Դավիթ Մհերի Մարտիրոսյանի ատենախոսությունը նվիրված է էվկլիդյան 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 օբյեկտները 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 տրամադրել 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 զուգահեռագծերի համար (էջ 5)։ Կամայական ուռուցիկ քառանկյան դեպքում խնդիրը լուծելու համար անհրաժեշտություն է ծագել ներմուծելու կամայական ուռուցիկ քառանկյան «ստանդարտ պատկերի» գաղափարը (էջ 37) և սահմանելու նրա՝ ուղղությունից կախված հինգ երկրաչափական բնութագրիչները (առաջին և երկրորդ կարգի ֆի-տրամագծեր, ինչպես նաև երեք լրացուցիչ չափումներ, էջ 41)։ Այս հինգ բնութագրիչների միջոցով բացահայտ ներկայացումներ են ստացվել ուռուցիկ քառանկյան ինչպես ուղղությունից կախված լարի երկարության բաշխման ֆունկցիայի (էջ 44), այպես էլ նրա կովարիոգրամի համար (էջ 46)։ Տրված ուղղության համար, բոլոր հինգ բնութագրիչների համար ապացուցվել են հաշվման բանաձևեր (էջ 47-54)։ Ելնելով ստացված արդյունքներից՝ առաջին գլխի վերջին հատվածում ապացուցվել են պրիզմայի՝ ուղղությունից կախված լարի երկարության բաշխման ֆունկցիայի (էջ 56) և նրա կովարիոգրամի (էջ 59) 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, էջ 11; n=3 դեպքում արդյունքը պատկանում է Ռ. Զուլանկեին)։ Հեղինակն առաջարկում է հատման հավանականությունների հաշվման մի նոր մոտեցում, կիրառելով է Ռ. Համբարձումյանի կոմբինատոր ալգորիթմը (էջ 64)։ Այս մոտեցմամբ բավականին հեշտ ապացուցվում են նախորդ արդյունքները։ n=4 դեպքում հատման հավանականությունները որոշելու համար գտնվել են D տիրույթի նոր երկրաչափական բնութագրիչներ (էջ 65, 70, 71), այնպես, որ դրանք իվարիանտ լինեն էվկլիդյան շարժումների նկատմամբ և որ դրանցով հնարավոր լինի արտահայտել հատման հավանականությունները (թեորեմներ 2.3.1., 2.4.1–2.4.4.)։ Գլխի վերջին բաժնում, որպես կիրառություն, D շրջանի համար որոշվել են ներմուծած ինվարիանտների արժեքները (էջ 86-87) և չորս պատահական ուղիղների հատման կետերի քանակի հավանականային ֆունկցիայի ճշգրիտ տեսքը (էջ 89)։

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 (էջ 16, բանաձև (3.1.1)) 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 (էջ 103)։ Հիմնավորելու համար, որ այս նոր կովարիոգրամը, որն ատենախոսության մեջ անվանվել է «նորմալ կովարիգրամ», 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 (էջ 94 և 99)։ Այդ բանաձևերը նաև ինքնուրույն մաթեմատիկական հետաքրքրություն են ներկայացնում և դրանց կիրառության երկու օրինակ նույնպես ներառված են երրորդ գլխում (էջ 99, 100)։

Արդյունքները ստանալու ճանապարհին հեղինակը հաղթահարել է մի շարք դժվարություններ՝ ապացուցելով բազմաթիվ նոր պնդումներ՝ լեմմաների, առաջադրությունների և թեորեմների տեսքով։ 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 (էջ 46, 57)։
* Մշակվել է նոր մոտեցում՝ հաշվելու D հարթ ուռուցիկ տիրույթի ներսում n պատահական ուղիղների՝ k հատման կետեր առաջացնելու հավանականությունը։
* Գտնվել է շրջանը հատող չորս ուղիղների հատման կետերի քանակի հավանականային ֆունկցիան։
* n - չափանի գաուսյան 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։

Ատենախոսությունը բավարարում է ԲԿԳԿ-ի կողմից սահմանված պահանջներին։