



ՄԻՋՈՒԿԱՅԻՆ ԵՎ ՈՒՊԻԱՅԻՈՒ ՄԵՎՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ՊՏ ԿԵՆՏՐՈՆ
NUCLEAR AND RADIATION SAFETY CENTER

ՀԱՇՎԵՏՎՈՒԹՅՈՒՆ

Ամուլսարի և հարակից բնակավայրերի տարածքներում
սկրինինգային ճառագայթային մոնիտորինգի

RT-A120-6.2-001

Ստուգման և համաձայնեցման թերթ

Պրոյեկտի հ.	A-120
Պրոյեկտի անվանում	Ատոմային էներգիայի օգտագործման օբյեկտների միջուկային և ռադիացիոն անվտանգության հսկողության գործընթացին աջակցող աշխատանքներ:
Խնդրի հ.	6.2
Խնդրի անվանում	ՀՀ բնակավայրերում շրջակա միջավայրի ճառագայթային չափումներ: Ամուլսարի և հարակից բնակավայրերի տարածքներում սկրինինգային ճառագայթային մոնիտորինգի իրականացում:
Կատարող	«Միջուկային և ռադիացիոն անվտանգության գիտատեխնիկական կենտրոն» ՓԲԸ
Պատվիրատու	ՀՀ միջուկային անվտանգության կարգավորման կոմիտե
Տարբերակ	1
Թողարկման ամսաթիվ	

	Անուն Ազգանուն	Ստորագրություն	Ամսաթիվ
Կատարող	Կարեն Հարոյան		
Կատարող	Սաթինե Վարդանյան		
Խմբի ղեկավար	Եղիշե Գոնդակյան		
Պրոյեկտի մենեջեր	Մարինա Սիմոնյան		
Հաստատող	Արմեն Ամիրջանյան		

Բաշխում՝ արխիվ, ՀՀ ՄԱԿԿ:

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

1. ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ.....	4
2. ՉԱՓՄԱՆ ՄԻՋՈՑՆԵՐԸ.....	5
3. ՉԱՓՄԱՆ ՄԵԹՈԴԻԿԱՆ.....	5
4. ՍԿՐԻՆԻՆԳԱՅԻՆ ՄՈՆԻՏՈՐԻՆԳԻ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ.....	6
4.1. ԱՄՈՒԼՍԱՐԻ ԱՐՏԱՎԱՋԴԵՍ, ՏԻԳՐԱՆԵՍ և ԷՐԱՏՈ ԳԱԳԱԹՆԵՐԻ ՏԱՐԱԾՔՆԵՐՈՒՄ ԳԱՄՄԱ ՃԱՌԱԳԱՅԹՄԱՆ ԲՆԱԿԱՆ ՖՈՆԻ ՍԿՐԻՆԻՆԳԱՅԻՆ ՄՈՆԻՏՈՐԻՆԳ.....	6
4.2. ԳՈՐԱՅՔ, ՍԱՐԱԼԱՆՋ, ՍԱՐԱՎԱՆ, ԿԵՉՈՒՏ, ԳՆԴԵՎԱԶ, ԶԵՐՄՈՒԿ ՀԱՄԱՅՆՔՆԵՐԻ ՏԱՐԱԾՔՆԵՐՈՒՄ ԳԱՄՄԱ ՃԱՌԱԳԱՅԹՄԱՆ ԲՆԱԿԱՆ ՖՈՆԻ ՍԿՐԻՆԻՆԳԱՅԻՆ ՄՈՆԻՏՈՐԻՆԳ.....	8
4.3. 1952-1954թթ. ԳՐՈՄՈՎՅԱՆ ԱՐՇԱՎԱԽՄԲԻ ՀԵՏԱԽՈՒՋՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐԱԾՔՆԵՐՈՒՄ ԳԱՄՄԱ ՃԱՌԱԳԱՅԹՄԱՆ ԲՆԱԿԱՆ ՖՈՆԻ ՍԿՐԻՆԻՆԳԱՅԻՆ ՄՈՆԻՏՈՐԻՆԳ.....	15
4.4. ՆՄՈՒՇԱՌՈՒՄ.....	17
4.5. ՆՄՈՒՇՆԵՐԻ ԳԱՄՄԱ ՍՊԵԿՏՐԱԼ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ.....	18
5. ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ և ԱՌԱՋԱՐԿՆԵՐ.....	21

1. Ներածություն

ՀՀ միջուկային անվտանգության կարգավորման կոմիտեին (այսուհետ՝ ՄԱԿԿ) տրամադրվող տեխնիկական աջակցության շրջանակներում 2020թ. հունիսի 24-ին և 25-ին «Միջուկային և ռադիացիոն անվտանգության գիտատեխնիկական կենտրոն» ՓԲԸ-ի (այսուհետ՝ ՄՌԱԳԿ) մասնագետի կողմից Ամուլսարի և հարակից բնակավայրերի տարածքներում իրականացվել է սկրինինգային ճառագայթային մոնիտորինգ: Սկրինինգային ճառագայթային մոնիտորինգի նպատակն էր պարզել Ամուլսարի տարածքի և Ամուլսարը որպես հանքավայր շահագործելու դեպքում նրա ազդակիր համայնքների տարածքներում փաստացի ճառագայթային իրավիճակը՝ հանքավայրի շահագործումից առաջ (25.06.2020թ. դրությամբ):

Նախքան նշված վայրերում ճառագայթային մոնիտորինգի իրականացումը ՄՌԱԳԿ-ի կողմից կատարվել է Ամուլսարի հանքավայրի շահագործմանը վերաբերող առկա/հասանելի տեղեկությունների համապարփակ վերլուծություն, որի արդյունքում մշակվել է սկրինինգային մոնիտորինգի իրականացման պլան: Համաձայն մշակված պլանի՝ որոշվել է և ՄԱԿԿ-ի հետ համաձայնեցվել է սկրինինգային մոնիտորինգի իրականացման հետևյալ մոտեցումը.

- Ամուլսարի Արտավազդես, Տիգրանես և Էրատո գագաթների տարածքներում (տարածքներն ընտրվել են այնպես, որպեսզի չափումների կատարման համար օգտագործվող տեխնիկական միջոցների համար լինեն հասանելի և անցանելի) իրականացնել գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային չափումներ՝ օգտագործելով գամմա ճառագայթման գրանցման շարժական համակարգ՝ չափումների վայրերի աշխարհագրական տեղորոշման կոորդինատների գրանցման հնարավորությամբ.
- «1952-1954թթ. Գրոմովյան արշավախմբի հետախուզության» տարածքներում իրականացնել գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային չափումներ՝ օգտագործելով գամմա ճառագայթման գրանցման շարժական համակարգ՝ չափումների վայրերի աշխարհագրական տեղորոշման կոորդինատների գրանցման հնարավորությամբ.
- Գորայք, Սարալանջ, Սարավան, Կեչուտ, Գնդեվազ, Զերմուկ համայնքների տարածքներում իրականացնել գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային չափումներ՝ օգտագործելով գամմա ճառագայթման գրանցման շարժական համակարգ՝ չափումների վայրերի աշխարհագրական տեղորոշման կոորդինատների գրանցման հնարավորությամբ.
- «Լիդիան Արմենիա» ընկերության կողմից հորատումների արդյունքում վերցված որոշ փորձանմուշների (առավել բարձր ռադիոակտիվություն գրանցած) կրկնակի

