



ստորագրում եմ
ՀՀ Ազգային գիտությունների ակադեմիայի
Ֆորմալիզացիայի և Ինֆորմատիկայի ինստիտուտի
ուսումնասիրության
Մեթոդական խումբի
Ասցատրյան

Առաջատար կազմակերպության կարծիք

Ա.01.05 «Հավանականությունների տեսություն և մաթեմատիկական վիճակագրություն» մասնագիտությամբ ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար ներկայացված Դավիթ Միերի Մարտիրոսյանի «R» ում սահմանափակ ուռուցիկ մարմինների հետազոտումը հավանականային մեթոդներով» թեմայով ատենախոսության վերաբերյալ

Դավիթ Միերի Մարտիրոսյանի ատենախոսությունը նվիրված է էվկլիդեսյան տարածություններում ուռուցիկ մարմինների երկրաչափական և հավանականային բնութագրիչների միջև գործող կապերի ուսումնասիրությանը: Այս հետազոտությունը նպաստում է մարմինների նույնականացման և վերականգնման վերաբերյալ խնդիրների լուծմանը, ինչը ինտեգրալ և ստոխաստիկ երկրաչափության կարևոր ու արդիական հարցերից է: Ոլորտին առնչվող ժամանակակից և իրենց կիրառական նշանակությամբ հայտնի մաթեմատիկական տեսություններից է երկրաչափական տոմոգրաֆիան, որի հիմնահարցերից մեկը մարմնի վերականգնման խնդիրն է իր ավելի ցածր չափողականության հատույթների օգնությամբ:

Հեղինակի կողմից ուսումնասիրված հիմնական օբյեկտներն ուռուցիկ մարմնի կովարիոգրամն են, նրա ուղղությունից կախված լարի երկարության բաշխման ֆունկցիան, ինչպես նաև հարթ ուռուցիկ մարմնի ներսում պատահական ուղիղներով ծնված կետերի քանակի հավանականային ֆունկցիան: Այս բոլոր մեծությունները, պատկերացում են տալիս ուռուցիկ մարմնի ներսում կետերի տարածական բաշխման մասին: Դրանք սովորաբար օգտագործվում են տարածական վիճակագրության, ստոխաստիկ երկրաչափության և պատկերների վերլուծության մեջ՝ պատահական կետային պրոցեսների կամ տարածական տվյալների հավաքածուների կառուցվածքը և տարածական կախվածությունները բնութագրելու համար:

Մյուս կողմից, մաթեմատիկական հետաքրքրություն ներկայացնելուց զատ, հեղինակի կողմից դիտարկված խնդիրները սերտ առնչություն ունեն նաև այլ բնագավառների հետ, այդ թվում համակարգչային գիտությունների և արհեստական բանականության հետ: Այդ խնդիրների լուծումը կարող է կիրառելի լինել համակարգչային շերտագրման, պատկերների ճանաչման և տարածական անալիզի մասնավորապես ստերեոլոգիայի և բյուրեղագրության ոլորտներին վերաբերող հարցերի ուսումնասիրության մեջ:

Ատենախոսն իր արդյունքները ստացել է կոմբինատորիկայի, ինչպես նաև ինտեգրալ և ստոխաստիկ երկրաչափության մեթոդների կիրառմամբ: Մաթեմատիկական խիստ ապացույցների հետ մեկտեղ, որոշ արդյունքների վիզուալիզացիայի համար հեղինակը կազմել է վիճակագրական բացահայտումների ծրագրային կոդեր և արամալայրել է հղում (ատենախոսության 15-րդ էջում, ինչպես նաև սեղմագրի 12-րդ էջում):

Ատենախոսությունը բաղկացած է ներածությունից, երեք գլուխներից, ամփոփումից և օգտագործված գրականության ցանկից:

Թեմայի արդիականության հիմնավորումն արտացոլված է ներածության մեջ, որտեղ ներկայացված են թեմայի հետ առնչվող կարևոր հայտնի արդյունքները, ինչպես նաև ատենախոսության մեջ ստացված արդյունքները: Հղում արված գրականության մոտ 1/3 մասը հրապարակվել է վերջին տասնամյակում, իսկ կեսից ավելին՝ վերջին երկու տասնամյակում: Ներածության մեջ ներկայացված պնդումների, սահմանումների և բանաձևերի համարակալումը համընկնում է ատենախոսության բուն տեքստի մեջ եղած համապատասխան համարակալումներին:

Ատենախոսության առաջին գլխում դիտարկվել է կամայական ուռուցիկ հիմքով ուղիղ պրիզմայի կովարիոգրամի և նրա՝ ուղղությունից կախված լարի երկարության բաշխման ֆունկցիայի բացահայտ ներկայացման հարցը՝ արտահայտված պրիզմայի երկրաչափական բնութագրիչներով: Հեղինակը նախ լուծել է խնդիրն այն մասնավոր դեպքում, երբ պրիզմայի հիմքն ուղղանկյուն սեղան է: Մինչ այդ, նմանատիպ արդյունքներ հայտնի են եղել եռանկյունների, էլիպսների, կանոնավոր բազմանկյունների և գուգահեռագծերի համար: Կամայական ուռուցիկ քառանկյան դեպքում խնդիրը լուծելու համար ներմուծվել է կամայական ուռուցիկ քառանկյան «ստանդարտ պատկերի» գաղափարը և սահմանվել նրա՝ ուղղությունից կախված հինգ երկրաչափական բնութագրիչները (առաջին և երկրորդ կարգի ֆի-տրամագծեր, ինչպես նաև երեք լրացուցիչ չափումներ: Այս հինգ բնութագրիչների միջոցով բացահայտ ներկայացումներ են ստացվել ուռուցիկ քառանկյան ինչպես ուղղությունից կախված լարի երկարության բաշխման ֆունկցիայի, այպես էլ նրա կովարիոգրամի համար: Տրված ուղղության համար, բոլոր հինգ բնութագրիչների համար ստացվել են հաշվման բանաձևեր: Ելնելով ստացված արդյունքներից՝ առաջին գլխի վերջին հատվածում ապացուցվել են պրիզմայի՝ ուղղությունից կախված լարի երկարության բաշխման ֆունկցիայի և նրա կովարիոգրամի բացահայտ ներկայացումները:

Ատենախոսության երկրորդ գլխում դիտարկվել է D հարթ ուռուցիկ տիրույթի ներսում n պատահական ուղիղների առաջացրած հատման կետերի քանակի հավանականային ֆունկցիան որոշելու խնդիրը: Թեպետ նշված պատահական մեծության մաթ. սպասման և վարիացիայի բանաձևերը հայտնի են, հավանականային ֆունկցիան $n > 3$ դեպքում անհայտ է ($n = 2, 3$ դեպքերում պատասխանը հայտնի է, $n = 3$ դեպքում արդյունքը պատկանում է Ռ. Ջուլանկեին): Հեղինակն առաջարկել է հատման հավանականությունների հաշվման մի նոր մոտեցում, կիրառելով է Ռ. Համբարձումյանի

կոմբինատոր ալգորիթմը: Այս մոտեցմամբ բավականին հեշտ ապացուցվում են նախորդ արդյունքները: $n=4$ դեպքում հասման հավանականությունները որոշելու համար գտնվել են D տիրույթի նոր երկրաչափական բնութագրիչներ, այնպես, որ դրանք իվարիանտ լինեն էվկլիդյան շարժումների նկատմամբ և որ դրանցով հնարավոր լինի արտահայտել հասման հավանականությունները (թեորեմներ 2.3.1., 2.4.1–2.4.4.): Գլխի վերջին բաժնում, որպես կիրառություն, D շրջանի համար որոշվել են ներմուծած ինվարիանտների արժեքները և չորս պատահական ուղիղների հասման կետերի քանակի հավանականային ֆունկցիայի ճշգրիտ տեսքը:

Ատենախոսության երրորդ՝ եզրափակիչ գլխում նպատակ է դրվել ընդհանրացնել կովարիոգրամի գաղափարը՝ սահմանելով այն ամբողջ R^n տարածության համար, այնպես, որ այդ տարածության մեջ ընկած D սահմանափակ ուռուցիկ մարմնի կովարիոգրամի և D -ի միջկետային հեռավորության հավանականային խտության ֆունկցիայի միջև գործող առնչությունը պահպանվի նաև $D = R^n$ դեպքում: Քանի որ ամբողջ տարածության դեպքում պատահական կետը հավասարաչափ բաշխումից չի կարող «ծնվել», հեղինակը հավասարաչափ բաշխումը փոխարինել է բազմաչափ նորմալ բաշխմամբ, իսկ կովարիոգրամի երկրաչափական սահմանումը՝ բանաձևային սահմանմամբ: Հիմնավորելու համար, որ այս նոր կովարիոգրամը, որն ատենախոսության մեջ անվանվել է «նորմալ կովարիոգրամ», իսկապես պահպանում է միջկետային հեռավորության հետ ունեցած նախկին առնչությունը, հեղինակը երկու անկախ գաուսյան կետերի միջև եղած էվկլիդյան հեռավորության բաշխման և խտության ֆունկցիաների համար ստացել է ինտեգրալային ներկայացումներ: Այդ բանաձևերը նաև ինքնուրույն մաթեմատիկական հետաքրքրություն են ներկայացնում և դրանց կիրառության երկու օրինակ նույնպես ներառված են երրորդ գլխում:

Արդյունքները ստանալու ճանապարհին ներմուծվել են նոր գաղափարներ, մշակվել են խնդիրների լուծման նոր եղանակներ: Գիտական նորույթ ներկայացնող հիմնական արդյունքներն ամփոփ կարելի է ներկայացնել հետևյալ կետերով.

