

«Մխիթար Սեբաստացի» կրթահամալիր
Ավագ դպրոց-հետազոտական վարժարան

Նախագծային-թարգմանական աշխատանք Թեմա՝ «Չեռնոբիլի 30 տարի անց. հետևանքները»

Հեղինակներ՝ Մուրադյան Դավիթ Կարենի,

Միքայել Շվազիր Արմանի,

11-րդ դասարանի սովորողներ

Ղեկավար՝ Մարթա Ասատրյան

Հետազոտական վարժարանի ղեկավար, Էկոլոգիայի դասավանդող

Երևան 2025

Բովանդակություն

Նպատակներ և խնդիրներ.....	3
Աշխատանքի նորարարությունը.....	6
Չեռնոբիլ 30 տարի անց. Շրջակա միջավայրի և առողջության հետևանքները	7
Չեռնոբիլի վթարը	9
Աղտոտման ուղիներ.....	9
Շրջակա միջավայրի վրա ազդեցությունները.....	13
Ազդեցությունները մարդու առողջության վրա	15
Ծանոթագրություններ.....	20
Վերջնական նշումներ	21
Դիսքլեյմեր և հեղինակային իրավունք	22

Նպատակներ և խնդիրներ

Չեռնոբիլի ատոմակայանի վթարը 20-րդ դարի ամենամեծ տեխնաժին աղետներից մեկն էր, որի հետևանքները զգացվեցին ոչ միայն անմիջականորեն տուժած տարածքներում, այլև ամբողջ Եվրոպայում և Երկրագնդի այլ հատվածներում: Հետևյալ աղետի բազմաշերտ ազդեցության խորն ըմբռնումը կենսական նշանակություն ունի բազմաթիվ գիտական ուղղությունների համար՝ սկսած միջուկային ֆիզիկայից և ռադիոէկոլոգիայից մինչև հանրային առողջություն և սոցիալական հոգեբանություն: Միևնույն ժամանակ, այս ողբերգական դեպքի դասերը, անտարակույս, կարևոր են ողջ մարդկության համար՝ նմանատիպ աղետների կանխարգելման, արտակարգ իրավիճակների կառավարման և աղետների հետևանքների մեղմացման առումով:

Չեռնոբիլի վթարի բազմակողմանի հետևանքների վերաբերյալ համապարփակ տեղեկատվության մատուցում հայալեզու լսարանին.

Սույն աշխատության առանցքային և գլխավոր նպատակն է ապահովել հայալեզու հանրությանը Չեռնոբիլի աղետի պատմության, պատճառների, զարգացման և, ամենակարևորը, շրջակա միջավայրի ու մարդկանց առողջության վրա ունեցած բազմապիսի հետևանքների վերաբերյալ հիմնավորված և մանրամասն տեղեկատվություն: Սա ներառում է գիտական հետազոտությունների, պաշտոնական զեկույցների, վկայությունների և այլ հավաստի աղբյուրների մանրակրկիտ ուսումնասիրություն և դրանց արդյունքների մատչելի թարգմանություն:

Մեր նպատակն է ստեղծել մի գործիք, որը հնարավորություն կընձեռի հայալեզու հետազոտողներին, մասնագետներին, ուսանողներին և պարզապես հետաքրքրվող անձանց ձեռք բերել ամբողջական կամ մասնակի պատկերացում (կախված հետազոտության շրջանակից) Չեռնոբիլի աղետի մասին:

Ռադիոակտիվ աղտոտման տարածման և դրա էկոլոգիական հետևանքների վերլուծություն.

Արձանագրված նպատակի շրջանակներում ուսումնասիրողները (այս պարագայում՝ Եվրոպական Միության հետազոտական բաժնի պատասխանատուները) մտադիր են եղել խորը վերլուծություն կատարել ռադիոակտիվ նյութերի արտանետման սկզբնական փուլից մինչև դրանց հետագա տարածումը տարբեր աշխարհագրական գոտիներում:

Սովորողներն ուսումնասիրել են, թե ինչպես են տարբեր ռադիոնուկլիդները (օրինակ՝ ցեզիում-137, ստրոնցիում-90 և յոդ-131) փոխազդում շրջակա միջավայրի տարբեր բաղադրիչների հետ՝ հողի, ջրի, օդի, էկոհամակարգերի և այլն: Առանձնակի ուշադրություն է դարձվել ռադիոնուկլիդների կուտակմանը բույսերի և կենդանիների օրգանիզմներում, ինչպես նաև սննդային շղթաներով դրանց փոխանցման գործընթացներին, որոնք էական ազդեցություն են ունեցել գյուղատնտեսական և բնական էկոհամակարգերի վրա:

Մարդկանց առողջության վրա ռադիացիոն ազդեցության գնահատում և վերլուծություն.

Ռադիացիոն ազդեցության գնահատումը ներառում է Չեռնոբիլի վթարի հետևանքով տարբեր չափաբաժիններով ճառագայթում ստացած անձանց առողջական վիճակի վերաբերյալ առկա բժշկական տվյալների մանրակրկիտ վերլուծությունը:

Աշխատության շրջանակներում հետազոտվել են ինչպես ճառագայթման անմիջական հետևանքները, ինչպիսիք են ճառագայթային հիվանդությունը և կատարակտը, այնպես էլ՝ ուշացած հետևանքները, որոնցից առավել ուսումնասիրվածներն են վահանաձև գեղձի քաղցկեղը (հատկապես երեխաների և դեռահասների շրջանում) և որոշ տեսակի արյունաստեղծման համակարգի հիվանդություններ, օրինակ՝ լեյկեմիան՝ վթարի հետևանքների վերացման և մաքրման աշխատանքներին մասնակցած անձանց շրջանում: Մեր նպատակներից է ներկայացնել ճառագայթման տարբեր մակարդակների և առողջական խնդիրների միջև եղած կապը՝ հիմնվելով հավաստի գիտական տվյալների վրա:

Ցանկացած մեծ աղետ ունենում է ոչ միայն ֆիզիկական և էկոլոգիական, այլև խորը հոգեբանական և սոցիալական հետևանքներ: Չեռնոբիլի վթարը բացառություն չէր, և տուժած բնակչության կյանքի վրա դրա ունեցած ազդեցության ըմբռնումը նույնքան կարևոր է, որքան ֆիզիկական հետևանքների ուսումնասիրությունը:

Չեռնոբիլի վթարի հոգեւոցիալական հետևանքների բացահայտում.

