

ԿԱՐԾԻՔ

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԸՆԴԴԵՄԱԽՈՍԻ

Գահարիկ Արտավազդի Ակրտչյանի կողմից ներկայացված «Փոքր Կովկասի հարավարևելյան մասի սելամիկության ուսումնասիրություն և սելամիկ վտանգի գնահատում» թեմայով - IԿ.01.08 ծածկագրով երկրաբանական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության

Աշխատանքում դիտարկված հիմնահարցը վերաբերվում է Փոքր Կովկասի հարավարևելյան մասի սելամիկության մանրամասն ուսումնասիրությանը և սելամիկ վտանգի գնահատմանը: Օգտագործելով այդ տարածքում սելամիկ վտանգի ուղղությամբ նախկինում կատարված ուսումնասիրությունների արդյունքները, ատենախոսի կողմից զարգացվել են դրանք և նոր ուսումնասիրությունների արդյունքների, ժամանակակից մեթոդաբանական մոտեցումների ու նորագույն տեխնոլոգիաների կիրառմամբ նորովի գնահատվել է տարածքի սելամիկ վտանգը՝ 1 200000 մաշտադրի: Առաջված գիտական հետազոտությունների արդյունքները կարևոր ներդրում են այս ոլորտում և ունեն կիրառական մեծ նշանակություն:

Գ. Ակրտչյանի ատենախոսությունը շարադրված է 113 էջի վրա և բաղկացած է ներածությունից, չորս գլուխներից, եզրակացություններից և առաջարկություններից, հավելվածից, ներառում է 45 գծանկար, 10 աղյուսակ և 133 անուն օգտագործված գրականության ցանկ:

Դիտարկվող ատենախոսության վերլուծությունը զույգ է տալիս հետևյալը.

Ներածությունում ներկայացված է թեմայի արդիականությունը, ձևակերպված և ներկայացված են աշխատանքի նպատակներն ու գիտական խնդիրները, գիտական նորույթներն ու պաշտպանվող դրույթները: Հիմնավորված է սելամիկ վտանգի գնահատման աշխատանքների հույժ կարևորությունը հատկապես սելամաակտիվ շրջաններում, որտեղ բարձր է հնարավոր ուժեղ երկրաշարժերի առաջացման հավանականությունը: Հնարավոր ուժեղ երկրաշարժի արդյունքում շրջակա միջավայրի վրա բացասական ազդեցություն կարող են թողնել բնական և տեխնածին երևույթները, որոնք կհանգեցնեն ծանր տնտեսական, բնապահպանական և սոցիալական հետևանքների: Պատասխանատու օբյեկտների պլանավորման, նախագծման գործընթացում առաջնային տեղ է զբաղեցնում տեղադրման տարածքների սելամիկ վտանգավորության աստիճանի հաշվի առնումը, որը նվազագույնի կհասցնի ինչպես սելամիկ ռիսկերի առաջացման, այնպես էլ հնարավոր նյութական և մարդկային կորուստների հավանականությունը: Փոքր Կովկասի հարավարևելյան մասը, որն ընդգրկում է նաև Հայաստանի տարածքի հարավային մասը, հանդիսանում է տարածաշրջանի առավել սելամաակտիվ շրջաններից մեկը, բնութագրվում է բարձր սելամիկ ակտիվությամբ և վտանգավորությամբ, այդ տարածքի սելամիկ վտանգի գնահատումն ու բարտեղագրումը հանդիսանում է արդիական հիմնախնդիր:

Այդ նպատակի իրագործման համար դիտարկված են հետևյալ հիմնական խնդիրները՝

- Ստեղծվել է համասեռ սեյսմաբանական և երկրաբանա-երկրաֆիզիկական տվյալների բազա ամբողջ հետազոտվող տարածքի համար.
- մանրամասն վերլուծվել է սեյսմիկության տարածա-ժամանակա-էներգետիկ բաշխվածությունները, որոշվել և գոտիավորվել են սեյսմիկ ռեժիմի երկարաժամկետ քանակական պարամետրերը,
- կառուցվել է հետազոտվող տարածքի համար երկրաշարժերի օջախների առաջացման հնարավոր գոտիների (ԵՕՄՀԳ) բարտեզը (սեյսմատեկտոնական մոդելը), գնահատվել է մոդելի առանձին էլեմենտների սեյսմիկ պոտենցիալները (M_{max}),
- կատարվել է մարման մոդելների համադրական վերլուծություն. ընտրվել է ուսումնասիրվող տարածքի համար սեյսմիկ ազդեցությունների մարման աղեկված մոդելը, գնահատվել և բարտեզագրվել է սեյսմիկ վտանգը (1 200000 մասշտաբի) ըստ ընտրված մոդելի:

Առաջին գլխում Գ՝ Մկրտչյանը իրականացրել է տարածաշրջանում սեյսմիկության, սեյսմիկ վտանգի գնահատմանն ուղղված հետազոտությունների մանրամասն ուսումնասիրությունները, դրանց զարգացման ընթացքը, մեթոդական մոտեցումները և արդի վիճակը: Վերլուծության արդյունքում ուսումնասիրվող տարածքի սեյսմիկության և սեյսմիկ ազդեցությունների գնահատման նպատակով կիրառված է արդի գնահատման մեթոդարանությունը, որի կոնցեպցիան համարվում է դեռևս անխափանական: Այդ կոնցեպցիայով նախատեսված է աշխատանքների իրականացումը կատարել էրեք փուլով՝

- 1.- սեյսմաբանական և երկրաբանա-երկրաֆիզիկական տվյալների բազայի ստեղծում,
2. -սեյսմատեկտոնական մոդելի կառուցում,
3. - սեյսմիկ ազդեցության մարման մոդելի ընտրություն և սեյսմիկ վտանգի գնահատում և բարտեզագրում՝

Որպես հետազոտության օվյեկտ ընտրված է Փոքր Կովկասի հարավ-արևելյան մասն ընդգրկող հյուսիսային լայնության $\varphi=39.0N\varphi40.5N$ և արևելյան երկայնության $\lambda=44.35E\varphi47.10E$ աշխարհագրական կոորդինատներով սահմանափակված տարածքը, որտեղ տեղաբաշխված են բնակավայրեր, խոշոր լեռնաարդյունաբերական ձեռնարկություններ, շահագործվող ու նախատեսվող ջրամբարներ:

Աշխատանքի երկրորդ գլուխը նվիրված է սեյսմաբանական և երկրաբանա-երկրաֆիզիկական տվյալների բազայի ստեղծմանը:

- Աշխատանքում սեյսմաբանական առանձին խնդիրների յուրմասն նպատակով առենախոսի կողմից ստեղծված է սեյսմաբանական տվյալների բազա՝ հավաքագրելով համակարգելով, դասակարգելով, ձջրտելով տարածաշրջանում տեղի ունեցած երկրաշարժերի հիմնական պարամետրերի վերաբերյալ տարածաշրջանային, ազգային և հեղինակային կատարողներից վերցված մեծ ծավալի տեղեկատվությունը: Կազմված է

Երկրաշարժերի հիմնական պարամետրերի ընդհանրացված էլեկտրոնային կատալոգի որևէ իր մեջ ներառում է մթա-ից մինչև 2022թ. տեղի ունեցած 22690 Երկրաշարժերի տվյալներ:

– Հիմնավորված է էլեկտրոնային կատալոգի ընդհանուր ձևաչափի մշակման անհրաժեշտությունը, որը հնարավորություն է տվել հեղինակին կատարելու կոմպլեքս սեյսմաբանական հետազոտություններ, կազմել տարբեր տիպի և մասշտաբայնությունների քարտեզներ՝ կիրառելով երկրատեղեկատվական տեխնոլոգիաների (GIS) տարատեսակ ծրագրային փաթեթներ:

– Վերլուծված է կատալոգի տվյալները, արդյունքում ուսումնասիրման ժամանակագրությունը բաժանվել է երկու հիմնական փուլերի՝ պատմական (մ.թ ա-ից մինչև 1900թ) և գործիքային (վաղ գործիքային՝ 1901թ-ի 1961թ., արդի գործիքային՝ 1962թ-ի 2022թ.), որոշված են երկրաշարժերի ներկայացուցչական մագնիտուդների շեմային արժեքները դիտարկումների տարբեր ժամանակաշրջանների համար, որի կիրառման արդյունքները բերված են աշխատանքի հաջորդ գլուխներում:

