

01.01.02 – дифференциалдык теңдемелер, динамикалык системалар жана оптималдык башкаруу адистиги боюнча физика-математика илиминин кандидаты илимий даражасын изденип алууга көрсөтүлгөн «Реакция кылуучу газдардын аралашмасынын теңдемелери үчүн Коши маселесинин чечилиши» деген темадагы Токторбаев Айбек Мамадалиевичтин диссертациялык ишинин расмий оппонентинин

### **ОЙ ПИКИРИ**

**1. Иштин адистикке туура келүүчүлүгү.** Илимий даражага талапкер А.М. Токторбаевдин диссертациялык иши киришүүдөн, үч баптан, сегиз бөлүмдөн жана корутундудан турат. Илимий эмгек реакция кылуучу газдардын аралашмасынын теңдемелери үчүн Коши маселесинин чечилишине багытталган. 01.01.02 – дифференциалдык теңдемелер, динамикалык системалар жана оптималдык башкаруу адистигине коюлган талапка толук түрдө канааттандырат.

**2. Теманы изилдөөнүн актуалдуулугу.** Дифференциалдык теңдемелердин бир бөлүмүн - актуалдуулугу көп сандаган колдонулуштары менен шартталган, туташ чөйрөлөр механикасынын чектик маселелери түзүшөт. Назарияттык көз караштан алып караганда, туташ чөйрөлөр механикасынын теңдемелери мурдатан эле маселелердин коюлуш өзгөчөлүктөрү жана өздөрүнө мүнөздүү болгон чечүү усулдары менен илимпоздордун көңүлдүн бурдуруп келген.

Кыймылдуу суюктуктарда жана газдарда болуп өтүүчү процесстердин математикалык моделде баяндалышы Навье-Стокстун теңдемелерин чечүүгө келтирилет. Бул дифференциалдык теңдемелер сызыктуу эмес, ошондуктан аларды чечүүнүн бир кыйла ылайыктуу жолу болуп, азыркы убакта, сандык усулдар эсептелет. Навье-Стокстун теңдемелери үчүн сандык усулдарды талдап иштеп чыгуунун өзү колдонмо жана назарияттык чоң баалуулукка ээ.

Навье-Стокстун теңдемелерин окуп үйрөнүүгө көптөгөн окумуштуулардын эмгектери арналган. Илешкээк газдын теңдемелери үчүн чектик маселелердин корректтүүлүгү боюнча изилдөөлөрдүн кеңири баяндамасы С. Н. Антонцевдин “Краевые задачи механики неоднородных жидкостей” – деген монографиясында келтирилген. Чектик маселелерди окуп үйрөнүүгө алгач Дж. Серриндин эмгеги негиз салган, анда чектик маселелердин негизги коюлуштары формулировкаланган жана жалгыздык теоремалары жылмакай функциялардын классында далилденген. Дж. Нэшуга болсо Коши маселесинин убакыт боюнча «кичине» аралыкта классикалык чечиминин жашашы жөнүндөгү теореманы далилдеген. Бир кыйла башкача ыкма жана усулдар менен анын жыйынтыгы Н. Итаянын, А.И. Вольперттин жана С.И. Худяевдин эмгектеринде кайталанган жана жалпыланган. Аралаш



чектик маселелер үчүн чечимдин жашашынын жана жалгыздыгынын локалдык теоремалары В. А. Солонников, жана А. Тани тарабынан далилденген.

### **3. Диссертациядан алынган негизги жыйынтыктар:**

– Ортосунда химиялык реакция болуп өтүүчү газдардын эки компоненттүү аралашмасынын чектелбеген аймакта бир ченемдүү стационардык эмес агымын баяндоочу Коши маселесинин изделүүчү функциялары чексиздикте ар түрдүү пределдерге ээ болушкан учурда убакыт боюнча «бүтүндөй» бир маанилүү чечилишин далилдөө.

– Контакттык үзүлүүгө ээ болгон жана чөйрөнүн көзөнөктүүлүгүн эсепке алуу менен газдардын чектелбеген аймакта болгон кыймылынын кубулуучу жана кубулбоочу теңдемелеринин жалпыланган чечимдеринин жашашын жана жалгыздыгын далилдөө.

– Илешкээк жана кысылуучу газдын магниттик ошондой эле электрдик талааларды эсепке алуу менен чектелбеген аймакта болгон бир ченемдүү стационардык эмес кыймылын баяндоочу чектик маселелердин убакыт боюнча «бүтүндөй» бир маанилүү чечилишин далилдеген.

– Өткөрүмдүү жана өткөрүмдүү эмес чек араларга, ошондой эле турактуу жана өзгөрмө жылуулук өткөрүмдүүлүк коэффициентине ээ болгон, андан башка бир тектүү эмес (температура боюнча) чектик маселелердин чектелген жана чектелбеген аймактарда «бүтүндөй» бир маанилүү чечилишин толук далилдеген.

