

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԱՏՈՄԱՅԻՆ ԷԼԵԿՏՐԱԿԱՅԱՆԻ ՇՈՒՐՁԸ ՃԱՌԱԳԱՅԹԱՅԻՆ ԻՐԱՎԻՃԱԿԻ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆ

Գ.Ե. Այվազյան, տ.գ.թ., դոցենտ
Ռ.Ն. Բարսեղյան, տ.գ.թ., դոցենտ
Գ.Մ. Եգիազարյան, գ.գ.դ., պրոֆեսոր
Հայաստանի ճարտարագիտական ակադեմիա

ԱՄՓՈՓԱԳԻՐ

Վերլուծվել է Հայաստանի ատոմակայանի (ՀԱԷԿ) շուրջ ռադիացիոն իրավիճակը: Ներկայացվել են մթնոլորտի, ջրի ու ընդերքի, ինչպես նաև գյուղատնտեսական մթերքի ու տարածաշրջանի բնակչության վրա ՀԱԷԿ-ի ազդեցությունը:

Բանալի բառեր. Հայկական ատոմային կայան, ռադիոցոդին իրավիճակ, մթնոլորտ, ջուր, ընդերք, սննդամթերք, բնակչություն:

Ժամանակակից աշխարհն աչքի է ընկնում հասարակություն-բնություն փոխազդեցությունների (բնօգտագործման) ինտենսիվացմամբ՝ շրջակա միջավայրում առաջացնելով փոփոխություններ: Անհրաժեշտություն է ստեղծվում հասարակության կայուն զարգացման և ռեզիոնալ քաղաքականության իրականացման համար որոշել այդ փոփոխությունների աստիճանը: Դրանք ունենալով համանվորակային մասշտաբ՝ նաև հանդես են գալիս տարածաշրջանային և որոշակի ճյուղային (ոլորտային) մակարդակներով:

Հայաստանի Հանրապետության համար սոցիալ-տնտեսական զարգացման կարևորագույն ոլորտ է հանդիսանում էներգետիկան¹: Ներկայումս ՀՀ-ում էլեկտրաէներգիան արտադրվում է հիդրոկայանների - ՀԷԿ (28%), Հայկական ատոմային էլեկտրակայանի - ՀԱԷԿ (31%) և ջերմակայանների - ՋԷԿ (41%) միջոցով: Հանրապետության համար հեռանկարային են համարվում, սակայն ներկայումս լայնորեն չեն կիրառվում, էներգիայի վերականգնվող այնպիսի աղբյուրներ, ինչպիսիք են արևը² և կենսազանգվածը³:

¹ Маркаров А., Давтян В., Карапетян А. Энергетическая безопасность Армении в контексте интеграционных процессов с Евросоюзом // Геоэкономика энергетики. Спецвыпуск.-2019.- 1.- С. 178-190.

² Այվազյան Գ.Ե., Աղաբեկյան Դ.Վ., Լախոյան Լ.Ս. ՀՀ-ում արևային կայանների կիրառման արդի վիճակը և հեռանկարները // Հայաստանի ճարտարագիտական ակադեմիայի Լրաբեր. – 2018.- 15, 4. – էջ 547-553.

³ Vardanyan A.H., Yeghiazaryan G.M., Ayyvazyan G.Y., Vardanyan A.A. Biomass Energy. –2017. – Yerevan, Gasprint. – P. 34.

Լներգետիկական ենթակառուցվածքները թողնում են բազմաբնույթ ազդեցություն բնակչության կյանքի որակի և տարածաշրջանի շրջակա միջավայրի վրա: Ազդեցության մակարդակը պայմանավորված է բազմաթիվ տեխնիկական, աշխարհագրական, եղանակային, տնտեսական, սոցիալական և այլ գործոններով⁴:

Այդպիսի բազմագործոն իրավիճակային վերլուծությունը պահանջում է ինժեներական օնթոլոգիայի մեթոդի գործնական կիրառում՝ հիմնված հեռազոնդավորման (Remote Sensing - RS) տեխնոլոգիայի և գեոտեղեկատվական համակարգերի (Geographic Information Systems - GIS) վրա⁵:

Այս աշխատանքում մեր կողմից GIS/RS գործիքակազմերով իրականացվել է ՀԱԷԿ-ի և նրա շուրջը ճառագայթային իրավիճակի վերլուծություն՝ ելնելով ատոմային էլեկտրակայանի կողմից ներկայացված ամսեկան և տարեկան հաշվետվություններից⁶, ինչպես նաև մի քանի թիրախավորված վայրերում իրականացված ուղղակի չափումների արդյունքներից: Այդ վայրերի տեղաբաշխումը որոշվել էր ՀԱԷԿ-ի տեղադրման հարթակի շրջանում առկա կլիմայական, աշխարհագրական, տնտեսական, դեմոգրաֆիկ և այլ գործոնների հաշվառմամբ:

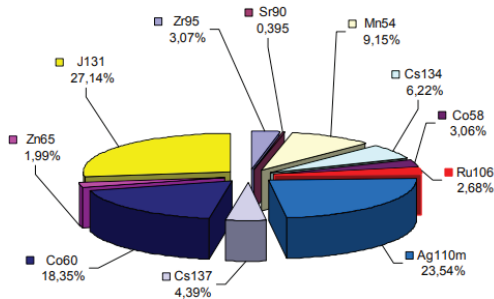
ՀԱԷԿ-ի անվտանգությունն ապահովվում է խոր էլեկտրոնային պաշտպանության սկզբունքի իրագործմամբ, որը հիմնված է շրջակա միջավայր ճառագայթային ակտիվ արգասիքների հնարավոր արտանետման ուղու վրա գտնվող արգելքների և համակարգերի, ինչպես նաև արգելքների պաշտպանման և նրանց արդյունավետության պահպանման տեխնիկական և կազմակերպչական միջոցների համակարգի կիրառման վրա:

Դիտարկվել են իներտ գազերի տրոհման և կոռոզիայի արգասիքներով ձևավորվող ռադիոնուկլիդները՝ ¹³¹I, ¹³⁷Cs, ¹³⁴Cs, ⁶⁰Co, ^{110m}Ag, ⁹⁰Sr, ⁵⁴Mn, ⁵¹Cr, ¹⁰³Ru, ⁵⁸Co, ⁵⁹Fe, ⁹⁵Zr, ⁶⁵Zn, որոնց տոկոսային ծավալները ընդհանուր գազաաերոզոլային արտանետումներում բերված են նկ. 1-ում:

⁴ Marchenko O.V., Solomin S.V. Investigation of Ecological Constraints Influence on Competitiveness of Nuclear Power Plants // Nuclear Energy and Technology.- 2015.- V.1, N 4.- P. 277-282.

⁵ Методы и технологии оценки влияния энергетики на геоэкологию региона: Научная коллективная монография/ Л.В. Массель, Г.Е. Айвазян, Р.Н. Барсегян, Г.М. Егиазарян и др. – Ереван: Изд.-во Чартагазет, 2019.- С. 53.

⁶ Отчеты “Радиационная обстановка в районе расположения Армянской АЭС” (1978–2017гг.), Мецамор. <http://armeniannpp.am>.



Նկ. 1. ՅԱԷԿ-ի գազաաերոզոլային արտամետոլմներում ռադիոնուկլիդների տոկոսային բաշխվածությունը

Վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ հիմնական ներդրում ունեն ^{137}Cs և ^{131}I ռադիոակտիվ իզոտոպները, ինչպես նաև կոռոզիայի արգասիք հանդիսացող ^{58}Co , ^{110}Ag , ^{54}Mn , ^{65}Zn և ^{59}Fe ռադիոնուկլիդները: ^{137}Cs , ^{131}I և ^{90}Sr արգասիքների առկայությունը արտամետոլմներում պայմանավորված է վառելիք պարունակող ջերմանջատիչ տարրերի հերմետիկության ստուգման աշխատանքներով, իսկ ^{60}Co , ^{58}Co , $^{110\text{m}}\text{Ag}$, ^{54}Mn , ^{65}Zn , ^{51}Cr , ^{95}Zr , ^{95}Nb և ^{59}Fe արգասիքների քանակությունը կապված է ակտիվացած սարքավորումների և խողովակաշարերի հետ:

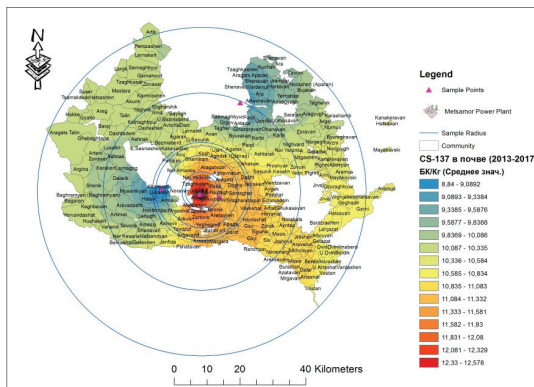
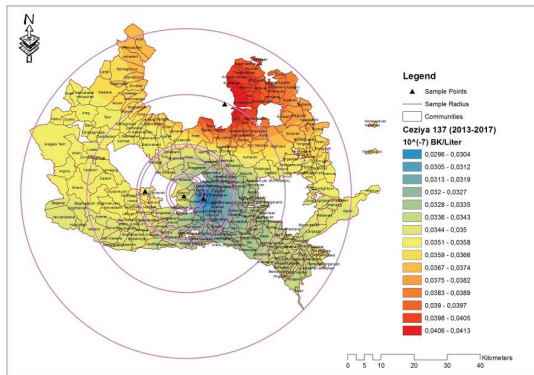
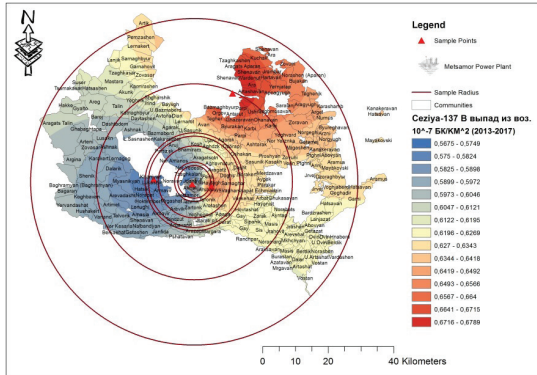
ArcGIS և ArcMAP (10.1 version) GIS գործիքակազմերով կազմվել են թվարկված ռադիոնուկլիդների գետտեղեկատվական քարտեզները⁷:

Նկ. 2-ում բերված են Արմավիրի տարածքում ցեզիում-137 (^{137}Cs) ռադիոնուկլիդի տեսակարար ակտիվության (Բկ/լ-ով) գետտեղեկատվական քարտեզները մթնոլորտային օդում, հողում և ջրում:

Ձուգահեռաբար թիրախավորված վայրերում իրականացվել են հողի կլանող համալիրում և ջրային քաշվածքում մի շարք իոնների գետտեղեկատվական քարտեզագրում: Քարտեզավորման համար օգտագործվել են արխիվացված RS նկարներ, ինչպես նաև թիրախավորված հողատարածքներում նմուշառման տվյալներ վրա⁸:

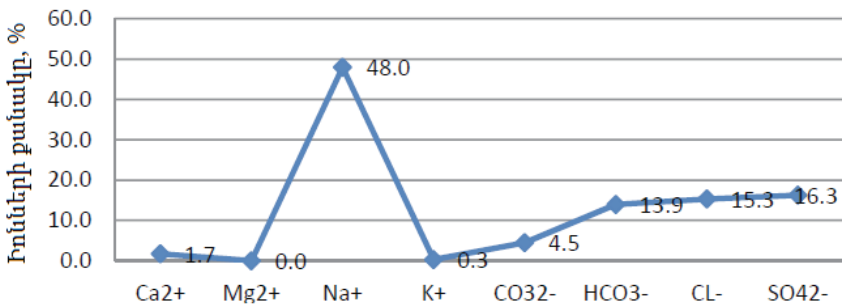
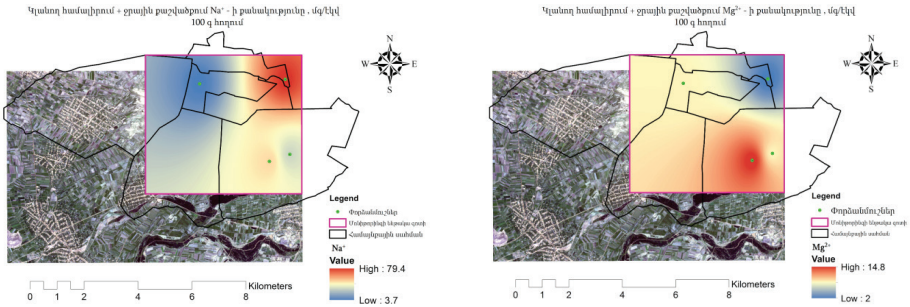
⁷ Yeghizaryan G.M. GIS Subject Mapping on Selecting Expedient Lands for Allocation of Multiyear Plantations under Conditions of the RA Pre-mountain Zone // Bulletin of National Agrarian University of Armenia. – 2015. – 3(51). – P. 104-109.

⁸ Методы и технологии оценки влияния энергетики на геоэкологию региона: Научная коллективная монография/ Л.В. Массель, Г.Е. Айвазян, Р.Н. Барсегян, Г.М. Егиазарян и др. – Ереван: Изд.-во Чартагазет, 2019.- С. 210.



Նկ. 2. ¹³⁷Cs-ի տեսակարար ակտիվության զետեղեկատվական քարտեզները Արմավիրի տարածաշրջանում օդում (առաջին նկար), ջրում (մեջտեղի նկար) և հողում (վերջին նկար)

Նկ.3-ում ցույց են տրված Na^+ , Mg^{+2} իոնների տարածական բաշխվածության քարտեզագրման արդյունքները և իոնների քանակությունները տոկոսային հարաբերակցությամբ Մեծամորի համայնքի վարելահողերի ջրային քաշվածքում:



Նկ. 3. Na^+ , Mg^{+2} իոնների տարածական բաշխվածության քարտեզագրման արդյունքները և իոնների քանակությունները Մեծամորի համայնքի վարելահողերի ջրային քաշվածքում

Բնակչության կյանքի որակի վրա ՀԱԷԿ-ի ազդեցությունը գնահատելու նպատակով դիտարկվել են սննդային և կենսաբանական շղթաներում ռադիոնուկլիդների խտությունները, այդ թվում ջրավազանների նստվածքներում և ջրիմուռներում, որոնք լավագույնս հավաքում-ներքաշում են ռադիոնուկլիդները, ինչպես նաև մի շարք բուսականության և տեղական արտադրության սննդամթերքի մեջ (լոլիկ, խաղող, կաղամբ, մորի, կաթ, ձուկ): Վերլուծությունը վկայում է, որ, բարեբախտաբար, ատոմակայանի բացասական ազդեցությունը այս շղթաում աննշան է, քանի որ ռադիոնուկլիդների

խտությունները 4-5 անգամ ցածր են սահմանային թույլատրելի արժեքներից և գտնվում են ՎՎԷՌ տիպի ռեակտորների համար United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation կողմից ներկայացված տվյալների մակարդակի վրա⁹:

Հաշվարկվել են ՀԱԷԿ-ից 5 կմ հեռավորության վրա գտնվող Մեծամոր քաղաքի բնակչության կողմից ստացած տարեկան դոզայի արժեքները՝ հիմնվելով ՀԱԷԿ-ից գրանցված արտահոսքերի և արտանետումների արդյունքների վրա: Այդ դոզան կազմում է 27.6×10^{-6} mSv/year, որը մի քանի կարգ ցածր է ՀԱԷԿ-ից բնակչության ճառագայթահարման դոզայի բաժնենմասի ներքին սահմանից¹⁰:

Այսպիսով, կարող ենք փաստել, որ ՀԱԷԿ-ից ռադիոակտիվ արտանետումներն ու արտահոսքերը չեն բերել մթնոլորտային օդի, հողի, ջրի, բուսականության և տեղական սննդամթերքի վտանգավոր աղտոտվածությանը: Մյուս կողմից, ՀԱԷԿ-ի շահագործման լրացուցիչ ժամկետի ընթացքում արտադրության գործոնից բարձր առաջնահերթության է հանդիսանում ատոմային էներգիայի կիրառման բնագավառում գործող նորմերի և կանոնների պահանջներին և չափորոշիչներին համապատասխան կայանի անվտանգ և կայուն աշխատանքի ապահովումը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Այվազյան Գ.Ե., Աղաբեկյան Դ.Վ., Լախոյան Լ.Մ. ՀՀ-ում արևային կայանների կիրառման արդի վիճակը և հեռանկարները // Հայաստանի ճարտարագիտական ակադեմիայի Լրաբեր. – 2018.- 15, 4. – Էջ 547-553.

2. Маркаров А., Давтян В., Карапетян А. Энергетическая безопасность Армении в контексте интеграционных процессов с Евросоюзом // Геоэкономика энергетики. Спец-выпуск.-2019.- 1.- С. 178-190.

3. Методы и технологии оценки влияния энергетики на геоэкологию региона: Научная коллективная монография/ Л.В. Массель, Г.Е. Айвазян, Р.Н. Барсегян, Г.М. Егиазарян и др. – Ереван: Изд.-во Чартарагет, 2019.- 252 с.

4. Отчеты “Радиационная обстановка в районе расположения Армянской АЭС” (1978–2017 гг.), Мецамор. <http://armeniannpp.am>.

⁹ *Теверовский Е.Н., Артемова Н.Е., Бондарев А.А. и др. Допустимые выбросы радиоактивных и химических веществ в атмосферу.- М.: Энергоатомиздат, 1985 - С. 75.*

¹⁰ *Теверовский Е.Н., Артемова Н.Е., Бондарев А.А. и др. Допустимые выбросы радиоактивных и химических веществ в атмосферу.- М.: Энергоатомиздат, 1985 - С. 154.*

5. Теверовский Е.Н., Артемова Н.Е., Бондарев А.А. и др. Допустимые выбросы радиоактивных и химических веществ в атмосферу.- М.: Энергоатомиздат, 1985 - 240 с.

6. Marchenko O.V., Solomin S.V. Investigation of Ecological Constraints Influence on Competitiveness of Nuclear Power Plants // Nuclear Energy and Technology.- 2015.- V.1, N 4.- P. 277-282.

7. Vardanyan A.H., Yeghiazaryan G.M., Ayvazyan G.Y., Vardanyan A.A. Biomass Energy. -2017. – Yerevan, Gasprint. – 120 p.

8. Yeghiazaryan G.M. GIS Subject Mapping on Selecting Expedient Lands for Allocation of Multiyear Plantations under Conditions of the RA Pre-mountain Zone // Bulletin of National Agrarian University of Armenia. – 2015. – 3(51). – P. 104-109.

АНАЛИЗ РАДИАЦИОННОЙ СИТУАЦИИ ВОКРУГ АРМЯНСКОЙ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Г.Е. Айвазян, Р.Н. Барсегян, Г.М. Егиазарян

АННОТАЦИЯ

Проанализирована радиационная ситуация вокруг Армянской атомной электростанции (ААЭС). Представлены результаты воздействия ААЭС на атмосферу, воду и почву, а также на сельскохозяйственные продукты и населения в регионе.

Ключевые слова: Армянская атомная электростанция, радиационная ситуация, атмосфера, вода, почва, продукты, население.

ANALYSIS OF THE RADIATION SITUATION AROUND THE ARMENIAN NUCLEAR POWER PLANT

G.E. Ayvazyan, R.N. Barseghyan, G.M. Eghiazaryan

SUMMARY

The radiation situation around the Armenian Nuclear Power Plant (ANPP) is analyzed. The results of the impact of the ANPP on the atmosphere, water and soil in the region, as well as on agricultural products and the population are presented.

Keywords: Armenian nuclear power plant, radiation situation, atmosphere, water, soil, products, population