Վերոնշյալ նպատակը կենտրոնանում է վթարի ենթարկված անձանց և հասարակական տարբեր շերտերի հոգեբանական և սոցիալական բարեկեցության վրա: Ուսումնասիրվել են տեղահանման, անորոշության, կորստի և սոցիալական կապերի խզման հետ կապված հոգեբանական տրավմաները (ելնելով բովանդակությունից՝ հակիրճ), որոնք ունեցել են տուժածները: Սույնով փորձ է արվում

ցույց տալ աղետի մարդկային (հասարակական) կողմը և ընդգծել հոգեբանական աջակցության և սոցիալական վերականգնման կարևորությունը նման իրավիճակներում:

Աշխատանքի նորարարությունը

Մեր նախագծային-թարգմանական աշխատանքի նորարարությունը դրսևորվում է մի քանի առանցքային կետերում, որոնք հակիրճ կներկայացվեն ստորև.

1. **Հայալեզու համապարփակ, համակարգված և վերլուծական ռեսուրսի ստեղծումը** Չեռնոբիլի վթարի վերաբերյալ մեր աշխատանքի նորարարական կողմն է, քանի որ, չնայած միջազգային լայն լուսաբանմանը, հայերեն լեզվով մատչելի, խորը վերլուծական և համակարգված տեղեկատվության ստեղծումը թույլ կտա լրացնել առկա բացը և ապահովել հայալեզու լսարանին այս կարևոր թեմայի վերաբերյալ հիմնավորված գիտելիքներով:
2. **Քննական վերլուծության և բազմակարծության սկզբունքների կիրառումը՝ որպես աշխատանքի խթան.** ի տարբերություն պարզ թարգմանական մոտեցման, սույն հետազոտական նախագիծն ուսումնասիրում և համադրում է տարբեր հեղինակավոր գիտական պարբերականներում և վերլուծական կենտրոններում ներկայացված տեսակետները (ԵՄ ուսումնասիրողների շնորհիվ): Այս մեթոդաբանական հիմնավորումը հնարավորություն է տալիս խուսափել սուբյեկտիվ մեկնաբանություններից և ապահովել Չեռնոբիլի վթարի հետևանքների վերաբերյալ առավել օբյեկտիվ և բազմակողմանի պատկերացում:
3. **Թարգմանված նյութերի մատչելիության և տարածման նորարարական մեթոդների կիրառումը՝** ինտերակտիվ գրաֆիկների, տեսանյութերի կամ այլ մուլտիմեդիա տարրերի օգտագործման ներառմամբ՝ բարդ տեղեկատվությունը ավելի դյուրըմբռնելի կերպով մատուցելու նպատակով:
4. **Հայաստանի համար Չեռնոբիլի փորձի դասերի արդիականացումը:** Հետազոտելով և վերհանելով որոշ էական դասեր Չեռնոբիլի աղետից՝ հայկական հասարակությունը կարող է փորձել կապեր գտնել Չեռնոբիլի վթարի փորձի և Հայաստանի համար արդիական հարցերի միջև՝ կապված միջուկային անվտանգության, ռադիացիոն ռիսկերի կառավարման և արտակարգ իրավիճակներին պատրաստվածության հետ: Սա, անշուշտ, հնարավորություն կտա նոր հայացք բացել Չեռնոբիլի դասերի արդիականության վրա մեր պետության համար:

Չեոնոբիլ 30 տարի անց.

Շրջակա միջավայրի և առողջության հետևանքները

ԱՍՓՈՓՈՒՄ

1986 թվականի ապրիլի 26-ի վաղ առավոտյան Չեոնոբիլի ատոմակայանում տեղի ունեցած վթարը և դրա հետևանքով առաջացած պայթյունները մթնոլորտ ռադիոակտիվ նյութերի զանգվածային արտանետում առաջացրին: Ռադիոնուկլիդները տարածվեցին կայանի հարակից տարածքներում և Եվրոպայի մեծ մասում:

Չեոնոբիլի ռադիոակտիվ տեղումները մեծ ազդեցություն ունեցան Բելառուսի, Ռուսաստանի և Ուկրաինայի գյուղատնտեսական և բնական էկոհամակարգերի, ինչպես նաև Եվրոպայի բազմաթիվ այլ երկրների վրա: Ռադիոնուկլիդները կլանվեցին բույսերի, ապա՝ կենդանիների կողմից: Որոշ տարածքներում դրանք հետագայում հայտնաբերվեցին կաթում, մսում, անտառային սննդամթերքներում, քաղցրահամ ջրի ձկներում և փայտում:

Շրջակա միջավայրի վրա ազդեցությունները տարբերվում են՝ կախված տեղանքից և էկոհամակարգից: Անտառներն ու քաղցրահամ ջրային ավազաններն ամենից շատ տուժած էկոհամակարգերի շարքում են: Չեոնոբիլի կայանի հարակից վայրի բնության վրա ազդեցությունները վիճելի են:

Մարդկանց առողջության վրա ազդեցությունները լայնորեն ուսումնասիրվել են, թեև փորձագետները միակարծիք չեն իրենց տեսակետներում: Միավորված ազգերի կազմակերպության գործակալությունների պաշտոնական գնահատականները վիճարկվել են:

Ռադիոակտիվ ճառագայթմանը ենթարկված հիմնական բնակչության խմբերն էին մաքրման աշխատողները, տարհանվածները և Բելառուսի, Ռուսաստանի և

Ուկրաինայի աղտոտված տարածքների բնակիչները: Եվրոպական այլ երկրներում ռադիացիայի հետևանքով առաջացած առողջական բացասական հետևանքների որևէ չափելի աճի հստակ ապացույց չի եղել:

Ռադիոակտիվ տեղումների ուժեղ ազդեցության հետևանքով առաջացած անմիջական և կարճաժամկետ հետևանքները ներառում են ճառագայթային հիվանդություն և կատարակտ: Ուշացած հետևանքներն են վահանաձև գեղձի քաղցկեղը, հատկապես՝ երեխաների և դեռահասների մոտ, և լեյկեմիան՝ ճառագայթման ենթարկված աշխատողների մոտ: Վթարը նաև կարևոր հոգեւոցիալական հետևանքներ է ունեցել:



Սույն աշխատանքում.

1. Չեռնոբիլի վթարը
2. Աղտոտման ուղիները
3. Բնապահպանական ազդեցությունը
4. Ազդեցությունը մարդու առողջության վրա
5. Ծանոթագրություններ

Պրիպյատ քաղաքը՝ Չեռնոբիլի բացառման գոտում

Չեոնոբիլի վթարը

1986 թվականի ապրիլի 26-ի վաղ առավոտյան Խորհրդային միությունում (այժմ՝ Ուկրաինա) Չեոնոբիլի ատոմակայանում տեղի ունեցած վթարն հանգեցրեց պայթյունների, որոնք ամբողջությամբ ավերեցին կայանի 4-րդ ռեակտորը և լրջորեն վնասեցին շինության մեծ մասը: Ռեակտորի շուրջ 30 կմ շառավղով (հետագայում հայտնի որպես «բացառման գոտի») բնակվող մոտ 116,000 մարդ տարհանվեց 1986 թվականի գարնանը և ամռանը: Հետագա տարիներին ևս 220,000 մարդ վերաբնակեցվեց այլ աղտոտված տարածքներից:¹

