

ՀՀ ԿԳՄՍՆ

ԱՐԱԳԱԾՈՏՆԻ ՄԱՐԶԻ ՕՐԳՈՎԻ ԱՐԲԻ ԹՐՊԱՆՃՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ
ԴՊՐՈՑ

ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱԾԽԱՏԱՆՔ

ԹԵՄԱ՝ ԷԼԵԿՏՐԱՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԴԱՇՏԻ ԳԱՂԱՓԱՐԸ:

ՖԱՐԱԴԵԻՑ ՄԻՆՉԵՎ ԲՎԱՆՏԱՅԻՆ ՖԻԶԻԿԱ

ԿԱՏԱՐՈՂ՝ ՀՈԿՅԱՆՆԵՍ ՏՈՆՈՅԱՆ

ՂԵԿԱՎԱՐ՝ ՀԱՅԿՈՒՀԻ ՍԻՐԵԿԱՆՅԱՆ

ԱՐԱԳԱԾՈՏՆ 2022

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Ժամանակակից բարձր տեխնոլոգիաների ֆիզիկան քվանտային ֆիզիկայի նոր և արագ զարգացող բնագավառ է, որն օգտագործում է քվանտային մեխանիկայի կոնտրինտուկտիվ հատկանիշները, մասնավորապես քվանտային խճճվածությունը և քվանտային թունելացումը, այնպիսի կիրառական տիրույթներում ինչպիսիք են ատոմական ինտերֆերոմետրիան, քվանտային չափագիտությունը, քվանտային ինֆորմատիկան և այլն: Այս տեխնոլոգիաները թույլ են տալիս կազմակերպել եւ վերահսկել բարդ բաղադրիչներով համալիր համակարգեր, որոնց զգայնությունը, հաճախ նաև հետազոտվող մեծությունների ցանկը, սկզբունքորեն անհասանելի են դասական օրինաչափություններով գործող սարքավորումների համար: Նկատենք, որ հետազոտությունները, անկախ կիրառական նպատակներից, որպես կանոն անց են կացվում են գերսառը քվանտային գազերում, որոնք ունեն մի շարք, ինչպես հաշվողական, այնպես էլ փորձարարական առավելություններ: Շարունակում են մնալ արդիական նաև մակրոսկոպիկ քվանտային երևույթները, որոնք կիրառական քվանտային ֆիզիկայի հետ մեկտեղ հաջողությամբ կիրառվում և իրենց զարգացումն են ստանում բարդ և հաճախ առեղծվածային երանգով աստղաֆիզիկական երևույթների մեկնաբանման, դրանց ֆիզիկական մոդելների ձևավորման և դիտողական փաստերով հիմնավորման համար:

Թեմայի արդիականությունը կայանում է նրանում, որ մարդկային գործունեության ամենատարբեր բնագավառներում էլեկտրամագնիսական էներգիայի լայն կիրառությունը հանգեցրել է նրան, որ Երկրի կենսոլորտում գոյություն ունեցող բնական էլեկտրամագնիսական ֆոնին ավելացել են արհեստական ծագման էլեկտրամագնիսական դաշտերը: Դրա արդյունքում հատկապես խոշոր քաղաքներում ներկայումս հաստատվել է այնպիսի էլեկտրամագնիսական իրավիճակ, որը բնութագրելու համար հաճախ օգտագործում են “էլեկտրամագնիսական ամպ” և “շրջակա միջավայրի էլեկտրամագնիսական աղտոտում” հասկացությունները: Տարբեր հետազոտություններ վկայում են այն մասին, որ վերջին տասնամյակների ընթացքում մարդածին ծագման ԷՄԴ գումարային լարվածությունը Երկիր մոլորակի տարբեր հատվածներում աճել է բնական ֆոնի համեմատ 2- ից 5 կարգով: Դա դիտվում է առաջին հերթին բարձրավոլտ էլեկտրալարերի գծերի, ռադիո և հեռուստաաշտարակների, ռադիոլուկացիոն կայանների մոտ, տարբեր արդյունաբերական, բժշկական և կենցաղային էներգետիկ և էներգաունակ

սարքավորումների շրջակայքում: Արդյունքում կտրուկ աճել է այս ֆիզիկական գործոնի պոտենցիալ վտանգը՝ ռիսկի ենթարկելով բնակչության լայն շերտերի առողջությունը: Էլեկտրամագնիսական անվտանգության խնդիրը հատկապես սրվել է վերջին ժամանակներս՝ կապված առօրյա կյանքում հեռուստացույցների, անձնական համակարգիչների, ռադիոհեռախոսային և տիեզերական կապի, բջջային կապի միջոցների, բժշկական և կենցաղային տարաբնույթ էլեկտրական և էլեկտրոնային սարքավորումների զանգվածային ներդրման հետ: Այսօր ընդունված է այն տեսակետը, որ տեխնածին ԵՄԴ-ն կարող է եական դեր խաղալ՝ պատճառ հանդիսանալով նյարդա-հոգեբանական, սիրտ-անոթային, ուռուցքաբանական, ակնաբանական և մի շարք այլ հիվանդությունների առաջացման համար: Դրանք կարող են անբարենպաստ ազդեցություն թողնել օրգանիզմի գենետիկական կառույցների, Էնդոկրինային և իմունային համակարգերի վրա, ինչպես նաև վերարտադրողական ֆունկցիայի վրա: Գոյություն ունեն տվյալներ այն մասին, որ նույնիսկ ցածր ինտենսիվությամբ էլեկտրամագնիսական դաշտերի նկատմամբ երեխաները, հղի կանայք և հիվանդ մարդիկ ունեն բարձր զգայունություն: Ահա թե ինչու Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպությունը միջավայրի էլեկտրամագնիսական աղտոտումը ներառել է առավել կարևոր Էկոլոգիական խնդիրների թվում, որոնց լուծմանն են ուղղված ամբողջ աշխարհի այդ բնագավառում աշխատող գիտնականների ջանքերը: Վերջին տարիներին կտրուկ աճել է էլեկտրամագնիսական կենսաբանության, բժշկության, Էկոլոգիայի և հիգիենայի հարցերին նվիրված հետազոտությունների քանակը: Ակնհայտ է, որ հետազոտությունների տվյալ փուլում անհրաժեշտ է ունենալ հստակ պատկերացումներ՝ ԵՄԴ Էներգետիկ, ազդանշանային և տեղեկատվական դերի, կենդանի համակարգերի վրա դրանց կարգավորիչ, կայունացնող և ապակայունացնող ազդեցության, դրանց հիգիենիկ կարգավորման սկզբունքների մասին, ինչպես նաև մարդու օրգանիզմում ընթացող հիմնական կենսաֆիզիկական պրոցեսների համար ԵՄԴ վտանգավորության աստիճանի վերաբերյալ: Ճառագայթային կենսաֆիզիկական գիտական ուղղություն է, որն ուսումնասիրում է իոնիզացնող և ոչ իոնիզացնող ճառագայթումների կենսաբանական ազդեցության մեխանիզմները՝ բացահայտելով երևույթների հաջորդականությունը՝ սկսած առանձին մոլեկուլների կողմից ճառագայթային Էներգիայի կլանումից մինչև բջջում և օրգանիզմում բարդ կենսաբանական խանգարումները: Ճառագայթային կենսաֆիզիկական փաստացիորեն ուսումնասիրում է էլեկտրամագնիսական ճառագայթումների (ԵՄՃ) ամբողջ 9 սպեկտրը՝ Կ-ճառագայթներից մինչև ցածր հաճախականությամբ ռադիոալիքներ: Ժամանակակից աշխարհում մենք շրջապատված ենք էլեկտրամագնիսական դաշտերի և

