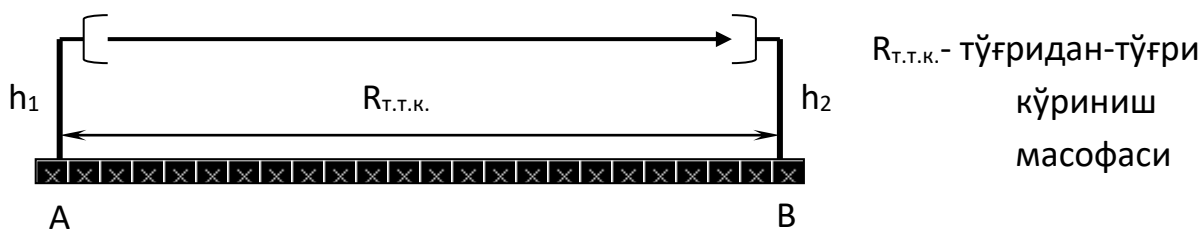
4-расм. ҚТ диапазондаги тўлқиннинг тарқалиши.

Бу диапазон тўлқинлари учун яна қуйидаги хусусиятлар мавжуд: сигнал сатҳининг тартибсизланиши, радиосадо (акс садо), тунги вақтда радиостанциялар сони кўпайиши, жимжитлик зоналари, магнит бўронларининг таъсир қилиши.

УҚТ диапазонидаги радиотўлқинлар тарқалиши. УҚТ диапазондаги тўлқинлар учун ер сирти диэлектрик ҳисобланади. Сирт тўлқинли алоқани узоқлиги жуда кичик, у Ер сиртини айланиб ўтиши қийин. Бошқа диапазонлардан фарқли УҚТ тўлқинлари ионосферадан аксланмайди ва Ерга қайтиб тушмайди, чунки F_1 ва F_2 қатламлар концентрацияси бу тўлқинларни қайтаришга етарли эмас. УҚТ да радиоалоқа узоқлиги узаткичининг маълум бўлган қувватида узатиш ва қабул қилиш антеннаси таянчинининг Ерга нисбатан баландлигига боғлиқ ва қуйидагича аниқланади:

$$R_{(км)} = 4(\sqrt{h_1(м)} + \sqrt{h_2(м)}), \quad (1.1)$$

бунда h_1 ва h_2 – антенна таянчининг баландлиги (5-расм).



5-расм. Тўғридан-тўғри кўриниш масофасининг антенна таянчига боғлиқлиги.

УҚТ диапазонида радиотўлқинларнинг тарқалиш хусусиятлари қуйидагича:

1. Ҳар хил омиллардан радиотўлқинлар тарқалишига боғлиқлиги;
2. Кенг полосали модуляция турларини қўллаш мумкинлиги;
3. Кўп каналли радиоалоқа ташкил қилиш мумкинлиги;
4. Бошқа диапазонларга нисбатан алоқа маҳфийлиги (йўналтириш диаграммаси тор йўналтирилган антенналар).
5. Атмосфера ҳалақитлар сатҳи кичик;
6. Аппаратураларининг ўлчамлари кичик, нисбатан арзон.
7. Радиостанциялар орасидаги масофа 100-200 км бўлганда, бир неча радиостанциялар битта частотада ишлаши мумкин.
8. Тўғридан-тўғри кўринадиган масофадаги ҳудуд рельефини ҳисобга олишлик (текис рельефли ҳудуд, бир тўсиқли ҳудуд, иккита ва бир неча тўсиқли ҳудуд, котлован).