Աղտոտման ուղիներ

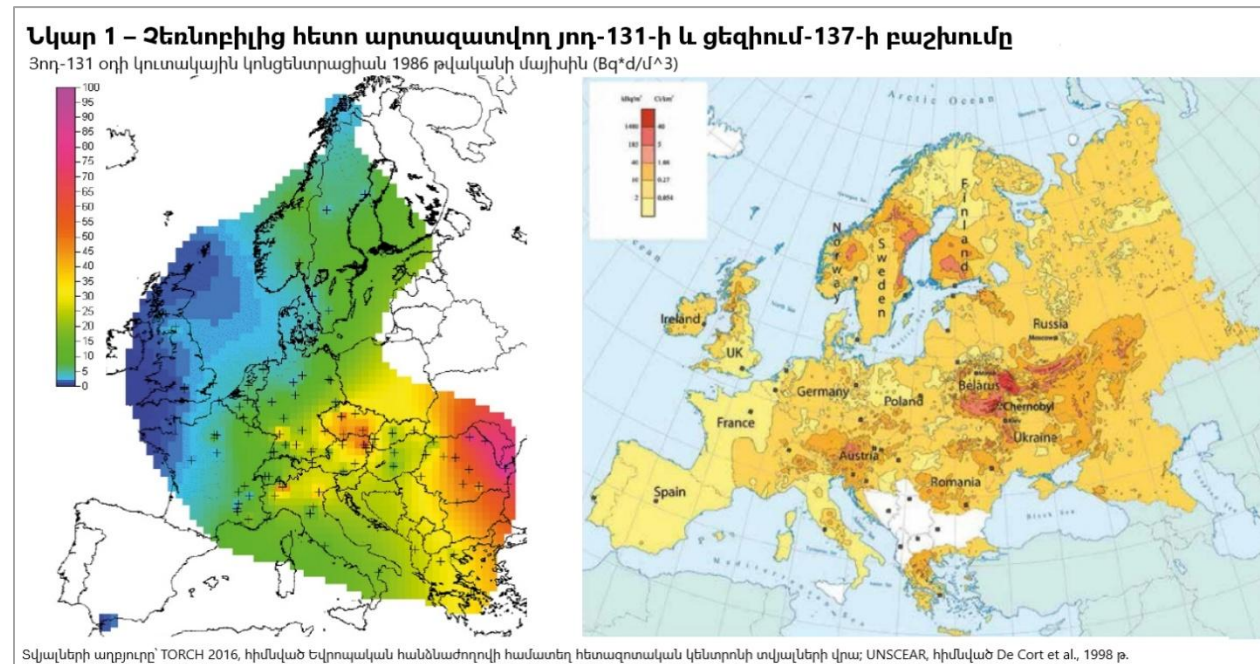
Վթարից հետո 10 օր շարունակվեցին ռադիոակտիվ միջուկային նյութերի (ռադիոակտիվ գազեր, խտացված մասնիկներ և միջուկային վառելիքի մասնիկներ, որոնք միասին կոչվում են ռադիոնուկլիդներ) զանգվածային արտանետումները: Գնահատվում է, որ արտանետվել է ընդհանուր 14 էքսաբեկերել (EBq)² ռադիոակտիվ նյութ: Աղյուսակ 1-ը ներկայացնում է արտանետված հիմնական ռադիոակտիվ նյութերի ընդհանուր պատկերը:

Ռադիոակտիվ նյութ	Կիսա-տրոհում	EBq
յոդ-131	8.04 օր	1.8
ցեզիում-137	30 տարի	0.085
ցեզիում-134	2.06 տարի	0.047
ստրոնցիում-90	29.12 տարի	0.01
պլուտոնիում-241	14.4 տարի	0.003

Աղյուսակ 1 – Թվարկված ռադիոակտիվ նյութեր օդ են արձակվել Չեոնոբիլի վթարից (EBq)

Իրենց չափի պատճառով վառելիքի և ավելի մեծ մասնիկները (որոնք հիմնականում պարունակում էին ստրոնցիում և պլուտոնիում) նստեցին ռեակտորից 100 կմ-ից պակաս հեռավորության վրա: Արտանետված ռադիոակտիվ տարրերի մեծ մասը կարճ [կիսաքայքայման](#) (կիսատրոհման) պարբերություն ուներ և, հետևաբար, վաղուց քայքայվել է, մինչդեռ երկարակյաց ռադիոնուկլիդներն արտանետվել են շատ ավելի փոքր քանակություններով: Աղյուսակ 1-ը ցույց է տալիս հատուկենտ ռադիոնուկլիդներ, որոնք մեծ ազդեցություն են ունեցել շրջակա միջավայրի և առողջության վրա:

Այնուամենայնիվ, արտանետումները որոշ չափով ազդել են Եվրոպայի մի շարք տարածքների վրա: 200,000 կմ²-ից ավելի տարածք, որի 71%-ը գտնվում է երեք ամենաշատ տուժած երկրներում (Բելառուս, Ռուսաստան և Ուկրաինա), աղտոտվել է ցեզիում-137-ով, որն ունի 30 տարվա կիսաքայքայման պարբերություն: Ինչպես ցույց է տրված 1-ին նկարում, նստեցումը տեղի է ունեցել հատվածներով, քանի որ այն մեծապես պայմանավորված էր տեղումներով:

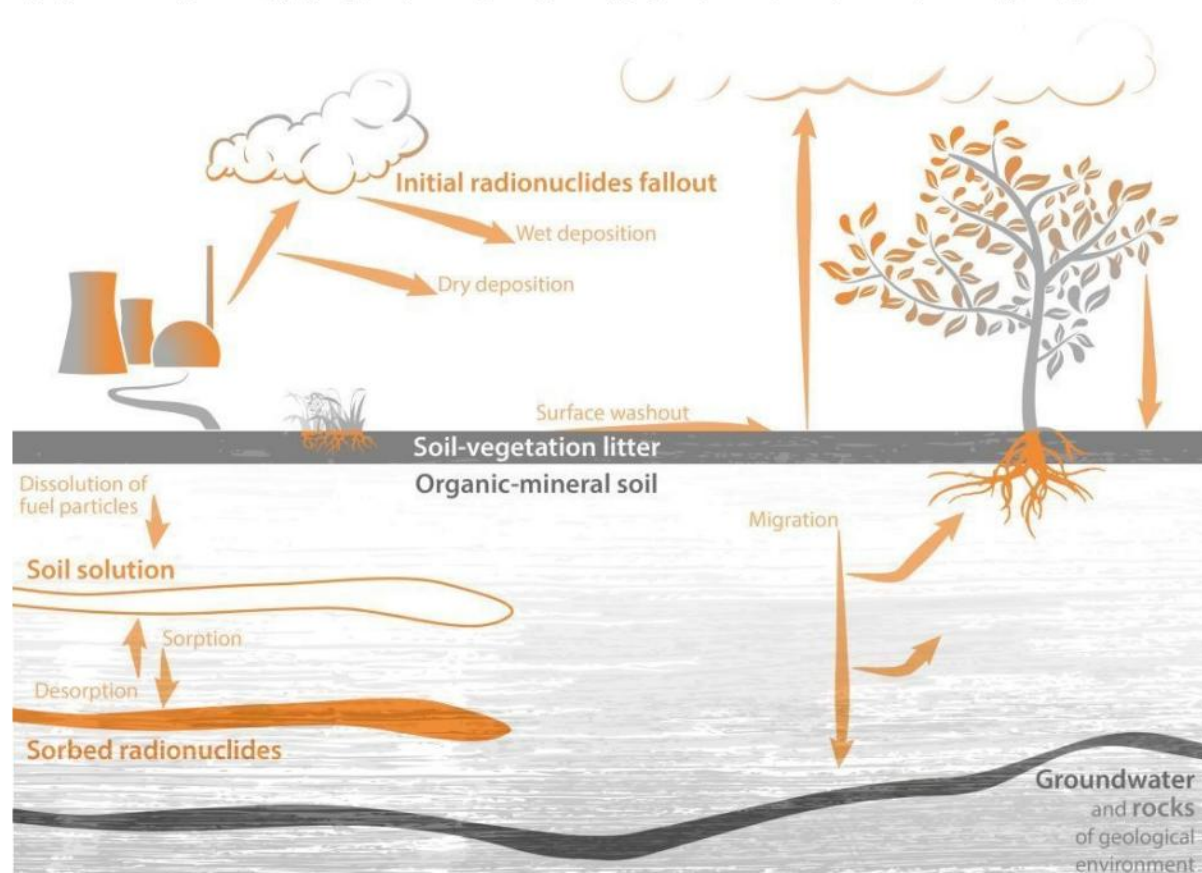


2005 թվականին Միավորված ազգերի կազմակերպության (ՄԱԿ) [Չեռնոբիլի համաժողովի զեկուլցի](#) համաձայն, Չեռնոբիլի ռադիոակտիվ տեղումները ցամաքային միջավայրի մեծ տարածքներ աղտոտել են՝ «լուրջ ազդեցություն ունենալով ինչպես գյուղատնտեսական, այնպես էլ բնական էկոհամակարգերի վրա» Բելառուսում, Ռուսաստանում և Ուկրաինայում, ինչպես նաև Եվրոպայի բազմաթիվ այլ երկրներում: Աղտոտումը տեղի է ունեցել օդում առկա ռադիոնուկլիդների «չոր» նստեցման (մթնոլորտային խառնման և կլանման) կամ «թաց» նստեցման (տեղումների) միջոցով: Ավելի երկար ժամանակահատվածում հողը դարձավ ռադիոնուկլիդների հիմնական «պահեստը», որոնք հողի շերտերով շարժվում էին տարբեր արագություններով՝ կախված ռադիոնուկլիդից և հողի տեսակից:

Ռադիոնուկլիդները կարող են կլանվել բուսականության կողմից: Վթարից հետո օրերի և շաբաթների ընթացքում բույսերի աղտոտումը տեղի է ունեցել նստեցման միջոցով, թեև ավելի երկար ժամանակահատվածում արմատների միջոցով կլանումը դարձավ հիմնական ուղին: Կլանումը կախված է ռադիոնուկլիդի տեսակից (օրինակ՝ յոդը, ցեզիումը կամ ստրոնցիումը կարող են հեշտությամբ անցնել բուսականության մեջ, մինչդեռ մյուս ռադիոնուկլիդները կարող են հիմնականում մնալ հողում), ինչպես նաև հողի բնութագրերից (օրինակ՝ հողի տեսակը կամ միկրոօրգանիզմների առկայությունը):

Քանի որ ցեզիում-137-ը և ստրոնցիում-90-ը համապատասխանաբար [կայիումի և կալցիումի](#) հետ կիսում են բազմաթիվ ֆիզիկաքիմիական հատկություններ, երկու ռադիոնուկլիդներն էլ հեշտությամբ կլանվում են բույսերի և կենդանիների կողմից: Ռադիոնուկլիդների փոխանցումը բուսականությանը նույնպես կախված է էկոհամակարգի տեսակից. այն սովորաբար շատ ավելի բարձր է կիսաբնական էկոհամակարգերում (օրինակ՝ անտառներ կամ ընդարձակ գյուղատնտեսություն), քան ինտենսիվ կառավարվող գյուղատնտեսական էկոհամակարգերում:³

Նկար 2 – Ռադիոնուկլիդների հիմնական ցամաքային բնապահպանական ուղիները



Տվյալների աղբյուրը՝ մշակված ՄԱԿ-ի Չեռնոբիլի ֆորումից, 2005 թ.

Ռադիոնուկլիդները կարող էին հետագայում փոխանցվել մարդկանց՝ տարբեր **մթերքների** շնորհիվ: Վթարից հետո առաջին երկու ամսվա ընթացքում դրսում արածող կովերի, այծերի և ոչխարների **կաթը**, ինչպես նախկին Խորհրդային միությունում, այնպես էլ Եվրոպական այլ երկրներում, կարող էր աղտոտված լինել բույսերի վրա նստած յոդ-131-ով, թեև կոնցենտրացիաներն արագորեն նվազել էին յոդի կարճ կիսաքայքայման պարբերության պատճառով: Ավելի ուշ, ցեզիում-137-ը դարձավ կաթն ու **միսն** աղտոտող հիմնական ռադիոնուկլիդը, թեև դրա մակարդակը վթարից հետո առաջին չորսից վեց տարվա ընթացքում կտրուկ նվազեց: Ռադիոնուկլիդների փոխանցումը մշակաբույսերին հիմնականում կախված է հողի տեսակից, ընդ որում ցեզիում-137-ի կլանումն ավելի բարձր է տորֆային հողերում:

Քանի որ դրանք աճում են (կիսա)բնական էկոհամակարգերում, **անտառային սննդամթերքները** (օրինակ՝ սնկերը կամ հատապտուղները) հատկապես աղտոտված են եղել ցեղիումի ամենաբարձր մակարդակները դիտվել են սնկերում (սննդանյութեր կուտակելու նրանց մեծ կարողության արդյունքում). այս աղտոտումը փոխանցվել է նաև որսի կենդանիներին, ինչպիսիք են եղջերուները:⁴ Կենսակուտակման արդյունքում **քաղցրահամ ջրի ձկների** մեջ ռադիոնուկլիդների կոնցենտրացիաները գերազանցել են անվտանգ օգտագործման մակարդակներն՝ ինչպես առավել տուժած տարածաշրջանում, այնպես էլ արևմտյան Եվրոպայի որոշ մասերում: **Փայտը** և դրանից ստացված արտադրանքները նույնպես կարող էին աղտոտված լինել: Վառելիքի համար փայտի օգտագործումն առաջացնում է մոխիր, որի մեջ ցեղիումի կոնցենտրացիան 50-ից 100 անգամ բարձր է, քան սկզբնական փայտանյութում, ինչը նշանակում է, որ մոխրի պահպանումը և հեռացումը կարող են առաջացնել ճառագայթման ազդեցություն:

Շրջակա միջավայրի վրա ազդեցությունները

ՄԱԿ-ի Չեռնոբիլի համաժողովը նկարագրում է վթարի **հետևանքները բույսերի և կենդանիների վրա**: Բացառման գոտում այն նշել է փշատերև բույսերի, հողային անողնաշարավորների և կաթնասունների մահացության ավելացում, ինչպես նաև բույսերի և կենդանիների վերարտադրողական դիսֆունկցիա: Այն մատնանշում է, որ ինչպես բացառման գոտում, այնպես էլ դրա սահմաններից դուրս, ճառագայթման հետևանքով առաջացած գենետիկ անոմալիաներ են գրանցվել բույսերի և կենդանիների մոտ, մասնավորապես՝ վթարից հետո տարիներ շարունակ:

Հատուկ միջավայրերի վերաբերյալ այն մասնավորապես նշում է.

- **Անտառները** (խորհրդային միությունում, ինչպես նաև Հյուսիսային Եվրոպայում և Ավստրիայում) եղել են կիսաբնական էկոհամակարգերից, որոնք առավելապես աղտոտվել են: Համեմատած մյուս էկոհամակարգերի հետ, անտառների բնական մաքրումն ընթանում է «չափազանց դանդաղ», տարեկան 1%-ից պակաս: Վերջերս կատարված այլ [հետազոտություններ](#) ենթադրում են, որ ռադիոակտիվ աղտոտվածությունը նվազեցրել է կենսազանգվածի քայքայման արագությունը՝ դրանով իսկ մեծացնելով մեռած փայտի կուտակումը և ազդելով բույսերի աճի վրա: Աղտոտված տարածքներում դա

մեծացնում է անտառային հրդեհների հավանականությունը, որոնք արտանետում են ծառերի մեջ պարունակվող ռադիոնուկլիդները:

- **Քաղցրահամ ջրային էկոհամակարգերը** տուժել են ռադիոակտիվ տեղումներից Եվրոպայի շատ մասերում: Քանի որ որոշ ռադիոնուկլիդներ փոխանցվում են աղտոտված ջրհավաք հողերից դեպի ջրային տարածքներ, աղտոտվածության մակարդակները տարիներ շարունակ մնացել են համեմատաբար բարձր: Արևմտյան Եվրոպայի որոշ լճերում ակտիվության կոնցենտրացիաները նման էին Ուկրաինայի և Բելառուսի առավել աղտոտված որոշ լճերի կոնցենտրացիաներին:
- **Ծովային էկոհամակարգերը** շատ ավելի քիչ են տուժել, թեև Ատոմային էներգիայի միջազգային գործակալության (IAEA) ավելի վաղ [կատարած աշխատանքը](#) եզրակացրել է, որ Չեռնոբիլի վթարը «չափելի ազդեցություն» է ունեցել ծովային միջավայրի վրա, ընդ որում ռադիոնուկլիդների մակարդակները երկուսից երեք անգամ գերազանցել են մինչև Չեռնոբիլյան մակարդակները:
- Ռադիոնուկլիդներով աղտոտված **քաղաքային (ուրբանիզացված) տարածքներում** աղտոտվածության մակարդակները շատ զգալիորեն նվազել են, հատկապես՝ ճանապարհների, տանիքների և (ավելի փոքր չափով) պատերի վրա: Ռադիոնուկլիդները ներթափանցել են հողի մեջ:

ՄԱԿ-ի Չեռնոբիլի ֆորումը ցույց է տալիս, որ ճառագայթահարման հետևանքով առաջացած բնապահպանական սթրեսից հետո **Չեռնոբիլի մոտ գտնվող էկոհամակարգերը** վերականգնվել են և այժմ «ծաղկում են»: Այն եզրակացնում է, որ բացառված գոտին վերածվել է «վայրի բնության արգելոցի»՝ սննդի մեծ հասանելիության և մարդկային գործունեության բացակայության հետևանքով: Այն ընդգծում է վայրի կենդանիների պոպուլյացիայի աճը (օրինակ՝ վայրի խոզը, եղնիկը, եղջերուն, գայլը, արջը և կուղբը) և անհետացման եզրին գտնվող Պրժնալսկի վայրի ձիերի հաջող վերադարձը տարածք: Այնուամենայնիվ, այս գնահատականը վիճարկվել է [գիտնականների](#) կողմից, ովքեր շեշտում են, որ կենդանիների վրա ճառագայթման էկոլոգիական ազդեցությունը մնում է չլուծված հարց: Նրանք նշում են, որ Չեռնոբիլի շրջակայքի անտառային վայրեր կատարած դաշտային էքսկուրսիաների հիման վրա, «բազմացող թռչունների տեսակների հարստությունը, առատությունը և բնակչության խտությունը նվազել են ճառագայթման մակարդակի աճով»:

Ազդեցությունները մարդու առողջության վրա

Չեռնոբիլի վթարի առողջական հետևանքները լայնորեն ուսումնասիրվել են, սակայն փորձագետները միակարծիք չեն դրանց չափի և հետևանքների գնահատման հարցում: Առողջական հետևանքների պաշտոնական [գնահատականները](#) տրամադրվել են ՄԱԿ-ի գործակալությունների կողմից, մասնավորապես՝ (1) Ատոմային ճառագայթման հետևանքների Միավորված ազգերի գիտական կոմիտեի (UNSCEAR) կողմից՝ իր [2000](#) և [2008](#) թվականների զեկույցներում, և (2) Առողջապահության համաշխարհային կազմակերպության (ԱՀԿ) կողմից՝ Չեռնոբիլի համաժողովի հովանու ներքո հրապարակված 2006 թվականի [զեկույցում](#): ԱՀԿ-ի մասնաճյուղ հանդիսացող Քաղցկեղի հետազոտության միջազգային գործակալության (IARC) աշխատանքային խումբը 2006 թվականի [զեկույցում](#) վերլուծել է Չեռնոբիլի պատճառով Եվրոպայում տարածված քաղցկեղի «բեռը»:

Այլընտրանքային վերլուծությունները, ինչպիսիք են Greenpeace-ի 2006 թվականի [զեկույցը](#) և TORCH-ը («Չեռնոբիլի մասին այլ զեկույց»)՝ [2006](#) և [2016](#) թվականների իր հրատարակություններով, վիճարկում են պաշտոնական թվերն ու եզրակացությունները:

Բնակչության հիմնական խմբերը և ազդեցության մակարդակները

Անհատներն արտանետումից հետո հիմնականում ենթարկվել են երեք ռադիոնուկլիդների ազդեցության՝ յոդ-131, ցեզիում-134 և ցեզիում-137 (տե՛ս նաև Աղյուսակ 1): Յոդ-131-ը, որը կարող է մարդուն փոխանցվել օդից և ադտոտված կաթի և տերևավոր բանջարեղենի օգտագործմամբ, տեղայնացվում է [վահանաձև գեղձում](#): Ցեզիում-134-ը և 137-ն առաջացնում են ավելի երկարաժամկետ ազդեցություն՝ ներթափանցման և գետնի վրա դրանց նստվածքի արտաքին ազդեցության միջոցով:

Ճառագայթման առավել ենթարկված բնակչության խմբերի միջին արդյունավետ չափաբաժինները՝ [գնահատվել](#) են հետևյալ կերպ (այս չափաբաժինները լրացնում են [բնական ֆոնային ճառագայթման](#) չափաբաժիններին).