հետազոտություն՝ գամմա սպեկտրալ վերլուծությամբ: Նշված նմուշների առկայության կամ այդ նմուշների բացակայության դեպքում այլ ներկայացուցչական նմուշների առկայության հանգամանքը նախապես ճշտվել և համաձայնեցվել է «Լիդիան Արմենիա» ընկերության ներկայացուցիչների հետ:

- Գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային/ստուգողական մոնիտորինգի արդյունքում առավել բարձր արժեքներ գրանցված վայրերի հողային մակերևույթից փորձանմուշների վերցնում և հետազոտություն՝ գամմա սպեկտրալ վերլուծությամբ:

Ամուլսարի և հարակից բնակավայրերի տարածքներում սկրինինգային ճառագայթային մոնիտորինգն իրականացրել է ՄՌԱԳԿ-ի գլխավոր մասնագետ Կարեն Հարոյանը: Մոնիտորինգին մասնակցել են ՄԱԿԿ-ի ներկայացուցիչներ՝ ՄԱԿԿ-ի նախագահի տեղակալ Վ.Գրիգորյանը և գլխավոր մասնագետ Կ.Օհանյանը:

2. Չափման միջոցները

Չափումների իրականացման համար օգտագործվել են հետևյալ սարքավորումները.

- SPARCS - գամմա ճառագայթման գրանցման շարժական համակարգ՝ չափումների վայրերի աշխարհագրական տեղորոշման կոորդինատների գրանցման հնարավորությամբ.
- RAD EYE PRD - ազդանշանային անհատական դետեկտոր.
- IdentiFinder 2, HM 5 – գամմա ճառագայթման չափիչ սարք, գամմա սպեկտրալ վերլուծիչ.
- HARSHAW TLD-100 - թերմոլյումինեսցենտային անհատական դոզիմետր:

3. Չափման մեթոդիկան

Ռադիոմետրիկ չափումներն իրականացվել են ըստ ստորև բերված մեթոդիկաների.

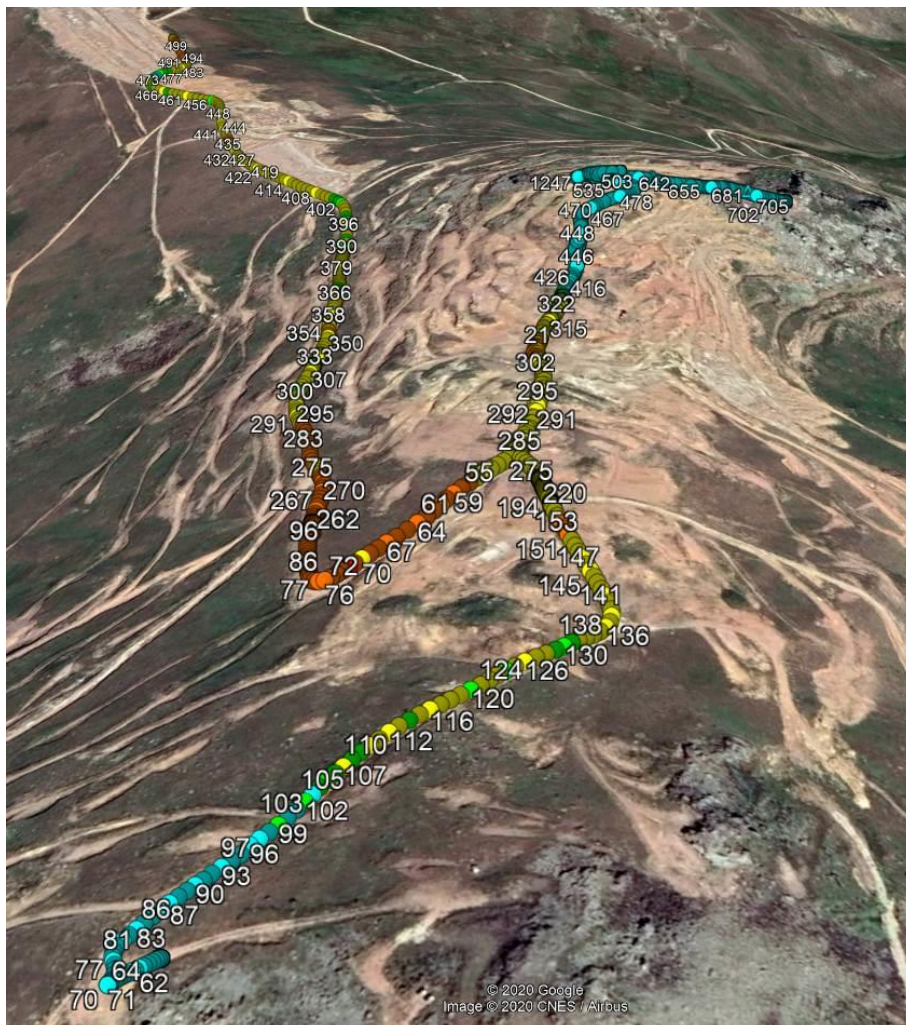
- Safety Standards Series No. RS-G-1.8 "Environmental and Source Monitoring for Purposes of Radiation Protection" IAEA, Vienna, 2005.
- Safety Reports Series No. 64 "Programmes and systems for source and environmental radiation monitoring", IAEA Vienna, 2010.
- NRSC-QMS-04-07.2, տարբերակ 100702, «Ռադիոլոգիական չափումների իրականացման ուղեցույց. Ռադիոմետրիկ չափումներ»:

4. Սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքները

4.1 Ամուլսարի Արտավազդես, Տիգրանես և Էրատո գագաթների տարածքներում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգ

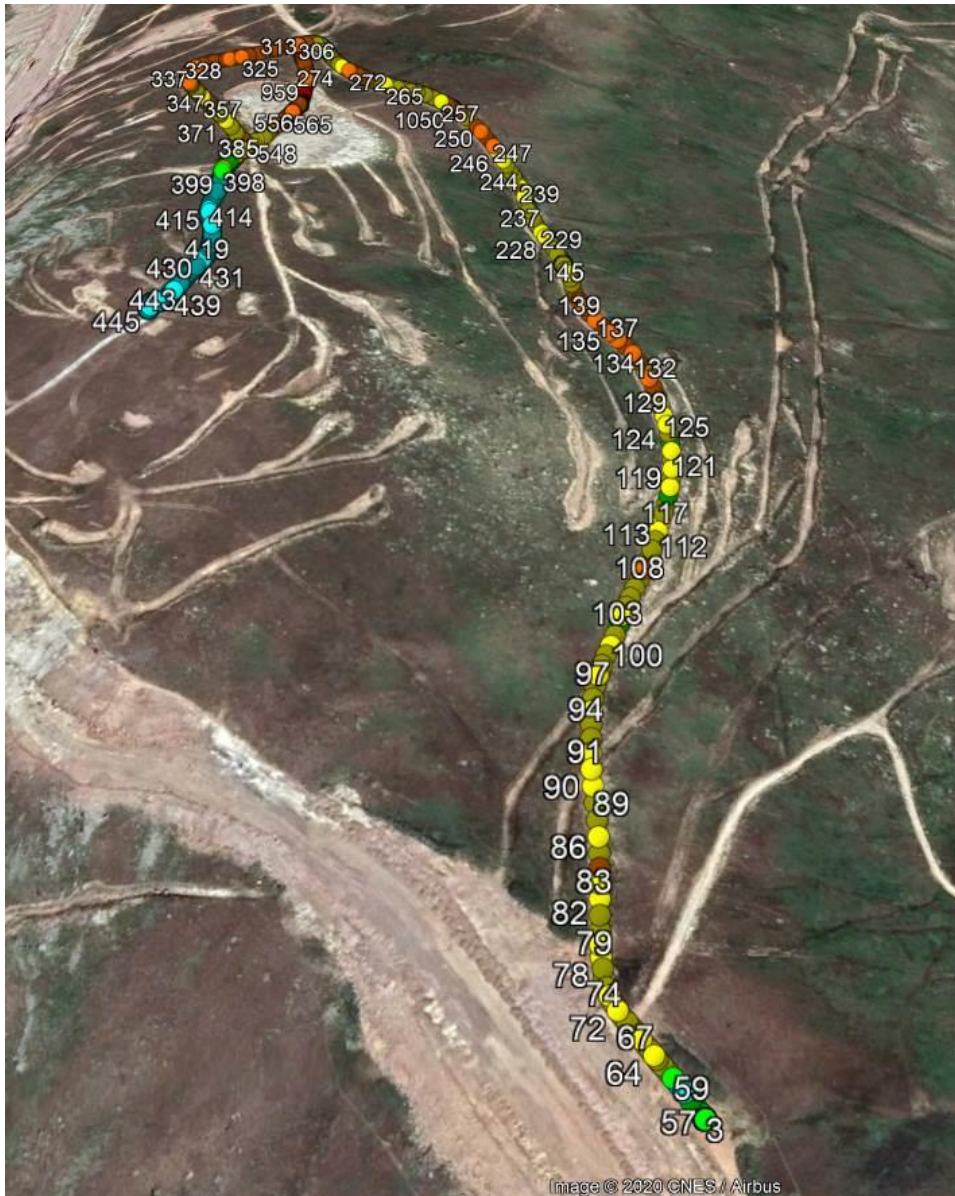
Ամուլսարի Արտավազդես, Տիգրանես և Էրատո գագաթների տարածքներում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի համար օգտագործվել է SPARCS համակարգը, որը թույլ է տալիս գրանցել տարածքի բնական գամմա ճառագայթման դոզայի հզորության արժեքները՝ չափումների վայրերի աշխարհագրական տեղորոշման կոորդինատների գրանցմամբ: Չափումներից հետո չափման արդյունքները Google Earth ծրագրի միջոցով մշակվել են և քարտեզագրվել:

Տիգրանես, Էրատո և Արտավազդես գագաթների տարածքներում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքները՝ մշակված Google Earth ծրագրի միջոցով, ներկայացված են նկարներ 4.1.1 – 4.1.3-ում:



Նկար 4.1.1. Ամուլսարի Տիգրանես գագաթի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքները

Ամուլսարի Տիգրանես գագաթի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքում պարզվել է, որ գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության նվազագույն արժեքը կազմել է 0.06 $\mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.1.1-ում բաց կապույտ երանգով նշված տեղամասեր), իսկ առավելագույն դոզայի հզորության արժեքը կազմել է 0.28 $\mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.1.1-ում նարնջագույն երանգով նշված տեղամասեր): Նկար 4.1.1-ում դեղին, կանաչ և դեղնականաչ երանգով հատվածներում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության միջին արժեքը կազմել է 0.19 $\mu\text{Sv/h}$:



Նկար 4.1.2. Ամուլսարի Էրատո գագաթի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքները

Ամուլսարի Էրատո գագաթի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքում պարզվել է, որ գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության նվազագույն արժեքը կազմել է 0.05 $\mu\text{Sv/h}$ (նկար

4.1.2-ում բաց կապույտ երանգով նշված տեղամասեր), իսկ առավելագույն դոզայի հզորության արժեքը կազմել է $0.31 \mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.1.2-ում մուգ նարնջագույն երանգով նշված տեղամասեր): Նկար 4.1.2-ում դեղին, կանաչ և դեղնականաչ երանգով հատվածներում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության միջին արժեքը կազմել է $0.18 \mu\text{Sv/h}$:



Նկար 4.1.3. Ամուլսարի Արտավազդես գագաթի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքները

Ամուլսարի Արտավազդես գագաթի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքում պարզվել է, որ գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության նվազագույն արժեքը կազմել է $0.03 \mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.1.3-ում բաց կապույտ երանգով նշված տեղամասեր), իսկ առավելագույն դոզայի հզորության արժեքը կազմել է $0.13 \mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.1.3-ում դեղին երանգով նշված տեղամասեր): Նկար 4.1.3-ում կանաչ և դեղնականաչ երանգով հատվածներում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության միջին արժեքը կազմել է $0.09 \mu\text{Sv/h}$:

4.2 Գորայք, Սարալանջ, Սարավան, Կեչուտ, Գնդեվազ, Ջերմուկ համայնքների տարածքներում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգ

Գորայք, Սարալանջ, Սարավան, Կեչուտ, Գնդեվազ և Ջերմուկ համայնքների տարածքներում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի համար օգտագործվել է SPARCS համակարգը: Չափումներից հետո չափման արդյունքները Google Earth ծրագրի միջոցով մշակվել են և քարտեզագրվել:

Գորայք, Սարալանջ, Կեչուտ, Գնդեվազ և Ջերմուկ համայնքների տարածքներում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքները՝ մշակված Google Earth ծրագրի միջոցով, ներկայացված են նկարներ 4.2.1 – 4.2.7-ում:



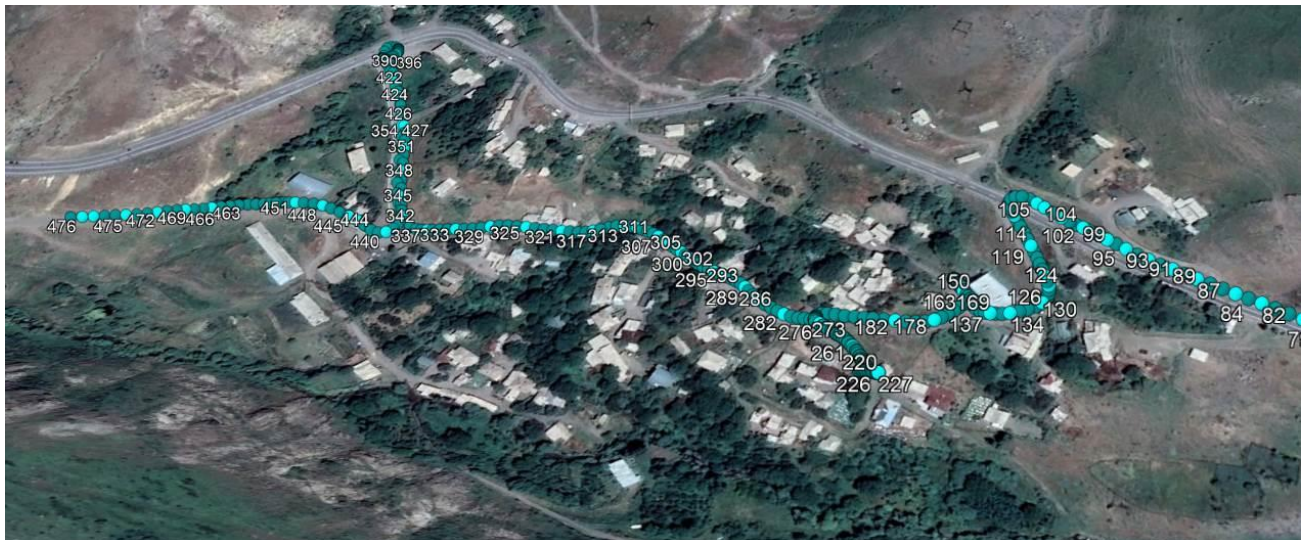
Նկար 4.2.1. Գորայք համայնքի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքները

Գորայք համայնքի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքում պարզվել է, որ գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության նվազագույն արժեքը կազմել է 0.05 $\mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.2.1-ում բաց կապույտ երանգով նշված տեղամասեր), իսկ առավելագույն դոզայի հզորության արժեքը կազմել է 0.09 $\mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.2.1-ում կանաչ երանգով նշված տեղամասեր):



Նկար 4.2.2. Սարալանջ համայնքի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքները

Սարալանջ համայնքի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքում պարզվել է, որ գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության միջին արժեքը կազմել է $0.07 \mu\text{Sv/h}$:



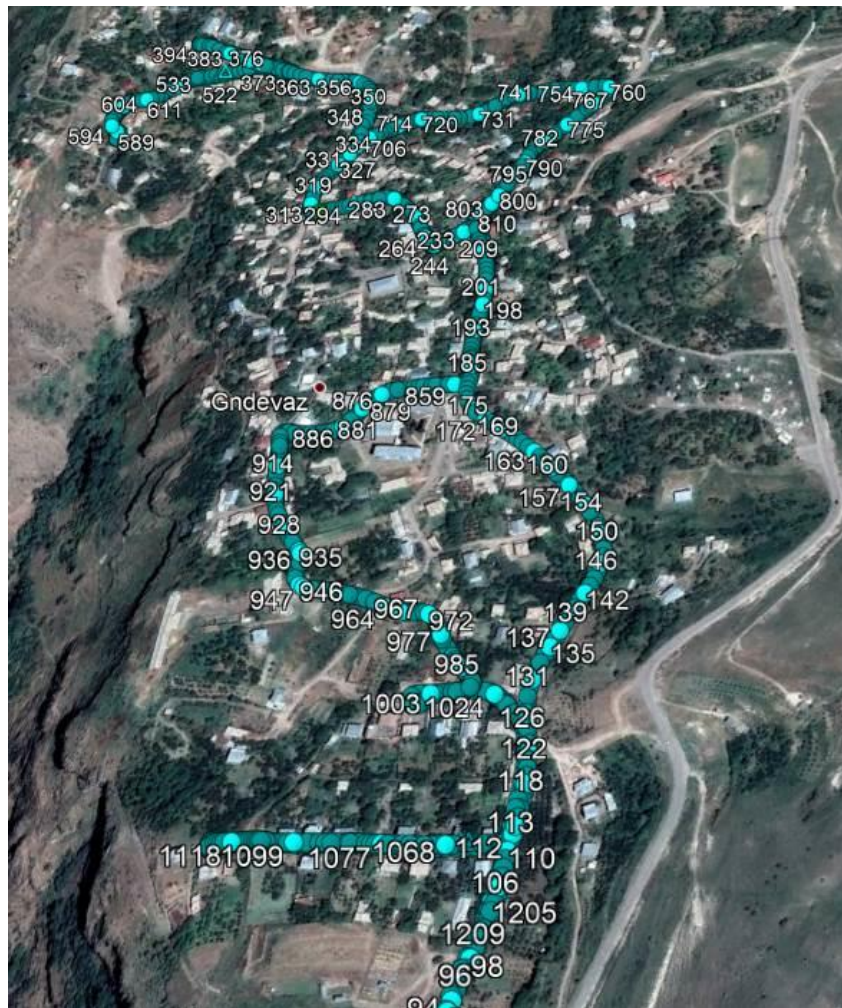
Նկար 4.2.3. Սարալանջ համայնքի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքները

Սարավան համայնքի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքում պարզվել է, որ գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության միջին արժեքը կազմել է 0.07 $\mu\text{Sv/h}$:



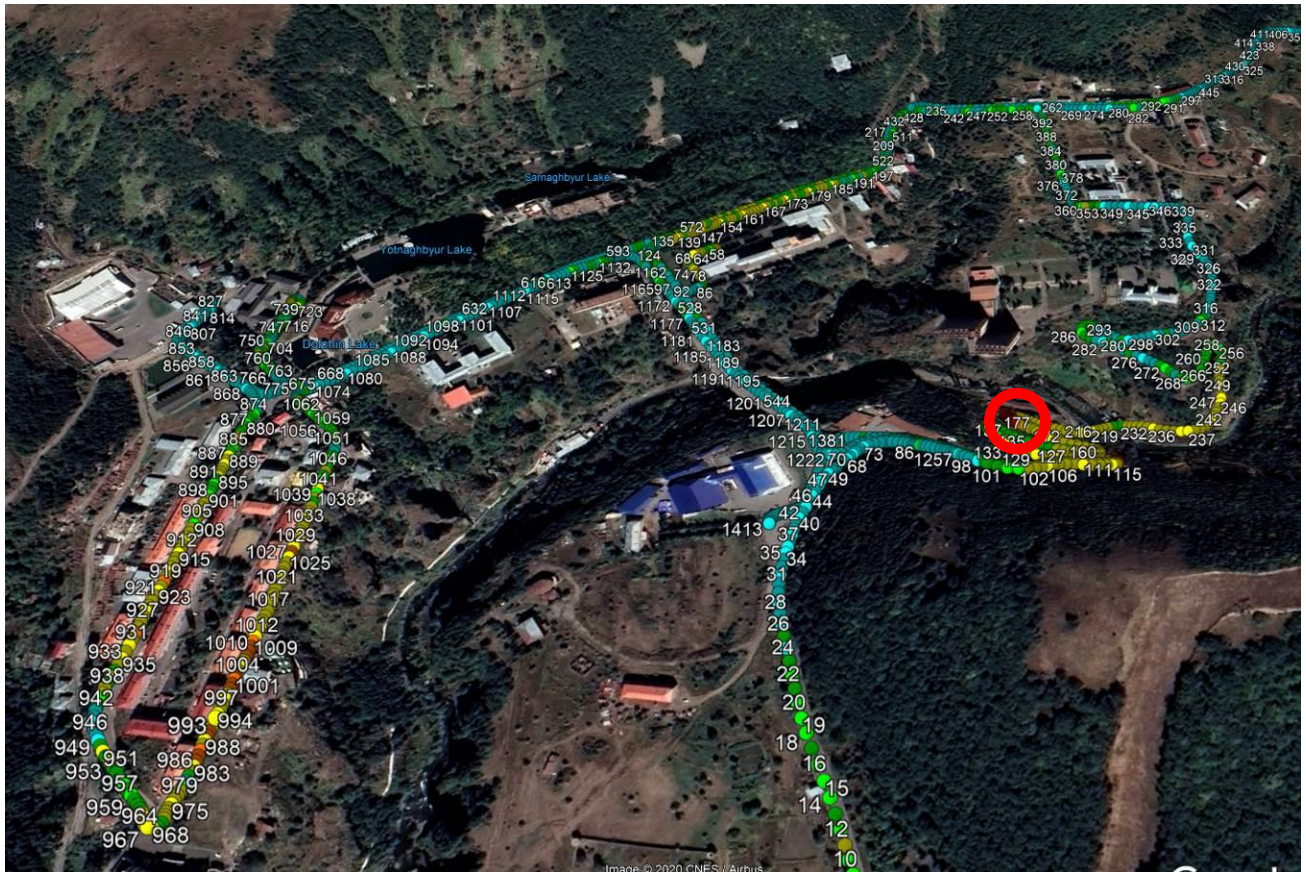
Նկար 4.2.4. Կեչուտ համայնքի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքները

Կեչուտ համայնքի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքում պարզվել է, որ գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության նվազագույն արժեքը կազմել է 0.04 $\mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.2.4-ում բաց կապույտ երանգով նշված տեղամասեր), իսկ առավելագույն դոզայի հզորության արժեքը կազմել է 0.15 $\mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.2.4-ում նարնջագույն երանգով նշված տեղամասեր): Նկար 4.2.4-ում կանաչ և դեղնականաչ երանգով հատվածներում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության միջին արժեքը կազմել է 0.11 $\mu\text{Sv/h}$:



Նկար 4.2.5. Գնդեվազ համայնքի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքները

Գնդեվազ համայնքի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքում պարզվել է, որ գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության միջին արժեքը կազմել է 0.06 $\mu\text{Sv/h}$:



Նկար 4.2.6.1 Ջերմուկ համայնքի Աջափնյակ թաղամասի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքները



Նկար 4.2.6.2 Ջերմուկի ձորում հայտնաբերված բնական ֆոնի գամմա ճառագայթման դոզայի հզորության լոկալ անոմալիայի տարածքի լուսանկարը

Ջերմուկ համայնքի Աջափնյակ թաղամասի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքում պարզվել է, որ գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության նվազագույն արժեքը կազմել է 0.05 $\mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.2.6.1-ում բաց կապույտ երանգով նշված տեղամասեր), իսկ առավելագույն դոզայի հզորության արժեքը կազմել է 0.21 $\mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.2.6.1-ում նարնջագույն երանգով նշված տեղամասեր): Նկար 4.2.6.1-ում կանաչ և դեղնականաչ երանգով հատվածներում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության միջին արժեքը կազմել է 0.13 $\mu\text{Sv/h}$:

Մոնիտորինգի արդյունքում Ջերմուկի ձորում՝ քաղաքի մուտքի կողմից դեպի ձորը տանող ճանապարհի երրորդ պտույտի հատվածում, ճանապարհի ձախակողմյան մասում գրանցվել է գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի 0.54 $\mu\text{Sv/h}$ արժեքը (Նկար 4.2.6.1-ում՝ կարմիր օղակով նշված տեղամաս և նկար 4.2.6.2՝ լուսանկար): Տվյալ հատվածում մանրամասն ռադիացիոն հետազոտության արդյունքում որևէ ռադիոակտիվ աղբյուր կամ ռադիոհզոտոպներով աղտոտված իրեր/առարկաներ չեն հայտնաբերվել: Տվյալ տեղամասի ռադիացիոն իրավիճակի վերլուծությունից պարզվել է, որ գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի 0.54 $\mu\text{Sv/h}$ արժեքը ունի տեղային լոկալ բնույթ և պայմանավորված է այդ հատվածում գտնվող քարերում/հողային շերտում բնական ռադիոհզոտոպների լոկալ կուտակումով: Նշված հատվածում հայտնաբերվել է նաև ընդերքից արտազատվող տաք ջրի փոքրիկ ավազան:



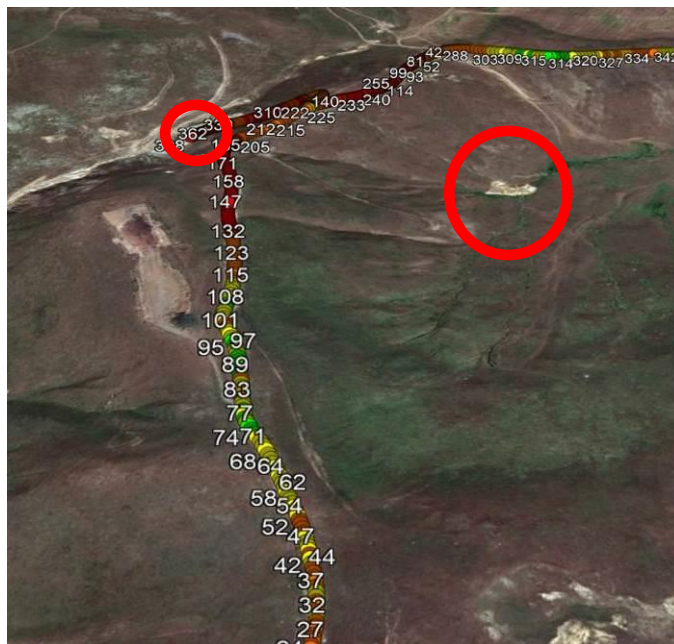
Նկար 4.2.7. Ջերմուկ համայնքի Ձախափնյա թաղամասի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքները

Ջերմուկ համայնքի Ձախափնյա թաղամասի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքում պարզվել է, որ գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության նվազագույն արժեքը կազմել է 0.05 $\mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.2.7-ում բաց կապույտ երանգով նշված տեղամասեր), իսկ առավելագույն դոզայի հզորության արժեքը կազմել է 0.15 $\mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.2.7-ում դեղին երանգով նշված տեղամասեր): Նկար 4.2.7-ում կանաչ և դեղնականաչ երանգով հատվածներում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության միջին արժեքը կազմել է 0.12 $\mu\text{Sv/h}$:

4.3 1952-1954թթ. Գրոմովյան արշավախմբի հետախուզության տարածքներում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգ

1952-1954թթ. Գրոմովյան արշավախմբի հետախուզության տարածքներում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի համար օգտագործվել է SPARCS համակարգը: Չափումներից հետո չափման արդյունքները Google Earth ծրագրի միջոցով մշակվել են և քարտեզագրվել:

1952-1954թթ. Գրոմովյան արշավախմբի հետախուզության տարածքներում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքները՝ մշակված Google Earth ծրագրի միջոցով, ներկայացված է նկար 4.3.1-ում:



Նկար 4.3.1.1 1952-1954թթ. Գրոմովյան արշավախմբի հետախուզության տարածքներում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքները

1952-1954թթ. Գրոմովյան արշավախմբի հետախուզության տարածքներում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սկրինինգային մոնիտորինգի արդյունքում պարզվել է, որ գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության նվազագույն արժեքը կազմել