- Կամայական ուռուցիկ քառանկյան համար ներմուծվել են ուղղությունից կախված առաջին և երկրորդ կարգի տրամագծերի և երեք լրացուցիչ չափումների գաղափարները: Դրանցից յուրաքանչյուրի համար ապացուցվել են հաշվման բանաձևեր:
- Ապացուցվել են ուռուցիկ քառանկյան, ինչպես նաև ուղիղ քառանկյուն պրիզմայի՝ ուղղությունից կախված լարի երկարության բաշխման ֆունկցիայի և կովարիոգրամի բացահայտ ներկայացումներ՝ արտահայտված ուղղությունից կախված առաջին և երկրորդ կարգի տրամագծերով ու լրացուցիչ չափումներով: Ապացուցվել են ուղղությունից կախված լարի երկարության բաշխման ֆունկցիաների անընդհատության հայտանիշներ:
- Մշակվել է նոր մոտեցում՝ հաշվելու D հարթ ուռուցիկ տիրույթի ներսում n պատահական ուղիղների՝ k հասման կետեր առաջացնելու հավանականությունը:

- Գտնվել է շրջանը հատող չորս ուղիղների հատման կետերի քանակի հավանականային ֆունկցիան:
- n - չափանի զառույան երկու անկախ կետերի միջև եղած էվկլիդյան հեռավորության բաշխման և հավանականային խտության ֆունկցիաների համար ապացուցվել են ինտեգրալային ներկայացումներ՝ պատահական կետի կոորդինատների միջև առկա կորելյացիայի պայմանով: Կովարիացիոն մատրիցի սեփական արժեքների օգնությամբ ապացուցվել են գնահատականներ միջկետային հեռավորության մոմենտների համար:
- Սահմանվել է նորմալ կովարիոգրամի գաղափարը ամբողջ R^n տարածության համար, այնպես, որ սահմանափակ ուռուցիկ մարմնի կովարիոգրամի և նրա միջկետային հեռավորության հավանականային խտության ֆունկցիայի միջև գործող առնչությունը պահպանվի նաև նորմալ կովարիոգրամի համար:

Նշված բոլոր արդյունքները հրապարակված են ատենախոսի չորս գիտական հոդվածներում: Այստեղ հարկ է նշել, որ սեղմագրի մեջ ընդգրկված հեղինակի հինգ հոդվածներից մեկը թեզիս է, և չի համարվում ընդունելի հրապարակում: Եվս մեկ բայց ոչէական անհամապատասխանություն է նկատվել ատենախոսության ներածության և դրա նկատմամբ ներկայացվող պահանջների միջև, թե էջերի քանակի, թե բովանդակային առումով:

Ընդհանուր առմամբ գտնում ենք, որ « R^n ում սահմանափակ ուռուցիկ մարմինների հետազոտումը հավանականային մեթոդներով» թեմայով ատենախոսությունը բավարարում է Ա.01.05 «Հավանականությունների տեսություն և մաթեմատիկական վիճակագրություն» մասնագիտությամբ թեկնածուական ատենախոսությունների նկատմամբ ԲԿԳԿ -ի կողմից ներկայացվող պահանջներին, իսկ Դավիթ Մհերի Մարտիրոսյանը արժանի է ֆիզիկամաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

Կարծիքը կազմված է՝ ելնելով ԳԱԱ ինֆորմատիկայի և ավտոմատացման պրոբլեմների ինստիտուտում 25.04.2024 թվականին կայացած գիտական սեմինարում ատենախոսության և սեղմագրի քննարկման արդյունքներից:

ՀՀ ԳԱԱ ԻԱՊԻ բաժնի վարիչ,
առաջատար գիտաշխատող
Ֆիզ. մաթ. գիտ. դոկտոր, պրոֆեսոր,



Մ. Հարությունյան

ՀՀ ԳԱԱ ԻԱՊԻ գլխաբարտուղար,
Ֆիզ. մաթ. գիտ. դոկտոր,



Հ. Սահալյան

3.05.24.