- մոտ 120 mSv 240,000 մաքրման աշխատողների («լուծարողների») միջև, որոնք ներգրավված էին վերականգնման գործողության մեջ (վթարից հետո առաջին երկու տարիներին, 1986-1987 թթ.)).

- մոտ 30 mSv 116,000 բնակիչների շրջանում, որոնք տարիանվել են խիստ աղտոտված գոտիներից (կուտակվել է 20 տարվա ընթացքում, 1986-2005 թթ.):
- մոտ 9 mSv Բելառուսի, Ռուսաստանի և Ուկրաինայի տարածքների բնակիչների շրջանում աղտոտվածության ցածր մակարդակով (կուտակված 20 տարվա ընթացքում, 1986-2005 թթ.):

Աղյուսակ 2 – Ճառագայթման չափաբաժինների համեմատություն

Միջին բնական ֆոնային ճառագայթում	2,4 mSv/տարի (սովորական միջակայք 1-ից 10 mSv)
----------------------------------	---

Առաջարկվող չափաբաժինների սահմանները պլանավորված ազդեցության իրավիճակներում

Մասնագիտական	20 mSv/տարի (ցանկացած մեկ տարվա ընթացքում 50 mSv-ից ոչ ավելի, հղի կանանց համար կիրառվում են լրացուցիչ սահմանափակումներ)
Հանրային	1 mSv/տարի (բացառությամբ, արդյունավետ դոզան կարող է թույլատրվել մեկ տարվա ընթացքում, պայմանով, որ միջինը 5 տարվա ընթացքում չի գերազանցի տարին 1 mSv-ը)

Տվյալների աղբյուր՝ Ռադիոլոգիական պաշտպանության միջազգային հանձնաժողովի (ICPR) [2007 թվականի հանձնարարականների վերանայում](#), 2008 թ.

Միջին ազգային չափաբաժինները տուժած այլ եվրոպական երկրներում եղել են մոտ 1 mSv-ից պակաս՝ վթարից հետո առաջին տարում: Հետագա տարիներին չափաբաժիններն աստիճանաբար նվազել են:

Հարկ է նշել, որ աշխատությունների մեջ գնահատականները տարբեր են՝ թե՛ ենթարկված մարդկանց քանակի և թե՛ ազդեցության մակարդակի առումով: Աղյուսակ 2-ում ներկայացված են բնական ֆոնային ճառագայթման և մասնագիտական ու հանրային ազդեցության համար առաջարկվող սահմանների համեմատությունը:

Անմիջական և կարճաժամկետ հետևանքներ. ճառագայթային հիվանդություն և կատարակտ.

Վթարից անմիջապես հետո ռեակտորի անձնակազմը և շտապ օգնության աշխատակիցները ենթարկվեցին խիստ բարձր մակարդակի ճառագայթման: Կայքում ներկա 600 աշխատողներից 134-ը տառապել է [ճառագայթային հիվանդությամբ](#): Նրանցից 28-ը մահացել են առաջին երեք ամիսներին: Եվս 19 մարդ մահացել է 1987-2004 թվականներին տարբեր պատճառներով, որոնք պարտադիր կապված չեն ճառագայթման ազդեցության հետ: Գրանցված ճառագայթային հիվանդությունից փրկվածների մեջ շատերի մոտ առաջացել է ճառագայթման հետևանքով առաջացած կատարակտ (աչքի ռսպնյակի պոլիոմիոսիս) վթարից հետո առաջին մի քանի տարիներին: ԱՀԿ/ՄԱԳԱՏԷ/ՄԱԶԾ-ի համաձայն՝ շտապ օգնության աշխատողների մեծ մասը և աղտոտված տարածքներում ապրող մարդիկ ստացել են ամբողջ մարմնի ճառագայթման համեմատաբար ցածր չափաբաժիններ՝ համեմատելի բնական ֆոնային ճառագայթման հետ:

Ուշ ազդեցությունները՝ վահանաձև գեղձի քաղցկեղ, լեյկոզ և հնարավոր ոչ չարորակ հիվանդություններ.

Վահանաձև գեղձի քաղցկեղը, մասնավորապես, եղել է արտանետման գլխավոր ուղղակի հետևանքը:

Վթարից հետո առաջին մի քանի ամիսների ընթացքում վահանաձև գեղձի ստացված ճառագայթման չափաբաժինները հատկապես բարձր էին առավել տուժած շրջաններում ապրող երեխաների և դեռահասների շրջանում⁷, ինչպես նաև նրանց շրջանում, ովքեր օգտագործում էին ռադիոակտիվ յոդի բարձր մակարդակով կաթ և

**Ճառագայթման ազդեցության
հետևանքները**

Իրնացնող ճառագայթումը կարող է վնասել մարմնի բջիջներում պարունակվող գենետիկական նյութին: Այս վնասը կարող է հանգեցնել բջիջների մահվան և վաղ «դետերմինիստական» հետևանքների (օրինակ՝ ճառագայթային հիվանդությունը) կամ փոփոխված գենետիկական հատկությունների, որոնք հանգեցնում են ուշ սկիզբ ունեցող «ստոխաստիկ» հետևանքների (օրինակ՝ քաղցկեղը կամ ժառանգական հիվանդություններ): Գիտնականները տարակարծիք են ներծծվող դոզայի հետ կապված ստոխաստիկ ազդեցությունների մեծության հարցում, հատկապես այն դեպքում, երբ խոսքը վերաբերում է ցածր չափաբաժիններին, ինչպես Չեռնոբիլի դեպքում է: [Միակ սփռվող հանգամանքն, թվում է](#), այն է, որ որոշ ազդեցություններ կարող են ի հայտ գալ ուշացումով («լատենտային շրջան») մինչև մի քանի տասնամյակ (որոշ դեպքերում՝ ավելի քան [40 տարի](#)) բացահայտումից հետո:

կաթնամթերք: Մինչև 2005 թվականը երեխաների և դեռահասների շրջանում գրանցվել է վահանաձև գեղձի քաղցկեղի ավելի քան 6000 դեպք, և առնվազն ինը եղել է մահացու:⁸