ճառագայթումների բազմաթիվ աղբյուրներով: Կախված ֆոտոնների (քվանտների) էներգիայից՝ էլեկտրամագնիսական տատանումների սպեկտրը ստորաբաժանվում է երկու միջակայքերի, որոնք ընդգրկում են իոնիզացում չառաջացնող և իոնիզացնող ճառագայթումները: Ճառագայթումը համարվում է ոչ իոնիզացնող, եթե այն ունակ չէ ճեղքել մոլեկուլների քիմիական կապերը, այսինքն ունակ չէ ձևավորել դրական և բացասական լիցքավորված իոններ: Ոչ իոնիզացնող էՄՃ շարքին են դասվում ռադիոհաճախության և օպտիկական տիրույթների ճառագայթումները: Պայմանականորեն դրանց թվին են պատկանում նաև ստատիկ էլեկտրական և մագնիսական դաշտերը, չնայած դրանք ճառագայթումներ չեն: Ռադիոալիքային տիրույթի էՄԴ և էՄՃ ամբողջ սպեկտրում եական ազդեցություն ունեն միկրոալիքները:

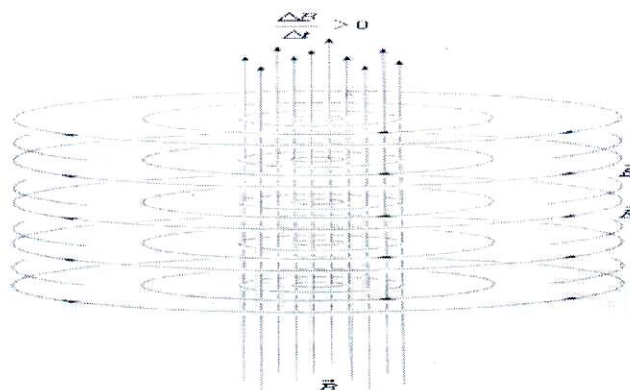
ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՄԱՍ

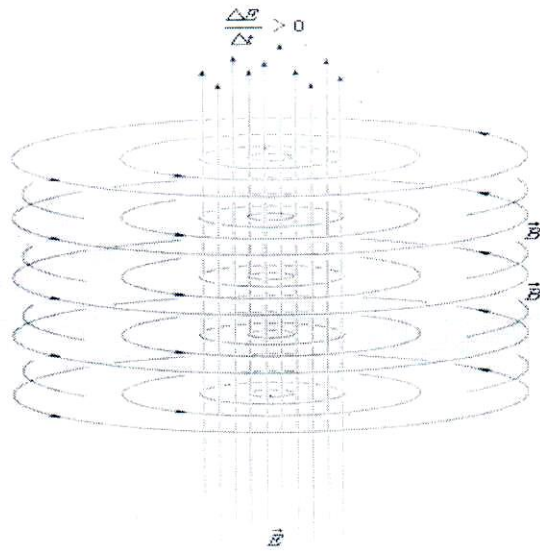
Մինչև 19-րդ դ. սկիզբը էլեկտրականությունը և մագնիսականությունը համարվում էին միմյանց հետ չկապված երևույթներ և դիտարկվում էին ֆիզիկայի տարբեր բաժիններում: 1819թ. դանիացի ֆիզիկոս Հ.Ք. Էրստեդը հայտնաբերեց, որ հաղորդիչը, որով անցնում է էլեկտրական հոսանքը, հրահրում է մագնիսական կողմնացույցի սլաքների շեղում, ինչից հետևում է, որ էլեկտրական և մագնիսական երևույթները փոխկապակցված են: Ֆրանսիացի ֆիզիկոս և մաթեմատիկոս Ա. Ամպերը տվեց մագնիսական դաշտի հետ հոսանքակիր հաղորդիչի փոխազդեցության մաթեմատիկական նկարագրությունը: 1831թ. անգլիացի ֆիզիկոս Մ. Ֆարադեյը փորձնականորեն հայտնաբերեց և տվեց էլեկտրամագնիսական ինդուկցիայի մաթեմատիկական նկարագրությունը՝ հաղորդ- 45 չի մեջ էլեկտրաշարժիչ ուժի առաջացումը, որը գտնվում է փոփոխվող մագնիսական դաշտի ազդեցության ներքո: 1864թ. Ջ. Մաքսվելը ստեղծեց էլեկտրամագնիսական դաշտի տեսություն, որի համաձայն էլեկտրական և մագնիսական դաշտերը գոյություն ունեն որպես մեկ ամբողջության՝ էլեկտրամագնիսական դաշտի փոխկապակցված բաղադրիչներ: Այս տեսությունը բացատրում էր էլեկտրադինամիկայի բնագավառում բոլոր նախորդող հետազոտությունների արդյունքները: Մաքսվելը վերլուծեց էլեկտրադինամիկայի տվյալ ժամանակահատվածում բոլոր հայտնի օրենքները և փորձեց դրանք կիրառել ժամանակի ընթացքում փոփոխվող էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի նկատմամբ: Նա ուշադրություն դարձրեց էլեկտրական և մագնիսական երևույթների միջև փոխադարձ կապի անհամաչափությանը: Մաքսվելը ֆիզիկայի մեջ ներմուծեց մրրկային էլեկտրական դաշտի հասկացությունը և առաջարկեց նորովի սահմանել 1831թ. Ֆարադեյի կողմից հայտնաբերված էլեկտրամագնիսական ինդուկցիայի օրենքը.

- Մագնիսական դաշտի ցանկացած փոփոխություն շրջապատող տարածության մեջ ծնում է մրրկային էլեկտրական դաշտ, որի ուժագծերը փակ են: Մաքսվելը վարկած առաջարկեց նաև հակառակ պրոցեսի գոյության վերաբերյալ.
- Ժամանակի ընթացքում փոփոխվող էլեկտրական դաշտը շրջապատող տարածության մեջ ծնում է մագնիսական դաշտ: Թեև այս վարկածը միայն տեսական ենթադրություն էր, որը չունեւր փորձնական ապացույց, սակայն դրա հիմքի վրա Մաքսվելին հաջողվեց դուրս բերել չհակասող հավասարումների մի համակարգ, որը նկարագրում էր էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի միմյանց փոխարկումները, այսինքն՝ էլեկտրամագնիսական դաշտի