– Սեյսմատեկտոնական մոդելի կազմման նպատակով ստեղծված է երկրաբանա-երկրաֆիզիկական տվյալների բազա: Դիտարկված են տարածաշրջանի ակտիվ խորքային բեկվածքների տարբեր մոդելներ, կատարված է համադրական վերլուծություն, որի արդյունքում կազմված է ուսումնասիրվող տարածքի համար տեկտոնական քարտեզը (1:200000 մասշտաբի):

– Դիտարկված է ուսումնասիրվող տարածքից $R=150$ կմ շառավղով տերիտորիայում տեղի ունեցած այն բոլոր ուժեղագույն ($M \geq 6$ ըստ ինտենսիվության) երկրաշարժերը, որոնք հետազոտվող տարածքում կարող են առաջացնել 0.06g և ավել սեյսմիկ ազդեցություն: Վերլուծված է այդ երկրաշարժերի տարածա-ժամանակային բաշխվածությունը, կատարված է այդ երկրաշարժերի մակրոսեյսմիկ դիտարկումներով (ըստ MSK-64 սանդղակի) կառուցված իլոսկոտների քարտեզների համադրական վերլուծություն, արդյունքում ուսումնասիրվող տարածքում տարանջատված են $M_0=9$ ըստ առավելագույն սեյսմիկ ինտենսիվությանը տիրույթներ՝ հյուսիսային և արևմտյան մասերում: Արդյունքները կիրառվել են սեյսմոտեկտոնական մոդելի էլեմենտների սեյսմիկ պոտենցիալների գնահատման ժամանակ:

Աշխատանքի երրորդ գլխում դիտարկված են ուսումնասիրվող տարածքի սեյսմիկությունը, սեյսմիկ ռեժիմը և երկրաշարժերի օջախների առաջացման հնարավոր գոտիները:

Լուծված են հետևյալ հիմնական խնդիրները

– Վերլուծված են դիտարկված սեյսմիկության տարածա-ժամանակա-էներգետիկ բաշխվածության տարբեր ժամանակաշրջանների համար կառուցված քարտեզները: Ցույց է տրված, որ $M \geq 6.5$ մագնիստիզով երկրաշարժերը դիտարկված են միայն պատմական ժամանակաշրջանում, որոնց կրկնողության միջին պարբերությունը $T \approx 450-500$ տարի է, իսկ կորձանարար $M \geq 7.3$ մագնիստիզով երկրաշարժերինը մոտավոր

հաշվարկներով կազմել է $T \approx 3000$ տարի, գործիքային ժամանակաշրջանում ամբողջ տարածքում առկա է էպիկենտրոնների ջրված դաշտ, սակայն առավել խտացում դիտված է հյուսիսային, հարավային և արևմտյան շրջաններում, այդ մասերում տեղաբաշխված են առավելագույն մագնիսոտիզով երկրաշարժերը և զրանցված է արձակված առավելագույն սեյսմիկ էներգիա:

-Գնահատված և գոտիավորված են սեյսմիկ ռեժիմի երկարաժամկետ քանակական պարամետրերը՝ գործիքային ժամանակահատվածի համար՝ երկրաշարժերի կրկնողությունը (γ), սեյսմիկ ակտիվությունը (A_{10}), առավելագույն էներգետիկ դասով հնարավոր երկրաշարժերը (K_{max}) և թույլ երկրաշարժերի խտությունը (N^*): Վերլուծության արդյունքներով ցույց են տրված, որ սեյսմիկ ակտիվությունը A_{10} -ը, բնութագրվում է չորս մակարդակով, հնարավոր երկրաշարժերի առավելագույն K_{max} էներգետիկ դասով առանձնացված են 4 տիրույթներ, N^* պարամետրի արժեքներով տարանջատված են երեք տիրույթներ, որոնց սահմանային գոտիներում տեղաբաշխված են ուժեղ երկրաշարժերի գոտիները:

Մտազգված սեյսմիկ ռեժիմի երկարաժամկետ քանակական γ և A_{10} պարամետրերը կիրառված են սեյսմիկ վտանգի գնահատման ժամանակ, K_{max} -ը սեյսմածին գոտիների սեյսմիկ M_{max} պոտենցիալների գնահատման ժամանակ, իսկ N^ պարամետրով բնութագրվել է ֆոնային սեյսմիկությունը՝ զրված սեյսմիկ տիրույթները (դոսենները):*

-Տարանջատված են երկրաշարժերի օջախների առաջադեման հնարավոր գոտիները (ԵՕԱԸԳ) սեյսմոլինիաների տեսքով: Կատարված է այդ օջախների նույնականացում և պարամետրացում ուսումնասիրվող տարածքի ակտիվ բեկվածքների համակարգի և սեյսմիկության կոմպլեքս վերլուծության հիման վրա: Կազմված է սեյսմատեկտոնական մոդելը (1.200000 մասշտաբի), գնահատված է մոդելի յուրաքանչյուր էլեմենտի առավելագույն սեյսմիկ պոտենցիալը (M_{max}) թույլ հնարավոր սեյսմարանական երկրաբանական համապիտակումների կիրառմամբ: Հաշվարկված են յուրաքանչյուր գոտու՝ դինամիկ ազդեցության լայնությունները (RD) ըստ սեյսմիկ պոտենցիալի արժեքների: Արդյունքները կերպագրվել են հաջորդ գլխում սեյսմիկ վտանգի գնահատման ժամանակ:

Աշխատանքի չորրորդ եզրափակիչ գլուխը նվիրված է ուսումնասիրվող տարածքի սեյսմիկ վտանգի գնահատմանը և գոտիավորմանը (1.200000 մասշտաբի) դետերմինիստական և հավանականային մեթոդներով, որի իրականացման համար կիրառված են նախորդ գլուխներում ստացված արդյունքները, վերլուծված են սեյսմիկ ազդեցությունների մարման մոդելները: Վերլուծության արդյունքում որպես սեյսմիկ ազդեցության մարման օպտիմալ մոդել ընտրված է Գ Կենպրեյ-Ա Բոգոբոյայի մոդելը: Հիմնավորված է մոդելի բնորոշությունը՝ այն աղեկված արտացոլում է ուսումնասիրվող տարածքի սեյսմատեկտոնական պայմանները, հաշվարկված է կոլիզիոն գոտու համար, հաշվի է առնում օջախում տեղի ունեցած կինեմատիկական տեղաշարժերի տիպերը (վերնետ, վարնետ, սահր) և հետազոտվող տարածքի գրունտային պայմանները: Վտանգի գնահատման չափանիշ է ընտրված գրունտների հորիզոնական

տատանման արագացումը (PGA) արտահայտված g-ի մասերով՝ Ալյումիկ վտանգի գոտիավորման բարտեզների վերլուծության արդյունքներով ցույց է տրված, որ դետրմինիստական բարտեզի վրա անջատված են հինգ տարբեր սեյսմիկ վտանգավորությամբ գոտիներ PGA= 0.55g, 0.5g, 0.45g, 0.4g և 0.35g արագացման արժեքներով, իսկ օբյեկտների շահագործման 50 տարի ժամանակահատվածի համար 90%-ը չգերազանցող 500 տարի կրկնողության պարբերություն ունեցող երկրաշարժերից սպասվող արագացումների հավանականային բարտեզի վրա չորս գոտիներ՝ PGA=0.5g, 0.4g, 0.35g և 0.3g արժեքներով:

Դիտարկվող ատենախոսական աշխատանքի եզրափակիչ մասում բերված են իրականացված ուսումնասիրությունների հիման վրա հեղինակի կողմից արված եզրակացությունները և առաջարկությունները:

– Ուսումնասիրվող տարածքի համար կազմված 1:200000 մագշտարի սեյսմատեկտոնական մոդելի տարրերի նույնականացման և պարամետրացման արդյունքում բացահայտված է, որ տարածքում առկա են ֆրակտալ-փանդակային մոդելի բոլոր կազմային տարրերը՝ սեյսմիկ լինիամեմոներ, պոտենցիալ օջախային գոտիներ, դոմեններ, որոնց սեյսմիկ պոտենցիալի M_{max} արժեքները գտնվում են 5.8փ7.5 միջակայքում:

– Ալյումիկ վտանգի գոտիավորված բարտեզների վերլուծության արդյունքներով ցույց է տրված, որ ուսումնասիրվող տարածքում առավելագույն վտանգը պետք է սպասել ուսումնասիրվող տարածքի հյուսիսային մասում՝ Մոավյի (MF), արևմտյան՝ Երևանյան (ErFl սեզմենտ) և հարավային՝ Զանգեզուրի (ZF) սեյսմածին գոտիներից, որոնց սեյսմիկ պոտենցիալը գնահատվել է $M_{max}=7.5$:


– Առաջարկված է Փոքր Կովկասի հարավ-արևելյան մասում և հարակից շրջաններում մ.թ.ա -ից մինչև 2022թ. տեղի ունեցած երկրաշարժերի հիմնական պարամետրերի բնդիանրացված, էլեկտրոնային կատարող, որը կարող է հիմք հանդիսանալ տարբեր մանրամասնությամբ սեյսմարանական հետազոտությունների համար:

Ընդհանրացնելով ԳՄ կրտչյանի կողմից կատարված աշխատանքի կարևորությունը և ստացված արդյունքները, ցանկալի կլինեք ցույց տալ, որ

- ստացված արդյունքները հնարավորություն են տալիս կիրառել նաև ԱՆԸ ամբարտակների միջազգային կոմիտեին ICOLD (International Committee of Large Dams), կողմից սահմանված հանձնարարականներով ջրամբարների պատվարների սեյսմիկ ռիսկի դասի գնահատման գործընթացում,
- աշխատանքում բերված մեթոդական մոտեցումները կիրառվել են ուսումնասիրվող տարածքից դուրս կատարված այլ աշխատանքներում,
- հավելվածի մեջ ներկայացված կատարողի մեջ ներառել նաև ավելի ցածր մագնիտուդով երկրաշարժերը, որոնք կկիրառվեն այլ սեյսմարանական աշխատանքներ իրականացնելիս:

Անդրադառնալով ատենախոսության ընդհանուր գնահատմանը, պետք է նշել որ այն հիմնավորված աշխատանք է, լուծված խնդիրները սեյսմաբանության, սեյսմիկ վտանգի գնահատման բնագավառում հանդիսանում են գիտական կարևոր ներդրում, որն իր եզրակացություններով և առաջարկություններով ստանում է նաև կիրառական մեծ նշանակություն Առաջադրված խնդիրները, գիտական դրույթների վերլուծության արդյունքները, ստացված տվյալները և արված եզրակացությունները հավաստի են և համապատասխանում են նմանատեսակ աշխատանքներին ներկայացվող կանոնակարգային պահանջներին: Պետք է փաստել, որ հեղինակն իր առջև դրված խնդիրը լուծել է պատշաճ մակարդակով: Աշխատանքը գրախոսողի կողմից գնահատվում է որպես գիտության տվյալ բնագավառում նպատակային և կարևոր նշանակություն ունեցող գիտա-կիրառական խնդրի լուծում:

Շնորհակալությամբ հարգելի Մկրտչյանը արժանի է ԻՊ.01.08 Երկրաֆիզիկա, օգտակար հանածոների որոնման մեթոդներն մասնագիտությամբ երկրաբանական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

ԵՊՀ Աշխարհագրության և երկրաբանության ֆակուլտետի
 Երկրաֆիզիկայի, օրաերկրաբանության և ճարտարաօդային երկրաբանության
 ամբիոնի պրոֆեսոր, երկրաբ. գիտ. դոկտոր  Ս.Հ. Հայրոյան

Ս.Հ. Հայրոյանի ստորագրությունը հաստատում և
 ԵՊՀ-ի գիտական քարտուղար  Մերի Հովհաննիսյան



07 սեպտեմբեր 2023թ.