

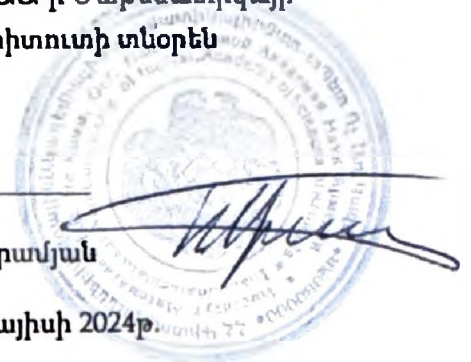
ՀԱՍՏԱՏՈՒՄ ԵՄ՝

ՀՀ ԳԱԱ-ի Մաթեմատիկայի

ինստիտուտի տնօրեն

Ռ. Արամյան

31 Մայիսի 2024թ.



Միջայել Արթուրի Խաչատուրյանի “Ներդրման թեորեմներ Սոբոլևի մուլտիանիզոտրոպ տարածություններում և դրանց կիրառությունները մասնակի ածանցյալներով դիֆերենցիալ հավասարումների տեսության մեջ” վերնագրով Ա.01.02 - “Դիֆերենցիալ հավասարումներ, մաթեմատիկական ֆիզիկա” մասնագիտությամբ ֆիզիկա-մաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության մասին

ԱՌԱՋԱՏԱՐ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐԾԻՔ

Ատենախոսությունը նվիրված է սոբոլևյան մուլտիանիզոտրոպ տարածություններում ներդրման թեորեմներին, դիֆերենցիալ օպերատորների մուլտիանիզոտրոպ կշռով համեմատմանը, ըստ կշռի հիպերբոլական օպերատորներին և ստացված արդյունքների կիրառությանը ռեգուլյար հիպոէլիպտիկ և հիպերբոլական հավասարումների տեսության մեջ: Ատենախոսության մեջ ստացված արդյունքների մի մասը հանդիսանում են այս ոլորտներում հայտնի արդյունքների ընդհարանցումներ:

19-րդ դարի վերջում պարզ դարձավ, որ դիֆերենցիալ հավասարումների այդ ժամանակվա տեսությունը չի բավարարում ֆիզիկայի աճող պահանջներին, քանի որ հավասարման լուծումը հասկացվում էր դասական իմաստով: Այդ պատճառով 20-րդ դարի սկզբում Լ. Շվարցի, Ս. Սոբոլևի կողմից ներմուծվեցին ընդհանրացված ածանցյալի, ընդհանրացված ֆունկցիայի հասկացությունները, որոնք թույլ էին տալիս հասկանալ $P(D)u = f$ հավասարման լուծումը ընդհանրացված իմաստով: Այնուհետև ներմուծվեցին (Սոբոլևի, Սլոբոնդեցկու, Նիկոլսկու, Բեսովի և այլոց կողմից) ընդհանրացված ածանցյալներով իզոտրոպ և անիզոտրոպ ֆունկցիոնալ տարածությունները և սկսեցին ուսումնասիրվել այդ տարածության էլեմենտների հատկությունները: Ստացվեցին էներգետիկ (ապրիորի, կոերցիտիվ) գնահատականներ, որոնց օգնությամբ հաջողվեց ստանալ կապ ընդհանրացված ածանցյալի և դասական ածանցյալի միջև (ներդրման թեորեմներ), կապ էլեմենտի և նրա ավելի փոքր չափողականության մակերևույթների վրա ընդունած արժեքների միջև (հետքերի խնդիր): Այդ արդյունքները թույլ են տալիս ուսումնասիրել համասեռ և անհամասեռ դիֆերենցիալ հավասարումների բերվող երևույթներ: Սկզբում դիֆերենցիալ օպերատորների բազմությունից անջատվեց երկու դաս, այն է՝ էլիպտիկ օպերատորների և հիպերբոլական (ըստ Գորդինգի-Պետրովսկու)

օպերատորների դասը: Հետագայում բազմաթիվ մաթեմատիկոսների կողմից գտնվեցին էլիպտիկության և ըստ Գորդինգի-Պետրովսկու հիպերբոլականության այլ համաժեք պայմաններ, ուսումնասիրվեցին տարբեր խնդիրներ այդպիսի օպերատորների համար: 20-րդ դարի երկրորդ կեսին Լ. Հյորմանդերը օպերատորների բազմությունից անջատեց մի դաս, որն իր մեջ ընդգրկում էր էլիպտիկ օպերատորների դասը և անվանեց հիպոէլիպտիկ այս օպերատորների դասը առանձնահատուկ էր նրանով, որ օպերատորի բնութագրիչ բազմանիստը ուներ առավել բարդ տեսք և կարող էր լինել ցանկացած լիովին կանոնավոր բազմանիստ: Այդ պատճառով անհրաժեշտ եղավ (20-րդ դարի վերջում և 21-րդ դարի սկզբում) ներմուծել համապատասխան տարածությունների մուլտիանիզոտրոպ համարժեքները և այդպիսի հավասարումները ուսումնասիրել համապատասխան տարածություններում: Այսպիսով ատենախոսության թեման լիովին արդիական է:

Ատենախոսությունը բաղկացած է երեք գլխից: Առաջին գլխում, շարունակելով Գ. Ա. Կարապետյանի աշխատանքները, ստացվել են սոբոլյան մուլտիանիզոտրոպ տարածություններում տարբեր մետրիկաների նոր ներդրման թեորեմներ:

Երկրորդ գլխում ստացվել են տարբեր չափողականության ուղիղ և հակադարձ ներդրման թեորեմներ (հետքերի գնահատականներ) եռաչափ սոբոլյան մուլտիանիզոտրոպ տարածությունների համար, որոնք ծնված են հատուկ տեսքի լիովին կանոնավոր բազմանիստով: Ուսումնասիրվել է ֆունկցիայի և նրա մասնակի ածանցյալների հետքը երկչափ հարթության վրա, իսկ համապատասխան հետքի օպերատորները կառուցելու համար ներմուծվել են կոտորակային կարգի մուլտիանիզոտրոպ սոբոլյան տարածություններ: Այնուհետև, օգտագործելով ստացված արդյունքները, մի որոշ դասի ռեգուլյար հիպոէլիպտիկ օպերատորների համար դուրս են բերվել անհամասեռ եզրային պայմաններով Դիրիխլեյի խնդրի կոռեկտ լուծելիության բավարար պայմաններ:

Երրորդ գլուխում դիտարկվել են ըստ կշռի հիպերբոլական օպերատորներ: Ստացվել են օպերատորների ըստ կշռի համեմատման վերաբերյալ նոր արդյունքներ, որոնց շնորհիվ հաջողվել է ստանալ ըստ Գորդինգի հիպերբոլական գլխավոր մաս ունեցող օպերատորի ըստ մուլտիանիզոտրոպ կշռի հիպերբոլականության բավարար պայմաններ՝ ձևակերպված նրա սիմվոլի համասեռ ենթաբազմանդամների գրտների պատիկության լեզվով:

Այսպիսով, Միքայել Խաչատուրյանի ատենախոսության մեջ լուծված են սոբոլյան մուլտիանիզոտրոպ տարածություններում ներդրման թեորեմների, դրանց կիրառությունների, բազմանդամների ըստ կշռի համեմատմանը և ըստ կշռի հիպերբոլական օպերատորների ուսումնասիրությանը առնչվող կարևոր և արդիական խնդիրներ: Ստացված բոլոր արդյունքները նոր են, դրանցից շատերի ապացույցներում պահանջվել են նոր մտահղացումներ, որոնք հետագայում կարող են կիրառվել ապագա ուսումնասիրությունների մեջ: Աշխատանքը շարադրված է բարձր գիտական մակարդակով: Հիմնական արդյունքները տպագրված են չորս գիտական հոդվածներում: Մեղմագիրը համապատասխանում է ատենախոսության բովանդակությանը:

Առկա են հետևյալ դիտողությունները՝

- Թեորեմ 1.1.3-ը և 1.2.1-ը տարբերվում են միայն դրանց ձևակերպման մեջ առկա χ գործակցի տեսքով: Ատենախոսությունում ուսումնասիրված չէ, թե արդյոք այդ թեորեմներից մեկը մյուսի հետևանքն է, թե ոչ:
- Ատենախոսությունում չկան լիովին կանոնավոր բազմանիստների գծապատկերներ, ինչը դժվարացնում է ատենախոսության ընթերցումը:
- Ատենախոսության ներածությունում $v \in R^n$ վեկտորի l_1 -նորմը մերթ նշանակվում է $|v|$ մերթ $|v|_1$, ինչը կարող է շփոթեցնել ընթերցողին:

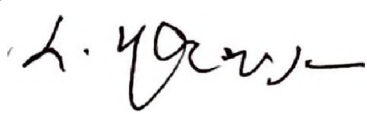
Այս դիտողությունները, սակայն, չեն ազդում աշխատանքի գիտական արժեքի վրա:

Նկատվել են աննշան թերություններ, որոնք չեն ազդում ատենախոսության ընդհանուր որակի վրա:

Կարծում ենք, որ ատենախոսությունը հանդիսանում է ավարտուն, արդիական թեմայով իրականացված գիտական աշխատություն, ունի շոշափելի նշանակություն սոբոլևյան տիպի ֆունկցիոնալ տարածություններում ներդրման թեորեմների և դիֆֆերենցիալ օպերատորների տեսությունում, լիովին համապատասխանում է ՀՀ ԲԿԳԿ-ի կողմից Ա.01.02-“Դիֆերենցիալ հավասարումներ, մաթեմատիկական ֆիզիկա” մասնագիտությամբ թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին, իսկ նրա հեղինակը՝ Միքայել Խաչատրյանը, արժանի է ֆիզիկա-մաթեմատիկական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհմանը:

ՀՀ ԳԱԱ-ի Մաթեմատիկայի ինստիտուտի նիստին ներկա էին ՀՀ ԳԱԱ թղթ. ակադ. Բ. Նահապետյանը, ֆ.մ.գ.դ. Ռ. Արամյանը, ֆ.մ.գ.դ. Գ. Կարագույանը, Հ. Ղազարյանը, տ.գ.դ. Հ. Սուքիասըանը, ֆ.մ.գ.թ. Լ. Պողոսյանը, ֆ.մ.գ.թ. Լ. Խաչատրյանը, ֆ.մ.գ.թ. Դ. Դավիդովան:

ՀՀ ԳԱԱ Մաթեմատիկայի ինստիտուտի
 Դիֆերենցիալ և Ինտեգրալ Հավասարումներ բաժնի
 առաջատար գիտաշխատող, ֆիզ.-մաթ. գիտ. դոկտոր,
 պրոֆեսոր

 Հ. Ղազարյանը