հավասարումների համակարգ (Մաքսվելի հավասարումներ): Բացի դրանից, այդ համակարգից հետևում է, որ էլեկտրամագնիսական դաշտի ցանկացած փոփոխություններ պետք է ծնեն էլեկտրամագնիսական ալիքներ, որոնք վերջավոր արագությամբ են տարածվում դիէլեկտրիկ միջավայրում (այդ թվում նաև դատարկության մեջ) և այդ վերջավոր արագությունը կախված է այդ միջավայրի դիէլեկտրիկ և մագնիսական թափանցելիությունից: Նկարներ 3-ում և 4-ում լուսաբանված են էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի միմյանց փոխարկումները: էլեկտրամագնիսական դաշտ կոչվող կառուցվածքը, որն անհրաժեշտության դեպքում կարելի է դիտարկել որպես սոսկ մաթեմատիկական օբյեկտ, որոշվում է հոսանքների և լիցքերի տեղաբաշխմամբ: Լինելով մատերիայի տեսակ՝ էլեկտրամագնիսական դաշտն օժտված է զանգվածով, էներգիայով և իմպուլսով, որոնք պարբերաբար փոփոխվելով, տեղաշարժվում են տարածության մեջ էլեկտրամագնիսական ալիքների տեսքով: Տատանումները, որոնք ժամանակի ընթացքում տարածվում են տարածության մեջ, առաջացնում են ալիքներ: էլեկտրական լիցքի տատանողական տեղաշարժերը նույնպես հրահրում են էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի փոփոխությունների ալիքներ: Իրոք, լիցքի այդ տատանումները սկզբում հանգեցնում են էլեկտրական դաշտի պարբերական փոփոխությունների, որոնք էլ իրենց հերթին, Մաքսվելի վարկածի համաձայն, հրահրում են միևնույն հաճախությամբ փոփոխական մագնիսական դաշտ: Փոփոխվող մագնիսական դաշտը էլեկտրամագնիսական ինդուկցիայի օրենքի համաձայն կհրահրի էլեկտրական դաշտ՝ տատանվող լիցքից ավելի մեծ հեռավորության վրա և այլն:

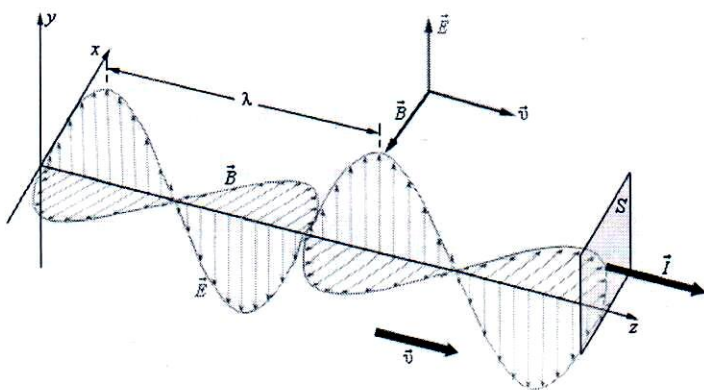
Նկ. 3. էլեկտրակազնիսական ինդուկցիայի օրենքը Մաքսվելի սահմանմամբ:





Նկ. 4. Մաքսվելի վարկածը: Փոփոխվող էլեկտրական դաշտը ծնում է մագնիսական դաշտ:

Էլեկտրամագնիսական ալիքները տարածվում են տարածության մեջ որպես էլեկտրամագնիսական դաշտի՝ այսինքն միմյանց հետ փոխազդող էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի գրգռումներ (վիճակի փոփոխություններ): Էլեկտրամագնիսական ալիքում էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի ուժագծերը փակ են: Այսպիսի դաշտերը կոչվում են մրրկային: Էլեկտրամագնիսական տատանումները չեն մնում տեղայնացված տարածության մեջ, այլ վակուումում աղբյուրից բոլոր ուղղություններով տարածվում են լույսի արագությամբ: Էլեկտրամագնիսական դաշտը բնութագրվում է էլեկտրական դաշտի E (Վ/մ) լարվածության և մագնիսական դաշտի B (Տ) ինդուկցիայի վեկտորներով: Էլեկտրական դաշտի պարբերական փոփոխությունները (E լարվածության վեկտոր) ծնում են փոփոխական մագնիսական դաշտ (B ինդուկցիայի վեկտոր), որն իր հերթին ծնում է փոփոխական էլեկտրական դաշտ: E և B վեկտորների տատանումները տեղի են ունենում փոխուղահայաց



հարթությունների մեջ, ուղղահայաց ալիքի տարածման ուղղությանը (արագության վեկտորին) և ցանկացած կետում համընկնում են ըստ փուլի (Նկ. 5):

Նկ. 5. Սինուսոիդ (հարմոնիկ) էլեկտրամագնիսական ալիք: E , B և v վեկտորները փոխուղղահայաց են:

ԷԼԵԿՏՐԱՄԱԳՆԻՍԱԿԱՆ ԱԼԻՔՆԵՐԻ ԵՎ ԴԱՇՏԵՐԻ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

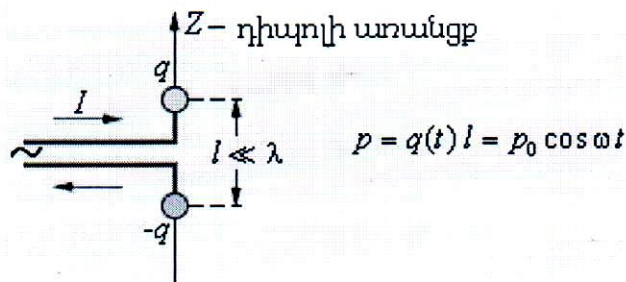
Էլեկտրամագնիսական ալիքները ճառագայթվում են տատանվող լիցքերի կողմից: Դասական էլեկտրադինամիկայի տեսության համաձայն արագացման առկայությունը էլեկտրամագնիսական ալիքի ճառագայթման գլխավոր պայմանն է, իսկ տատանվող լիցքը շարժվում է արագացմամբ: Հաստատուն հոսանքի շղթաները, որոնցում լիցքի կրիչները շարժվում են անփոփոխ արագությամբ, էլեկտրամագնիսական ալիքի աղբյուր չեն հանդիսանում: Էլեկտրամագնիսական ալիքում տեղի են ունենում էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի փոխադարձ փոխարկումներ: Այս պրոցեսները ընթանում են միաժամանակ, և էլեկտրական ու մագնիսական դաշտերը հանդես են գալիս որպես հավասարազոր “բաղադրիչներ”: Ուստի էլեկտրական և մագնիսական էներգիաների ծավալային խտությունները միմյանց հավասար են. $w_E = w_B$:

Մաքսվելի եզրակացությունը էլեկտրամագնիսական ալիքների տարածման վերջավոր արագության մասին գտնվում էր հակասության մեջ այն ժամանակ գոյություն ունեցող հեռազդեցության տեսության հետ, որում էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի տարածման արագությունը ընդունվում էր անսահման մեծ: Այդ պատճառով Մաքսվելի տեսությունն անվանում են կարճազդեցության տեսություն:

Էլեկտրամագնիսական ալիքները կարող են տարածվել գազերում, հեղուկներում, պինդ միջավայրերում և վակուումում:

Դիէլեկտրիկում էլեկտրամագնիսական ալիքի տարածումը իրենից ներկայացնում է անընդհատ կլանում և էլեկտրամագնիսական էներգիայի վերաճառագայթում էլեկտրոններով և նյութի իոններով, որոնք ալիքի փոփոխական էլեկտրական դաշտում իրականացնում են ստիպողական տատանումներ: Դա պայմանավորված է նյութի լիցքավորված մասնիկների կողմից էներգիայի ռեզոնանսային կլանմամբ: Եթե դիէլեկտրիկի մասնիկների տատանումների սեփական հաճախականությունը խիստ տարբերվում է էլեկտրամագնիսական ալիքի

հաճախականությունից, ապա կլանումը թույլ է և միջավայրը թափանցիկ է դառնում
Էլեկտրամագնիսական ալիքի համար: Ընդ որում, դիէլեկտրիկում տեղի է ունենում ալիքի
արագության նվազում: Մի միջավայրից մյուսին անցման դեպքում ալիքի հաճախականությունը
չի փոխվում: Ընկնելով երկու միջավայրերի բաժանման սահմանի վրա, ալիքների մի մասը
անդրադառնում է, իսկ մյուս մասը բեկվելով անցնում է մյուս միջավայր: Եթե երկրորդ միջավայրը
մետաղն է, ապա այդ միջավայր անցնող ալիքը արագորեն մարում է, իսկ էներգիայի մեծ մասը
(հատկապես ցածր հաճախային տատանումները) անդրադառնում է առաջին միջավայր
(մետաղները թափանցիկ չեն էլեկտրա մագնիսական ալիքների համար): Այս երևույթը
օգտագործել են Եգիպտոսում բարձրաստիճան կանանց համար մետաղից հայելիներ
պատրաստելու համար: Էլեկտրամագնիսական ալիքների համար այնպես, ինչպես
մեխանիկական ալիքների համար բնորոշ են դիֆրակցիայի, ինտերֆերենցիայի, բևեռացման
երևույթները: Այս երևույթները, որոնք հատուկ են միայն ալիքային պրոցեսների համար
մանրամասն ուսումնասիրվել են ընդհանուր ֆիզիկայի դասընթացի և ֆիզիկական օպտիկա
բաժնում: Մաքսվելի կենդանության օրոք Էլեկտրամագնիսական ալիքների մասին ուսմունքը
մնում էր զուտ “մաքուր” տեսություն, որը չունեւր ոչ մի փորձարարական ապացույց: Մաքսվելի
Էլեկտրամագնիսական տեսության առաջին փորձարարական ապացույցը իրականացվել է
մոտավորապես 15 տարի հետո Յ. Յերցի (1888թ.) փորձերում: Յետաքրքիր է, որ Յերցը չէր
հավատում այդ ալիքների գոյությանը և նրա փորձերը ձեռնարկվել էին Մաքսվելի
եզրակացությունները ժխտելու նպատակով: Սակայն նա ոչ միայն փորձնականորեն հաստատեց
Էլեկտրամագնիսական ալիքների գոյությունը, այլև առաջին անգամ ուսումնասիրեց դրանց
հատկությունները՝ տարբեր միջավայրերում կլանումը և բեկումը, անդրադարձումը
մետաղական մակերևույթներից և այլն: Նրան հաջողվեց փորձնականորեն չափել
Էլեկտրամագնիսական ալիքների երկարությունը և տարածման արագությունը, որը հավասար է
լույսի արագությանը: Յերցի փորձերը որոշիչ դեր կատարեցին Մաքսվելի Էլեկտրամագնիսական
տեսության ապացուցման և ընդունման համար: Այդ փորձերից 7 տարի հետո
Էլեկտրամագնիսական ալիքները կիրառություն գտան ոչ հաղորդիչ կապում (Ա.Ս. Պոպով,
1895թ.): Ժամանակակից ռադիոտեխնիկայում Էլեկտրամագնիսական ալիքների ճառագայթումը
տեղի է ունենում տարբեր կառուցվածքներով անտենաների օգնությամբ, որոնցում գրգռվում են
արագ փոփոխական հոսանքներ: Էլեկտրամագնիսական ալիքներ ճառագայթող պարզագույն
համակարգը՝ ըստ Էլեկտրական դիպոլի չափսերի մեծ չէ, այսպիսի տարրական դիպոլը կոչվում
է Յերցի դիպոլ: Ռադիոտեխնիկայում Յերցի դիպոլը համարժեք է ոչ մեծ անտենայի, որի չափսերը
շատ փոքր են առաքվող ալիքի λ երկարությունից (նկ. 6):



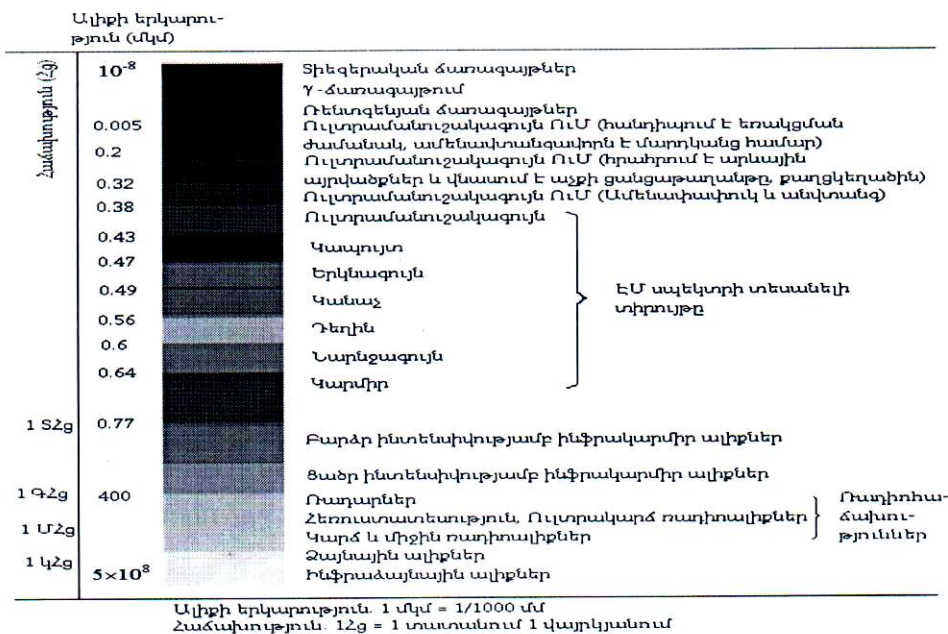
Նկ. 6. Հարմոնիկ տատանումներ իրականացնող տարրական դիպոլ:

Ինչպես արդեն նշվել է, էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի ամբողջականությունը կոչվում է էլեկտրամագնիսական դաշտ (ԷՄԴ): Էլեկտրամագնիսական ճառագայթումները (ԷՄՃ) իրենցից ներկայացնում են տարածության մեջ վերջավոր արագությամբ տարածվող փոխկապակցված և առանց միմյանց գոյություն չունեցող փոփոխական էլեկտրական և մագնիսական դաշտեր: Այսպիսով, Մաքսվելի գաղափարի համաձայն, ժամանակի ընթացքում փոփոխվող մագնիսական դաշտը ծնում է մրրկային էլեկտրական դաշտ: (16.4)-ում ձախ մասում ինտեգրալը վերցվում է կամայական փակ կոնտուրով, իսկ աջ մասում՝ այդ կոնտուրի վրա հենված 22 կամայական մակերևույթով: Մաքսվելի էլեկտրամագնիսական տեսության հիմնական հավասարումներից մեկն է: Մաքսվելի տեսության հիմնական գաղափարը այն է, որ էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի միջև կա նաև հակառակ առնչություն, այսինքն՝ ժամանակի ընթացքում փոփոխվող էլեկտրական դաշտը պետք է առաջացնի մագնիսական դաշտ: Փոփոխական էլեկտրական և դրանից առաջացող մագնիսական դաշտերի միջև քանակական առնչություններ սահմանելու համար Մաքսվելը մտցրեց, այսպես կոչված, շեղման հոսանքի գաղափարը: Զննարկենք քվազիստացիոնար փոփոխական հոսանքի շղթա, որը պարունակում է կոնդենսատոր (նկ.16.1): Հաղորդականության հոսանք, այսինքն՝ լիցքերի ուղղորդված շարժում, կա ամբողջ շղթայում, բացի կոնդենսատորի շրջադիրների միջև եղած բացակից: Հետևաբար, հաղորդականության հոսանքի գծերը շրջադիրների մակերեսների վրա խզվում են: դրա փոխարեն շրջադիրների միջև եղած տարածությունում կա փոփոխական էլեկտրական դաշտ, որը կարելի է բնութագրել շեղումով (էլեկտրական դաշտի ինդուկցիան է): Մաքսվելը ենթադրեց, որ հաղորդականության հոսանքի գծերը շրջադիրների սահմանի վրա անընդհատորեն վերածվում են հոսանքի գծերի, որն անվանեց շեղման հոսանք: Հոսանքի ուժի անկախության արժեքը : Հետևաբար, հոսանքի խտությունը շրջադիրների մակերևույթի անմիջական մոտակայքում որոշվում է հետևյալ առնչությամբ՝ Նրանք օժտված են ալիքային և քվանտային հատկություններով: Ալիքային հատկություններին են դասվում տարածության մեջ

ԷՄՃ տարածման արագությունը (ս), տատանումների հաճախությունը (f) և ալիքի երկարությունը (λ): Ալիքի երկարությունը չափվում է մետրերով կամ մետրին ածանցյալ միավորներով (նմ, մմ, սմ, դմ, կմ), տատանումների հաճախությունը՝ հերցերով (Հց) կամ հերցին ածանցյալ միավորներով՝ կՀց, ՄՀց, ԳՀց: 1Հց-ը հավասար է մեկ տատանմանը մեկ վայրկյանում: Էլեկտրամագնիսական ալիքների կորպուսկուլյար (մասնիկային) հատկությունները որոշվում են կյուրի (ատոմների կամ մոլեկուլների) առանձին տարրերի՝ քվանտների (ֆոտոնների) տեսքով Էներգիա ճառագայթելու կամ կլանելու ունակությամբ: Այդ տարրերը համարվում են ճառագայթման նվազագույն քանակը: Ֆոտոնները տեղաշարժվում են լույսի արագությամբ, այս մասնիկները չունեն 59 զանգված: Ֆոտոնին, որպես մասնիկի, հատուկ է որոշակի Էներգիա: Ինչքան մեծ է ալիքի երկարությունը, այնքան փոքր Էներգիայով է օժտված Էլեկտրամագնիսական ալիքի քվանտը: Էլեկտրամագնիսական ալիքները առաջացնում են ալիքի երկարությունների և Էներգիաների (հաճախությունների) հոծ սպեկտր, որը բաժանվում է պայմանական տիրույթների՝ ռադիոալիքներից մինչև γ -ճառագայթներ: Բնության մեջ գոյություն ունեցող Էլեկտրամագնիսական ալիքների հաճախությունների տիրույթը կոչվում է Էլեկտրամագնիսական ալիքների սպեկտր: Առանձին ճառագայթումների միջև սկզբունքային տարբերություններ չկան: Սպեկտրի ցանկացած տեղամասում դրանք իրենցից ներկայացնում են վակուումում կամ միջավայրում տարածվող Էլեկտրական և մագնիսական դաշտերի լարվածությունների լայնակի տատանումներ: Ի վերջո, հայտնաբերվում են Էլեկտրամագնիսական ալիքներ ըստ լիցքավորված մասնիկների վրա իրենց ազդեցության: Բոլոր Էլեկտրամագնիսական ալիքները տարածվում են վակուումում և լույսի արագությամբ, իրարից տարբերվում են ալիքի երկարությամբ և հետևաբար Էներգիայով, որը դրանք տեղափոխում են: Ճառագայթումների սանդղակում առանձին տեղամասերի միջև սահմանները միանգամայն պայմանական են: Մասնավորապես, ալիքի մեծ երկարություններով միկրոալիքային ճառագայթումները հաճախակի և արդարացիորեն դասվում են ռադիոալիքների գերբարձր հաճախային տիրույթին: Բացակայում են հստակ սահմանները կոշտ ուլտրամանուշակագույն և փափուկ ռենտգենյան ճառագայթների միջև, ինչպես նաև կոշտ ռենտգենյան և փափուկ γ -ճառագայթման միջև: Ալիքի երկարության նվազմանը զուգընթաց դրանցում քանակական տարբերությունները հանգեցնում են էական որակական

տարբերությունների: Տարբեր ալիքի երկարության ճառագայթումները միմյանցից շատ խիստ տարբերվում են ըստ նյութի կողմից դրանց կլանման

Ըստ ծագման ոչ իոնիզացնող էլեկտրամագնիսական ճառագայթումները և դաշտերը բաժանվում են բնականի և անթրոպոգենի (մարդածին): Էլեկտրամագնիսական դաշտերի բնական աղբյուրները բաժանվում են երկու խմբի: Առաջինը դա Երկրի դաշտն է՝ հաստատուն էլեկտրական դաշտ և հաստատուն մագնիսական դաշտ: Երկրորդ խումբը ռադիոալիքներն են, որոնք գեներացվում են տիեզերական աղբյուրների կողմից (Արեգակ, աստղեր և այլն), մթնոլորտային պրոցեսները՝ կայծակների պարպումները և այլն: Ռադիոհաճախային և օպտիկական տիրույթների էլեկտրամագնիսական ճառագայթումները դասվում են ոչ իոնիզացնող էլեկտրամագնիսական ճառագայթումների և դաշտերի թվին: Դրանց թվին են պայմանականորեն դասվում նաև ստատիկ էլեկտրական և մագնիսական դաշտերը, չնայած, որ դրանք ճառագայթումներ չեն: Բնական էլեկտրամագնիսական դաշտերի սպեկտրում կարելի է պայմանականորեն տարանջատել մի քանի բաղադրիչներ՝ Երկրի հաստատուն մագնիսական դաշտ, էլեկտրաստատիկ դաշտ և փոփոխական էլեկտրամագնիսական դաշտեր՝ 103 Հց-ից 1012Հց հաճախությունների տիրույթում: Բնական ծագման էլեկտրամագնիսական ճառագայթումը կարևոր դեր է կատարում Երկրի վրա կյանքի ձևավորման և հետագա