է 0.22 $\mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.3.1.1-ում կանաչ երանգով նշված տեղամասեր), իսկ առավելագույն դոզայի հզորության արժեքը կազմել է 0.61 $\mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.3.1.1-ում մուգ կարմիր երանգով նշված տեղամաս՝ նշված է կարմիր փոքր օղակով): Նկար 4.3.1.1-ում նարնջագույն և կարմիր երանգով հատվածներում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության միջին արժեքը կազմել է 0.34 $\mu\text{Sv/h}$: Առավելագույն դոզայի հզորության 0.61 $\mu\text{Sv/h}$ արժեքը գրանցվել է 1952-1954թթ. Գրոմովյան արշավախմբի հետախուզության տարածքների այն հատվածում, որտեղից մակերևութային հողի շերտը հեռացված է և առկա են բլրակի կողային հատվածում մեքենայի ճանապարհի շինարարական փորվածքներ՝ նկար 4.3.1.2:



Նկար 4.3.1.2 1952-1954թթ. Գրոմովյան արշավախմբի հետախուզության տարածքներում առավելագույն դոզայի հզորության՝ 0.61 $\mu\text{Sv/h}$ գրանցված արժեքի վայրի լուսանկարը

1952-1954թթ. Գրոմովյան արշավախմբի հետախուզության տարածքում հայտնաբերվել է քարե ապարների լցակույտ (նկար 4.3.1.1-ում նշված է կարմիր մեծ օղակով, նկար 4.3.1.3՝ լուսանկար): Նշված լցակույտի մոտ գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության առավելագույն արժեքը կազմել է 0.47 $\mu\text{Sv/h}$: Լաբորատոր պայմաններում գամմա սպեկտրալ վերլուծության համար նշված տեղամասից կատարվել է ապարային քարի նմուշառում:



Նկար 4.3.1.3 1952-1954թթ. Գրոմովյան արշավախմբի հետախուզության տարածքներում հայտնաբերված լցակույտի լուսանկարը:

4.4 Նմուշառում

«Լիդիան Արմենիա» ընկերության կողմից հորատումների արդյունքում վերցված որոշ փորձանմուշների (առավել բարձր ռադիոակտիվություն գրանցված) կրկնակի հետազոտության համար ՄՌԱԳԿ-ն ուսումնասիրել է «Լիդիան Արմենիա» ընկերության կողմից ՄԱԿԿ-ին տրամադրած փորձանմուշների չափումների վերաբերյալ տվյալների բազան: Տվյալների բազայի ուսումնասիրման արդյունքում ՄՌԱԳԿ-ն առաջարկել է կրկնակի ստուգել Ամուլսարի ծրագրի տարածքի տարբեր մասերից և խորություններից վերցված ընդհանուր թվով 14 նմուշ (ըստ «Լիդիան Արմենիա» ընկերության տվյալների բազայի՝ այդ նմուշներից մի քանիսում գրանցվել էր U238 և Th232 ռադիոիզոտոպների առավելագույն տեսակարար ակտիվությունը: Մյուս նմուշները ընտրվել էին առավելագույն տեսակարար ակտիվություն գրանցած նմուշների մոտակա հատվածներից):

Կրկնակի հետազոտության համար առաջարկված նմուշների առկայության հանգամանքի ստուգման համար ՄԱԿԿ-ն «Լիդիան Արմենիա» ընկերության ներկայացուցիչների հետ խորհրդակցություն է անցկացրել, որի արդյունքում պարզվել է, որ «Լիդիան Արմենիա» ընկերության նմուշների պահեստում ոչ բոլոր նմուշներն են առկա/հասանելի (առաջարկված տասնչորս նմուշից պահեստում առկա է եղել միայն երեքը): Որպես այլընտրանքային լուծում ՄԱԿԿ-ի, ՄՌԱԳԿ-ի և «Լիդիան Արմենիա» ընկերության ներկայացուցիչները համատեղ որոշել են բացակայող նմուշների

փոխարեն հետազոտել պահեստում առկա այն նմուշները, որոնք հնարավորինս կարտացոլեն ՄՌԱԳԿ-ի առաջարկած, բայց պահեստում բացակայող նմուշներում բնական ռադիոիզոտոպների պարունակությունը: Արդյունքում ՄԱԿԿ-ի, ՄՌԱԳԿ-ի և «Լիդիան Արմենիա» ընկերության ներկայացուցիչները համատեղ որոշել են հետազոտել պահեստում առկա նմուշներից ընդհանուր թվով 16 նմուշ, որից 3-ը ՄՌԱԳԿ-ի առաջարկած նմուշներն են (այս նմուշների համար իրականացվելու է կրկնակի հետազոտություն), իսկ 13-ը բացակայող նմուշները փոխարինող նմուշներ:

Բացի նշված 16 նմուշներից՝ Ամուլսարի ծրագրի և 1952-1954թթ. Գրոմովյան արշավախմբի հետախուզության տարածքներից կատարվել է մակերևութային հողի և ապարային քարի ևս 4 նմուշառում: Այսպիսով, սկրինինգային մոնիտորինգի նպատակներից ելնելով, գամմա սպեկտրալ վերլուծության համար կատարվել է ընդհանուր թվով 20 նմուշների ընտրություն, որից երեքի համար իրականացվելու է կրկնակի ստուգում՝ արդեն իսկ առկա տվյալների հետ համեմատության համար: Վերցված բոլոր 20 նմուշները ՄԱԿԿ-ն ուղարկել է ՀԱԷԿ՝ գամմա սպեկտրալ վերլուծության համար:

4.5 Նմուշների գամմա սպեկտրալ վերլուծության արդյունքները

Ընտրված թվով 20 նմուշների գամմա սպեկտրալ վերլուծության արդյունքները ՄԱԿԿ-ին տրամադրվել են ՀԱԷԿ-ի կողմից: Արդյունքները ներկայացված են նկար 4.5.1-ում:

Համաձայն ՀԱԷԿ-ի ներկայացուցիչ Կ.Փյուսքուլյանի բանավոր պարզաբանումների (նմուշների գամմա սպեկտրալ վերլուծությունն իրականացվել է Կ.Փյուսքուլյանի կողմից)՝ U238 և Th232 ռադիոիզոտոպները իրենցից ներկայացնում են ալֆա ճառագայթող իզոտոպներ և գամմա սպեկտրալ վերլուծության միջոցով այդպիսի իզոտոպներ պարունակող նյութերի տեսակարար ակտիվության որոշման համար, ըստ միջազգային պրակտիկայում գործող մեթոդակարգի, պետք է օգտվել այդ իզոտոպների այն դուստր իզոտոպների ակտիվություններից, որոնք ունեն գամմա ճառագայթում: Համաձայն Կ.Փյուսքուլյանի բանավոր պարզաբանումների՝ U238 ռադիոիզոտոպ պարունակող նյութի տեսակարար ակտիվությունը, ռադիոիզոտոպային հավասարակշռության պայմաններում, որոշվում է Pb124 և Bi214 իզոտոպների պարունակությամբ, իսկ Th232-ինը՝ համապատասխանաբար Bi214 և Ac228 պարունակությամբ, ընդ որում U238 ռադիոիզոտոպի տեսակարար ակտիվությունը մոտավոր պետք է հավասար լինի Pb124 և Bi214 իզոտոպների տեսակարար ակտիվություններին, իսկ Th232-ինը՝ Bi214 և Ac228 իզոտոպների տեսակարար ակտիվություններին:

Համաձայն Կ.Փյուսքուլյանի բանավոր պարզաբանումների՝ գամմա սպեկտրալ վերլուծության համար զգալի նշանակություն ունի հետազոտվող նմուշի համասեռությունը, ինչը կարող է զգալի ազդեցություն ունենալ չափման ճշտության

վրա: Ինչպես երևում է նկար 4.5.1-ից՝ չափման ճշտությունը տարբեր նմուշների համար կազմում է 10÷29 %, ինչը ցույց է տալիս, որ հետազոտված նմուշները եղել են բավականին անհամասեռ:

Наименование образца	Радионуклидный состав и удельная активность [Бк/кг]								Погрешн. измерения по ^{226}Ra	
	Ряд урана-радия			Ряд тория-232				^{40}K		^{137}Cs
	^{226}Ra	^{214}Pb	^{214}Bi	^{208}Tl	^{212}Pb	^{212}Bi	^{228}Ac			
DDA-030-2 (г.п.)	236,6	87,27	69,0	59,28	34,0	33,2	35,75	24,7	--	12,6 %
DDA-030-1 (г.п.) $\rho=1,39$	276,4	122,3	110,4	60,6	36,25	36,3	41,16	--	--	10,9 %
DDAG-376-1 (г.п.)	126,7	50,10	43,6	107	64,9	66,5	72,7	652	1,47	16,7 %
DDAG-376-2 (г.п.) $\rho=1,76$	52,0	25,6	22,2	81,9	35,5	31,4	40,5	439	0,95	22 %
DDA-278-3 (г.п.) $\rho=1,2$	212,0	97,5	85,6	132	91,5	83,0	87,5	274	--	13,6 %
DDA-278-2 (г.п.) $\rho=1,33$	596,3	238,4	212,9	221,3	203,7	222	195,6	616	2,4	11,1 %
DDA-278-1 (г.п.) $\rho=1,2$	252,1	100,1	88,2	83,3	45,3	52,1	54,1	91,7	--	12 %
DDAG-305-2 (г.п.) $\rho=1,44$	35,1	13,6	10,1	26,3	14,2	19,5	16,0	376	--	12,6
DDAG-305-1 (г.п.) $\rho=1,51$	41,7	13,1	9,85	27,7	14,6	26,4	19,5	402,3	--	29 %
NRA-004GR $\rho=2,5$ г.п.	3558	514	260,7	607	1190	308	305,8	1312	--	10 %
RSA-458-3, $\rho=1,26$ (п.м. белая)	128,7	54,5	46,0	98,5	59,5	64,7	70,9	412	--	16 %
RSA-458-2, $\rho=1,12$ (п.м. белая)	142,8	52,2	46,3	108	69,8	72,1	76,5	418	--	15,7 %
RSA-458-1, $\rho=1,39$ (п.м. коричневая)	100,2	41,4	29,8	73,0	54,3	60,6	61,6	634	1,39	22,4 %
NRA-001TT, $\rho=1,86$ (п.м. серая)	66,6	34,8	26,0	4,87	7,55	8,37	12,5	--	--	19 %
RCAW-405-4, $\rho=1,57$ (п.м. св. сер)	433,7	195,9	169,2	131,1	115,6	122,2	116,4	722,9	--	11,9 %
RCAW-405-3, $\rho=1,61$ (п.м. светло серая)	1023	306,8	275,6	74,5	93,8	106,6	97,4	766,6	1,92	9,6 %
RCAW-405-2, $\rho=1,72$ (п.м. светло серая)	1128	380,8	333,5	67,6	88,8	111,9	98,1	765	3,01	10 %
RCAW-405-1, $\rho=1,31$ (п.м. св. серая)	437,4	224,2	182,7	92,9	112,8	95,8	112,3	609,6	1,50	11,6 %
NRA-003-EL (почва)	114,6	39,8	34,2	105,7	61,8	34,9	68,4	378,2	44,8	17%
NRA-002ER (почва)	325,2	107,5	86,4	231,7	144,0	127,5	147,6	980	--	12 %

ρ - удельный вес [г/см³]

Начальник ЛООС



К. Пюскюлян

Նկար 4.5.1 Սկրինինգային մոնիտորինգի նպատակներից ելնելով վերցված 20 նմուշների գամմա սպեկտրալ վերլուծության արդյունքները՝ տրամադրված ՀԱԷԿ-ի կողմից

Վերլուծելով նկար 4.5.1-ում ներկայացված արդյունքները՝ կարելի է եզրակացնել, որ բոլոր 20 նմուշներում առկա է U238 և Th232 բնական ռադիոզոտոպների որոշակի պարունակություն, իսկ որոշ նմուշներում առկա է նաև բնական K40 ռադիոիզոտոպը:

Հատկանշական է, որ NRA-003EL նմուշում, որը վերցվել էր Ամուլսարի էրատո գագաթի վերգետնյա հողի շերտից, գրանցվել է Cs137 ռադիոիզոտոպի որոշակի պարունակություն:

Ինչպես երևում է նկար 4.5.1-ից՝ բնական ռադիոիզոտոպների ամենամեծ տեսակարար ակտիվությունը գրանցվել է NRA-004GR նմուշում, որը վերցվել է 1952-1954թթ. Գրոմովյան արշավախմբի հետախուզության տարածքում առկա քարերի լցակույտից (նկար 4.3.1): Բացառությամբ այս նմուշից, մնացած բոլոր 19 նմուշներում U238-ի տեսակարար ակտիվությունը կազմել է $\approx 10 \div 380$ Bq/kg, իսկ Th232-ի տեսակարար ակտիվությունը կազմել է $\approx 8 \div 308$ Bq/kg:

Ստորև բերված աղյուսակում ներկայացված է նմուշներում պարունակվող U238 և Th232 ռադիոիզոտոպների պարունակության համեմատական վերլուծությունը:

№	Նմուշի նույնականացման համար	«Լիդիան Արմենիա» ընկերության տվյալների բազայում առկա արդյունքը (չափվել է մասս-սպեկտրոմետրիայի միջոցով)		Չափված ՀԱԷԿ-ի լաբորատորիայում (չափվել է գամմա-սպեկտրոմետրիայի միջոցով և գնահատվել է ըստ դուստ Pb124 և Bi214 իզոտոպների տեսակարար ակտիվության)	
		U238 (Bq/kg)	Th232 (Bq/kg)	U238 (Bq/kg) ըստ Pb124 և Bi214 իզոտոպների պարունակության	Th232 (Bq/kg) Bi214 և Ac228 իզոտոպների պարունակության
1	RCAW-405_1 ARC53610	≈ 617	≈ 81	$\approx 182 \div 224$	$\approx 96 \div 112$
2	RCAW-405_2 ARC53611	≈ 740	≈ 81	$\approx 333 \div 381$	$\approx 98 \div 112$
3	RCAW-405_3 ARC53612	≈ 740	≈ 81	$\approx 275 \div 307$	$\approx 97 \div 107$
4	RCAW-405-4 ARC53613	-	-	$\approx 170 \div 196$	$\approx 116 \div 122$
5	RCA-458_1	-	-	$\approx 30 \div 41$	$\approx 60 \div 62$
6	RCA-458_2	-	-	$\approx 46 \div 53$	$\approx 72 \div 77$
7	RCA-458_3	-	-	$\approx 46 \div 55$	$\approx 64 \div 71$
8	NRA-001TT	-	-	$\approx 26 \div 35$	$\approx 8 \div 12$
9	NRA-002ER	-	-	$\approx 86 \div 108$	$\approx 127 \div 148$
10	NRA-003EL	-	-	$\approx 34 \div 40$	$\approx 35 \div 67$
11	NRA-004GR Գրոմովյան տարածք	-	-	≈ 514	≈ 308
12	DDA-030-2	-	-	$\approx 69 \div 87$	$\approx 33 \div 36$
13	DDA-030-1	-	-	$\approx 110 \div 122$	$\approx 36 \div 41$
14	DDAG-376-1	-	-	$\approx 43 \div 50$	$\approx 66 \div 73$
15	DDAG-376-2	-	-	$\approx 22 \div 25$	$\approx 31 \div 40$

