«БЕКИТЕМИН»

ОшМУнун, КР УИА түштүк бөлүмүнүн
жаратылыш ресурстары институтунун
жана ЖАМУнун алдындагы К 01.17.554
диссертациялык кеңешинин төрайымы
ф-м.и.д. профессор

Г.Матиева

«10» апрель 2019-ж.

ОшМУнун, КР УИА түштүк бөлүмүнүн жаратылыш ресурстары институтунун жана ЖАМУнун алдындагы К 01.17.554 диссертациялык кеңешинин 2019-жылдын 10 апрелиндеги кеңейтилген отурумунун

№ 3 ТОКТОМУ

Катышкандар: К.01.17.554 диссертациялык кеңешинин мүчөлөрү: профессор Матиева Г.М. (төрайым), ф-м.и.докторлору, профессорлор Сопуев А.С., Алыбаев К.С., Арапов Б.А., Арзиев Ж., Турсунов Д.А., ф-м.и.кандидаттары, доценттер Өскөнбаев М.Ч., Садыков Э., Бекешов Т.О. (окумуштуу катчы), Папиева Т.М. Чакырылгандар: ф-м.и.доктору, профессор Алымкулов К., ф-м.и. кандидаттары Аркабаев Н., Эркебаев У.З.

Отурумдун төрайымы: ф-м.и.доктору, профессор Матиева Г.М.

Окумуштуу катчы: ф-м.и.к.доцент Бекешов Т.О.

КҮН ТАРТИБИ:

1. Изденүүчү Дыйканов Гапар Аскаровичтин «Төртүнчү тартиптеги жекече туундулуу сызыктуу эмес фунционалдык-дифференциалдык теңдемелер үчүн аралаш маселелери» темасындагы диссертациясы боюнча эксперттик комиссиянын корутундусун бекитүү.
2. Изденүүчү Дыйканов Гапар Аскаровичтин, 01.01.02-дифференциалдык теңдемелер, динамикалык системалар жана оптималдык башкаруу адистиги боюнча физика-математикалык илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуусу үчүн сунушталган «Төртүнчү тартиптеги жекече туундулуу сызыктуу эмес функционалдык-дифференциалдык теңдемелер үчүн аралаш маселелери» темадагы диссертациясын алдын ала коргоо.

Илимий жетекчиси ф-м.и.к., доцент Юлдашев Т.К.

Угулду:

Төрайым: -Урматтуу диссертациялык кеңештин мүчөлөрү, күн тартибинде изденүүчү Дыйканов Гапар Аскаровичтин 01.01.02-дифференциалдык теңдемелер, динамикалык системалар жана оптималдык башкаруу адистиги боюнча физика-математика илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн сунуштаган «Төртүнчү тартиптеги жекече туундулуу сызыктуу эмес функционалдык-дифференциалдык теңдемелер үчүн аралаш маселелери» темасындагы диссертациясы боюнча эксперттик комиссиянын корутундусун бекитүү. Азыркы учурда диссертациялык кеңештин он мүчөсү катышып жатат. Алардын ичинен корголуучу диссертациянын багыты боюнча 3, илимдин докторлору: Алыбаев К.С., Сопуев А.С., Турсунов Д.А. кворум бар. Биздин бүгүнкү отурумубудун ачылышына сиздердин пикириңиздер кандай?

Үндөр: -Добуш берүүгө коёмун.

Төрайым: -Добуш бериңиздер. Каршы? Калыс? -Жок. Рахмат.

Эми күн тартибиндеги биринчи маселени берилген диссертация боюнча эксперттик комиссиянын корутундусун кароого өтөбүз. Диссертациялык кеңештин мүчөлөрүн эксперттик комиссиянын корутундусу менен тааныштыруу үчүн сөз окумуштуу катчы Турдумамат Орозматович Бекешовго берилет.

Бекешов Т.О.: -Урматтуу төрайым, ошондой эле диссертациялык кеңештин мүчөлөрү, урматтуу коноктор! Эксперттик комиссиялардын мүчөлөрү ушул жерде катышып жатышат. Бүтүмдөрү менен өздөрү тааныштырышат.

Эксперттик комиссиянын төрагасы ф-м.и.д, профессор Алыбаев К.С. сөз берилет жана корутундусун окуйт. Анда иш оң бааланып жана кийинки этапка жолдомо берилген. (корутундунун тексти тиркелет)

Төрайым: Корутунду берүү үчүн сөз, профессор Д.А.Турсуновго берилет. Сын-пикир оң жана кийинки этапка жолдомо берилет. (Корутундунун тексти тиркелет)

Төрайым: Эксперттик комиссиянын мүчөсү ф-м.и.д., профессор К.Алымкуловго сөз берди. Сын-пикир оң жана кийинки этапка жолдомо берилет. (Корутундунун тексти тиркелет)

Төрайым: бардык эксперттер оң корутунду беришти жана кийинки этапка сунушташты, анда алдын ала коргоону жүргүзүүгө мүмкүн, башкача айтканда экинчи маселеге өтөбүз.

3. Күн тартибинде изденүүчү Дыйканов Гапар Аскаровичтин 01.01.02- дифференциалдык теңдемелер, динамикалык системалар жана оптималдык башкаруу адистиги боюнча физика-математика илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн сунуштаган «Төртүнчү тартиптеги жекече туундулуу сызыктуу эмес функционалдык-дифференциалдык теңдемелер үчүн аралаш маселелери» темасындагы диссертациясын алдын ала коргоо.

Диссертациянын негизги мазмунунун тааныштыруу үчүн сөз Дыйканов Гапар Аскаровичке 20 минутка чейинки убакыт берилет.

Дыйканов Г.А.: - Саламатсыздарбы, урматтуу төрайым, урматтуу диссертациялык кеңештин мүчөлөрү!

«Төртүнчү тартиптеги жекече туундулуу сызыктуу эмес функционалдык-дифференциалдык теңдемелер үчүн аралаш маселелери» деген темадагы диссертациясынын докладын жасоого уруксат берүүнүздөрдү суранамын. (Диссертациялык иштин негизги мазмуну проектордун жардамы менен Microsoft Power Point каражатында слайддарды пайдалануу менен көрсөтүлөт).

Төртүнчү тартиптеги жекече туундулуу сызыктуу эмес функционалдык дифференциалдык теңдемелер үчүн аралаш маселелери

Баткен мамлекеттик университетинин Кызыл-Кыя педагогикалык институтунун «Табигый-математикалык билим берүү» кафедрасынын ага окутуучусу

Дыйканов Гапар Аскарович

Илимий жетекчи:

ф.-м.и.к., доцент Юлдашев Т.К.

Теманын актуалдуулугу

Жекече туундулуу дифференциалдык теңдемелердин назариясы, математикалык физиканын маселелерин окуп үйрөнүүнүн негизинде өнүккөн. Бул, математикалык физиканын көптөгөн маселелери жекече туундулуу дифференциалдык теңдемелерге келтирилүү фактысы менен түшүндүрүлөт.

Математикалык физиканын негизги теңдемелери –толкундук, жылуулук өткөрүмдүүлүктүн жана Лапластын теңдемелери. Алар математикалык физикада көптөгөн колдонуштарга ээ. Буга гидродинамика, серпилгичтүүлүк назариясында, электродинамикада жана башкаларда үйрөнүлгөн кубулуштарды кошууга болот.

Жекече туундулуу дифференциалдык теңдемелер үчүн маселелер, бир өзгөрүлмөсү боюнча (убакыт боюнча) баштапкы болот, ал эми башка өзгөрүлмөлөрү боюнча (мейкиндик өзгөрүлмөлөрү боюнча) – чектик, кээде аралаш маселелер деп аталат.

Аралаш маселелер серпилгичтүүлүк назариясында өз ара аракеттенүүлөрдөгү машиналардын тетиктерин жана элементтердин түзүлүштөрүн, жабдыктардын жана фундаменттердин негиздерин эсептөөдө пайда болот. Аралаш маселелерге ошондой эле мүмкүн болгон жаракалардын чекебелиндеги чыңалуулардын концентрацияларынын көптөгөн маселелери кирет. Гидродинамикада да көп аралаш маселелер бар. Бул аралаш маселелер мүмкүн болгон жараканын жакабелиндеги чыңалуунун концентрациясында да бир тектүү эмес кошулмаларда стрикчерлерди жана жамаачы заттарды бышыктайт.

Мындай аралаш маселелер гидродинамикада да учурайт. Мындай сызыктуу эмес маселелер канаттар теориясында, курулмалуу агымдар теориясында, кораблдин термелүү теориясында жана нерселердин түртүлүүсүндө, суюктуктардын беттик катмары жөнүндө, фильтирлөөдө, жарылуу теориясында, суюктуктардын ийкемдүүлүгү катарында маселелеринде кездешет. Көз караш менен караганда жекече туундулуу дифференциалдык теңдемелер зор кызыгууну көрсөтөт.

Төртүнчү тартиптеги жекече туундулуу дифференциалдык теңдеме көптөгөн колдонууларга ээ болот.

Аргументтери менен четтетилишкен дифференциалдык теңдемелер автоматтык башкаруу назариясында, автотермелүү системасынын назариясында, техникалык, экономикалык, экологиялык жана башка жагдайларды окуп үйрөнүүдө көп колдонулат.

Кечиккен аргументтери менен теңдемелер, физикалык же техникалык маселелерди карганыбызда материалдык чекитке аракет эткен күч, ылдамдыктан жана берилген моменттеги бул чекиттин абалынан көз каранды, бирок жана алдына ала берилген кандайдыр бир моментте да көз каранды болот.

Изилдөөнүн максаты жана маселелери

– Сызыктуу эмес четтетилиштерди жана параболикалык жана гиперболикалык операторлордун суперпозициясын кармаган сызыктуу эмес дифференциалдык теңдемелер үчүн аралаш маселелердин бир маанилүү

чечилишин тургузуу;

– Сызыктуу эмес четтетилиштерди жана параболикалык оператордун квадратын кармаган сызыктуу эмес интегро-дифференциалдык теңдемелер үчүн аралаш маселелердин бир маанилүү чечилишинин жетиштүү коэффициенттик шарттарын түзүү;

– Сызыктуу эмес чагылтылуучу четтетилиштерди, параболикалык жана эллиптикалык операторлордун суперпозициясын кармаган сызыктуу эмес тедемелер үчүн аралаш маселелердин бир маанилүү чечилишинин жетиштүү коэффициенттик шарттарын тургузуу.

– Параболикалык жана гиперболикалык операторлорду кармаган сызыктуу эмес теңдеме үчүн аралаш маселенин чечилишинин жетиштүү шартын иштеп чыгуу.

– Эллипстик- гиперболикалык типтеги аралаш теңдеме үчүн чек аралык маселенин чечилишинин жетиштүү шартын аныктоо.

– Параболикалык, гиперболикалык жана аралаш типтеги операторлорду кармаган сызыктуу теңдеме үчүн аралаш маселенин чечилишинин жетиштүү шартын иштеп чыгуу.

– Сызыктуу эмес четтетилиштерди жана параболикалык жана гиперболикалык операторлордун суперпозициясын кармаган сызыктуу эмес дифференциалдык теңдемелер үчүн аралаш маселелердин бир маанилүү чечилишин далилдөө;

– Сызыктуу эмес четтетилиштерди жана параболикалык оператордун квадратын кармаган сызыктуу эмес интегро-дифференциалдык теңдемелер үчүн аралаш маселелердин бир маанилүү чечилишинин жетиштүү коэффициенттик шарттарын аныктоо;

– Сызыктуу эмес чагылтылуучу четтетилиштерди, параболикалык жана эллиптикалык операторлордун суперпозициясын кармаган сызыктуу эмес тедемелер үчүн аралаш маселелердин бир маанилүү чечилишинин жетиштүү коэффициенттик шарттарын табуу.

– Параболикалык жана гиперболикалык операторлорду кармаган сызыктуу эмес теңдеме үчүн аралаш маселенин чечилишин аныктоо.

– Эллиптико- гиперболикалык типтеги аралаш теңдеме үчүн чек аралык маселенин чечилишинин тургузуу.

– Параболикалык, гиперболикалык жана аралаш типтеги операторлорду кармаган сызыктуу теңдеме үчүн аралаш маселенин чечилишинин негиздөө.

Иштин апробациясы

Диссертациянын материалдары ар түрдүү илимий конференцияларда доклад кылынган: И.Арабаев атындагы КМПУда (Бишкек. 2002-ж.), ОшМУ (Ош, 2001-2003-ж.), Баткен МУ (2001-2017-ж.) жана Фергана МУ (Фергана, 2001-ж.). Диссертациянын кээ бир абалдары семинарларда талкууланган: Ош МУнун алдындагы жекече туундулуу тендемелер боюнча (Ош шаары, 2012-2019-ж., семинардын жетекчиси, ф.-м.и.д, профессор А.Сопуев; жогорку окуу жайлар арасындагы илимий семинарда дифференциалдык теңдемелердин назариясынын актуалдуу маселелери боюнча ОшМУнун алдындагы (Ош шаары 2012-2019-ж. семинардын жетекчиси, КРУИА мүчө-корр. К.Алымкулов), Жалал-Абад Мамлекеттик Университетинин алдындагы дифференциалдык теңдемелер боюнча семинарда (Жалал-Абад шаары, 2013-2016-ж., семинардын жетекчиси ф.-м.и.д., профессор Алыбаев) жана Решетнева М.Ф. атындагы СибМУ алдындагы үзгүлтүксүз чөйрөнүн механикасынын дифференциалдык теңдемелери аталышындагы семинарда баяндалган жана талкууланган.

Диссертациялык изилдөөлөрдүн негизги жыйынтыктары:

- Сызыктуу эмес четтетилиштерди жана параболикалык жана гиперболикалык операторлордун суперпозициясын кармаган сызыктуу эмес дифференциалдык теңдемелер үчүн аралаш маселелердин бир маанилүү чечилишинин жетиштүү коэффициенттик шарттарын тургузулду;
- Сызыктуу эмес четтетилиштерди жана параболикалык оператордун квадратын кармаган сызыктуу эмес интегро-дифференциалдык теңдемелер үчүн аралаш маселелердин бир маанилүү чечилишинин жетиштүү коэффициенттик шарттары аныкталды;
- Сызыктуу эмес чагылтылуучу четтетилиштерди, параболикалык жана эллиптикалык операторлордун суперпозициясын кармаган сызыктуу эмес тедемелер үчүн аралаш маселелердин бир маанилүү чечилишинин жетиштүү коэффициенттик шарттары табылды.
- Параболикалык жана гиперболикалык операторлорду кармаган сызыктуу эмес теңдеме үчүн аралаш маселенин чечилишинин жетиштүү шарты негизделди.
- Эллиптико- гиперболикалык типтеги аралаш теңдеме үчүн чек аралык маселенин чечилишинин жетиштүү шарты тургузулду.
- Параболикалык, гиперболикалык жана аралаш типтеги операторлорду кармаган сызыктуу теңдеме үчүн аралаш маселенин чечилишинин далилденди.

Диссертациянын структурасы, көлөмү

Диссертация:

- Киришүүдөн;
- 21 параграфка бөлүнгөн 5 баптан;
- 172 аталышты кармап турган адабияттардын тизмесинен;

–   Корутундудан турат.
Бөлүмдөр кош номерлөөгө ээ: биринчи санарип баптын номерин, экинчиси - бөлүмдүн номерин көрсөтөт. Теоремалардын, формулалардын, мисалдардын номерлениши - үчтүк: биринчи санарип баптын номерин, экинчиси - бөлүмдүн номерин, үчүнчүсү - бөлүмдөгү иреттик номерди көрсөтөт.
Тексттин көлөмү 118 бет.

Иштин кыскача мазмууну

Биринчи бап төрт параграфтан турат. §1.1 жардамчы мүнөздө болуп, негизги белгилөөлөрдөн жана функционалдык анализдин жана математикалык физиканын назариясынын аныктоолорун жана фактыларын камтыйт.

§1.2. Диссертациянын темасы боюнча адабияттарга кыскача баяндама берилген.

§1.3. Диссертациянын натыйжаларына кыскача баяндама жүргүзүлгөн жана аралаш маселенин коюулушу формилировкаланган.

§1.4. Биринчи бап боюнча корутунду келтирилген.

Экинчи бапта D областында

$$\left(\frac{\partial}{\partial t}-\frac{\partial^2}{\partial x^2}\right)\left(\frac{\partial^2}{\partial t^2}-\frac{\partial^2}{\partial x^2}\right)u(t,x)=f\left(t,x,u(t,x),u(\delta(t,x),x)\right) \qquad (1)$$

теңдеме, баштапкы чектик шарттар

$$\left[\begin{array}{l} u(t,x)|_{t\in(-\infty,0]}=\varphi_1(t,x),\ u(t,x)|_{t\in(T,\infty)}=0, \\ u_t(t,x)|_{t=0}=\varphi_2(x),\ u_{tt}(t,x)|_{t=0}=\varphi_3(x), \end{array}\right. \qquad (2)$$

$$u(t,x)|_{x=0}=u(t,x)|_{x=l}=u_{xx}(t,x)|_{x=0}=u_{xx}(t,x)|_{x=l}=0, \qquad (3)$$

мында $f(t,x,u\vartheta)\in C(D\times R^2)$, $\varphi_i(x)\in C^4(D_l)$, $\varphi_i(x)|_{x=0}=\varphi_i(x)|_{x=l}=$
$=\varphi''_i(x)|_{x=0}=\varphi''_i(x)|_{x=l}=0$, $i=\overline{1,3}$, $D\equiv D_T\times D_l$, $D_T\equiv[0,T]$, $D_l\equiv[0,l]$,
$0<l<\infty$, $0<T<\infty$, $\delta(t,x)\neq t$. менен каралат.

Берилген маселени чыгаруу Фурье катары көрүнүшүндө изделет:

$$u(t,x)=\sum_{n=1}^{\infty} a_n(t)\,b_n(x),\quad (t,x)\in D, \qquad (4)$$

мында $b_n(x)=\sqrt{\frac{2}{l}}\sin\lambda_n x$, $\lambda_n=\frac{n\pi}{l}$, $n=1,2,\ldots$.

Аныктама 1. Эгерде $u(t,x)\in\hat{W}_2^3(D)$, функциясы төмөндөгү интегралдык теңдештикти канааттандырса

$$\int_0^T\int_0^l\left\{u(t,y)\left[-\frac{\partial^3}{\partial t^3}\Phi-\frac{\partial^2}{\partial t^2}\left(\frac{\partial^2}{\partial y^2}\Phi\right)-\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{\partial^2}{\partial y^2}\Phi\right)+\frac{\partial^4}{\partial y^4}\Phi\right]-f\Phi\right\}dydt=$$

$$=-\int_0^l\varphi_1\left[\frac{\partial^2}{\partial t^2}\Phi+\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{\partial^2}{\partial y^2}\Phi\right)+\frac{\partial^2}{\partial y^2}\Phi\right]_{t=0}dy+$$

$$+\int_0^l\varphi_2\left[\frac{\partial}{\partial t}\Phi+\frac{\partial^2}{\partial y^2}\Phi\right]_{t=0}dy-\int_0^l\varphi_3[\Phi]_{t=0}dy$$

каалагандай $\Phi(t,x)\in C^{3,4}(D)$, үчүн, анда ал (1) –(3) аралаш маселенин жалпыланган чыгарылышы деп аталат.

(1)-(3)-маселесинин чыгарылышынын аныктамасына ылайык бардык $t\in D_T$ үчүн $-\frac{\partial^2}{\partial x^2}$ дифференциалдык операторунун өздүк функциялары боюнча Фурье катарына ажырайт, жалгыз гана түрдө .

Эгерде $u(t,x)$ аралаш маселенин жалпыланган чыгарылышы болсо, анда (4)-ажыралыштын ордуна баардык $t\in D_T$да $L_2(D)$ маанисинде жана

$$a_n(t)=\int_0^l u(t,y)b_n(y)dy\,,\qquad b_n(x)=\sqrt{\frac{2}{l}}\sin\lambda_n x\,,\qquad \lambda_n=\frac{n\pi}{l},\ n=1,2,\dots.$$

Теорема 1: Төмөнкү шарттар аткарылсын:

1. $fQ:B_2(T)\to L_2(D)$ үзгүлтүксүз;

2. $u(t,x)$, (1)-(3)- маселесинин чечими жана $a_n(t)=\int_0^l u(t,y)b_n(y)dy$.болсо,

анда (1)-(3)-аралаш маселенин чыгарылышынын Фурье коэффиценттери $b_n(x)$ өздүк функциялары боюнча төмөндөгү сызыктуу эмес теңдемелердин санактык системасын канааттандырат:

(СЭИТСС)

$$a_n(t)=\psi_n(t)+\frac{1}{\lambda_n}\int_0^t\int_0^l f\left(s,y,Q\vec{a}(s),Q\vec{a}(\delta(s,y))\right)b_n(y)G_n(t,s)dyds,\qquad (5)$$

мында $\psi_n(t)=\frac{\lambda_n^2\varphi_{1n}+\varphi_{3n}}{\lambda_n^2+\lambda_n^4}e^{-\lambda_n^2 t}+\frac{\lambda_n^4\varphi_{1n}-\varphi_{3n}}{\lambda_n^2+\lambda_n^4}\cos\lambda_n t+$

$$+\frac{\lambda_n^2\varphi_{1n}+(1+\lambda_n^2)\varphi_{2n}+\varphi_{3n}}{\lambda_n^3+\lambda_n^5}\sin\lambda_n t,$$

$$G_n(t,s)=\mu_n\left[e^{-\lambda_n^2(t-s)}+\lambda_n\sin\lambda_n(t-s)-\cos\lambda_n(t-s)\right],\ \mu_n=\left[\lambda_n(1+\lambda_n^2)\right]^{-1}.$$

Теорема 2: Айталы төмөндөгү шарттар аткарылсын:

1. $\max\limits_{t\in D_T}\int\limits_0^t\left\|f\left(s,x,Q\vec{a}^0(s),Q\vec{a}^0(\delta(s,x,Q\vec{a}^0(s)))\right)\right\|_{L_2(D_l)}ds\le\Delta<\infty;$

2. $f(t,x,u,\vartheta)\in Lip\left\{F_1(t,x)\big|_{u,\vartheta}\right\}$, мында $\max\limits_{t\in D_T}\int\limits_0^t\left\|F_1(s,x)\right\|_{L_2(D_l)}ds<\infty;$

3. $\delta(t,x,u)\in Lip\left\{F_2(t,x)\big|_u\right\}$, мында $\max\limits_{t\in D_T}\int\limits_0^t\left\|F_2(s,x)\right\|_{L_2(D_l)}ds<\infty;$

4. $\left\|\vec{\psi}(t)\right\|_{B_2(T)}<\infty.$

анда СЭИТСС(5), $B_2(T)$ мейкиндигинде жалгыз чыгарылышка ээ болот. Мындан башка

$$\left\|\vec{a}^{k+1}(t)-\vec{a}^k(t)\right\|_{B_2(T)}\le\frac{\delta_1}{k!}\left[\max_{t\in D_T}\int_0^t F(s)ds\right]^k\exp\left\{\delta_2\max_{t\in D_T}\int_0^t F(s)ds\right\},$$

мында $F(s)=2\left\|F_1(s,x)\right\|_{L_2(D_l)}+\Delta\left\|F_1(s,x)F_2(s,x)\right\|_{L_2(D_l)}$, δ_1 жана δ_2 - кээ бир оң турактуулар.

(5)- СЭИТССсын (4)-катарга коюп, (1)-(3) аралаш маселенин формалдык чыгарылышын алабыз:

$$u(t,x)=\sum_{n=1}^{\infty}b_n(x)\left[\psi_n(t)+\right.$$

$$\left.+\frac{1}{\lambda_n}\int_0^t\int_0^l f\left(s,y,Q\vec{a}(s),Q\vec{a}(\delta(s,y,Q\vec{a}(s)))\right)b_n(y)G_n(t,s)dyds\right].\quad(6)$$

Теорема 3: Айталы теорема 2нин шарттары аткарылсын. Эгерде

$$\vec{a}(t)\in B_2(T),\quad(5)$$

– СЭИТССнын жалгыз чыгарылышы болсо, анда (6)–катар (1)-(3)-аралаш маселенин чыгарылышы болот.

(1)-(3)-аралаш маселе

$\delta=\delta\left(t,x,\int\limits_0^t K(t,s)Q\vec{a}(s)ds\right)$ жана $\delta=\delta\left(t,x,\int\limits_0^t K\left(t,s,Q\vec{a}(s)\right)ds\right)$ четтетилүү учурда окуп үйрөнүлгөн.

(1)-(3)-аралаш маселенин күчсүз чыгарылышынын жашоосун Чезаро суммалоо усулу менен окуп үйрөнгөн. Белгилүү болгондой тригонометриялык катарда Чезаронун жекече суммасы, каалагандай үзгүлтүксүз функция үчүн ага бир калыпта жыйналат. Ошондуктан (1)-(3) маселенин күчсүз чыгарылышы

$$u(t,x)=\lim_{k\to\infty}\sum_{n=1}^{k}\left(1-\frac{n-1}{k}\right)a_n(t)\,b_n(x), \tag{7}$$

$b_n(x)=\sqrt{\frac{2}{l}}\sin\lambda_n x$, $\lambda_n=\frac{n\pi}{l}$. көрүнүштө көрсөтүлөт.

(7)-катарды (1)-теңдемеге коюп төмөндөгү СЭИТСС алабыз.

$$a_n(t)=\psi_n(t)+$$

$$+\int\limits_0^t\int\limits_0^l f\left(s,y,\lim_{k\to\infty}\sum_{\nu=1}^{k}\left(1-\frac{\nu-1}{k}\right)a_\nu(s)b_\nu(y),\lim_{k\to\infty}\sum_{\nu=1}^{k}\left(1-\frac{\nu-1}{k}\right)a_\nu(\delta(s,y))b_\nu(y)\right)\times$$

$$\times b_n(y)\cdot G_n(t,s)dyds,$$

$$\psi_n(t)=\frac{\lambda_n^2\varphi_{1n}+\varphi_{3n}}{\lambda_n^2+\lambda_n^4}e^{-\lambda_n^2 t}+\frac{\lambda_n^4\varphi_{1n}-\varphi_{3n}}{\lambda_n^2+\lambda_n^4}\cos\lambda_n t+$$

$$+\frac{\lambda_n^2\varphi_{1n}+(1+\lambda_n^2)\varphi_{2n}+\varphi_{3n}}{\lambda_n^3+\lambda_n^5}\sin\lambda_n t,$$

$$\overline{G}_n(t,s)=\overline{\mu}_n\left[e^{-\lambda_n^2(t-s)}+\lambda_n\sin\lambda_n(t-s)-\cos\lambda_n(t-s)\right],$$

$$\overline{\mu}_n=\left[\lambda_n^2(1+\lambda_n^2)\right]^{-1},\ b_n(x)=\sqrt{\frac{2}{l}}\sin\lambda_n x,\ \lambda_n=\frac{n\pi}{l},\ n=1,2,\dots .$$

Мындан төмөнкүнү алабыз

$$u(t,x)=\lim_{k\to\infty}\sum_{n=1}^{k}\left(1-\frac{n-1}{k}\right)a_n(t)b_n(x)=\lim_{k\to\infty}\sum_{n=1}^{k}\left(1-\frac{n-1}{k}\right)b_n(x)[\psi_n(t)+$$

$$+\int\limits_0^t\int\limits_0^l f\left(s,y,\lim_{k\to\infty}\sum_{\nu=1}^{k}\left(1-\frac{\nu-1}{k}\right)a_\nu(s)b_\nu(y),\lim_{k\to\infty}\sum_{\nu=1}^{k}\left(1-\frac{\nu-1}{k}\right)a_\nu(\delta(s,y))b_\nu(y)\right)\times$$

$$\times b_n(y)\overline{G}_n(t,s)\,dy\,ds\,\Big].$$

Теорема 4: Айталы төмөндөгү шарттар аткарылсын:

1. $f(t,x,u,\vartheta)$ фиксирленген $t\in D_T$да $(x,u,\vartheta)\in D_l\times R$, боюнча үзгүлтүксүз, x боюнча Гельдердин шарттарын канааттандырат;

2. $f(t,x,u,\vartheta)\in Lip\{h(t)|_{u,\vartheta}\}$, мында $\int_0^t h(s)\,ds<\infty$;

3. $\left\| f\left(t,x,u_0(t,x),u_0(\delta(t,x),x)\right)\right\|_C\le h(t)$;

4. $\psi_1(t,x)\in C^1(D)$, где $\psi_1(t,x)=\lim\limits_{k\to\infty}\sum\limits_{n=1}^{k}\left(1-\frac{n-1}{k}\right)\psi_n(t)b_n(x)$.

Анда теңдеме

$$u(t,x)=\psi_1(t,x)+\int_0^t\lim_{k\to\infty}\sum_{n=1}^{k}\left(1-\frac{n-1}{k}\right)f_n(u)b_n(x)\overline{G}_n(t,s)\,ds,$$

мында $f_n(u)=\int_0^l f(s,y,u(t,y),u(\delta(t,y),y))b_n(y)\,ds$,

$C^1(D)$. классында жалгыз чыгарылышка ээ болот.

Диссертациядагы үчүнчү бапы D областында

$$\left(\frac{\partial}{\partial t}-\frac{\partial^2}{\partial x^2}\right)^2 u(t,x)=f\left(t,x,u(t,x),\int_0^t K(t,s)u(\delta(s,x),x)\,ds\right)\qquad(8)$$

теңдеме

$$u(t,x)|_{t\in(-\infty;0]}=\varphi_1(t,x),\ u(t,x)|_{t\in(T.\infty)}=0,\ u_t(t,x)|_{t=0}=\varphi_2(x),\qquad(9)$$

$$u(t,x)|_{x=0}=u(t,x)|_{x=l}=u_{xx}(t,x)|_{x=0}=u_{xx}(t,x)|_{x=l}=0,\qquad(10)$$

мында $f(t,x,u\vartheta)\in C(D\times R^2)$, $\varphi_i(x)\in C(D_l)$, $0<K(t,s)\in C(D_T^2)$,
$\varphi_i(x)|_{x=0}=\varphi_i(x)|_{x=l}=\varphi_i''(x)|_{x=0}=\varphi_i''(x)|_{x=l}=0$, $i=\overline{1,2}$, $D\equiv D_T\times D_l$,
$D_T\equiv[0,T]$, $D_l\equiv[0,l]$, $0<l<\infty$, $0<T<\infty$, $\delta(t,x)\ne t$.

аралаш маселелери менен каралат.

Берилген маселенин чыгарылышшы Фурье катарынын (4)-көрүнүшүндө изделет.

Аныктама 2: Эгерде $u(t,x)\in \hat{W}_2^2(D)$, функциясы төмөндөгү интегралдык теңдештикти каалагандай алынган $H(t,x)\in C^{2,4}(D)$, функциясы үчүн канааттандырса

$$\int_0^T\int_0^l\left\{u(t,y)\left[\frac{\partial^2}{\partial t^2}H+2\frac{\partial^3}{\partial t\partial y^2}H+\frac{\partial^4}{\partial y^4}H\right]-fH\right\}dydt=$$

$$=\int_0^l\varphi_1\left[\frac{\partial}{\partial t}H\right]_{t=0}dy-\int_0^l\varphi_2\left[H\right]_{t=0}dy$$

анда ал (8)-(10) аралаш маселенин жалпыланган чыгарылышы деп аталат.

Теорема 5: Айталы төмөндөгү шарттар аткарылсын:

1. $fQ:B_2(T)\to L_2(D)$ үзгүлтүксүз;

2. $u(t,x)$ (8)-(10) маселенин чыгарылышы жана $a_n(t)=\int_0^l u(t,y)b_n(y)dy$.

болот. Анда (8)-(10) аралаш маселенин чыгарылышынын Фурье коэффициенттери $b_n(x)$ өздүк функциялары боюнча төмөндөгү СЭИТССны канааттандырат:

$$a_n(t)=w_n(t)+\int_0^t\int_0^l f\left(s,y,Q\vec{a}(s),\int_0^s K(s,\theta)Q\vec{a}\big(\delta(\theta,y)\big)\,d\theta\right)\times$$

$$\times b_n(y)P_n(t,s)dyds,\quad t\in D_T\ , \qquad (11)$$

мында $w_n(t)=\left[\varphi_{1n}+t\left(\lambda_n^2\varphi_{1n}+\varphi_{2n}\right)\right]\cdot e^{-\lambda_n^2 t}$, $\quad P_n(t,s)=(t-s)\cdot e^{-\lambda_n^2(t-s)}$.

Теорема 6: Айталы төмөндөгү шарттар аткарылсын:

1. $\max\limits_{t\in D_T}\int_0^t\left\|f\left(s,x,Q\vec{a}^0(s),\int_0^s K(s,\theta)Q\vec{a}^0\left(\delta(\theta,x,Q\vec{a}^0(\theta))\right)d\theta\right)\right\|_{L_2(D_l)}ds\le\Delta<\infty$;

2. $f(t,x,u,\vartheta)\in Lip\left\{H(t,x)|_u;F_1(t,x)|_\vartheta\right\}$,

мында $\left\|H(t,x)\right\|_{L_2(D_l)}=\alpha_1(t)>0$, $\left\|F_1(t,x)\right\|_{L_2(D_l)}=\alpha_2(t)>0$;

3. $\delta(t,x,u)\in Lip\left\{F_2(t,x)|_u\right\}$,

мында $\left\|F_1(t,x)\int_0^t K(t,s)F_2(s,x)ds\right\|_{L_2(D_l)}=\alpha_3(t)>0$;

4. $\|\vec{w}(t)\|_{B_2(T)} < \infty.$

анда СЭИТСС (11), $B_2(T)$ мейкиндигинде жалгыз чыгарылышка ээ болот.

СЭИТСС (11)ди (4)-катарга коюп (8)-(10) аралаш маселенин формалдуу чыгарылышын алабыз:

$$u(t,x)=\sum_{n=1}^{\infty} b_n(x)\Big[w_n(t)+$$

$$+\int_0^t\int_0^l f\big(s,y,Q\vec{a}(s),Q^{2,\eta}\vec{a}(\delta(s,y,Q\vec{a}(s)))\big)b_n(y)P_n(t,s)dy\,ds\Big]. \qquad (12)$$

Теорема 7: Айталы теорема 6нын шарттары аткарылсын.Эгерде $\vec{a}(t)\in B_2(T)$, СЭИТСС (11)-нин жалгыз чыгарылышы болсо, анда (12)-катар (8)-(10) аралаш маселенин чыгарылышы болот.

Аралаш маселе (8)-(10)

$$\delta=\delta\left(t,x,\int_0^t K(t,s)Q\vec{a}(s)ds\right).$$

четтетилүү учурунда окуп уйрөнүлгөн.

4-бапта, чагылтылуучу четтеттилиштерди жана параболикалык жана эллиптикалык операторлордун суперпозициясын кармаган теңдемелер үчүн, аралаш маселе каралган.

Башталышында, чагылтылуучу аргументтери менен сызыктуу интегралдык барабарсыздыктар каралган. Андан ары D областында

$$\left(\frac{\partial}{\partial t}-\frac{\partial^2}{\partial x^2}\right)\left(\frac{\partial^2}{\partial t^2}+\frac{\partial^2}{\partial x^2}\right)u(t,x)=f\big(t,x,u(t,x),u(\delta(t,x,u(-t,x)),x)\big) \qquad (13)$$

теңдемеси

$$\begin{cases} u(t,x)|_{t\in(-\infty;-T]}=0,\ u(0,x)=\varphi_1(x),\ u(t,x)|_{t\in(T,\infty)}=0, \\ u_t(t,x)|_{t=0}=\varphi_2(x),\ u_{tt}(t,x)|_{t=0}=\varphi_3(x), \end{cases} \qquad (14)$$

баштапкы шарттары жана

$$u(t,x)|_{x=0}=u(t,x)|_{x=l}=u_{xx}(t,x)|_{x=0}=u_{xx}(t,x)|_{x=l}=0, \qquad (15)$$

чектик шарттары менен каралат.

мында $f(t,x,u\vartheta)\in C(D\times R^2)$, $\varphi_i(x)\in C^4(D_l)$, $\varphi_i(x)_{|x=0}=\varphi_i(x)_{|x=l}=$

$=\varphi_i''(x)_{|x=0}=\varphi_i''(x)_{|x=l}=0$, $i=\overline{1,3}$, $D\equiv D_T\times D_l$, $D_T\equiv[-T,T]$, $D_l\equiv[0,l]$,

$0<l<\infty$, $0<T<\infty$, $\delta(t,x)\neq t$.

Берилген маселенин чечими (4)-Фурье катары түрүндө изделет.

Аныктама 3: Эгерде каалагандай $\overline{\Phi}(t,x)\in C^{3,4}(D)$, үчүн $u(t,x)\in\hat{W}_2^3(D)$, функциясы төмөндөгү интегралдык теңдемени

$$\int_{-T}^{T}\int_{0}^{l}\left\{u(t,y)\left[-\frac{\partial^3}{\partial t^3}\overline{\Phi}-\frac{\partial^2}{\partial t^2}\left(\frac{\partial^2}{\partial y^2}\overline{\Phi}\right)-\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{\partial^2}{\partial y^2}\overline{\Phi}\right)-\frac{\partial^4}{\partial y^4}\overline{\Phi}\right]-f\overline{\Phi}\right\}dydt=$$

$$=-\int_0^l\varphi_1\left[\frac{\partial^2}{\partial t^2}\overline{\Phi}+\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{\partial^2}{\partial y^2}\overline{\Phi}\right)+\frac{\partial^2}{\partial y^2}\overline{\Phi}\right]_{t=0}dy+$$

$$+\int_0^l\varphi_2\left[\frac{\partial}{\partial t}\overline{\Phi}+\frac{\partial^2}{\partial y^2}\overline{\Phi}\right]_{t=0}dy-\int_0^l\varphi_3\left[\overline{\Phi}\right]_{t=0}dy$$

канааттандырса, анда (13)-(15)-аралаш маселенин жалпыланган чыгарылышы деп аталат.

Теорема 8: Айталы төмөндөгү шарттар аткарылсын:

1. $fQ:B_2(T)\to L_2(D)$ үзгүлтүксүз;

2. $u(t,x)$, (13)-(15) аралаш меселенин чыгарылышы болот жана

$$a_n(t)=\int_0^l u(t,y)b_n(y)dy.$$

Анда $-\dfrac{\partial^2}{\partial x^2}$ операторунун $b_n(x)$ өздүк функциялары боюнча (13)-(15) аралаш маселесинин чыгарылышынын Фурье коэффициенттери төмөндөгү сызыктуу эмес интегралдык теңдемелердин санактык системасын (СЭИТСС) канааттандырат:

$$a_n(t)=\omega_n(t)+\frac{1}{\lambda_n}\int_0^t\int_0^l f\left(s,y,Q\vec{a}(s),Q\vec{a}(\delta(s,y,Q\vec{a}(-s)))\right)\times$$

$$\times b_n(y)G_n(t,s)dyds,\ t\in D_T, \qquad (16)$$

мында

$$\omega_n(t)=\frac{\lambda_n^2\varphi_{1n}-\varphi_{3n}}{\lambda_n^2(1-\lambda_n^2)}e^{-\lambda_n^2 t}+\frac{\lambda_n^3\varphi_{1n}+\lambda_n(1+\lambda_n)\varphi_{2n}+\varphi_{3n}}{2\lambda_n^2(1+\lambda_n)}e^{\lambda_n t}+$$

$$\mu_n=2\lambda_n(1-\lambda_n^2),$$

$$G_n(t,s)=\frac{1}{\mu_n}\left[-e^{-\lambda_n^2(t-s)}+2\left(ch\lambda_n(t-s)-\lambda_n sh\lambda_n(t-s)\right)\right].$$

Теорема 9. Айталы төмөндөгү шарттар аткарылсын:

1. $\left|\max\limits_{t\in D_T}\int\limits_0^t\left\|f\left(s,x,Q\vec{a}^0(s),Q\vec{a}^0(\delta(s,x,Q\vec{a}^0(-s)))\right)\right\|_{L_2(D_l)}ds\right|\le\Delta<\infty;$

2. $f(t,x,u,\vartheta)\in Lip\left\{h_1(t,x)\big|_{u,\vartheta}\right\}$, где $\int\limits_0^t\left\|h_1(s,x)\right\|_{L_2(D_l)}ds<\infty;$

3. $\delta(t,x,u)\in Lip\left\{h_2(t,x)\big|_u\right\}$, где $\int\limits_0^t\left\|h_2(s,x)\right\|_{L_2(D_l)}ds<\infty;$

4. $\left\|\vec{\omega}(t)\right\|_{B_2(T)}<\infty.$

анда СЭИТСС (16), $B_2(T)$ мейкиндигинде жалгыз чыгарылышка ээ болот.

СЭИТСС (16)ны (4)-катарга коюп, (13)-(15) аралаш маселенин формалдуу чыгарылышын алабыз:

$$u(t,x)=\sum_{n=1}^{\infty}b_n(x)\left[\omega_n(t)+\right.$$

$$\left.+\frac{1}{\lambda_n}\int\limits_0^t\int\limits_0^l f\left(s,y,Q\vec{a}(s),Q\vec{a}(\delta(s,y,Q\vec{a}(-s)))\right)b_n(y)G_n(t,s)\,dy\,ds\right]. \qquad (17)$$

Теорема 10. Теорема 9дун шарттары аткарылсын. Эгерде $\vec{a}(t)\in B_2(T)$, СЭИТСС (16)нын жалгыз чыгарылышы болсо, анда (17) катар (13)-(15) аралаш маселенин чыгарылышы болот.

ТЫЯНАКТАР

Математикалык анализдин негизги теоремалары пайдаланылган, Гельдердин барабарсыздыгы, Минковскийдин барабарсыздыгы жана Бесселдин барабарсыздыгы Банах мейкиндигинде удаалаш жакындаштыруу усулу жана интегралдык барабарсыздыктар усулу.

Алгачкылардан болуп: сызыктуу эмес четтетилиштерди жана

параболикалык жана гиперболикалык операторлордун суперпозициясын кармаган сызыктуу эмес дифференциалдык теңдемелер үчүн; - сызыктуу эмес четтелишитерди жана параболикалык операторлордун квадратын кармаган сызыктуу эмес интегро-дифференциалдык теңдемелер үчүн; - сызыктуу эмес чагылтылуучу четтетилиштерди жана параболикалык жана эллиптикалык операторлордун суперпозициясын кармаган сызыктуу эмес теңдемелер үчүн, аралаш маселелердин бир маанилүү жалпыланган чечилиши изилденген.

Алынган жыйынтыктар, толук математикалык далилдөөлөрдү, математикалык усулдарды так колдонуп, маселенин коррективдүү коюлушун камсыз кылат.

Назарияттык негизде каралганда берилген диссертациялык иштин жыйынтыктары төртүнчү тартиптеги жекече туундулуу сызыктуу эмес дифференциалдык жана интегро-дифференциалдык назариятынын өнүгүшүнө негиз болгон.

Теоремалардын далилдөөлөрү конструктивдүү жана колдонмо маселелерди сандык эсептөөдө алгоритмдерди түзүүдө колдонулат. Алынган жыйынтыктарды сызыктуу эмес термелүүлөрдүн назариясында жана автоматтык жөнгө салууда колдонсо болот.

Диссертациянын жыйынтыктары КР ЖАК Украинанын ЖАК, Узбек Республикасынын ЖАК тизмесинде рецензияланган илимий журналдарында 11 статьяда жарыяланган жана 5 докладда эл аралык илимий конференциялардын материалдарынын жыйнактарында жарыяланган. [3-5, 7-14] жарыялангандар РИНЦтин талабына жооп берет.

Жарыяланган эмгектердин тизмеси

1. Дыйканов Г.А. О смешанной задаче для нелинейного интегро-дифференциального уравнения четвертого порядка с нелинейным отклонением по времени [Текст] / Т.К. Юлдашев, Г.А. Дыйканов // Вестник ВГУ. Серия: Физика. Математика. – 2010. – №2. – С. 164–169.
2. Дыйканов Г.А. Краевая задача для однородного эллиптико-гиперболического уравнения третьего порядка [Текст] / Т.К. Юлдашев, Г.А. Дыйканов // Складні системи і процеси. – 2010. – №1. – С.19–24.
3. Дыйканов Г.А. О смешанной задаче для нелинейного уравнения четвертого порядка с нелинейным отклонением по времени [Текст] / Т.К. Юлдашев, Г.А. Дыйканов // Решетневские чтения. Материалы XIV межд. научн. конф., 10-12 ноября 2010 г., г. Красноярск. – Красноярск: СибГАУ, 2010. – Часть 2. – С. 465–466.
4. Дыйканов Г.А. Смешанная задача для одного нелинейного интегро-дифференциального уравнения четвертого порядка с максимумами [Текст] / Т.К. Юлдашев, Г.А. Дыйканов // Решетневские чтения. Материалы XIV межд. научн. конф., 10-12 ноября 2011 г., г. Красноярск. – Красноярск: СибГАУ, 2011. – Часть 2. – С. 553–554.

5. Дыйканов Г.А. О разрешимости смешанной задачи для нелинейного дифференциального уравнения шестого порядка [Текст] / Т.К. Юлдашев, Г.А. Дыйканов // Вестник ОшГУ. – 2011. – №1. – С. 48–52.
6. Дыйканов Г.А. Краевая задача для смешанного уравнения шестого порядка [Текст] / Т.К. Юлдашев, Г.А. Дыйканов // Вестник ОшГУ. - 2011. - №1. - С. 52–54.
7. Дыйканов Г.А. Смешанная задача для одного нелинейного дифференциального уравнения в частных производных четвертого порядка [Текст] / Г.А. Дыйканов // Вестник ОшГУ. - 2017. - № 2. - С. 41–48.
8. Дыйканов Г.А. О смешанной задаче для одного дифференциального уравнения четвертого порядка с нелинейным отражающим отклонением [Текст] / Г.А. Дыйканов // Вестник ОшГУ. - 2018. - № 4. - С. 9–17.
9. Дыйканов Г.А. Обобщенная разрешимость смешанной задачи для одного интегро-дифференциального уравнения с нелинейным отклонением [Текст] / Г. А. Дыйканов // Вестник ОшГУ. - 2018. - № 4. - С. 17–25.

Дыйканов Г.А.: -Көңүл бурганыңыздар үчүн рахмат!

Төрайым: -Сизде бардыгы бүттүбү, Гапар Аскарович? Кимде кандай суроолор бар?

Бекешов Т.О.: - Сиз алган натыйжалар башкалардан эмнеси менен айырмаланат?

Жооп: - Алгачкылардан болуп, параболикалык жана гиперболикалык операторлордун суперпозициясын кармаган сызыкту эмесдифференциалдык теңдемелер үчүн аралаш маселелердин бир маанилүү чечилүүчүлүгү каралгандыгы менен айырмаланат.

Төрайым: Сиз жалпысынан канча балл топтодуңуз?

Жооп: 150 балл.

Ташполотов И.: - Иште өтө көп физикалык, техникалык маселелерден келип чыгат деп жазыпсыз. Конкреттүү бир экөөнү көрсөтө аласызбы?

Жооп: Оа. Көрсөтө алам.

Арапов Б.: - Кандай эл аралык конференцияларда доклад окуп, апробация жасадыңыз?

Жооп: -Диссертациянын материалдары И.Арабаев атындагы КМПУде илимий конференцияда (Бишкек 2002-жылы), ОшМУ (Ош 2001-2003-жылдары), БатГУ (Кызыл-Кыя, 2001-2017-жылдары) жана ФерМУда (Фергана 2001-жылы) ошондой эле ОшМУнун алдындагы профессор А.Сопуев жана профессор К.Алымкулов, ЖаМУнун алдындагы профессор К.Алыбаев

жетектеген семинарларда, М.Ф.Решетнева атындагы СибМУнин алдындагы туташ чөйрөлөрдүн механикасынын дифференциалдык теңдемелери боюнча семинарда (Красноярск шаары 2011-жыл, семинардын жетекчиси ф.-м.и.д., профессор С.И.Сенашов) талкууланган.

Төрайым: -Диссертациялык ишти талкуулоого өтөбүз сөз диссертациялык кеңештин окумуштуу катчысы, доцент Бекешов Т.О. берилет.

Бекешов Т.О.: - Иштин максаты көрсөтүлүп жазылган. Үч натыйжа көрсөтүлгөн. Коргоого сунуштаймын.

Төрайым: Сөз диссертациялык кеңештин мүчөсү, ф-м.и.д., профессор Ташполотов И. берилет.

Ташполотов Ы.: -Иште өтө көп физикалык техникалык маселелерден келип чыгат деп жазыпсың. Ал эми жыйынтыкка келгенде жөн гана алгоритмдерди түзүүгө жана башка деген гана чыгарыпсыңар. Иштин максатында коюлган маселе жыйынтыкка жазылган эмес, башка нерселерге басым жасалып калган. Теманын актуалдуулугу дегенде жазылган нерселерди жыйынтыкка да жазсаң болот эле.

Төрайым: -Дыйканов Гапар Аскаровичтин диссертациялык ишинде актуалдуу маселе каралган. Негизинен төртүнчү тартиптеги дифференциалдык сызыктуу эмес теңдемелер үчүн аралаш маселелер каралган. Бул маселелерди чечүүдө Фурьенин методдорун колдонуп сызыктуу эмес теңдемелер үчүн да колдонулушу диссертациялык иштин актуалдуулугун көрсөтүп турат. Ошону менен бирге алынган жыйынтыктар бардыгы теорияларда жазылган. Жакшы болот эле эгер конкреттүү мисал келтирсең, мындан ары дагы иштесеңер керек. Негизинен айтайын дегеним каралган маселелер актуалдуу, далилденген, жыйынтыгы чыгарылган. Ошондуктан бул кандидаттык иштин талаптарына жооп берет, татыктуу деп эсептейм жана коргоого сунуштайм.

Төрайым: Сөз ф-м,и.д., профессор Д.А.Турсуновго (эксперттик комиссиянын мүчөсү) берилет.

Турсунов Д.А.: -Жумушту эксперттер күндө кароого туура келди. Себеби кээ бир маселелерди ошондо талкуулаганга аракет кылдык. Негизинен диссертациялык иште дифференциалдык теңдемелер каралгандыктан, биздин диссертациялык кеңешке туура келет. Экинчиси теманын актуалдуулугу боюнча дагы талаш тема болсо керек, көбүнчө азыркы мезгилдеги болуп жаткан физикалык кубулуштардын бардыгын төртүнчү тартиптеги дифференциалдык теңдемеге келтирип алып, ал жердеги аралаш маселелер

каралып жаткандыгы жана буга чейин каралган иштер жөнүндө кыскача токтолгон. Актуалдуулугу жөнүндө айтылды. Анан азыр Турдумамат Орозматович агай айткандай, мен бул жерде ар бир натыйжасына кайсы параграфта, кайсы бапта алынганына токтолдум. Демек, бул жерде мен төрт негизги натыйжаны белгиледим. Ар бир бапта өзүнчө бир нерселер каралган. 1-бапта параболикалык, гиперболикалык операторлор каралган. 2-бапта сызыктуу эмес операторлордун сызыктуу эмес четтетилиши (отклонениясы) менен каралыптыр. 3-бапта параболикалык элиптикалык операторлордун суперпозициясы каралган. 4-бапта параболикалык, гиперболикалык жана аралаш типтеги операторлор үчүн аралаш маселелердин чечилүүчүлүгү далилденген. Алынган жыйынтыктар макалаларда каралыптыр. Макалаларын бир катар карадым.

Төрайым: - Сөз доцент Өскөнбаев М.Ч. берилет.

Өскөнбаев М.Ч.: - Иштин максатында, теманын актуалдуулугунда көрсөтүлгөндөрдүн баарын эле аябай конкреттүсүн гана көрсөтүп далилдеп койсоң болмок.

Төрайым: Сөз ф-м.и.д., профессор Ы. Ташполотовго берилет.

Ташполотов Ы.: - Теманын актуалдуулугу дегенде жазылган нерселерди жыйынтыкка жазсаң болот эле. Каралган мисалдар кайсы жерден алынганын көрсөтүп коюу керек. Жазылган жыйынтыктардын бардыгын диссертациялык иште бербейт, ошого конкреттүү келип чыккан жыйынтыкты гана көрсөт.

Төрайым.: - Дифференциалдык теңдемелер ушундай адамдардын эмгектеринде каралган деп койсо, мен ушул жактан алганмын дегенге болот.

Сөз ф-м.и.д., профессор КРУИАнын мүчө-корреспонденти К. Алымкуловго берилет.

Алымкулов К.: - Дыйканов Гапар Аскаровичтин диссертациясынын темасынын актуалдуулугу эч бир күмөн саноону, шектенүүнү туудурбайт. Диссретациялык жумушта төртүнчү тартиптеги жекече туундулуу сызыктуу эмес функционалдык-дифференциалдык теңдемелер үчүн аралаш маселелеринин чечилүүчүлүгү каралган. Автор тарабынан чоң жумуш аткарылган. Дыйканов Аскар Гапаровичтин ишин «коргоого сунуштоо керек» - деп эсептеймин. Диссертациялык иш 01.01.02-дифференциалдык теңдемелер, динамикалык системалар жана оптималдык башкаруу адистиги боюнча КРнын ЖАКнын кандидаттык диссертацияларга коюлган талаптарына жооп берет.

Төрайым: - Сөз ф-м.и.д., профессор Б. Араповго берилет.

Арапов Б.: - Дыйканов Гапар Аскаровичтин диссертациялык ишинде төртүнчү тартиптеги жекече туундулуу сызыктуу эмес функционалдык-дифференциалдык теңдемелер үчүн аралаш маселелердин чечилүүчүлүгү каралып, автор тарабынан өтө чоң, эбегейсиз жумуш аткарылгандыгын белгилеймин. Диссертациялык иш 01.01.02-дифференциалдык теңдемелер, динамикалык системалар жана оптималдык башкаруу адистиги боюнча КРнын ЖАКнын кандидаттык диссертацияларга коюлган талаптарына толук жооп берет. Диссертациялык ишин коргоого сунуштаймын.

Төрайым: - Сөз ф-м.и.д.. профессор Д.А. Турсуновго берилет.

Турсунов Д.А.: - Мен да Дыйканов Гапар Аскаровичтин диссертациялык ишин 01.01.02-дифференциалдык теңдемелер, динамикалык системалар жана оптималдык башкаруу адистиги боюнча КРнын ЖАКнын кандидаттык диссертацияларга коюлган талаптарына жооп берет деп эсептеймин жана диссертациялык кеңештин отурумунда ачык коргоого сунуштаймын.

Төрайым: - Азыр эксперттик комиссиянын сунушу боюнча жетектөөчү уюмду, оппоненттерди жана коргоо күнүн дайындап алышыбыз зарыл. Бул маселелер боюнча эксперттик комиссиянын сунуштарын билдирүү үчүн сөз окумуштуу катчыга берилет.

Окумуштуу катчы: - Урматтуу диссертациялык кеңештин мүчөлөрү, эксперттик комиссиянын мүчөсү К.Алымкуловдун пикирин угалы.

Алымкулов К.: - Бул диссертациялык ишке расмий оппоненттикке ф-м.и.д.. профессор Авыт Асановдун жана ф-м.и.д.. профессор Турсунов Дилмурат Абдиллажанович тин кандидатурасын сунуш кыламын.

Окумуштуу катчы: - Эксперттик комиссиянын мүчөлөрүнүн пикирине ылайык жетектөөчү уюм катары Фергана Мамлекеттик Университети көрсөтүлгөн.

Төрайым: Анда көпчүлүктүн макулдугу менен коргоо күнүн аныктайбыз. Төмөнкү чечимдерди добушка коюуга уруксат бериңиздер. Төмөндөгү токтом боюнча ачык добуш берүү жарыяланды.

ТОКТОМ:

1. Диссертациялык ишти кароо боюнча эксперттик комиссиянын корутундусу бекитилсин.

2. Жетектөөчү уюм Фергана Мамлекеттик Университети жана расмий оппоненттер физика-математика илимдеринин доктору, профессор Авыт Асанов, (жетекчиси, академик М.М. Лаврентьев), физика-математика илимдеринин доктору, профессор Турсунов Дилмурат Абдиллажанович (жетекчиси, профессор К. Алымкулов) бекитилсин.

3. Дыйканов Гапар Аскаровичке, 01.01.02-дифференциалдык теңдемелер, динамикалык системалар жана оптималдык башкаруу адистиги боюнча физика-математика илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн сунушталган. «Төртүнчү тартиптеги жекече туундулуу сызыктуу эмес функционалдык-дифференциалдык теңдемелер үчүн аралаш маселелери» темасындагы диссертациясын коргоого уруксат берилсин.

4. Дыйканов Гапар Аскаровичке авторефератты чыгарууга жана диссертацияны коргоо жөнүндө КР ЖАКнын сайтына кулактандырууну жайгаштырууга уруксат берилсин.

5. Диссертациялык кеңештин отуруму Г.А.Дыйкановдун 01.01.02-дифференциалдык теңдемелер, динамикалык системалар жана оптималдык башкаруу адистиги боюнча физика-математика илимдеринин кандидаты окумуштуулук даражасын изденип алуу үчүн сунушталган «Төртүнчү тартиптеги жекече туундулуу сызыктуу эмес функционалдык-дифференциалдык теңдемелер үчүн аралаш маселелери» темасындагы диссертациясын коргоо 2019-жылдын 1-июнь күнүгө белгиленсин.

Добуш берүүнүнүн натыйжасы – «Макул» - 10, каршы жана калыс жок.

Токтом бир добуштан кабыл алынды.

Диссертациялык кеңештин төрайымы,
ф-м.и.д., профессор: Матиева Г.М.

Диссертациялык кеңештин
катчысы, ф-м.и.д., доцент: Бекешов Т.О.

10.04.2019-жыл.

145