

«6D070500- математикалық және компьютерлік модельдеу»
білім беру бағдарламасы бойынша
Философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін дайындалған
Кошкарбаев Нурбол Махсетбаевичтың
«Су толқындарын аналитикалық және сандық модельдеу»
тақырыбы бойынша ұсынылған
диссертациялық жұмысына ғылыми кеңесшінің

ПІКІРІ

Н.М. Қошкарбаевтың «Су толқындарын аналитикалық және сандық модельдеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы теңіз жағалауындағы толқындардың сызықтық емес табиғатын сипаттайтын математикалық модельді зерттеуге, сондай ақ, су толқындарының динамикасын жылжымалы шекарасы бар облыста сипаттау мақсатында Кавахара және Кортевег-де Фриз теңдеулерін зерттеуге арналған.

Теңіз жағалауындағы толқындардың сызықтық емес табиғатын сипаттайтын математикалық модель алғаш рет Г. Ричард, М. Казакова, А. Дюран, Б. Фабрегестің 2019 жылғы еңбектерінде қарастырылған болатын. Н. Кошкарбаевтың диссертациялық жұмысының бірінші тарауында аталған моделдік теңдеудің жылжымалы толқын түріндегі аналитикалық және сандық шешімді зерттелген.

Диссертациялық жұмыстың екінші тарауы жылжымалы шекаралы облыста берілген Кортевег де – Фриз теңдеуінің аналитикалық және сандық жуық шешімдерінің бар болуы зерттелінген. Аталған модель өте ұзын, әлсіз бейсызықты бұзылулар таяз ортада негізінен бір көлденең бағытта таралатын кезде пайда болатын дисперсиялық сызықты емес толқындарды сипаттайды. Үшінші ретті Б-сплайндық базис функцияларының негізінде Галеркин әдісін қолданып есептің шешімінің бар болуы дәлелденген. Кранк-Никольсон айырымдық схемасы арқылы теңдеуге дискретизация жасалынып, схеманың жинақталу жылдамдығының және жуық шешімнің ауытқу қателігінің бағалаулары алынған.

Диссертацияның үшінші тарауы жылыжымалы шекаралы облыста берілген бесінші ретті Кавахара теңдеуін зерттеуге бағытталған. Бұл мәселе шекараларының өзі шешімнің бөлігі болып табылатын локализацияланған сызықтық емес толқындық пакетті модельдейді. Ол Кортевег де – Фриз дисперсиясы басылатын және жоғары ретті дисперсиялық әсерлерді қабылдауы керек құбылыстарды камтиды - атап айтқанда, критикалық байланыс санына жақын таяз су толқындары және плазмадағы магнитоакустикалық толқындар.

Кавахара теңдеуі үшін төртінші ретті Б-сплайндық базис функцияларының негізінде Галеркин әдісін қолданып есептің шешімінің бар болуы дәлелденген. Кранк-Никольсон айырымдық схемасы арқылы теңдеуге дискретизация жасалынып, схеманың жинақталу жылдамдығының және жуық шешімнің ауытқу қателігінің бағалаулары алынған. Сонымен қатар жуық шешімнің уақыт пен кеңістік параметрлерінің әртүрлі жағдайларындағы графиктері келтіріліп, оларға талдау жасалынған.

Диссертациялық жұмыстың нәтижелері толығымен жаңа болып табылады. Алынған нәтижелер негізінен теориялық болып табылғанымен, олар су толқындарын модельдейтін әртүрлі процесстердің аналитикалық және сандық сипаттамаларын бере алады.

Диссертацияның зерттеу нәтижелері негізінде 6 ғылыми жұмыс жарияланды. Оның ішінде 2 мақала Web of Science және Scopus базаларына енген жоғары рейтингті Bulletin of the South Ural State University, Series: Mathematical Modelling, Programming and Computer Software және Journal of Nonlinear Modeling and Analysis шетелдік ғылыми журналдарында, ал 3 мақала ҚР Ғылым және Жоғары Білім министрлігі Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған журналдарда жарияланды. Сонымен қатар диссертация нәтижелері бірнеше елімізде және шетелде өткен халықаралық ғылыми конференциялар мен ғылыми семинарларда баяндалып, талқылаулардан өтті. Диссертациялық жұмыс AP08052046 (2020–2022), AP09259578 (2021-2023) ҚР БҒМ жаратылыстану ғылымдары саласындағы іргелі зерттеулерді гранттық қаржыландыру жобалары, AP22686595 (2024-2026) «Жас ғалым» жобасы бойынша жас ғалымдардың зерттеулерін гранттық қаржыландыру жобасы шеңберінде орындалды.

Қорытындылай келе Н.М. Кошкарбаевтың «Су толқындарын аналитикалық және сандық модельдеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы Философия докторы (PhD) дәрежесін беруге қойылған барлық талаптарға сай және оның авторы «6D070500- математикалық және компьютерлік модельдеу» мамандығы бойынша Философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайықты деп есептеймін.

Ғылыми кеңесші,
PhD, қауымдастырылған профессор



Төребек Б.Т.