**4. Изилдөөчүнүн диссертацияда берилген натыйжалары жана корутундусунун, ар бир илимий жыйынтыктарынын негиздүүлүгүнүн жана тууралуулугунун даражасы.** Иште баяндалган бардык жыйынтыктар негиздүү жана жетиштүү, анткени алар леммалар менен тастыкталып, теоремалар түрүндө берилип жана так далилденген.

**5. Алынган жыйынтыктардын ички биримдүүлүгүнүн баасы.** Диссертациялык иштин ичи курамы илимий изилдөөнүн логикасына дал келет, ошондой эле анын максаты менен маселелери толук аныкталган. Бөлүмдөрдүн мазмуну бир проблеманы чечүүгө баш ийет жана системалуу-курамдагы биримдикте мүнөздөлгөн. Баяндалган материалдын логикалык удаалаштуулугун жана иштин ырааттуу бүткөндүгүн белгилөө зарыл. Диссертациялык изилдөөнүн ички биримдүүлүгү толук сакталган.

**6. Изденүүчү тарабынан алынган жыйынтыктардын назарияттык же колдонмо маселени, тиешелүү актуалдуу көйгөйдү чечүүгө багытталышы.** Диссертациялык изилдөөдөн алынган илимий жыйынтыктар негизинен назарияттык мүнөзгө ээ. Анын жыйынтыктары мындан кийинки реакция кылуучу газдардын аралашмасынын теңдемелери



үчүн Коши маселесинин чечилиши боюнча илимий изилдөөлөрдө колдонулушу мүмкүн. Диссертациянын жыйынтыктары реакция кылуучу газдардын аралашмасынын теңдемелери үчүн Коши маселесинин чечилишине келтирилүүчү колдонмо маселелерде дагы өзүнүн мүнөздүү деңгээлдерде колдонулушу мүмкүн.

**7. Диссертациянын натыйжалары жана жыйынтыктары, изилдөөнүн негизги талаптарына толук жана туура келүүчүлүгү.** Диссертациянын темасы боюнча автордун иштин жыйынтыгын толук чагылдырган он беш макаласы жарык көргөн, аларда жалпы назарияттык идеялар бириктирилген. Илимий иштерден алынган жыйынтыктар математикалык семинарларда, эл аралык конференцияларда талкууланган.

**8. Диссертациянын мазмуну авторефератына туура келүүчүлүгү.** А. М. Токторбаевдин физика-математика илиминин кандидаты илимий даражасын изденип алуудагы диссертациясынын авторефератынын мазмуну диссертациянын мазмунуна жана түзүлүшүнө толугу менен дал келет жана анын негизги абалын чагылдырат.

**9. Кемчилдиктери.** 20 беттин төмөн жагынан  $R = \bigcup_{N=-\infty}^{\infty} \bar{\Omega}_N$ ,

$P = \bigcup_{N=-\infty}^{\infty} \bar{Q}_N$  жана  $\Omega_N = \{x | N < x < N+1\}$ ,  $Q_N = \Omega_N \times (0, T)$ ,  $N = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$

сегизинчи жана тогузунчу саптарында менин көз карашым боюнча  $N$  ордуна  $n$  болуусу керек. 26 беттеги 2.1.5-леммасы кичине тамга менен жазылып, ал эми калган леммалар чоң тамгалар менен жазылган. 77 беттеги төмөн жагынан 12 чи саптагы ТЕОРЕМА деген термин кичине тамга менен жазылышы керек. Бул жогорудагы кемчилдиктер диссертацияга эч бир таасир этпейт деп ойлой.


**10. Корутундусу.** Жогорудагылардан А.М. Токторбаевдин «Реакция кылуучу газдардын аралашмасынын теңдемелери үчүн Коши маселесинин чечилиши» деген темадагы диссертациялык иши реакция кылуучу газдардын аралашмасынын теңдемелери үчүн Коши маселесин өнүктүрүүгө белгилүү салым кошкон илимий эмгек болуп саналат деп жыйынтык чыгарууга болот. Иштен алынган жыйынтыктар реакция кылуучу газдардын аралашмасынын теңдемелери үчүн Кошинин маселесин жаңы актуалдуу негизде чечет.

Автореферат жана жарык көргөн илимий макалалар диссертациянын мазмунун толук чагылдырат. Диссертациялык иш кандидаттык диссертацияны ыйгаруудагы «Кыргыз Республикасынын ЖАКсынын илимий даражаларды ыйгаруу жөнүндөгү жобонун» талаптарына толук жооп берет. Эмгектин автору 01.01.02 – дифференциалдык теңдемелер, динамикалык



системалар жана оптималдык башкаруу багыты боюнча физика-математика илиминин кандидаты илимий даражасын алууга татыктуу.

Физика-математика илиминин кандидаты:  Ж. А. Зулпукаров

Физика-математика илиминин кандидаты  Ж. А. Зулпукарова колун бекитемин:

14-июнь 2018-жыл.

Рез-К-35  
15-06-2018  