զարգացման համար: Մեր մոլորակի էլեկտրամագնիսական կենսոլորտը հիմնականում որոշվում է Երկրի էլեկտրական և քվազիստատիկ դաշտերով, մթնոլորտային

Էլեկտրականությամբ (ամպրոպային պարպումներով, մասնավորապես կայծակներով), Արեգակի և գալակտիկաների ռադիոճառագայթմամբ: Երկրի էլեկտրական դաշտը ուղղահայաց է ուղղված երկրային մակերևույթին (մթնոլորտի վերին շերտերի համեմատ բացասականորեն լիցքավորված): Երկրի մակերևույթին էլեկտրական դաշտի լարվածությունը կազմում է Էերկ. ≈130Վ/մ և նվազում է եքսպոնենցիալ օրենքով ըստ բարձրության: Էերկ.-ի տարեկան փոփոխությունները իրենց բնույթով նման են ողջ երկրագնդի վրա. հունվար-փետրվարին դիտվում է մաքսիմում (մինչև 150-250Վ/մ), հունիս-հուլիսին՝ մինիմում (մինչև 100-120Վ/մ): Երկրի մագնիսական դաշտի լարվածությունը բնութագրվում է երկու պարամետրերով: Հորիզոնական բաղադրիչը առավելագույնն է հասարակածի մոտ (20...30Վ/մ) և 81 նվազում է դեպի բևեռներ (մինչև միավոր Վ/մ): Բևեռների ուղղածիզ բաղադրիչը կազմում է մոտ 50...60Վ/մ և մինչև հասարակած նվազում է մինչև աննշան փոքր մեծություն: Երկրագնդի վրա գոյություն ունեն առանձին տեղամասեր, որտեղ ուղղածիզ բաղադրիչի մեծությունը շատ ավելի բարձր է (“դրական անոմալիաներ”) կամ ցածր է (“բացասական անոմալիաներ”) միջին արժեքից: Երկրի իոնոսֆերայով և նրա մակերևույթով առաջացած բնական ալիքատարում ցածր հաճախային էլեկտրամագնիսական ալիքների սպեկտրը տարածվում է հարյուրավոր հերցերից մինչև տասնյակ մեգահերցեր տիրույթում (ռադիոֆոն): Դրանց ինտենսիվության մաքսիմումը գտնվում է 10կՀց-ի մոտակայքում և նվազում է հաճախության հետ: Արեգակի և գալակտիկաների ռադիոճառագայթման սպեկտրը զբաղեցնում է մոտավորապես 10 ՄՀց-ից մինչև 10 ԳՀց: “Հանգիստ” վիճակում արեգակնային ռադիոճառագայթման ինտենսիվությունը գտնվում է 10-10-8 Վտ/մ² միջակայքում: Առկայծումների ժամանակ ճառագայթումն ուժեղանում է մի քանի տասնյակ անգամներ: Գալակտիկաների ռադիոճառագայթումների սպեկտրը և ինտենսիվությունը մոտ են հանգիստ Արեգակի սպեկտրին և ինտենսիվությանը: Կենդանի օրգանիզմների հետ էլեկտրամագնիսական դաշտի փոխազդեցության բնորոշ ձևը հյուսվածքի տաքացման համակցումն է, որը կախված է հյուսվածքների կողմից կլանված էներգիայից (որպես կիսահաղորդիչ միջավայր) և 82 ինֆորմացիոն ակտից, որը որոշում է օրգանիզմի վրա ոչ ջերմային ներգործությունը: Ներգործության երկրորդ կողմը ոչ ջերմայինն է կամ, այսպես կոչված, ռադիոալիքների սպեցիֆիկ ազդեցությունը, որը որոշվում է օրգանիզմի կողմից ընդունվող էլեկտրամագնիսական ճառագայթումների հենց այդ ինֆորմացիոն ոլորտով: Այս ներգործության սպեկտրը և ձևը կախված են աղբյուրի և կապի ուղու հատկություններից:

ı»éáóĀŪáóŸÁ, áňĀ ņŸ³ñ³íáňáóĀŪáóŸŸ ıı»ó μ³ó³ıñ»É ÉáóŪëç ĬÉ³ŸŪ³Ÿ " ³é³ùŪ³Ÿ »ñĬáóŪĀŸ»ñĀ:
 Ð³Ū³Ó³ŪŸ äÉ³ŸİÇ, ·ñ·éı³ı Ū³ëŸÇİÁ (³ıáŪÁ) ³é³ùáóŪ ĺ áňáβ³İÇ ĺŸ»ñ·Ç³Ūáı ūĀıı³ı Éáóë³ŪÇŸ ūı³Ÿı,
 ÇěĬ ĬÉ³ŸŪ³Ÿ Á³Ū³Ÿı ıı»ŌÇ ĺ áóŸ»ŸáóŪ ıñ³ ņ³ı³é³ı áňáó»éĀ, ³ŪëçŸŪŸĀ ņ³Ÿ·éıç İÇ×³ıáóŪ ·ıŸıáŌ
 Ū³ëŸÇİÁ (³ıáŪÁ) ĬÉ³ŸáóŪ ĺ áňáβ³İÇ ĺŸ»ñ·Ç³Ūáı ūĀıı³ı Éáóë³ŪÇŸ ūı³Ÿı " ņ³ŪıŸıáóŪ ·ñ·éı³ı
 ĺŸ»ñ»ıçĬ İÇ×³ıáóŪ: ²é³ç³ó»É ĺñ ³ŪŸÇăÇëç Çñ³ıñáóĀŪáóŸŸ, áň β³ı »ñĬáóŪĀŸ»ñ μ³ó³ıñıáóŪ ĺÇŸ
 ÉáóŪëç ĺÉ»Ĭıñ³Ū³·ŸÇë³ı³Ÿ ıı»éáóĀŪ³Ÿ ū·ŸáóĀŪ³Ūμ, ÇěĬ áňáβ »ñĬáóŪĀŸ»ñ ĺÉ μ³ó³ıñıáóŪ ĺÇŸ
 ÉáóŪëç ūı³ŸıŪÇŸ (Ū³ëŸÇı³ŪÇŸ) ıı»éáóĀŪ³Ūμ: ²ŪıáÇëç »ñı³İÇ Çñ³ıñáóĀŪáóŸŸ Ĭáıı»ó
 ³ÉçŪ³ŪÇŸ " Ū³ëŸÇı³ŪÇŸ ıáó³Éç½Ū: 1905Ā-ÇŸ ¾ŪŸβı»ŪŸÁ ³é³ç ū³β»ó Ÿ³" ³ŪŸ ŪçıñŪ, áň áá
 Ūç³ŪŸ ÉáóŪëç ×³é³·³ŪĀáóŪĀ, ³ŪÉ Ÿ³Ĭ ÉáóŪëç ıñ³ıáóŪĀ ŸáóŪŸă»ë ıı»ŌÇ ĺ áóŸ»ŸáóŪ
 Éáóë³ŪÇŸ Ū³ëŸÇıŸ»ñç ÓĬáı, áňáŸó Ÿ³ ³ŸıŸŸ»ó ıáıáŸŸ»ñ: ÉáóŪëç ıçıñıáóŪĀ áňá»ë
 Ū³ëŸÇıŸ»ñç³ ıáıáŸŸ»ñç ņáëù, áĺñ Ÿβ³ŸıáóŪ Éñçı βñç³ıñŌ ı»ăç Ū³áóñ Ū³ëŸÇı³ŪÇŸ
 (ĬáňááóëĬáóÉŪ³ñ) ıı»éáóĀŪáóŸŸ: ÉáóŪëç ūı³ŸıŪÇŸ ıı»éáóĀŪáóŸŸáóŪ á³ņá³Ÿı»óçŸ ³ÉçŪ³- ŪçŸ
 á³ıı»ñ³áóŪŸ»ñĀ, Ū³ëŸŸıáň³ă»ë Éáóë³ŪÇŸ ūı³Ÿıç ĺŸ»ñ·Ç³Ÿ ³ñıñņ³ŪııáóŪ ĺ Éáóë³ŪÇŸ ³ÉçŪç
 ņ³×³Ĭ³ŸáóĀŪ³Ūμ: ÉáóŪëç ūı³ŸıŪÇŸ ıı»éáóĀŪ³Ūμ ņŸ³ñ³ıáñ »Ōı μ³ó³ıñ»É Ūç β³ñ
 »ñ»áóŪĀŸ»ñ, áňáŸŪ ņŸ³ñ³ıáñ áĺñ μ³ó³ıñ»É Ūç³ŪŸ ÉáóŪëç Ū³ëçŸ áóŸ»óı ³ÉçŪ³ŪÇŸ 6
 á³ıı»ñ³áóŪŸ»ñáı: ÉáóŪëç ūı³ŸıŪÇŸ ıı»éáóĀŪ³Ÿ ³ñıŪáóŸŸŸ»ñĀ μ»ñ»óçŸ ÉáóŪëç μŸáóŪĀç
 ıı»ñ³μ»ñŪÉ ıı»ñçŸŸıŸ ă³ıı»ñ³óŪŸÁ, ³ŪŸ ĺ ÉáóŪëŸ áóŸç »ñı³İç³ ³ÉçŪ³ŪÇŸ " Ū³ëŸÇı³ŪÇŸ
 μŸáóŪĀ: úáıçı³Ūç ½³ñ·³óŪŸÁ ½áó·ÁŸĀ³ó ½³ñ·³ŸáóŪ ĺñ Ÿ³" ³ıáŪ³ŪÇŸ Ÿç½çı³Ÿ, áňç ņ³Ū³ñ Ū»ı
 ĬĀŸŸ ņ³Ÿıçë³óı ıñ³Ÿëç³óç Ÿç½çıáë ²Ÿñç '»Ĭı»ñ»Éç ĬáŌŪçó ņ³ŪıŸ³·áňı³ı é³ıçă³ıçıáóĀŪ³Ÿ
 »ñ»áóŪĀĀ: ²ÉŸ³, μ»ıı³ " ·³ŪŪ³ ×³é³·³ŪĀŸ»ñç ņ³ŪıŸ³·áňıáóŪĀ Ÿç½çıáëŸ»ñç Ó»éùçŸŸ ½»ŸŪ
 ņ³Ÿıçë³óı ³ıáŪç Ĭéááóı³ıŪá áóëáóŪŸŸëçñ»Éáó·áňıáóŪ: ²Ūı Á³ŪŸŸıŸŸ»ñáóŪ ³ıáŪç Ĭéááóı³óŪç
 ıı»ñ³μ»ñŪÉ·áŪáóĀŪáóŸŸ áóŸŸ»ñ ÁáŪëáŸç ĬáŌŪçó ³éççñı³ı ³ıáŪç Ūá- ı»ÉĀ (Ÿı.) ņ³Ū³Ó³ŪŸ áňç
 ³ıáŪĀ Ĭ³ıŪı³ı ĺ ıñ³ıŸŸ Éçóúáı ņ³ı³é³ñ³ă»÷ Éçóú³- ıáı³ı ·Ÿıçó, áňç Ÿ»ñëáóŪ ¾ı³ı β³ñĀıáóŪ »Ÿ
 μ³ó³ë³ıŸ Éçóúáı ĺÉ»ĬıñáŸŸ»ñ, áňáŸó Āçıá ņ³ı³é³ñ ĺ ıñ³ıŸŸ ÉçóııçñŸ»ñç ĀıçŸ: áŸŪı³ı ³Ūı
 Ūáı»Éç ëÉÉÉ ÉçŸ»ÉáóŸÁ ³ŪŸ Ĭ³áŌ³ŸáóŪ ĺñ ı³É ³ıáŪŸ»ñç Ūç β³ñŪ ņ³ıáóŪĀŸ»ñç (ĺÉ»Ĭıñ³ıŸŸ,
 úáıçı³ıŸ " ³ŪÉŸ) μ³ó³ıñáóĀŪáóŸŸ»ñĀ: è»½»ñŸáñıŸ áóëáóŪŸŸëçñ»Éáı ıñ³ıŸŸ Éçóúıçñ ³ÉŸ³
 Ū³ëŸÇıŸ»ñç óňáóŪĀ ³ıáŪŸ»ñç ıñ³³ ³ıáŪç Ĭéááóı³óŪç ıı»ñ³μ»ñŪÉ ³éççñı»ó ³ıáŪç ŪáÉáñ³ıŪÇŸ
 Ūáı»ÉĀ, ņ³Ū³Ó³ŪŸ áňç (çŸăă»ë ²ñ»·³ıŸŸŪÇŸ ņ³Ūı³ı·áóŪ), ³ıáŪç ĬıŸıñáŸáóŪ ıı»Ōıáı³ı ĺ ıñ³ıŸŸ
 Éçóúáı ŪççáóĬĀ, ÇěĬ Ÿñ³ βáóñçăĀ áıııáóŪ »Ÿ μ³ó³ë³ıŸ Éçóúıçñ Ū³ëŸÇıŸ»ñĀ ĺÉ»ĬıñáŸŸ»ñĀ:
 ıñ³Ÿáı Ĭ ņ»ı³·³ ÷áňŌ³ñ³ı³ıŸ ³ŪÉ ııŪıÉŸ»ñç ņçŪŸŸ ıñ³ ņ»ñŪı»ó ÁáŪëáŸç ³ıáŪç Ūáı»ÉĀ Ĭ Ū»ñ
 Á³ŪŸŸıŸŸ»ñáóŪ Ū»ŸŪ ūıııáóŪ »ŸŪ è»½»ñŸáñıç ĬáŌŪçó ³éççñı³ı ³ıáŪç Ūççáóı³ŪÇŸ
 (ŪáÉáñ³ıŪÇŸ) Ūáı»Éçó: ³ıáŪ³ŪÇŸ Ÿç½çı³ıŪç ½³ñ·³ŪŸŸ ņ³Ū³ñ Ĭ³ñ»áñ ĺıñá ĺñ çñ³ıŸç ³ıáŪç

նախնական տարիների մասին: 2007 թվականի տվյալներով ՀՀ-ում 300 հազարից ավելի մարդ էին ապավայրում: Այս ցուցանիշը համեմատելի է 1990-ականների հետ, երբ ՀՀ-ում բնակավայրում բնակվողների 1/3-ը ապավայրում էր ապաստանված:

Այս ցուցանիշի մասին ավելի մանրամասն տեղեկություններ կարելի է ստանալ ՀՀ-ում ապավայրում բնակվողների համար կատարվող հետազոտությունների արդյունքներից: Այս ցուցանիշի մասին ավելի մանրամասն տեղեկություններ կարելի է ստանալ ՀՀ-ում ապավայրում բնակվողների համար կատարվող հետազոտությունների արդյունքներից:

ԷՄԴ և ԷՄՃ հաճախություն	Տեխնոլոգիական պրոցեսը, սարքավորումը, ճյուղը
> 0 մինչև 300 Հզ	Էլեկտրասարքավորումներ, այդ թվում նաև կենցաղային նշանակության, էլեկտրահաղորդականության բարձրավոլտ գծեր, տրանսֆորմատորային ենթակայաններ, ռադիոկապ, գիտական հետազոտություններ, հատուկ կապ
ԷՄԴ և ԷՄՃ հաճախություն	Տեխնոլոգիական պրոցեսը, սարքավորումը, ճյուղը
0.3-3 կՀզ	Էլեկտրահաղորդականության ռադիոկապ, մետաղի ինդուկցիոն տաքացում, ֆիզիոթերապիա
3-30 կՀզ	Գերերկարալիքային ռադիոկապ, մետաղի ինդուկցիոն տաքացում (հայելիներ, հալույթ, զոդում), ֆիզիոթերապիա, ՈւՂ-սարքավորումներ
30-300 կՀզ	Ռադիոնավիգացիա, ծովային և օդային նավերի հետ կապ, երկարալիքային ռադիոկապ, մետաղների ինդուկցիոն տաքացում, էլեկտրակորոզիոն մշակում, ՈւՂ-սարքավորումներ

0.3-3 ՄՅգ	Ռադիոկապ և ռադիոհեռարձակում, ռադիո-նավիգացիա, մետաղների ինդուկցիոն և դիէլեկտրիկ տաքացում, բժշկություն
3-30 ՄՅգ	Ռադիոկապ և ռադիոհեռարձակում, դիէլեկտ-րիկ տաքացում, բժշկություն, պլազմայի տաքացում
30-300 ՄՅգ	Ռադիոկապ, հեռուստատեսություն, բժշկություն (ֆիզիոթերապիա, ուռուցքաբանություն), սյութերի դիէլեկտրիկ տաքացում, պլազմայի տաքացում
0.3-3 ԳՅգ	Ռադիոլուկացիա, ռադիոնավիգացիա, ռադիո-հեռախոսային կապ, հեռուստատեսություն, միկրոալիքային վառարաններ, ֆիզիոթերապիա, պլազմայի տաքացում և ախտորոշում
3-30 ԳՅգ	Ռադիոլուկացիա և արբանյակային կապ, մետեոլուկացիա, պլազմայի տաքացում և ախտորոշում, ռադիոսպեկտրոսկոպիա
30-300 ԳՅգ	Ռադարներ, արբանյակային կապ, ռադիոմետեորոլոգիա, բժշկություն (ֆիզիոթերապիա, օնկոլոգիա)

Էլեկտրամագնիսական դաշտերի և ճառագայթումների նորմավորման հայեցակարգը ենթադրում է.

- Էլեկտրամագնիսական դաշտերի և ճառագայթումների սահմանային թուլյատրելի մակարդակի նորմատիվային արժեքների միասնական համակարգի մշակում;
- Բնական ռեսուրսների պահպանություն՝ բնական միջավայրի տարբեր բաղադրիչների վրա այդ դաշտերի ներգործությամբ պայմանավորված կորուստներից;
- Էկոհամակարգերի՝ էական ֆունկցիոնալ խանգարումների կանխարգելում այս կամ այն բաղադրիչների վրա դաշտերի ուղղակի և անուղղակի ներգործության արդյունքում:

ԵՉՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

Չաշվի առնելով կազմավորման տարբեր մակարդակների վրա գտնվող կենդանի համակարգերի վրա էլեկտրամագնիսական դաշտերի կենսաբանական ազդեցության մեխանիզմների բարդ լինելու հանգամանքը, պարզ է դառնում, որ հետազոտողների առաջ, ովքեր փորձում են գտնել մարդու և կենդանիների օրգանիզմում ընթացող պրոցեսների և էլեկտրամագնիսական ճառագայթումների ու դաշտերի միջև կորելյացիան, շատ բարդ խնդիր է դրված: Այսպիսի հետազոտություններում անհրաժեշտ է հաշվի առնել օրգանիզմի ֆունկցիոնալ վիճակը (նորմա, ակտիվացում, սթրես, ախտաբանություն), նրա կառուցվածքային առանձնահատկությունները, ինչպես նաև ուսումնասիրվող կենսաբանական պրոցեսների միջօրական, օրական և բազմաօրական ժամային կազմավորվածությունը: Չարկ է ևս մեկ անգամ նշել, որ բնական և արհեստական էլեկտրամագնիսական դաշտերը ունեն տարբեր հաճախային կառուցվածք, տարածական տեղաբաշխում, լայնույթ և տարբեր ձևով են ազդում կենդանի օրգանիզմների վրա: Սա է պատճառը, որ մարդկությունը մինչև այժմ գոյատևում է արդյունաբերական էլեկտրամագնիսական աղտոտման պայմաններում: Ստեղծելով նոր արտադրություն, տեխնոլոգիաներ և քաղաքակրթություն՝ ստեղծվել է բնա- 170 կուպյան նոր միջավայր, որը ծանրաբեռնված է էլեկտրամագնիսական դաշտերով և որին մարդու օրգանիզմը դեռևս չի հասցրել հարմարվել: Ուստի էլեկտրամագնիսական էկոլոգիական անվտանգության հարցերը պետք է լուծվեն համալիր կերպով՝ իրենցում ներառելով գիտահետազոտական աշխատանք:

ՕՇՏԱՐԵՆԵՐԱԿԱՆԻՔԻ ԳԱԿ

1. Петин В.Г. Биофизика неионизирующих физических факторов окружающей среды. Учебное пособие, Обнинск: МРНЦ РАМН, 2006
2. Карапетян А.Т. Миллиметровые волны и структурированность воды. Изд. ЕГУАС, Ереван, 2012.
3. Петросян В.И., Синицын Н.И., Елкин В.А., Девятков Н.Д., Гуляев Ю.В. Роль резонансных молекулярно-волновых процессов в природе и их использование для контроля и коррекции состояния экологических систем. // Биомедицинская радиоэлектроника, 2001, № 5-6, с. 62-114.
4. Бинги В.Н. Биологические эффекты электромагнитных полей нетеплового уровня: Проблема понимания и социальные последствия. Физика взаимодействия живых объектов с окружающей средой. М., 2004. С. 43–69.
5. Захаров С.Д. О возможном фундаментальном единстве магнитобиологических «резонансов». Биофизика. 2010. Т. 55, вып. 4. С. 626–630.