

“ТАСДИҚ МЕКУНАМ”

Ректори Донишгоҳи байналмилалӣ

сайёҳӣ ва соҳибқории Тоҷикистон,

Д.и.и., дотсент Асрорзода У.С.



2025 г.

ТАҚРИЗИ

муассисаи пешбар ба диссертатсияи илмӣ Файззода Кишвар Шохпулод дар мавзӯи “Ҳалшавандагии масъалаҳои канорӣ Дирихле ва Нейман барои системаи муодилаҳои умумии эллиптикӣ тартиби шаш дар ҳамворӣ”, ки барои дарёфти дараҷаи илмӣ доктори фалсафа (PhD)–доктор аз рӯи ихтисоси **6D060100–МАТЕМАТИКА: 6D060102–Муодилаҳои дифференсиалӣ, системаҳои динамикӣ ва идоракунии оптималӣ, пешниҳод шудааст.**

Мубрамияти мавзӯи таҳқиқот. Кори диссертатсионӣ ба ҳалшавандагии масъалаҳои канорӣ Дирихле ва Нейман барои системаи муодилаҳои умумии эллиптикӣ тартиби шаш дар ҳамворӣ бахшида шудааст.

Методҳои таҳқиқи масъалаҳои канорӣ барои муодилаҳои дифференсиалии эллиптикӣ пешниҳод намудаи И. Н. Векуа ва баъдан дар корҳои дигар муаллифон (А. В. Битсадзе, А. И. Волперт, Б. В. Боярский ва ғайраҳо) такмил ёфта, имконият доданд, ки формулаҳои ошқори ҳисоб намудани индекси синфи калони масъалаҳои канорӣ ҳосил карда шаванд.

Дар ҳолатҳои системаи ду муодилаҳои ду тағйирёбандадор тавассути тадбиқи методи функсияҳои тағйирёбандаҳояшон комплексӣ, тариқи гузаштан ба системаи муодилаҳои интегралӣ сингулярии дученака аз рӯи соҳаи маҳдуд ба И.Н. Векуа, Б.В. Боярский, А.Д. Чураев, П.С. Дибов ва Г. Чангибеков муяссар гардидааст, ки масъалаҳои гуногуни сарҳадӣ барои

системаи муодилаҳои эллиптикӣ дар ҳамворӣ таҳқиқ шаванд. Масалан дар корҳои Б.В. Боярский ва П.С. Дибов ҳангоми қавӣ эллиптикӣ будани системаи эллиптикӣ, оператори дифференсали мавриди баррасӣ қарор гирифта шудааст.

Бинобар ин масъалаи гузошташуда ба яке аз масъалаҳои мубрами назарияи канории системаи муодилаҳои дифференсали бо ҳосилаҳои хусусӣ дохил мешавад.

Сохтор ва натиҷаҳои асосии диссертатсия. Диссертатсия аз муқаддима, тавсифи умумии кор, ду боб, муҳокимаи натиҷаи бадастомада, хулосаҳо, рӯйхати адабиёти истифодашуда иборат аз 89 номгӯй буда, ҳамагӣ 113 саҳифаи чопи мошиниро дар бар мегирад

Боби якум ба таҳқиқи масъалаи Дирихле ва Нейман барои системаи умумии эллиптикии тартиби шаши зерин

$$\sum_{n=-3}^3 a_n(z) \frac{\partial^6 \omega}{\partial \bar{z}^{3+n} \partial z^{3-n}} + b_n(z) \frac{\partial^6 \bar{\omega}}{\partial \bar{z}^{3-n} \partial z^{n+3}} + \sum_{0 \leq l+j \leq 5} a_{l,j}(z) \frac{\partial^{l+j} \omega}{\partial \bar{z}^l \partial z^j} + b_{l,j}(z) \frac{\partial^{l+j} \bar{\omega}}{\partial \bar{z}^l \partial z^j} = g(z), \quad (1)$$

бахшида шудааст, ки дар ин ҷо $z = x + iy$, $\omega(z) = u(x, y) + iv(x, y)$ ва коэффитсиентҳои муодила дар \bar{D} функсияҳои бефосила, $g(z) \in L^p(D)$, $2 < p < \infty$ ва

$$\frac{\partial}{\partial \bar{z}} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial}{\partial x} + i \frac{\partial}{\partial y} \right), \quad \frac{\partial}{\partial z} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial}{\partial x} - i \frac{\partial}{\partial y} \right).$$

мебошанд.

Барои системаи (1) масъалаи зерин гузошта мешавад:

Масъалаи Дирихле. *Функсияи $\omega(z)$ аз синфи $W_p^6(D) \cap C^2(\bar{D})$ ёфта шавад, ки дар дохили D муодилаи (1) ва дар сарҳади D бошад шартҳои*

$$\omega(z)|_{\Gamma} = 0, \quad \frac{\partial \omega}{\partial n} |_{\Gamma} = 0, \quad \frac{\partial^2 \omega}{\partial n^2} |_{\Gamma} = 0 \quad (2)$$

- ро қаноат кунад, ки дар ин ҷо $\frac{\partial \omega}{\partial n}$ - ҳосила аз рӯи равиши нормали беруна ба нуқтаҳои контури Γ - ро ифода мекунад.

Дар параграфҳои 2 ва 3 - и боби 1 масъалаи Дирихле барои ҳолатҳои хусусӣ вале хело муҳими муодилаи (1) омӯхта шудаанд, ки барои онҳо тавассути гузаштан ба муодилаҳои интегралӣ сингулярии дученака вобаста аз синфҳои гомотопӣ шартҳои зарурӣ ва кифоягии Нётеровӣ будани масъала ва формула барои ҳисоб намудани индекси масъала исбот карда шудаанд (теоремаҳои 2.1, 3.1 ва 3.2).

Дар параграфи чоруми боби якуми диссертатсия масъалаҳои Дирихле ва Нейман барои системаи умумии эллиптикии ду муодилаҳои аз ду тағйирёбанда вобастаи тартиби шаши (1) мавриди таҳқиқ қарор дода шудааст.

Натиҷаҳои асосии боби якум дар теоремаҳои 4.1. ва 4.2. ба пуррагӣ исбот ва дарҷ гардидаанд. Дар теоремаи 4.1 ҳолати фредгольмовӣ будани масъала исбот шудааст. Дар теоремаи 4.2 бошад $2m$ синфҳои гомотопии масъалаи Дирихле барои системаи (1) омӯхта шуда, шартҳои зарурӣ ва кифоягии масъала исбот ва формулаҳо барои ҳисоб намудани индекси масъала ёфта шудааст.

Боби дууми кори диссертатсионӣ ба таҳқиқи масъалаҳои Дирихле ва Нейман барои баъзе синфҳои системаи муодилаҳои дифференсиалии эллиптикии тартиби шаш бо коэффитсиентҳои канишноқ дар ҳамворӣ бахшида шудааст.

Дар параграфи 2.1 - и боби 2 системаи муодилаҳои дифференсиалии эллиптикии зерин

$$a(z) \frac{\partial^6 \omega}{\partial \bar{z}^3 \partial z^3} + (\bar{z}/|z|)^n b(z) \frac{\partial^6 \bar{\omega}}{\partial \bar{z}^6} + \sum_{k+j=0}^5 [a_{k,j}(z) \frac{\partial^{k+j} \omega}{\partial \bar{z}^k \partial z^j} + b_{k,j}(z) \frac{\partial^{k+j} \bar{\omega}}{\partial \bar{z}^k \partial z^j}] = g(z), \quad (3)$$

омехта шудааст. Коэффитсиенти назди ҳосилаи $\bar{\omega}_{\bar{z}\bar{z}}$ муодилаи (3) дар нуқтаи $z = 0$ каниши бартарафнашаванда дорад. Бефосила набудани коэффитсиентҳо ба он оварда мерасонад, ки шартҳои дар § 2 боби 1

ёфташуда барои нётеровӣ будани масъала кифоягӣ намекунанд ва илова бар ин ҳалшавандагии масъалаи Дирихле аз нишондиҳандаи p - и фазои лебегии $L^p(D)$ вобаста мешавад. Натиҷаҳои асосии масъалаи Дирихле барои системаи (3) дар теоремаҳои 5.1, 5.2 ва 5.3. оварда шудаанд.

Дар параграфи 2.6-и боби 2 натиҷаҳои теоремаҳои 5.1 ва 5.2 барои масъалаҳои Дирихле ва Нейман барои баъзе синфҳои системаҳои муодилаҳои дифференсиалии эллиптикӣ бо коэффитсиентҳои канишноки намуди

$$a(z) \frac{\partial^6 \omega}{\partial \bar{z}^3 \partial z^3} + b(z) \frac{\partial^6 \bar{\omega}}{\partial \bar{z}^3 \partial z^3} + (z/|z|)^n c(z) \frac{\partial^6 \omega}{\partial \bar{z}^6} + (\bar{z}/|z|)^n d(z) \frac{\partial^6 \bar{\omega}}{\partial z^6} + \sum_{k+j=0}^5 [a_{k,j}(z) \frac{\partial^{k+j} \omega}{\partial \bar{z}^k \partial z^j} + b_{k,j}(z) \frac{\partial^{k+j} \bar{\omega}}{\partial \bar{z}^k \partial z^j}] = g(z) \quad (4)$$

дошта умумӣ карда шудаанд.

Навгониҳои илмии таҳқиқот. Дар кори диссертатсионӣ натиҷаҳои илмии зерин ба даст оварда шудаанд:

- шартҳои зарурӣ ва кифоягии нётеровӣ будани масъалаҳои Дирихле ва Нейман барои як системаи эллиптикии тартиби шаши аз ду тағйирёбанда вобаста бо коэффитсиентҳои бифосила дар ҳамворӣ исбот карда шуда, формулаи ҳисоб намудани индекси масъалаҳо ёфта шудааст;
- барои баъзе синфҳои системаи эллиптикии тартиби шаши аз ду тағйирёбанда вобаста бо коэффитсиентҳои бифосила дар ҳамворӣ теоремаҳо оиди шартҳои зарурӣ ва кифоягии нётеровӣ будан ва формула барои ҳисоб намудани индекс исбот карда шудааст;
- шартҳои эффективноки зарурӣ ва кифоягии нётеровӣ будан ва формула барои ҳисоб намудани индекси системаи умумии эллиптикии тартиби шаши аз ду функсияҳои номаълуми ду тағйирёбандадор бо коэффитсиентҳои бифосила ёфта шудааст;

- теоремаҳои ҳалшавандагии масъалаҳои Дирихле ва Нейман барои баъзе синфҳои системаҳои эллиптикии тартиби шаш бо коэффитсиентҳои канишнок исбот карда шуда, формулаҳо барои ҳисоб намудани индекси масъалаҳо ҳосил карда шудааст.

Агар навгонии натиҷаҳои дар диссертатсия ҳосилшударо баҳодиҳӣ кунем, пеш аз ҳама бояд қайд намуд, ки ҳамаи онҳо ба таври содда ва эффективӣ ба воситаи коэффитсиентҳои муодилаҳо ифода ёфтаанд ва ҳамаи теоремаҳои исботшуда характери мукамал доранд, яъне ба маънои оне, ки дар онҳо шартҳои зарурӣ ва кифоягии нётеровӣ будан исбот карда шуда, формулаҳои сода барои ҳисоб намудани индекс оварда шудаанд.

Ҳамаи натиҷаҳои ҳосилшуда нав буда, исботҳои теоремаҳо бешубҳа дуруст мебошанд.

Аҳамияти назариявӣ ва илмию амалии таҳқиқот. Натиҷаҳои дар диссертатсия ба даст овардашуда, асосан, характери назариявӣ доранд. Онҳо метавонанд дар раванди таҳқиқотҳои илмии оянда дар назарияи ҳалшавандагии масъалаҳои сарҳадӣ барои муодилаҳои дифференсиалии эллиптикии тартиби олӣ истифода шаванд.

Аҳамияти амалии кор ба он алоқаманд аст, ки бисёр масъалаҳои амалии механика ва дигар бахшҳои физика бо ёрии масъалаҳои канорӣ барои муодилаҳои дифференсиалӣ бо ҳосилаҳои хусусӣ ҳал карда мешаванд.

Дарачаи эътимоднокии натиҷаҳо ва интишороти натиҷаҳои таҳқиқот. Эътимоднокии натиҷаҳои илмии кор бо исботҳои муфассали математикии ҳамаи тасдиқотҳои дар диссертатсия овардашуда асоснок карда мешаванд, ки бо тасдиқотҳои маълуми назарияи муодилаҳои дифференсиалӣ бо ҳосилаҳои хусусӣ, таҳлили функционалӣ ва назарияи функцияҳои комплексӣ ҳамоҳанг мебошанд.

Натиҷаҳои асосии кори муаллиф аз рӯи диссертатсия дар 9 кори илмӣ,

аз он ҷумла 5 мақола дар нашрияҳои тақризшаванда, ки дар рӯйхати амалкунандаи КОА-и назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон оварда шудаанд. Дар қорҳое, ки дар ҳаммуаллифӣ интишор ёфтаанд, ба роҳбари илмӣ гузориши масъала ва интихоби усули исботи натиҷаҳо ва ба диссертант исботи натиҷаҳои асосӣ тааллуқ доранд.

Мутобиқати диссертатсия ба шиносномаи ихтисоси илмӣ (ба формула ва соҳаи таҳқиқот). Қори диссертатсионӣ аз рӯи ихтисоси 6D060100--МАТЕМАТИКА: 6D060102-муодилаҳои дифференциалӣ, системаҳои динамикӣ ва идоракунии оптималӣ иҷро карда шудааст.

Мутобиқати автореферат ба мазмуни асосии диссертатсия. Диссертатсия ва автореферат бо назардошти ҳамаи талаботҳои аз тарафи КОА-и назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон пешниҳодшуда тайёр гардида, дорои забони фаҳмои илмӣ мебошанд. Мундариҷаи рисола қомилан муқаммал буда, гузориш ва усулҳои ҳалли масъалаҳои баррасишавандаро пурра нишон медиҳад. Мазмуни диссертатсия дар автореферат дуруст инъикос ёфтааст.

Мутобиқати таҳассуси илмии докталаб ба дараҷаи илмӣ. Докталаб Файззода Кишвар Шоҳпулод соли 2014 ба Донишгоҳи миллии Тоҷикистон дохил шуда, онро соли 2019 бо ихтисоси “математика” хатм намудааст дипломи (ДТО № 0279110), ки он барои дарёфти дараҷаи илмии доктори фалсафа (PhD)–доктор аз рӯи ихтисоси 6D060100–МАТЕМАТИКА: 6D060102–Муодилаҳои дифференциалӣ, системаҳои динамикӣ ва идоракунии оптималӣ мутобиқат мекунад.

Афзалиятҳо ва нуқсонҳои, ки дар мундариҷа ва таълифоти диссертатсия ҷой доранд. Афзалияти қори диссертатсионии мазкур дар он аст, ки ба таҳқиқи хосиятҳои не́теровӣ будани масъалаҳои Дирихле ва Неймани системаи муодилаҳои дифференсиалии умумии эллиптикии аз ду

тағийрёбанда вобастаи тартиби шаш бо коэффитсиентҳои бефосила ва дар як нуқта канишноқ дар ҳамворӣ, тариқи гузаштан ба муодилаҳои интегралӣ сингулярӣ аз рӯи соҳаи маҳдуд, бахшида шудааст.

Оид ба камбудии ҷойдошта чунин қайд намудан мумкин аст.

Кори диссертатсионӣ хуб таҳия гардидааст, фақат баъзе хатоҳои техникӣ мавҷуданд, ки онҳо ба баҳои мусбати кор таъсир расонида наметавонанд. Натиҷаҳои асосии кор нашр гардидаанд.

Хулоса оиди мутобиқати диссертатсия ба талаботҳои КОА-и назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон.

Ҳамаи гуфтаҳои болоӣ барои он асос мешаванд, ки кори диссертатсионии Файззода Кишвар Шохпулод “Ҳалшавандагии масъалаҳои канории Дирихле ва Нейман барои системаи муодилаҳои умумии эллиптикии тартиби шаш дар ҳамворӣ”, ки барои дарёфти дараҷаи илмии доктори фалсафа (PhD)–доктор аз рӯи ихтисоси 6D060100–МАТЕМАТИКА: 6D060102–Муодилаҳои дифференциалӣ, системаҳои динамикӣ ва идоракунии оптималӣ пешниҳод гардидааст ба ҳамаи талаботҳои КОА – и назди Президенти ҶТ нисбати диссертатсияҳои доктори фалсафа (PhD) ҷавобгӯ буда муаллифи он сазовори гирифтани дараҷаи доктори фалсафа (PhD)–доктор аз рӯи ихтисоси 6D060100–МАТЕМАТИКА: 6D060102–Муодилаҳои дифференциалӣ, системаҳои динамикӣ ва идоракунии оптималӣ, мебошад.

Файззода Кишвар Шохпулод оиди натиҷаҳои илмии диссертатсияаш дар ҷаласаи васеи кафедраи математика дар иқтисодиёт рӯзи 11 март соли 2024 баромад намуд.

Тақризи доктори илмҳои физикаю математика, профессори кафедраи риёзиёт дар иқтисодиёт Исмати М. тайёр намуд.

Тақризи дар ҷаласаи ғайринавбатии кафедраи математика дар

иқтисодиёт муҳокима гардид ва тасдиқ карда шуд. (Протоколи № 7 аз 11 марти соли 2025)

Раиси ҷаласа, дотсенти кафедраи математика
дар иқтисодёт, номзади илмҳои физикаю
математика

Қараев Х. Х.

Эксперт, доктори илмҳои физикаю математика,
аз рӯи ихтисоси 01.01.02.-Муодилаҳои дифферен-
сиалӣ, системаҳои динамикӣ ва идоракунии
оптималӣ, профессори кафедраи риёзиёт дар
иқтисодиёт

Исматӣ М.

Котиби ҷаласа, дотсенти кафедраи математика
дар иқтисодёт, номзади илмҳои физикаю
математика

Азизов Р. Э.

Маълумот оиди муассисаи пешбар:

Донишгоҳи байналмилалӣ сайёҳӣ ва
соҳибкорӣ Тоҷикистон, 734055,
ш. Душанбе, хиёбони Борбад 48/5,
www.iutet.tj

+ (992) 2-34-88-02, + (992) 2-34-88-24,

Имзоҳои Х. Х. Қараев, М. Исматӣ
ва Р.Э. Азизовро тасдиқ мекунам

Сардори шӯбаи кадрҳо ва корҳои махсуси

Донишгоҳи байналмилалӣ сайёҳӣ ва
соҳибкорӣ Тоҷикистон



Ҷураев Ш. Н.