

Երկրաբանություն

УДК 551.491.4

ԲՆԱԿԱՆ ԵՎ ԱՆԹՐՈՊՈՂՈՒԹՅԱՆ ՌԱԴԻՈԱԿՏԻՎ ԱՐԲՅՈՒՐՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՇՐՋԱԿԱ ՄԻՋՎԱՅՐԻ ԱՂՏՈՏՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Վ. Պ. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ*, Ա. Ս. ՍԱՐԴԱՐՅԱՆ

ԵՊՀ երկրաֆիզիկայի ամբիոն, Հայաստան

Ռադիոակտիվությունը՝ ատոմի միջուկի ինքնուրույն տրոհման երևույթ է, որի ժամանակ անջատվում են ալֆա, բետա, գամմա ճառագայթներ, որոնք իրենց ազդեցությունն են թողնում շրջակա միջավայրի և մարդու օրգանիզմի վրա: Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ ռադիոակտիվությամբ օժտված տեխնածին օբյեկտների վնասակար ազդեցությունը մարդու օրգանիզմի վրա ավելի քիչ է, քան շրջակա միջավայրի որոշ բնական երևույթներ:

Keywords: radioactivity, exposure, emanation, cancer, building materials.

Ներածություն: Ռադիոակտիվությունը լինելով ատոմի միջուկի ինքնուրույն տրոհման երևույթ, այդ պրոցեսի ժամանակ անջատվում է որոշակի էներգիայով ալֆա, բետա և գամմա ճառագայթներ, որոնք իրենց ազդեցությունն են թողնում շրջակա միջավայրի և մարդու օրգանիզմի վրա: Այդ իսկ պատճառով համաշխարհային գիտական հանրությունը դեռևս 1955թ.-ին շրջակա միջավայրի և մարդու վրա ռադիոակտիվ երևույթի բացասական ազդեցության գնահատման համար ստեղծել է հանձնաժողով (ՌՊՄՀ) տվյալ երևույթների վնասակար ազդեցությունից բնակչությանը զերծ պահելու համար: Ներկայումս բավականին մեծ հետաքրքրություն ունի մարդու օրգանիզմի և շրջակա միջավայրի վրա ռադիոակտիվության բացասական ազդեցությունը, որին և նվիրված է ներկայացվող աշխատանքը:

Ուսումնասիրման արդյունքները: Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ աշխարհում ներկայումս գործող 200-ից ավելի ատոմակայաններից, որոնցում գործող ռեակտորների քանակը 400-ից անց է, ավելի քիչ վնասակար ազդեցություն ունեն մարդու օրգանիզմի վրա, քան շրջակա միջավայրի որոշ բնական երևույթները, օրինակ՝ ածուխի օգտագործումը կենցաղում, օդային տրանսպորտից օգտվելը, հերմետիկ բնակարաններում ապրելը և այլն: Մարդու տարեկան ստացած ճառագայթման 88%-ը ստացվում է երկրակեղևում տեղադրված ռադիոակտիվ ապարների բնական ռադիոակտիվությունից, իսկ մնացած 12%-ը՝ մարդածին պատճառներից (մարդու առողջության հետ կապված բժշկական միջամտություն, միջուկային արդյունաբերություն և այլն):

ՀՀ-ում, ինչպես և երկրագնդի բնակչության մոտավորապես 95%-ի մոտ, ճառագայթահարման դոզայի հզորությունը մեկ տարվա ընթացքում հասնում

* E-mail: v.vardanyan@ysu.am

է 0,3–0,6 մՉվ [1]: Ճառագայթահարման այդ չափաբաժինը ներկայումս մեր մոլորակի համար համարվում է նորմալ, չնայած այն քանի, որ մոլորակի բնակչության մնացած 5%-ը ստանում է տարեկան նորմայից մի քանի տասնյակ անգամ ավելի շատ ռադիոակտիվության չափաբաժին: Օրինակ, Բրազիլիայի Պասուս-Դի-Կարլաս և Գուարապարի տարածքի հյուսիսային շրջանների որոշակի բարձրադիր տեղամասում, մեկ տարվա ընթացքում բնակչությունը ստանում է միջինից 800 անգամ ավելի ճառագայթահարում և այն կազմում է 250 մՉվ: Ներկայումս այդ տեղամասը համարվում է բնակչության համար ոչ պիտանի: Սակայն նրանից 600 կմ հեռավորության վրա մերձծովյան հանգստի շրջանում մարդիկ ստանում են մոտավորապես 200 մՉվ ճառագայթման դոզա, որը նրանց համար համարվում է նորմալ: Բացի վերոհիշյալից, Գուարապարի տեղամասում, որտեղ բնակվում է 1200-ից ավել մարդ, ճառագայթահարման չափաբաժինը մեկ տարում կազմում է 175 մՉվ: Հնդկաստանի Տամիլանդ քաղաքում, որտեղ ապրում է 100000-ից ավել մարդ, բնակչության ճառագայթահարման չափաբաժինը կազմում է 200 մՉվ, որը մոտ 400 անգամ ավելի է նորմայից: Այդ տարածքները ռադիոակտիվության տեսակետից մեր մոլորակի համար համարվում են թեժ գոտիներ: Թեժ գոտի է համարվում նաև ԻԻՀ Ռամսեր քաղաքը, որտեղ ճառագայթման չափաբաժինը նույնպես բարձր է և կազմում է տարեկան 400 մՉվ [1]:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ մարդու օրգանիզմի ճառագայթահարման 75%-ը հիմնականում տեղի է ունենում ²²²Rn էմանացիայի օգնությամբ, որը 7,5 անգամ ծանր է օդից, բնության մեջ հանդես է գալիս մի քանի իզոտոպների ձևով: Ռադիոակտիվ երևույթների հետ կապված ճառագայթային հիվանդություններն առաջանում են օրգանիզմի վրա իոնիզացնող ճառագայթման ազդեցությամբ և կարող են կախված լինել ճառագայթման տեսակից, տևողությունից, ծավալից և էներգիայից, որի հետևանքով կարող են առաջանալ լեյկոմա, մազաթափություն, անպտղություն, վիժում, ծնված երեխաների սեռի անհավասարակշռություն, մուտացիա, գենետիկ փոփոխություններ, քաղցկեղ:

Ուսումնասիրությունների արդյունքում պարզվել է, որ մարդու օրգանիզմի տարբեր օրգանները տարբեր չափով են ճառագայթահարվում, նույն աղբյուրի կողմից:

Աղյուսակ 1

Մարմնի օրգանների հավասարաչափ ճառագայթման ռադիացիոն վտանգի գործակիցները

Կարմիր ոսկրուղեղ	Ոսկրային հյուսվածք	Վահանագեղձ	Կաթնագեղձ	Թոքեր	Չվարան, սերմնարան	Այլ օրգաններ	Ողջ օրգանիզմը
0,12	0,03	0,03	0,15	0,12	0,25	0,30	1,00

Մարդու ձեռքերը, ոտքերը և գլուխը միևնույն աղբյուրից ավելի քիչ են ճառագայթահարվում քան սեռական օրգանները (աղյ. 1): Բացի դրանից, ռադիոակտիվ ճառագայթները քայքայիչ ազդեցություն են գործում մարդու օրգանիզմի հյուսվածքների վրա [1]:

Ռադիոակտիվությամբ են օժտված նաև շինարարական շատ նյութեր: Ամենատարածված շինարարական նյութերից՝ փայտը, աղյուսը և բետոնը պարունակում են որոշակի քանակությամբ ռադոն, իսկ մեծ ռադիոակտիվությամբ օժտված են մարդու կողմից օգտագործվող գրանիտը, տուֆը և

պենզան: Մի շարք երկրներում, հատկապես Շվեդիայում տարիներ շարունակ, որպես շինանյութ օգտագործվել է կավահողը, որով կառուցվել է մոտ 700 000 բնակարան: Հետո պարզվել է, որ կավահողը իր, ռադիոակտիվ տարրերի բարձր կլանման հետևանքով, բավականին ռադիոակտիվ է: Այդ իսկ պատճառով շենքերի հիմնական մասը քանդել են և ներկայումս կավահողը որպես շինանյութ տվյալ երկրում չի օգտագործվում: ԱՄՆ-ի Այդահո և Ֆլորիդա նահանգներում, ինչպես նաև Կանադայում բետոնի կազմի մեջ օգտագործել են կալցիումսիլիկատային շպատ, որը նույնպես մեծ ռադիոակտիվությամբ է օժտված: Մեծ ռադիոակտիվությամբ է օժտված նաև հրակայուն աղյուսը (աղյ. 2) [3]:

Աղյուսակ 2

Տարբեր երկրներում կիրառվող շինանյութերի միջին տեսակարար ռադիոակտիվությունը

Փայտ (Ֆինլանդիա)	Բնական գիպս (Մեծ Բրիտանիա)	Ավազ, ավազաքար (Գ.ՖՀ)	Ֆենմոն (Գ.ՖՀ)	Լայուս (Գ.ՖՀ)	Գրամիտ (Մեծ Բրիտանիա)	Մոխրավառչի (Գ.ՖՀ)	Կավանոլ (Շվեդիա)	Կավանոլ (Շվեդիա)	Նոսֆերական գիպս (Գ.ՖՀ)	Կալցիում սիլիկատային շպատ (ԱՄՆ)	Ուրանի հարստացման ձեռնարկությունների բալուններ (ԱՄՆ)
1,1	29	< 34	< 45	126	170	341	496	1367	574	2140	4625

Քանի որ ²²²Rn-ը 7,5 անգամ ծանր է օդից, այդ պատճառով այն կուտակվում է նկուղային և ցածր հարկերում, որի հետևանքով անկախ տարվա եղանակից, օրվա ընթացքում ցածր հարկերի բնակիչները, ռադոնի ինտենսիվությունը նվազեցնելու համար, պետք է օրվա մեջ մի քանի անգամ օդափոխեն իրենց բնակարանը: Մեր մոլորակի վրա ռադիոակտիվ տարրերը տարածված են տարբեր չափերով, ուստի տարբեր երկրների բնակիչներ տարբեր չափով են ճառագայթահարվում: Առանձնահատուկ ուշադրության է արժանի ռադիոակտիվ քափոնների վնասագրերում: Ի տարբերություն երկրաֆիզիկական մյուս դաշտերի, ռադիոակտիվ դաշտը, հատկապես տեկտոնապես ակտիվ, կտրտված ռելիեֆ ունեցող շրջաններում՝ ինչպիսին է ՀՀ տարածքը, պետք է ուսումնասիրել պարբերաբար, քանի որ ակտիվ հողմնահարման պրոցեսների հետևանքով նստվածքային վերին շերտը հեռանում է և տարածքի ռադիոակտիվ ավելի խորը գոտիները մերկանում են և դուրս գալիս երկրի մակերևույթ, որը նախկինում համարվում էր ոչ ռադիոակտիվ, դառնում է ռադիոակտիվ: Ռադիոակտիվ վտանգից խուսափելու համար վերջին տարիներին ուսումնասիրություններ են կատարվել Երևանի՝ Քանաքեռ, Նորք, Արաբկիր, Հաղթանակի այգի, Փոքր Կենտրոն և Ջեյթուն շրջաններում, ինչպես նաև Մյսիթար Հերացի, Չարենց և Արովյան փողոցներում ու պարզվել է, որ Երևանի կենտրոնում ռադոնի ինտենսիվությունը ավել է նորմայից, այդ իսկ պատճառով հնարավորինս չափով պետք է նվազեցնել կենտրոնի բնակարանային շինարարության տեմպերը [4]:

Մարդու տնտեսական գործունեության արդյունքում երկրի մակերևույթ են դուրս բերվում հսկայական քանակության բնական ռադիոնուկլիդներ: Դրա հետևանքով հնարավոր է տեղային ռադիացիոն ֆոնի կտրուկ փոփոխություններ և որպես հետևանք մեծանում է բնակչության կողմից

ճառագայթահարման ուժգնությունը: Այս երևույթների կապը առավել մեծ չափով արտահայտված է շինանյութերի արդյունաբերության, լեռնահանքային հումքի վերամշակման արդյունաբերության ճյուղերի, նավթագազային ձեռնարկությունների գործունեության հետ:

Չուրը՝ որպես շատ կարևոր օգտակար հանածո, օգտագործվում է մարդու կողմից և օժտված է որոշակի ռադիոակտիվությամբ, որը հայտնաբերվել է 1896 թ. Կովկասում՝ հանքային ջրերում: Կանադայում կատարված ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ առաջին 7 րոպեների ընթացքում, երբ լոգարանում ջրի ծորակը բացում են՝ Rn-ի քանակը բարձրանում է և 12 րոպե հետո նրա քանակը դառնում է նորմային մոտ:

Բնության մեջ առանձնացնում են U-ային, Th-ային և Rn-ային ջրեր: Չուրը համարվում է խմելու, եթե նրանում U-ի պարունակությունը 1լ կազմում է $5 \cdot 10^{-5}$ գ, իսկ ռադոնը 50 էմանից պակաս:

ՀՀ ԳԱԱ էկոլոգոնոսֆերային հետազոտությունների կենտրոնի աշխատակիցների կողմից կատարված ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ Երևան քաղաքի տարբեր վարչական շրջաններում խմելու ջրի մեջ ռադոնի պարունակությունը խիստ տարբեր է: Այսպես՝ Արաբկիրի և Շենգավիթի շրջաններում խմելու ջրի մեջ ռադոնի քանակությունը մի քանի անգամ բարձր է նորմայից, իսկ Էրեբունի և Քանաքեռ շրջանների ցուցանիշները գտնվում են նորմայի մեջ: Այսպիսով, այս ոլորտում պետք է մոնիթորինգ անցկացնել և իրականացնել հատուկ միջոցառումներ՝ նորմայից բարձր շրջաններում ռադիոակտիվության ինտենսիվության փոքրացման համար [4]:

Բնակչության բնական ռադիոակտիվ աղբյուրներից ճառագայթահարման նվազեցման հիմնական ուղիները հետևյալն են.

- վարչական տարածքներում բնակչության բնական ռադիոակտիվ աղբյուրներից ճառագայթահարման մակարդակի մոնիթորինգ, բարձր մակարդակի ճառագայթահարված խմբերի հայտնաբերում և ճառագայթահարման նվազեցմանն ուղղված միջոցառումների իրականացում;
- շենքերի և շինությունների կառուցում այն վայրերում, որոնք ունեն գամմա ճառագայթման նվազագույն ցուցանիշներ;
- շենքերի կառուցման համար ցածր բնական ռադիոնուկլիդների պարունակությամբ շինանյութերի օգտագործում;
- ապահովել շինությունների օդափոխության անհրաժեշտ մակարդակը;
- շենքերի կառուցման և վերակառուցման ժամանակ ռադիացիոն վերահսկողության ապահովում:

Եզրակացություն: Ռադիոակտիվության վերաբերյալ ներկայացված փաստական նյութերը թույլ են տալիս անել հետևյալ եզրակացությունները՝

1. Մարդու կողմից օգտագործվող շինանյութերը, սնունդը և ջուրը նույնպես պարունակում են ռադիոակտիվ տարրեր, որի պարունակությունը պետք է գտնվի տվյալ երկրի շրջակա միջավայրի պահպանության վերահսկման կենտրոնի աշխատակիցների ուշադրության կենտրոնում:

2. ^{222}Rn -ի էմանացիայից խուսափելու համար, անկախ տարվա եղանակից, օրվա ընթացքում ռադոնի ինտենսիվությունը մի քանի անգամ պակասեցնելու համար պետք է օդափոխեն բնակելի շենքերը և շինությունները:

3. Քանի որ ռադիոակտիվության ուսումնասիրությունների մեթոդների խորությունները չեն անցնում 0,5 մ-ից, իսկ Հայաստանը համարվում է

լեռնային՝ խիստ կտրտված ռելիեֆով երկիր, որտեղ տեղի են ունենում ինտենսիվ հողմնահարման և տեղատարման պրոցեսներ, այդ պատճառով էլ ռադիոակտիվ դիտարկումները պետք է կատարվեն պարբերաբար:

Ստացվել է՝ 22.09.2014

Գ Ր Ա Վ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. **Банникова Ю.А.** Радиация: дозы, эффекты, риск. М.: Мир, 1990, 235 с.
2. **Фар Г.** Основы изотопной геологии. М.: Мир, 2006, 178 с.
3. **Мейер В.А., Ваганов П.А.** Основы ядерной геофизики. Л.: ЛГУ, 1989, 324 с.
4. **Бабурян М.Г.** О некоторых закономерностях поведения радона в поляризованных узлах глобальной сети Хартмана. // Вестник МАНЭБ, 2005, т. 10, № 5, с. 11–14.

Վ. Ս. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ, Ա. Տ. ՏԱՐԴԱՐՅԱՆ

ВЛИЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ РАДИОАКТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Резюме

Радиоактивность – процесс самопроизвольного распада ядер атомов с выделением альфа, бета и гамма излучений, которые влияют на окружающую среду и человека. Исследования показывают, что техногенные радиоактивные объекты могут иметь меньшее негативное влияние на организм человека, чем некоторые природные явления.

V. P. VARDANYAN, A. S. SARDARYAN

IMPACT OF NATURAL AND ANTHROPOGENIC RADIOACTIVE SOURCES ON POLLUTION OF THE ENVIRONMENT

Summary

Radioactivity, as a process of spontaneous decay of atomic nuclei, the energy is being released through alpha, beta and gamma radiation, which affect both the environment and human beings. Studies show that technogenic radioactive objects' negative impact on the human body is less, than some natural phenomena have.