Ըստ ԱՀԿ-ի՝ աշխատողների շրջանում լեյկեմիայի (արյան չարորակ քաղցկեղ) դեպքերի աճի [որոշակի ցուցանիշ](#) կա, սակայն աղտոտված տարածքներում ապրող երեխաների կամ մեծահասակների մոտ ակնհայտ աճ չկա: Բացի այդ, վարակված բնակչության շրջանում ոչ վահանաձև գեղձի պինդ քաղցկեղների (վահանաձև գեղձից տարբեր «պինդ» օրգանների քաղցկեղներ) թվի հստակ աճ չկա, ինչպես նաև համոզիչ ապացույցներ չկան արտահոսքի հետ կապված այլ, ոչ չարորակ հիվանդությունների պրոգրեսի մասին: Այնուամենայնիվ, ինչպես 2015 թվականին առաջարկել է պրոֆեսոր [Էլիզաբեթ Քարդիսը](#)՝ բնապահպանական համաճարակաբանության հետազոտության կենտրոնից (CREAL), վերջին բացահայտումները, կարծես, ցույց են տալիս կրծքագեղձի քաղցկեղի առաջացման դեպքերի աճն առավել աղտոտված տարածքներում և հնարավոր ցածր չափաբաժինների ազդեցությունը սրտանոթային հիվանդությունների ռիսկի վրա:

Հետազոտված այլ հետևանքներ. հնարավոր բնածին արատներ և ծառանգական ազդեցություններ.

Համաձայն UNSCEAR-ի (2008)՝ բնածին արատների աճի որևէ ապացույց չի եղել, որը կարող է վերագրվել Չեռնոբիլի ճառագայթման ազդեցությանը: Բելառուսի աղտոտված և չաղտոտված տարածքներում գրանցված բնածին արատների «համեստ, բայց կայուն աճը» վերագրվում է ավելի ազդեցիկ երևույթների, այլ ոչ թե ճառագայթման: Ինչպես նշվում է [UNSCEAR-ի \(2001\)](#) կողմից, Բելառուսում կամ Ուկրաինայում և մի շարք այլ եվրոպական երկրներում վարակների հետ կապված հնարավոր գենետիկական ազդեցությունների հետազոտությունները միանշանակ ապացույցներ չեն տվել Դաունի համախտանիշի, բնածին արատների, վիժումների կամ պերինատալ մահացության հաճախականության վերաբերյալ:

Հոգեւորական ազդեցություն

Վթարը կարևոր հոգեբանական ազդեցություն է ունեցել տուժած համայնքների վրա: Ձեկուցվել են սթրեսի, դեպրեսիայի և անհանգստության ախտանիշներ, ինչպես նաև բազմաթիվ բժշկական անբացատրելի ֆիզիկական ախտանիշներ և սուբյեկտիվ վատ առողջություն: Հետևանքների ծագումը բարդ է և համարվում է, որ կապված է ճառագայթման հետևանքների անհանգստության հետ. ծայրահեղ հոռետեսություն և ֆատալիզմ, զոհ լինելու զգացում և տարհանման ու վերաբնակեցման հետ կապված անհանգստություն:⁹ ԱՀԿ-ն (2006թ.) Չեռնոբիլի հոգեկան առողջության վրա ազդեցությունը գնահատեց որպես [«մինչ այժմ վթարի հետևանքով առաջացած հանրային առողջության ամենամեծ խնդիրը»](#),¹⁰ ընդգծելով տեղեկատվության կենտրոնական դերը և այն, թե ինչպես է այն հաղորդվում հանրությանը ճառագայթային միջադեպերից հետո:

Մոտավոր կանխատեսումներ Եվրոպական այլ երկրների համար

Պաշտոնական գնահատականների համաձայն՝ ճառագայթահարման հետևանքով առաջացած քաղցկեղից և լեյկեմիայից ընդհանուր առմամբ 4000 մահ էր սպասվում ավելի բարձր ենթարկված բնակչության շրջանում, այսինքն՝ 1986-1987թթ.: ԱՀԿ-ի (2011) համաձայն, Բելառուսից, Ռուսաստանից և Ուկրաինայից դուրս ճառագայթման հետևանքով առողջության վրա առաջացած բացասական հետևանքների չափերի աճի հստակ ապացույց չկա: 2006 թվականին հրապարակված [IARC-ի](#) (Cardis et al.) կանխատեսումները ցույց են տալիս, որ 1986-2065 թվականներին Եվրոպայում սպասվող քաղցկեղի բոլոր դեպքերից մոտ 0,01%-ը կարող է կապված լինել Չեռնոբիլի վթարի ճառագայթման հետ: Ամենամեծ վերագրելի մասնաբաժինը (մոտ 1%) կանխատեսվում է վահանաձև գեղձի քաղցկեղի համար, ընդ որում այս վերագրելի դեպքերի մոտ 70%-ը սպասվում է Բելառուսի, Ռուսաստանի և Ուկրաինայի ամենաաղտոտված շրջաններում: Ընդհանուր առմամբ, գնահատված կանխատեսումը կազմում է մինչև 2065 թվականը Եվրոպայի համար 25,000 պոտենցիալ ավելցուկային քաղցկեղ, որոնք կարող են վերագրվել Չեռնոբիլի ճառագայթման ազդեցությանը, որից 16,000 դեպքը կարող է մահացու լինել:

Առկա գիտելիքների վերանայումը և երկարաժամկետ հետազոտությունների անհրաժեշտությունը

IARC-ի «ARCH. Չեռնոբիլի առողջության հետազոտության օրակարգ» (2008-2010) [նախագիծը](#), որը համաֆինանսավորվել է ԵՄ-ի կողմից՝ Հետազոտությունների յոթերորդ շրջանակային ծրագրի շրջանակներում, կենտրոնացած է Չեռնոբիլի վթարի առողջության վրա ազդեցությունների վերաբերյալ առկա գիտելիքների վերանայման, հետագա հետազոտական կարիքների բացահայտման և [ռազմավարական հետազոտական օրակարգի](#) ստեղծման վրա: Հիմնվելով դրա վրա՝ [CO-CHER-ը](#) (Chernobyl Health Research Cooperation) նպատակ ունի միջազգային համագործակցություն հաստատել՝ դյուրացնելու վթարի առողջության վրա ունեցած ազդեցությունների երկարաժամկետ հետազոտությունը: Չեռնոբիլի հետազոտական ծրագիրը ներկայումս վերջնական փուլում է և կներկայացվի 2016 թվականի հունիսի 11-ին [Չեռնոբիլի սիմպոզիումի](#) ժամանակ:

Ծանոթագրություններ

- [Չեռնոբիլ. վթարի իրական մասշտաբները](#), ԱՀԿ/ՄԱԳԱՏԷ/ՄԱԶԾ համատեղ լրատվական թողարկում, 2005թ.
- [Չեռնոբիլը 25-ամյակի առթիվ – Հաճախակի տրվող հարցեր](#), 2011 թվականի ապրիլ:
- [Չեռնոբիլի վթարի բնապահպանական հետևանքները և դրանց վերացումը. քսան տարվա փորձ](#), ՄԱԿ-ի Չեռնոբիլի ֆորումի «Շրջակա միջավայր» փորձագիտական խմբի զեկույց, 2005թ.
- [Չեռնոբիլի վթարի ռադիոակտիվ հետևանքներից Եվրոպայում քաղցկեղի բերի գնահատականները](#), Cardis et al. (IARC), Int J Cancer: 119, 1224-1235, 2006թ.
- [Չեռնոբիլի վթարի առողջական ազդեցությունները և առողջության պահպանման հատուկ ծրագրեր](#), ՄԱԿ-ի Չեռնոբիլի ֆորումի «Առողջություն» փորձագիտական խմբի զեկույց, ԱՀԿ, 2006թ.
- [Չեռնոբիլի առողջության վրա ազդեցությունների վերաբերյալ վերջին գիտական բացահայտումները և հրապարակումները](#) – ամփոփ զեկույց, Եվրոպական հանձնաժողով, 2011թ.

- [Չեռնոբիլի միջուկային վթարի մարդկային հետևանքները – վերականգնման ռազմավարություն](#), ՄԱԶԾ-ի և ՅՈՒՆԻՍԵՖ-ի կողմից պատվիրված զեկույց՝ ՄԱԿ-ՕԶԱ-ի և ԱՀԿ-ի աջակցությամբ, 2002թ.
- [TORCH-2016](#), Ian Fairlie, 2016թ.
- UNSCEAR 2008 զեկույց, [Հավելված Դ. Չեռնոբիլի վթարից առաջացած ճառագայթման հետևանքները առողջության վրա](#) (թողարկված 2011թ.):
- UNSCEAR 2000 զեկույց, [Հավելված J. Չեռնոբիլի վթարի բացահայտումներ և հետևանքներ](#):

Վերջնական նշումներ

1 Վթարի, «լուծարողների» դերի մասին, ովքեր մաքրել են տեղանքը և այսօր վթարի սոցիալ-տնտեսական հետևանքները, կարդացեք Չեռնոբիլ 30 տարի անց. ԵՄ պատասխանը, EPRS ճեպագրույց, ապրիլ 2016թ.

2 Բեկերելը ռադիոակտիվության միավորն է, որը հավասար է վայրկյանում մեկ միջուկային քայքայման: $1 \text{ EBq} = 10^{18} \text{ կամ մեկ միլիարդ միլիարդ Bq}$:

3 Համաձայն վերը նշված 2005թ. զեկույցի՝ այս տարբերությունը բացատրվում է մի շարք գործոններով, այդ թվում՝ հողերում ռադիոնուկլիդների ֆիզիկաքիմիական վարքագծով. ցեզիումի ավելի բարձր կլանումը բույսերի կողմից սննդանյութերով աղքատ էկոհամակարգերում՝ պարարտանյութերից լրացուցիչ կալիումի բացակայության պատճառով, և սննդային շղթայի հատուկ ուղիները, որոնք հանգեցնում են կիսաբնական էկոհամակարգերի խիստ աղտոտված արտադրանքի:

4 Չեռնոբիլի ժառանգության վերաբերյալ իր 2006թ. զեկույցում ՄԱԿ-ի Չեռնոբիլի ֆորումը նշել է, որ «մինչ ցյուղատնտեսական արտադրանքի միջոցով մարդկանց վրա ազդեցության չափը ընդհանուր անկում է ապրել, անտառային սննդամթերքի աղտոտման բարձր մակարդակը շարունակվել է և այժմ էլ գերազանցում է որոշ երկրներում թույլատրելի մակարդակը»:

5 2006թ. զեկույցը պատվիրվել է Ռեբեկա Հարմսի կողմից (Եվրախորհրդարանի պատգամավոր, Կանաչներ/EFA, Գերմանիա): 2016 թվականի թարմացումը պատվիրվել է GLOBAL 2000 / Երկրի բարեկամներ Ավստրիայի կողմից և ֆինանսավորվել Wiener Umweltanwaltschaft-ի կողմից (Վիեննայի օմբուդսմենի գրասենյակը՝ շրջակա միջավայրի պաշտպանության համար):

6 Արդյունավետ դոզան բոլոր համապատասխան հյուսվածքների և օրգանների համարժեք չափաբաժինների կշռված գումարն է: Միավորը ջոուլն է մեկ կիլոգրամի համար ($J \text{ kg}^{-1}$) և կոչվում է «սիվերտ» (Sv):

7 Երեխաների մոտ ճառագայթման չափաբաժինները սովորաբար ավելի բարձր են: Սա կապված է նրանց կողմից կաթի և կաթնամթերքի ընդունման, ինչպես նաև վահանաձև գեղձի չափի և նյութափոխանակության հետ:

8 ԱՀԿ/ՄԱԳԱՏԷ/ՄԱԶԾ-ի տվյալներով՝ քաղցկեղով հիվանդների գոյատևման մակարդակը, հիմնվելով Բելառուսի փորձի վրա, կազմել է գրեթե 99%:

9 ՄԱԳԱՏԷ-ի, ՄԱԶԾ-ի, ՅՈՒՆԻՍԵՖ-ի և ԱՀԿ ICRIN (Չեռնոբիլի հետազոտական և տեղեկատվական միջազգային ցանց) համատեղ ծրագրի նպատակներից մեկը Բելառուսի, Ռուսաստանի և Ուկրաինայի տուժած համայնքներում հոգեբանական տրավմայի խարան էր:

Դիսքլեյմեր և հեղինակային իրավունք

Սույն գիտական աշխատանքի բովանդակությունը բացառապես հեղինակի պատասխանատվությունն է, և դրանում արտահայտված ցանկացած կարծիք պարտադիր չէ, որ ներկայացնի Եվրոպական խորհրդարանի պաշտոնական դիրքորոշումը: Այն ուղղված է Եվրախորհրդարանի անդամներին և աշխատակազմին իրենց խորհրդարանական աշխատանքի համար: Ոչ առևտրային նպատակներով վերարտադրումը և թարգմանությունը թույլատրվում է՝ պայմանով, որ սկզբնաղբյուրը նշվելու է, և Եվրոպական պառլամենտը նախապես ծանուցվելու է, և պատճենն ուղարկվելու է:

© Եվրոպական միություն, 2016թ.

Լուսանկարների հեղինակ՝ © kariochi / Fotolia:

eprs@ep.europa.eu

<http://www.eprs.ep.parl.union.eu> (intranet)

<http://www.europarl.europa.eu/thinktank> (internet)

<http://epthinktank.eu> (blog)