16	DDA-278-3	-	-	$\approx 85 \div 98$	$\approx 83 \div 88$
17	DDA-278-2	-	-	$\approx 212 \div 239$	$\approx 195 \div 222$
18	DDA-278-1	-	-	$\approx 88 \div 100$	$\approx 52 \div 54$
19	DDAG-305-2	-	-	$\approx 10 \div 13$	$\approx 16 \div 20$
20	DDAG-305-1	-	-	$\approx 10 \div 13$	$\approx 19 \div 26$

5. Եզրակացություն և առաջարկներ

Ամուլսարի և հարակից բնակավայրերի տարածքներում իրականացված սկրինինգային ճառագայթային մոնիտորինգի արդյունքների հիման վրա կատարվել են հետևյալ հիմնական եզրակացությունները.

- Ազդակիր համայնքների տարածքներում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնը կազմել է՝
 - Գորայք համայնքում՝ $0.05 \div 0.09 \mu\text{Sv/h}$,
 - Սարալանջ համայնքում՝ $0.07 \mu\text{Sv/h}$,
 - Սարավան համայնքում՝ $0.07 \mu\text{Sv/h}$,
 - Կեչուտ համայնքում՝ $0.04 \div 0.15 \mu\text{Sv/h}$,
 - Գնդեվազ համայնքում՝ $0.06 \mu\text{Sv/h}$,
 - Ջերմուկ համայնքում՝ $0.05 \div 0.21 \mu\text{Sv/h}$:

Ջերմուկի ձորում հայտնաբերվել է գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի $0.54 \mu\text{Sv/h}$ արժեքով լոկալ տեղանք (նկար 4.2.6.1): Նշված լոկալ տեղամասում ռադիոակտիվ նյութեր կամ ռադիոակտիվ նյութերով աղտոտված իրեր/առարկաներ չեն հայտնաբերվել: Տվյալ տեղամասի ռադիացիոն իրավիճակի վերլուծությունից պարզվել է, որ գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի $0.54 \mu\text{Sv/h}$ արժեքը ունի տեղային լոկալ բնույթ և պայմանավորված է այդ հատվածում գտնվող քարերում/հողային շերտում բնական ռադիոիզոտոպների լոկալ կուտակումով:
- Ամուլսարի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնը կազմել է՝
 - Արտավազդես գագաթի տարածքում՝ $0.03 \div 0.13 \mu\text{Sv/h}$,
 - Տիգրանես գագաթի տարածքում՝ $0.06 \div 0.28 \mu\text{Sv/h}$,
 - Էրատո գագաթի տարածքում՝ $0.05 \div 0.31 \mu\text{Sv/h}$:
- 1952-1954թթ. Գրոմովյան արշավախմբի հետախուզության տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնը կազմել է $0.22 \div 0.61 \mu\text{Sv/h}$:
- Գամմա սպեկտրալ վերլուծության արդյունքում պարզվել է, որ վերցված բոլոր 20 նմուշներում առկա է U238 և Th232 բնական ռադիոզոտոպների որոշակի պարունակություն, իսկ որոշ նմուշներում առկա է նաև բնական K40 ռադիոիզոտոպը: Մեկ նմուշում նույնականացվել է նաև Cs137-ի որոշակի պարունակություն:

- Բնական ռադիոիզոտոպների ամենամեծ տեսակարար ակտիվությունը գրանցվել է NRA-004GR նմուշում, որը վերցվել էր 1952-1954թթ. Գրոմովյան արշավախմբի հետախուզության տարածքում առկա քարերի լցակույտից (նկար 4.3.1.3):
- «Լիդիան Արմենիա» ընկերության պահեստից, ինչպես նաև Ամուլսարի ծրագրի տարածքից վերցված 19 նմուշներում U238-ի տեսակարար ակտիվության առավելագույն արժեքը կազմել է ≈ 380 Bq/kg, իսկ Th232-ի տեսակարար ակտիվության առավելագույն արժեքը կազմել է ≈ 222 Bq/kg:
- «Լիդիան Արմենիա» ընկերության տվյալների բազայում առկա տվյալների համեմատական վերլուծության համար ընտրված երեք նմուշների հետազոտության արդյունքում պարզվել է, որ՝
 - ՀԱԷԿ-ի լաբորատորիայում գամմա սպեկտրալ վերլուծության միջոցով չափված U238-ի տեսակարար ակտիվությունը նշված նմուշներում զգալի փոքր է քան «Լիդիան Արմենիա» ընկերության տվյալների բազայում առկա տվյալը, որը չափվել է մասս-սպեկտրոմետրիայի միջոցով:
 - ՀԱԷԿ-ի լաբորատորիայում գամմա սպեկտրալ վերլուծության միջոցով չափված Th232-ի տեսակարար ակտիվությունը նշված նմուշներում մոտավորապես 20%-ով ավելի մեծ է քան «Լիդիան Արմենիա» ընկերության տվյալների բազայում առկա տվյալը, որը չափվել է մասս-սպեկտրոմետրիայի միջոցով:

Հաշվի առնելով վերը նշվածները՝ առաջարկվում է.

- Իրականացնել Ամուլսարի ծրագրի տարածքում առաջացող և Ամուլսարի ծրագրի տարածքով հոսող վերգետնյա (հնարավորության դեպքում նաև ստորգետնյա) ջրերի/աղբյուրների/առուների, ազդակիր համայնքների խմելու և հանքային ջրերի, ինչպես նաև Ամուլսարի տարածքին հարակից ջրամբարների ջրերի լրացուցիչ ճառագայթային մոնիտորինգ:
- Հետազոտել և պարզաբանել Զերմուկի ձորում հայտնաբերված գամմա ճառագայթման դոզայի հզորության լոկալ անոմալիայի պատճառները:
- Մշակել ՀՀ տարածքի համապարփակ ճառագայթային մոնիտորինգի ծրագիր՝ ներառյալ գամմա ճառագայթման դոզայի հզորության մոնիտորինգի և վերգետնյա ջրերի բաղադրիչները, և, պարբերաբար իրականացնել գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի հետազոտություններ/չափումներ՝ հնարավոր այլ անոմալիաների հայտնաբերման համար:
- ՀՀ-ում գործող բոլոր հանքավայրերի տարածքներում, հանքավայրերի ազդակիր համայնքներում և ՀՀ այլ բնակավայրերում իրականացնել գամմա ճառագայթման համալիր մոնիտորինգ: