**ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ, ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ**

«Երևանի Լեոյի անվան հ. 65 ավագ դպրոց» ՊՈԱԿ



**ԱՎԱՐՏԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ**

**Թեմա՝** **Ճառագայթային աղտոտումը Երկիր մոլորակի վրա**

**Կատարող՝ Զարուհի Տարախչյան**

**Ղեկավար՝ Լիդա Սահակյան**

**ԵՐԵՎԱՆ 2022**

Բովանդակություն

[Ներածություն 3](#_Toc113658214)

[Ճառագայթման տեսակները և դրանց ազդեցությունը 5](#_Toc113658215)

[Ռադիոակտիվ ճառագայթման աղբյուրները և դրանց բնութագրերը 10](#_Toc113658216)

[Ռադիոակտիվ ճառագայթման ազդեցությունը մարդկանց վրա 16](#_Toc113658217)

[Եզրակացություն 19](#_Toc113658218)

[Գրականություն 20](#_Toc113658219)

# Ներածություն

**Արդիականությունը.** Ճառագայթումը երևույթ է, որը տեղի է ունենում ռադիոակտիվ տարրերում, միջուկային ռեակտորներում, ատոմային զենքի կիրառման ժամանակ, որի ընթացքւմ արձակվում են մասնիկներ և բազմազան ճառագայթներ, ինչի արդյունքում առաջանում են մարդու վրա ազդող վնասակար և վտանգավոր գործոններ: Իոնացնող ճառագայթումը դա ռադիոակտիվ տարրերում ընթացող ֆիզիկաքիմիական պրոցեսների կողմերից մեկն է: Իոնացնող ճառագայթումը դա ցանակցաց ճառագայթ է, որը առաջ է բերում միջավայրի իոնացում, այսինքն` միջավայրում (ինչպես և մարդու օրգանիզմում) էլէկտրական հոսանքի առաջացում, որը բերում է բջիջների քայքայմանը, արյան բաղադրության փոփոխմանը, այրվածքների և այլ ծանր հետևանքների:

Շրջակա միջավայրի աղտոտիչների մեջ առանձնահատուկ տեղ են գրավում ռադիոակտիվ նյութերը։ Կենսոլորտի ռադիոակտիվ աղտոտումը շրջակա միջավայրում ռադիոակտիվ նյութերի բնական մակարդակի գերազանցումն է: Այն կարող է առաջանալ միջուկային պայթյունների և ռադիոակտիվ բաղադրիչների արտահոսքի հետևանքով ատոմակայաններում կամ այլ ձեռնարկություններում տեղի ունեցած վթարների հետևանքով, ռադիոակտիվ հանքաքարերի մշակման ժամանակ և այլն: Ատոմակայաններում վթարների ժամանակ հատկապես կտրուկ աճում է շրջակա միջավայրի աղտոտվածությունը ռադիոնուկլիդներով (ստրոնցիում-90, ցեզիում-137, ցերիում-141, յոդ-131, ռութենիում-106 և այլն): Ներկայում, ըստ Ատոմային էներգիայի միջազգային գործակալության. (ՄԱԳԱՏԷ), աշխարհում գործող ռեակտորների թիվը հասել է 426-ի, որոնց ընդհանուր էլեկտրաէներգիան կազմում է մոտ 320 ԳՎտ (աշխարհի էլեկտրաէներգիայի արտադրության 17%-ը): Միջուկային էներգիան, որը ենթարկվում է անհրաժեշտ պահանջների խստագույնս պահպանման, ավելի կամ էկոլոգիապես ավելի մաքուր, քան էներգիան, քանի որ այն բացառում է վնասակար արտանետումները մթնոլորտ (մոխիր, երկօքսիդներ, ածխածին և ծծումբ, ազոտի օքսիդներ և այլն): Օրինակ, Ֆրանսիայում, ատոմակայանի հզորության արագ աճը վերջին տարիներին հնարավոր է դարձրել էապես նվազեցնել ծծմբի երկօքսիդի և ազոտի օքսիդների արտանետումները էներգետիկ ոլորտում համապատասխանաբար 71 և 60%-ով: Ճապոնիայում երկրի էներգամատակարարումը կայունացնելու համար առաջիկա երկու տասնամյակում նախատեսվում է կառուցել մոտ 40 նոր ատոմակայան, որոնք կբավարարեն էներգետիկ կարիքների 43%-ը։ Սակայն ամբողջ աշխարհում նոր ատոմակայանների շինարարությունը նվազեցնելու միտում կա։ Միջուկային էներգիայի լայնածավալ օգտագործումը հանգեցնում է ռադիոակտիվ թափոնների կուտակման։

Ռադիոակտիվությունը տարրերի միջուկների ինքնաբուխ փոխակերպումն է (քայքայումը), որը հանգեցնում է դրանց ատոմային թվի կամ զանգվածային թվի փոփոխությանը։ Ռադիոակտիվ ճառագայթումը որպես ճառագայթների ինքնաբուխ արտանետում բնական գործընթաց է, որը գոյություն է ունեցել Երկրի ձևավորումից շատ առաջ: Ռադիոակտիվ ճառագայթումը ավելի ընդհանուր հասկացության մի մասն է՝ իոնացնող ճառագայթում:

**Աշխատանքի նպատակն** է պարզել ռադիոակտիվ ճառագայթման տեսակները, դրանց տարածման աղբյուրները:

Նպատակներից ելնելով հանգում ենք հետևյալ **խնդիրներին.** Կազմակերպել համապատասխան կանխարգելիչ միջոցներ կանխելու ավելի քիչ ռադիոակտիվ նյութերի տարածումը:

ՀՀ տարածքը ռադիոակտիվ ճառագայթման տեսանկյունից մտնում է նորմալ գոտու մեջ: Երկիր մոլորակի ռադիոակտիվության տեսակետից ակտիվ երկրների թվին են պատկանում Ֆրասիան, Նիգերիան և Մադագասկարը:[[1]](#footnote-1) Պարզված է, որ մարդու օրգանիզմի ճառագայթումը տեղի է ունենում հիմնականում 222Rn էմանացիայի օգնությամբ, որը 7.5 անգամ ծանր է օդից և բնության մեջ հանդես է գալիս մի քանի իզոտոպների ձևով:

# Ճառագայթման տեսակները և դրանց ազդեցությունը

Ճառագայթումը երևույթ է, որի ընթացքում արձակվում են մասնիկներ և բազմազան ճառագայթներ, ինչի արդյունքում առաջանում են մարդու վրա ազդող վնասակար գործոններ: Ճառագայթները լինում են հիմնականում 7տեսակ.[[2]](#footnote-2)

* **Իոնացնող ճառագայթներ**
* **Տեսանելի լույս**
* **Ինֆրակարմիրճառագայթներ**
* **Ուլտրամանուշակագույնճառագայթներ**
* **Ռենտգենյանճառագայթներ**
* **Գամմաճառագայթներ**
* **Ռադիոալիքներ**

Այս բոլորը միմյանցից տարբերվում են իրենց ալիքի երկարությամբ և տատանումների հաճախականությամբ:

Իոնացնող ճառագայթում է կոչվում այն ճառագայթումը, որը փոխազդելով նյութի հետ առաջացնում են իոններ: Իոնացնող ճառագայթները հայտնաբերել է 1859թ.-ին: Գերմանացի ֆիզիկոս Ռենտգենը հայտնագործեց նոր տեսակի ճառագայթներ, որոնք թափանցում են տեսանելի լույսի համար անթափանց մարմինների միջով և ենթարկում իոնացման: Դրանք կոչվեցին X-ճառագայթներ, այնուհետև վերանվանվեցին Ռենտգենյան: Իոնացնող ճառագայթման աղբյուր են հանդիսանում ռադիոակտիվ տարրերը և նրանց իզոտոպները, միջուկային ռեակտորները, լիցքավորված մասնիկների արագացուցիչները և այլն: Իոնացնող ճառագայթները բաժանվում են էլեկտրամագնիսական և լիցքավորված մասնիկների ճառագայթների: Էլեկտրամագնիսական ճառագայթներին պատկանում են ռենտգենյան, ռադիոակտիվ տարրերի գամմա-ճառագայթները և արգելակող ճառագայթները (որն էլ առաջանում է նյութի միջով խիստ արագացված լիցքավորված մասնիկների անցման ժամանակ):

Իոնացնող ճառագայթման կենդանի օրգանիզմի վրա ազդեցության մակարդակը կախված է՝ չափաբաժնից, ազդեցության տևողությունից, ճառագայթման տեսակից օրգանիզմ ընկած ռադիոնուկլիդի տեսակից: Կլանված չափաբաժինը չափում են Գրեյերով (Գր.):

Իոնացնող ճառագայթման ցանկացած տեսակ, ինչպես ներքին, այնպես էլ արտաքին ազդեցության դեպքում օրգանիզմում առաջ է բերում կենսաբանական փոփոխությունների: Իոնացնող ճառագայթները հյուսվածքներում կլանված ճառագայթերի էներգիան փոխակերպվում է ջերմության ու քիմիական էներգիայի: Բուսական և կենդանական օրգանիզմներում իոնացնող ճառագայթների ազդեցությամբ առաջացող քիմիական փոփոխությունները բացահայտելու նպատակով առաջին հետազոտությունները կատարվել են օրգանիզմից դուրս (in vitro), կենսաբանական ծագում ունեցող միացությունները ճառագայթելու միջոցով:Սպիտակուցները յուրաքանչյուր կենդանի էակի օրգանիզմի կարևորաույն բաղադրամասերն են: In vitro պայմաններում սպիտակուցների ջրային լուծույթները մեծ դոզաներով ճառագայթահաարելիս դիտվում է սպիտակուցի մոլեկուլի ճառագայթային բնափոխում:Սպիտակուցների ֆիզիկաքիմիական հատկությունների նուրբ փոփոխություններ նկատվում են ավելի փոքր դոզաներով ճառագայթահարելիս:

Իոնացնող ճառագայթների ազդեցությամբ փոխվում է ֆերմենտների ակտիվությունը, նուկլեինաթթուների (ԴՆԹ, ՌՆԹ) կառուցվածքը: Ճառագայթումը նպաստում է ԴՆԹ-ի շղթայի կտրտմանը և մոլեկուլային փոքր զանգվածով հատվածներ առաջացմանը և մածուցիկության նվազմանը:Իոնացնող ճառագայթները կարող են հանդես գալ ոչ միայն որպես «մկրատ»այլև որպես«ասեղ» «կարելով» կտրտված ԴՆԹ հատվածները:Այս բոլորի հետևանքով փոխվում է ԴՆԹ-ի մոլեկուլի կառուցվածքը: Բացահայտվել է նաև, որ ճառագայթահարումը կարող է ազդել նաև ազոտային հիմքերի վրա: Հնարավոր է նաև ԴՆԹ-ի 2 շղթաները միացնող ջրածնային կապերի խախտում:

Ռենտգենյան ճառագայթներն առաջանում են անոդ և կատոդ ունեցող խողովակում, երբ այն միացվում է բարձր լարվածության հաստատուն հոսանքին: Ռենտգենյան ճառագայթների բնական աղբյուրն է արեգակնային ճառագայթները: Ռենտգենյան ճառագայթները մասսամբ կլանվում են մթնոլորտի կողմից, հակառակ դեպքում կործանարար ազդեցությունկունենային կենսոլորտի վրա:Ռենտգենյան ճառագայթները լինում են փափուկ և կոշտ: Վերջիններս օժտված են ներթափանցման ավելի մեծ ունակությամբ: Ռենտգենյան ճառագայթները մեծ կիրառություն ունեն բժշկության մեջ: Նրանք կիրառվում են հիվանդությունները ճիշտ ախտորոշելու, ոսկորների կոտրվածքները նկարելու, ինչպես նաև քաղցկեղային հիվանդությունները բուժելու համար, ռենտգենային ճառագայթները տարբեր չափով են կլանվում հյուսվածքների և ոսկորների կողմից, որի հետևանքով լուսանկարչական թիթեղի վրա ստացվում են մութ և լուսավոր տեղեր, ռենտգենյան ճառագայթները լայնորեն կիրառվում են տարբեր նյութերի քիմիական բարդ մոլեկուլների և միացությունների բաղադրության և կառուցվածքի հետազոտություններում:

Էլեկտրամագնիսական ալիքների երկարությունները փոփոխվում են չափազանց լայն տիրույթում: Էլեկտրամագնիսական ալիքները ընդունված է բաժանել ռադիոալիքների, ինֆրակարմիր ճառագայթների, տեսանելի լույսի, ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների, ռենտգենյան ճառագայթնների և գամմա-ճառագայթման: Տարբեր ալիքի երկարությամբ ճառագայթումները միմյանցից տարբերվում են իրենց ստացման եղանակով (անտենայի ճառագայթում, ջերմային ճառագայթում, ատոմի, միջուկի ճառագայթում և այլն) և գրանցման մեթոդով: Ճառագայթումները միյանցից տարբերվում են նաև նյութի մեջ կլանվելու տեսակետից:

Երբ միջուկները ճառագայթում են α- կամ β-մասնիկներ, նրանց մոտ հաճախ մնում է էներգիայի ավելցուկ: Ատոմի համեմատությամբ ասում են, որ միջուկը գտնվում է որոշակի կյանքի տևողությամբ գրգռված վիճակում: Որոշ ժամանակ անց գրգռված միջուկը ճառագայթում է: Այդ ճառագայթումը հայտնագործվել է ֆրանսիացի ֆիզիկոս Պ.Վիլարդի կողմից 1900թ. և կոչվել γ-ճառագայթում: Ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ γ-ճառագայթները կարճ՝ λալիքի երկարությամբ էլեկտրամագնիսական ալիքներ են: Ռենտգենյան ճառագայթների նման γ-ճառագայթները նույնպես բյուրեղային ցանցի վրա դիֆրակցիա երևույթ են առաջացնում: γ-ճառագայթները, ունենալով ալիքի փոքր երկարություն, հստակորեն դրսևորում են մասնիկային հատկություններ: γ-ճառագայթմանը բնորոշ է մեծծ ներթափացման ընդունակությունը, որը կախված է ինչպես γ-քվանտների էներգիայից, այնպես էլ կլանող միջավայրի տեսակից: Օրինակ՝5 ՄԷՎ էներգիայով γ-քվանտների հոսքը 10 անգամ փոքրանում է 36 սմ հաստությամբ բետոնի շերտով, կամ 4,7 սմ հաստությամբ կապարի շերտով անցնելիս: γ-ճառագայթման հետևանքով չի փոխվում ոչ միջուկի լիցքը և ոչ է զանգվածը, այն գրգռված վիճակից անցնում է հիմնական վիճակ: Դրա հետ մեկտեղ կան ռադիոակտի տրոհումներ, որոնց ընթացքում ճառագայթվում են β-մասնիկներ և γ-քվանտներ:

Տեսանելի լույս ալիքի երկարությունը փոփոխվում է 7,610-7մ (կարմիր լույս) մինչև 3,810-7մ(մանուշակագույն լույս): Շիկացման լամպի էներգիայի միայն 3-4%-ը վերածվում լույսի, մնացածը վերածվում է ինֆրակարմիր ճառագայթի: Տեսանելի լույսի շնորհիվ բույսերում կատարվում է ֆոտոսինթեզ, որը Երկիր մոլորակի գոյատևման պայմաններից մեկն է:

Ցանկացած տաք մարմին առաքում է էլեկտրամագնիսական ալիքներ, որոնք կոչվում են ինֆրակարմիր ալիքներ: Ինֆրակարմիր ալիքներ են առաքում վառված վառարանը, բնակարանի ջեռուցման մարտկոցները և այլն: Այդ ալիքները, կլանվելով, նկատելիորեն տաքացնոււմ են շրջապատի մարմինները: Այդ պատճառով ինֆրակարմիր ալիքները հաճախ անվանում են ջերմային ալիքներ: Ինֆրակարմիր ճառագայթման բնական աղբյուրներ են Արեգակը, աստղերը և մոլորակները: Օրինակ՝ արեգակնային ճառագայթման էներգիայի մոտ 50%-ը հասնում է Երկիր ինֆրակարմիր ճառագայթման տեսքով: Ինֆրակարմիր ալիքները մեծ կիրառություններ ունեն. դրանք օգտագործվում են լաքի և ներկի ծասկույթներ, մրգեր և բանջարեղեններ չորացնելու համար: Հայտնի են ինֆրակարմի ճառագայթային դիտակները, որոնց միջոցով կարելի է գիշերը շրջապատի առարկանները տարբերել միմյանցից: Ինֆրակարմիր ճառագայթները օգտագործվում են նաև թույլ մառախուղի ժամանակ լուսանկարելիս: Բանն այն է, որ ինֆրակարմիր ճառագայթները քիչ են ցրվում , ուստի հեռավոր առարկանների պատկերները ստացվում են ավելի հստակ:

Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթման բնական աղբյուրներն են Արեգակը, աստղերը: Օրինակ՝ Արեգակնային ճառագայթման էներգիայի մոտ 10% կազմում է ուլտրամանուշակագույն ճառագայթները: Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթները, ինչպես և ինֆրակարմիր ճառագայթները աչքի համար անտեսանելի են: Այդ ճառագայթները քիչ են կլանվում մթնոլորտի վերին շերտերի (հատկապեսօզոնայինշերտի)կողմից, այդ պատճառով լեռներում դրանք վտանգավոր են մաշկի և աչքերի համար: Երկար ժամանակ բարձր տեղերում, օրինակ՝ Սևանալճի ափին, առանց հագուստի մնալու դեպքում մարդու մաշկը վնասվում է ոլտրամանուշակագույն ճառագայթների ազդեցությամբ: Սական փոքր քանակով ուլտրամանուշակագույն ճառագայթները բուժիչ ներգործություն են ունենում ոսկրային հյուսվածքի ամրացման համար: Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթները օգտագործվում են նաև բժշկության մեջ մանրէների ոչնչացնելու համար, քրեագիտության մեջ և կերպարվեստի ստեղծագործությունների իսկությունը ստուգելու համար: Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներով ճառագայթահարումը կանխարգելում և բուժում է ռախիտ հիվանդությունը:

Ըստ ալիքի երկարության ռադիոալիքները բաժանվում են՝ երկար, միջին, կարճ, գերկարճ ռադիոալիքներ: Որքան ալիքը երկար է, այնքան նրա՝ Երկրի մակերևույթը շրջանցելու հատկությունն ուժեղ է արտահայտված: Այդ պատճառով մեծ հեռավորությունների վրա ռադիոկապը հնարավոր է միայն միջին և երկար ալիքների միջոցով: Դրա հետ մեկտեղ, երկար ալիքները զգալիորեն կլանվում են Երկրի մակերևութային շերտերի և իոնոլորտիկողմից: Իոնոլորտը Երկրի մակերևույթից 100-300 կմ բարձրության վրա գտնվող մթնոլորտի վերին մասերի իոնացված գազի շերտն է, որտեղ օդի իոնացում է տեղի ունենում Արեգակի ճառագայթման և հոսքերի ազդեցությամբ:

ճառագայթային էներգիայի ազդեցությունն էօրգանիզմի վրա: Ճառագայթահարումը հաճախ կիրառվում է ֆիզոտերապիայում, օրինակ` արևային Ճառագայթահարումը օրգանիզմի կոփմանհամար:

Բժշկական ճառագայթաբանությունը ուսումնասիրում է իոնացնող ճառագայթների ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա: Այն կենսաբանական, բժշկական, հիգենային, ֆիզիկական, ու տեխնիկական գիտելիքների համալիր է և զբաղվում է հիվանդությունների ախտորոշման, բուժման հարցերով:

# Ռադիոակտիվ ճառագայթման աղբյուրները և դրանց բնութագրերը

Ռադիոակտիվ նյութերը, որոնք արտանետվում են մթնոլորտ իրենց արդյունահանման և միջուկային կայանքների և շարժիչների շահագործման ընթացքում, կարող են վտանգավոր լինել: Այնուամենայնիվ, պաշտպանական տեխնոլոգիայի ներկայիս մակարդակով ռադիոակտիվության այս աղբյուրը աննշան է: Ռադիոակտիվ նյութերով մթնոլորտի ամենամեծ աղտոտումը տեղի է ունենում ատոմային և ջրածնային ռումբերի պայթյունների հետևանքով։ Յուրաքանչյուր նման պայթյուն ուղեկցվում է ռադիոակտիվ փոշու հսկայական ամպի ձևավորմամբ։ Հսկայական ուժի պայթյունի ալիքը տարածում է իր մասնիկները բոլոր ուղղություններով՝ դրանք բարձրացնելով ավելի քան 30 կմ: Պայթյունից հետո առաջին ժամերին կուտակվում են ամենամեծ մասնիկները, քիչ ուշ ավելի փոքր մասնիկները, իսկ մանր փոշին օդային հոսքերով տեղափոխվում է հազարավոր կիլոմետրեր և նստում է երկրագնդի մակերեսին։

Ռադիոակտիվ ճառագայթման աղբյուրներն են.

1) Ատոմային, ջրածնային և նեյտրոնային ռումբերի փորձարարական պայթյուններ:

2) ջերմամիջուկային զենքի արտադրության հետ կապված արտադրություն.

3) ատոմային ռեակտորներ և էլեկտրակայաններ, ձեռնարկություններ, որտեղ օգտագործվում են ռադիոակտիվ նյութեր.

4) ռադիոակտիվ թափոնների ախտահանման կայաններ.

5) միջուկային ձեռնարկությունների և կայանքների թափոնների հեռացում.

6) ձեռնարկություններում պատահարներ կամ արտահոսքեր.

7) Մթնոլորտի ռադիոակտիվ աղտոտման բնական աղբյուրները կապված են ուրանի հանքաքարերի և բնական ռադիոակտիվության բարձրացում ունեցող ապարների մակերեսի ազդեցության հետ (գրանիտներ, գրանոդիորիտներ, պեգմատիտներ):

Քիմիական բոլոր տարրերի միջուկները կազմում են մի խումբ, որը կոչվում է “նուկլիդներ”: Նուկլիդների մեծամասնությունը անկայուն են, այսինքն` նրանք անընդհատ վերածվում են այլ նուկլիդների: Օրինակ ուրանիում-238-ի ատոմը ժամանակ առ ժամանակ ճառագայթում է 2պրոտոն և 2 նեյտրոն (α մասնիկ) և վերածվում է Թորիում-234-ի: Բայց թորիումը իր հերթին անկայուն մասնիկ է, և քայքայման շղթան վերջանում է միայն կապարի կայուն նուկլիդով: Նուկլիդի ինքնակամ քայքայումը կոչվում է ռադիոակտիվ քայքայում, իսկ այդպիսի նուկլիդը` ռադիոնուկլիդ: Ամեն քայքայման ժամանակ անջատվում է էներգիա, որն էլ արձակվում է ճառագայնթման տեսքով: Այս պատճառով կարելի է ասել, որ միջուկի մասնիկներ արձակելը, որը բաղկացած է 2 նեյտրոնից և 2 պրոտոնից, α ճառագայթում է: Էլեկտրոններ արձակելը β ճառագայթում է: Որոշ դեպքերում առաջանում է նույնպես γ ճառագայթում: Ռադիոնուկլիդների առաջացումը և տարածումը բերում է օդի, հողի և ջրի ռադիոակտիվ աղտոտման, ինչը պահանջում է վերջիններիս պարունակության անընդհատ հսկողություն և չեզոքացման միջոցներ:

Տիեզերական ճառագայթմամբ ստեղծվող ռադիոակտիվ ֆոնը (0.3 մԶվտ/տարին) կազմում է մարդու ստացած ողջ արտաքին ճառագայթման (0.65 մԶվտ/տարին) կեսից փոքր-ինչ քիչ: Երկրի վրա գոյություն չունի այնպիսի տեղ,որտեղ չներթափանցեն տիեզերական ճառագայթները: Պետք է նշել, որ բևեռները ճառագայթվում են ավելի շատ, քան հասարակածը: Սա կապված է երկրի մագնիսական դաշտի առկայության հետ, որի ուժագծերը մտնում և դուրս են գալիս բևեռներում: Այնուամենայնիվ ավելի մեծ դեր է խաղում այն, թե որտեղ էգտնվում մարդը: Որքան բարձր է մարդ ծովի մակարդակից, այնքան մեծ է ճառագայթման աստիճանը, քանզի օդային շերտի հաստությունը և խտությունը բարձրանալու հետ նվազում է և թուլանում են պաշտպանիչ ունակությունները: Այսինքն` ծովի մակարդակի վրա ապրողը ստանում է տարեկան 0.3 մԶվտ, իսկ 4000 մետր բարձրության վրա ճառագայթումը արդեն 1.7 մԶվտ է: 12կմ բարձրության վրա, տիեզերական ճառագայթների հաշվին, ճառագայթման մակարդակը աճում է երկրայինից 25 անգամ: Ինքնաթիռների անձնակազմը ստանում է 10 մկԶվտ չափաբաժին 2400կմ անցնելիս: Այստեղնշանակություն ունի ոչ միայն թռիչքի տևողությունը ,այլև բարձրությունը: Երկրային ռադիացիան` միջինում 0.35 մԶվտ/տարին, հիմանականում ճառագայթվում է այն օգտակար հանածոներից, որոնք պարունակում են կալիում-40, ռուբիդիում-87, ուրանիում-238 և թորիում-234: Բնականաբար երկրային ռադիոակտիվությունը ամենուրեք նույնը չէ, այն տատանվում է միջինում 0.3 - 0.5 մԶվտ/տարին սահմաններում: Գոյություն ունեն վայրեր, որտեղ այս ցուցանիշը բազմաթիվ անգամներ մեծ է:

**Բնակչության ներքին ճառագայթումը**

Բանկչության ներքին ճառագայթման 2/3-ը գալիս է օդի, ջրի և սննդի հետ օրգանիզմ ներթափանցած ռադիոակտիվ նյութերից: Միջինում մարդ սատնում է 180 մկԶվտ/տարին կալիում 40-ի հաշվին, որը մարսվում է կենսագործունեության համար անհրաժեշտ կալիումի հետ միասին: Պոլոնիու-210-ի և Կապար-210-ի նուկլիդները խտացված են ձկան և այլ ծովային կենդանիների մեջ, և այս պատճառով նրանք, ովքեր շատ են օգտագործում ծովի պարգևները, ստանում են ներքին ճառագայթման համեմատաբաև բարձր չափաբաժիներ: Հյուսիսում ապրողները, ովքեր օգտագործում են եղջերուի միս, նույնպես ստանում են բարձր ներքին ճառագայթում, քանի որ եղջերուի սնունդ հանդիսացող բուսականությունը իր մեջ պարունակում է պոլոնիումի և կապարի իզոտոպներ: Գիտնականները հաստատել են, որ բնական ճառագայթման աղբյուրներից ամենակշռավորը հանդիսանում է ռադիոակտիվ ռադոն գազը` դա անտեսանելի գազ է, որը չունի ոչ հոտ, ոչ համ և 7.5 անգամ ծանր է օդից:Բնության մեջ ռադոնը հանդիպում է 2 տեսակով` ռադոն-220 և ռադոն-222: Ճառագայթման հիմական մասը գալիս է ոչ թե հենց ռադոնից, այլ նրա քայքայման արգասիք հանդիսցող նյութերից: Մարդիկ ճառագայթվում են օդի հետ օրգանիզմ ներթափանցած ռադիոնուկլիդներից: Ռադոնը արձակվում է երկրակեղևից, համարյա թե ամենուրեք և այդ պատճառով ճառագայթման մեծ մասը մարդը ստանում է` գտնվելով շենքի առաջին հարկերում, չօդափոխվող սենյակում: Գազը շենք է ներթափանցում հատակի միջով: Ռադոնի խտությունը փակ սենյակում սովորաբար 8 անգամ մեծ է, քան փողոցում: Փայտը և աղյուսը արտանետում են գազի փոքր քանակություններ, իսկ երկաթը և գրանիտը շատ ավելի մեծ քանակություններ:

Կավահողերը չափազանց ռադիոակտիվ են: Շատ ռադիոակտիվ են արտադրության որոշ թափոններ` օրինակ կարմիր կավից աղյուսը կամ ածխի այրումից առաջացած մրի փոշին: Ռադոնի բնակարան ներթափանցելու այլ ճանապարհներից են ջուրը և բնական գազը: Պետք է հիշել, որ հում ջրում ռադոնը ավել է պարունակվում, իսկ եռման ժամանակ այն գոլորշու հետ հեռանում է: Այս պատճառով, հիմնական վտանգ է ներկայացնում ռադոնի ներշնչելը գոլորշու հետ միասին: Ամենից հաճախ սա տեղի է ունենում տաք ջրով լողանալիս: Նույնպիսի վտանգ է ներկայացնում ռադոնը, հողի տակ խառնվելով բնական գազի հետ, որը հետագայում այրվում է բնակարաններում, բազմաթիվ ջեռուցիչ սարքավորումներում:Լավ օդափոխման բացակայության դեպքում, ռադոնի խտությունը կարող է հասնել վտանգավոր արժեքների: Նույնպես չի կարելի մոռանալ, որ քարածխի այրման ժամանակ,ածխի զգալի բաղադրիչներ վերածվում են մրի, որտեղ կենտրոնացած են շատ ռադիոակտիվ նյութեր: Մուրը, օդում տարածվելով, բերում է օդի ,մարդու լրացուցիչ ճառագայթման: Աշխարհի բոլոր վառարաններից և բուխարիներից օդ է արտանետվում նույն քանակի մուր, որքան էլեկտրակայաններից: Վերջին տասնամյակների ընթացքում մարդը եռանդուն զբաղվում է միջուկային ֆիզիկայի խնդիրներով, ստեղծել է հարյուրավոր արհեստական ռադիոնուկլիդներ, սովորել է օգտագործել ատոմի հնարավորությունները բազմաթիվ բնագավառներում` բժշկությունում, էներգետիկայում, բազմաթիվ սարքավորումներում, ընդերքաբանությունում, ռազմական արտադրությունում և այլն:

Այս ամենը պարզ է, որ բերում է մարդու լրացուցիչ ճառագայթման: Սովորաբար չափաբաժինները մեծ չեն, բայց պատահում է, երբ արհեստական աղբյուրները հազարավոր անգամներ գերազանցում են բնակարանների ինտենսիվությունը: Ռադոակտիվության կիրառման հետ կապված բժշկական պրոցեդուրաները և բուժման եղանակները հանդիսանում են մարդածին ճառագայթման աղբյուրներից հիմականը: Օրինակ` ատամների ռենտգենոգրաֆիայի ժամանակ մարդը ստանում է 0.03 Զվտ տեղային միանգամյա ճառագայթում: Ստամոքսի ռենտգենոգրաֆիայի ժամանակ` 0.3 Զվտ: Ատոմային պայթյունները նույնպես իրենց դերն են խաղում մարդու լրացուցիչ ճառագայթման գործում: Փորձարկումներից առաջացած ռադիոակտիվ տեղումները մթնոլորտում տարածվում են ողջ երկրագնդով մեկ` ավելացնելով աղտոտվածության մակարդակը: Փորձարկումները անց են կացվել 2 ժամանակահատվածներում`1954-1958` երբ պայթյունները իրագործում էին Մեծ Բրիտանիան, ԱՄՆ-ն և ԽՍՀՄ-ը: 1961-1962` ավելի նշանակալի, Պայթյունները հիմնականում անց էին կացնում ԱՄՆ-ն և ԽՍՀՄ-ը: Ընդհանուր առմամբ միջուկային զենքի փորձարկումներ մթնոլորտում իրականացվել է` Չինաստան` 193, ԽՍՀՄ` 142, Ֆրանսիա` 45, ԱՄՆ` 22, Մեծ Բրիտանիա` 21 անգամ: 1980 թվականից հետո մթնոլորտում փորձարկումները գործնականում դադարեցին, բայց ստորգետնյաները շարունակվում են մինչ օրս: Միջուկային էներգետիկան, սակայն և փոքր դեր է խաղում ռադիոակտիվ աղտոտման գործում, հանդիսանում է բազմաթիվ վեճերի աղբյուր:

12. Եթե միջուկային սարքավորումները սարքին են և աշխատում են նորմալ, ապա նրանց արտանետումները փոքր են: Պարզ է, որ միջուկային ռեակտորից ստացած ճառագայթման չափաբաժինը կախված է հեռավորությունից և ժամանակից: Որքան հեռու է մարդ ԱԷԿ-ից, այնքան փոքր է ստացած չափաբաժինը: Սա կախված է նարանից, որ մթնոլորտ արտանետվող ռադիոնուկլիդների մեծամասնությունը շատ արագ քայքայվում է և հետևաբար ունեն միայն տեղային նշանակություն: Իհարկե, գոյություն ունեն երկարակյաց ռադիոնուկլիդներ, որոնք կարող են տարածվել ողջ երկրագնդով մեկ և պահպանել իրենց գոյությունը գործնականորեն հավերժ: Ռադիոակտիվ աղտոտման այլ աղբյուրներ են հանդիսանում հանքերը և հարստացնող գործարանները: Ուրանի հարստացման ընթացքում առաջանում են բազմաթիվ թափոններ` “պոչեր”, որոնք պահպանում են իրենց գոյությունը միլիոնավոր տարիներ: Սրանք են բնակչության ճառագայթման հիմնական երկարակյաց աղբյուրը: Որպես եզրակացություն կարելի է ասել, որ միջուկային էներգետիկայից ստացած ճառագայթումը հիմնականում կազմում է բնական աղբյուրներից ստացած ճառագայթման 2%-ից քիչ մասը:<br />

**Ջրային միջավայրի ռադիոակտիվ աղտոտում**

Համաշխարհային օվկիանոսի ռադիոակտիվ աղտոտման հիմնական աղբյուրներն են.

* աղտոտվածություն ռադիոակտիվ թափոններով, որոնք ուղղակիորեն թափվում են ծովը.
* Խոշոր մասշտաբի վթարներ (NAOS, միջուկային ռեակտորներով նավերի վթարներ), ռադիոակտիվ թափոնների կուտակում ներքևում և այլն (Israel et al., 1994):

Միջուկային զենքի փորձարկման ժամանակ, հատկապես մինչև 1963 թվականը, երբ տեղի ունեցան զանգվածային միջուկային պայթյուններ, մթնոլորտ արտանետվեց հսկայական քանակությամբ ռադիոնուկլիդներ։ Այսպիսով, միայն Նովայա Զեմլյա արկտիկական արշիպելագում իրականացվել է ավելի քան 130 միջուկային պայթյուն (46 պայթյուն միայն 1958 թվականին), որոնցից 87-ը մթնոլորտում։ Բրիտանական և ֆրանսիական ատոմակայանների թափոնները գրեթե ողջ Հյուսիսային Ատլանտիկան աղտոտեցին ռադիոակտիվ տարրերով, հատկապես Հյուսիսային, Նորվեգական, Գրենլանդիա, Բարենց և Սպիտակ ծովերը: Մեր երկիրը նույնպես որոշակի ներդրում է ունեցել Հյուսիսային սառուցյալ օվկիանոսի ռադիոնուկլիդներով աղտոտման գործում։

Համաշխարհային օվկիանոսի ջրերը աղտոտված են ամենավտանգավոր ռադիոնուկլիդներով՝ ցեզիում-137, ստրոնցիում-90, ցերիում-144, իտրիում-91, նիոբիում-95, որոնք, ունենալով բարձր կենսակուտակման հզորություն, անցնում են սննդային շղթաներով և խտանում ծովում: Ռադիոնուկլիդների ընդունման տարբեր աղբյուրներ աղտոտում են Արկտիկական ծովերի ջրային տարածքները, ուստի 1982-ին Բարենցի ծովի արևմտյան մասում գրանցվեց առավելագույն ցեզիում-137 աղտոտվածությունը, որը 6 անգամ գերազանցում էր համաշխարհային ջրերի աղտոտվածությունը:

# Ռադիոակտիվ ճառագայթման ազդեցությունը մարդկանց վրա

Մթնոլորտի և ամբողջ շրջակա միջավայրի ամենավտանգավոր աղտոտումը ռադիոակտիվ է: Այն վտանգ է ներկայացնում մարդկանց, կենդանիների և բույսերի առողջության և կյանքի համար, ոչ միայն կենդանի սերունդների, այլ նաև նրանց հետնորդների՝ բազմաթիվ մուտացիոն դեֆորմացիաների առաջացման պատճառով: Ռադիոակտիվ աղտոտման աղբյուրները ատոմային և ջրածնային ռումբերի փորձնական պայթյուններն են:

Սա այսօրվա բազմաթիվ խնդիրներից մեկն է և այն, որը շատ մարդկանց ուշադրություն է գրավում: Ճառագայթումը, իսկապես, վտանգավոր է. մեծ քանակություններով այն բերում է հյուսվածքների, կենդանի բջիջների քայքայման, իսկ փոքր չափաբաժիններով` առաջացնում է քաղցկեղային հիվանդություններ և խթանում է գենետիկական փոփոխությունները: Սակայն, վտանգ են ներկայացնում ոչ այն ճառագայթման աղբյուրները, որոնց մասին ընդունված է խոսել : Միջուկային էներգետիկայի զարգացումից եկող ճառագայթման բաժինը չնչին մաս է կազմում:Ճառագայթման հիմնական մասը ազգաբնակչությունը ստանում է ճառագայթման բնական աղբյուրներից` տիեզերքից, երկրակեղևում գտնվող ռադիոակտիվ նյութերից, բժշկությունում կիրառվող ռենտգենյան սարքավորումներից:

Ռադիոակտիվ աղտոտումը տեղի է ունենում, երբ տեղի է ունենում միջուկային պայթյուն, որը ազդում է մարդկանց և կենդանիների վրա: Տեխնածին վթարներ (միջուկային ռեակտորներից արտահոսք, ռադիոակտիվ թափոնների տեղափոխման և պահպանման ընթացքում արտահոսք, արդյունաբերական և բժշկական ռադիոաղբյուրների պատահական կորուստ և այլն) ռադիոակտիվ նյութերի ցրման հետևանքով: Տարածքի աղտոտվածության բնույթը կախված է վթարի տեսակից:

Կան մի քանի եղանակներ, որոնցով ռադիոակտիվ նյութերը ներթափանցում են օրգանիզմ՝

1) օդի ներշնչմամբ,

2) աղտոտված սննդի կամ ջրի միջոցով,

3) մաշկի միջոցով,

4) երբ բաց վերքերը վարակվում են։

Առաջին ճանապարհը ամենավտանգավորն է, քանի որ նախ՝ թոքային օդափոխության ծավալը շատ մեծ է, և երկրորդ՝ թոքերի մեջ կլանման գործակիցի արժեքներն ավելի բարձր են։ Երբ ռադիոակտիվ նյութերը որեւէ կերպ մտնում են օրգանիզմ, մի քանի րոպեում դրանք հայտնվում են արյան մեջ։ Եթե ​​ռադիոակտիվ նյութերի ընդունումը եղել է միայնակ, ապա դրանց կոնցենտրացիան արյան մեջ սկզբում աճում է առավելագույնը, իսկ հետո նվազում է օրվա ընթացքում։ Հետագայում ճառագայթային վնասվածքի զարգացումը դրսևորվում է նյութափոխանակության խանգարումներով՝ օրգանների համապատասխան գործառույթների փոփոխությամբ։

Ճառագայթումների նկատմամբ ավելի զգայուն են բջիջների, հատկապես՝ արագ բաժանվող բջիջների միջուկները: Այդ պատճառով ճառագայթումն առաջին հերթին ազդում է ողնածուծի վրա, որի հետևանքով խախտվում է նրա արյունաստեղծ ֆունկցիան: Ճառագայթահարումը մեծ ազդեցություն է ունենում ժառանգականության վրա՝ վնասելով քրոմոսոմների գեները: Միջուկային ճառագայթման ազդեցությունը մարդու վրա կախված է, ոչ միայն ճառագայթման տեսակից, ճառագայթման բաժնաչափից, այլև դրա ընդունման ժամանակից: Տարբեր ժամանակներում մարդու կողմից ստացված նույն բաժնաչափը տարբեր ձևերով է ազդում նրա վրա: Առաջին հերթին ճառագայթահարումից վնասվում են մոլեկուլները, ինչը հանգեցնում է բջիջների ոչնչացման: Միջուկային ճառագայթումը խախտում է բջիջների բաժանման պրոցեսը: Մարդու մոտ ճառագայթման նկատմամ առավել զգայուն են ողնուղեղը, փայցաղը, գեղձերը և ստամոքսը: Մեծ բազնաչափերի դեպքում, մարդու մահը վրա է հասնում ստամոքսի կամ ողնուղեղի վնասումից:

Մարդիկ նույնպես ճառագայթվում են ինքնաթիռով երթևեկելիս: Քարածխի ահռելի քանակությունների այրումը նույնպես ճառագայթման աղբյուր է: Ռադիոակտիվությունը նոր երևույթ չէ, և կապել նրա առկայությունը ատոմային էլեկտրակայանների կառուցման կամ միջուկային զենքի ստեղծման հետ՝ սխալ է: Այն գոյություն է ունեցել երկրի վրա շատ ավելի վաղ, քան կյանք է առաջացել: Տիեզերքի առաջացման պահից` արդեն 20 միլիարդ տարի, ճառագայթումը անընդհատ տարածվում է տիեզերքում: Շատերը զարմանում են, պարզելով, որ մարդը նույնպես որոշ չափով ռադիոակտիվ է: Մարդու մկաններում, ոսկորներում և մի շարք այլ հյուսվածքներում կան ռադիոակտիվ նյութերի միկրոսկոպիկ բաժիններ: Քանի որ ճառագայթման հիմնական չափաբաժինը ազգաբնակչությունը ստանում է ճառագայթման բնական աղբյուրներից, նրանց մեծ մասից խուսափել պարզապես անհնար է:

**Լուծման ձևեր** 1. Չկառուցել ատոմակայաններ երկրաշարժային գոտում 2. Ապահովել ատոմակայանում աշխատող մասնագետների մասնագիտական բարձր որակ 3. Փնտրել էներգիայի այլ աղբյուրներ 4. Ատոմակայանը ստեղծելու ժամանակ հաշվի առնել, թե ինչպես կարելի է և պետք է չեզոքացնել հնարավոր վտանգները: 5. Միայն անհրաժեշտության դեպքում օգտագործել բջջային հեռախոսները 6. Տան սարքերը հոսանքից անջատել 7. Համակարգչի մոտ աշխատելընդհատումներով և օդափոխվածսենյակներում. 8.Միջուկային զենքի կիրառմ անարգելում:

**Բժշկական օգնություն ճառագայթային վնասվածքի դեպքում**

Ճառագայթային աղտոտվածությունից տուժածներին առաջին բժշկական օգնությունը պետք է տրամադրվի վնասակար ազդեցությունների առավելագույն նվազեցման պայմաններում: Դրա համար տուժածներին տեղափոխում են չաղտոտված տարածք կամ հատուկ ապաստարաններ: Սկզբում անհրաժեշտ է որոշակի գործողություններ ձեռնարկել տուժածի կյանքը փրկելու համար։ Առաջին հերթին անհրաժեշտ է կազմակերպել նրա հագուստի և կոշիկների ախտահանում և մասնակի ախտահանում` մաշկի և լորձաթաղանթների վրա վնասակար ազդեցությունները կանխելու համար: Դրա համար նրանք լվանում են ջրով և թաց շվաբրերով սրբում տուժածի բաց մաշկը, լվանում աչքերը և ողողում բերանը։ Հագուստը և կոշիկները ախտահանելիս անհրաժեշտ է օգտագործել անհատական ​​պաշտպանիչ միջոցներ՝ տուժածի վրա ռադիոակտիվ նյութերի վնասակար ազդեցությունը կանխելու համար: Անհրաժեշտ է նաև կանխել աղտոտված փոշու տարածումը: Անհրաժեշտության դեպքում կատարվում է տուժածի ստամոքսի լվացում, ներծծող միջոցներ (ակտիվացված փայտածուխ և այլն):

# Եզրակացություն

Մեր կողմից ռադիոակտիվության վերաբերյալ ներկայացված փաստական նյութերը թույլ են տալիս անել հետևյալ եզրակացությունները`

1. Մեր մոլորակում առկա են որոշակի քանակությամբ ռադիոակտիվ երևույթներ, որոնք տարածված են ամենուր, բայց ոչ հավասարաչափ:

2. Ռադիոակտիվ էլեմենտների օգտագործումը մարդու կողմից ունի ինչպես դրական, այնպես էլ բացասական ազդեցություն, որին պետք է ամենօրյա մեծ ուշադրութուն դարձնել:

3. Մեր մոլորակի վրա չկա ոչ ռադիոակտիվ հիդրոսֆերա, լիթոսֆերա, սակայն, բոլորն էլ պարունակում են որոշակի քանակության ռադիոակտիվ էլեմենտներ:

4. Մարդու կողմից օգտագործվող սնունդը և ջուրը նույնպես պարունակում են ռադիոակտիվ էլեմենտներ, ուստի դրանց պարունակությունը պետք է գտնվի տվյալ երկրի շրջակա միջավայրի պահպանության կենտրոնի սպասարկման աշխատակիցների ամենօրյա ուշադրության տակ:

5. Rn-ի էմանացիայից խուսափելու համար, անկախ տարվա եղանակից, ռադոնի ինտենսիվությունը մի քանի անգամ պակասացնելու համար օրվա ընթացքում պետք է օդափոխել բնակելի շենքերը և շինությունները:

6. Քանի որ ռադիոակտիվության էլեմենտների ուսումնասիրման մեթոդների ուսումնասիրությունների խորությունները չեն անցնում 0.5-ից, իսկ Հայաստանը համարվում է լեռնային, խիստ կտրտված ռելիեֆով երկիր, որտեղ տեղի են ունենում ինտենսիվ հողմնահարման գործընթացներ, որոնց հետևանքով փոքր խորությունների վրա տեղադրված ռադիոակտիվ հանքավայրեր կարող են դուրս գալ երկրի մակերևույթ, ուստի պարբերաբար պետք է ռադիոակտիվ դիտարկումներ կատարվեն:

7. Ռադիոակտիվ ճառագայթներից ամենաինտենսիվը` գամմա ճառագայթը, կարող է քիչ վնաս հասցնել, եթե ծածկված է կարծր ապարներով և տեղադրված երկրի մակերեսից 0.5 մ-ից ավելի խորության վրա: Քանի որ Հայաստանն ակտիվ գեոսինկլինալային գոտում է, հետևաբար հողմնահարման հետևանքով գամմա ճառագայթը կարող է դուրս գալ երկրի մակերևույթ:

# Գրականություն

1. Банникова Ю., Радиация - дозы, эффекты, риск, Москва, 1990, с. 14-22.
2. Мейер В., Ваганов П., Основы ядерной геофизики, Ленинград, 1985, с. 74-88.
3. Фар Г., Основы изотопной геологии, Москва, 2006, с. 22-35.
4. <http://eph.am/files/SSS_Sci_Journal_2015_N2,pp.82-85.pdf>
5. <https://www.docsity.com/ru/radioaktivnoe-zagryaznenie-okruzhayushchey-sredy/1470220/>

1. <http://eph.am/files/SSS_Sci_Journal_2015_N2,pp.82-85.pdf> [↑](#footnote-ref-1)
2. <https://www.docsity.com/ru/radioaktivnoe-zagryaznenie-okruzhayushchey-sredy/1470220/> [↑](#footnote-ref-2)