

Сулеймбекова Айнаш Оспановнаның «8D05401-Математика» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін жазылған «Тақ ретті дифференциалдық операторлардың резольвенталарының бар болуы, компакттылығы және сингулярлы сандарының бағалаулары» тақырыбына арналған диссертациялық жұмысына

## ІШКІР

А.О.Сулеймбекованың «Тақ ретті дифференциалдық операторлардың резольвенталарының бар болуы, компакттылығы және сингулярлы сандарының бағалаулары» атты диссертациялық жұмысы шексіз облыста коэффициенттері шектеусіз өсетін тақ ретті дербес туындылы дифференциалдық операторлардың резольвентасының бар болуы, компакттылығы, бөліктенуі мен спектрлік қасиеттерін зерттеуге арналған.

Қазірге таңда дербес туындылы тақ ретті дифференциалды операторлардың бөліктенуі, спектрлік және аппроксимативтік қасиеттерін зерттеуге қызығушылық артуда. Білетініміздей, эллиптикалық операторлардың бөліктенуі өте жақсы зерттелген. Бірақ бұл нәтижелерді тақ ретті дифференциалды операторларға алу қиындау, әрі күрделірек. Мұндағы қиындық оператордың тақ ретті дифференциалды оператор болуында, сондықтан мұнда энергетикалық бағалау әдісі мен оған жақын әдістер жарамсыз. Жалпы сызықты емес теңдеулерді шешу барысында, алдымен сызықты дифференциалдық теңдеудің шешімін табылады.

Үшінші ретті дербес туындылы теңдеулер көптеген құбылыстар мен процестердің математикалық үлгілерінің негізінде жатыр, мысалы, аденозинтрифосфор қышқылы молекулаларының гидролиз энергиясының жекелеген толқындар түрінде ақуыз молекулаларының бойымен тасымалдану құбылысы, яғни солитондар. Бұл аэрация аймағында ылғалдылық потенциалына қарсы қозғалысын есепке ала отырып, топырақ ылғалын тасымалдау процесі. Атап айтқанда, осы топқа қазіргі заманғы математикалық физиканың негізгі теңдеуі болып табылатын Кортевег-де Фриздің сызықты емес теңдеуі жатады. Бұл теңдеуге қатысты зерттеулерді көптеген әйгілі ғалымдар жасады. Соңғы алынған нәтижелер мен толыққанды сипаттамаларды R. Temam, Ж.Л. Лионс, Дж. Уизем., И.В. Колоколов, В.П. Губанков, Дубинский Ю.А., Пятков С.Г. еңбектерінен табуға болады.

Әдебиеттерге шолу жасай отырып біз шенелмеген облыста коэффициенттері шексіз өсетін дербес туындылы тақ ретті дифференциалдық операторлардың резольвентасының бар болуы, бөліктенуі, спектрлік және аппроксимациялық қасиеттері толық зерттелмегендігін көреміз. Сонымен, ғылымда әрі практикада жиі қолданатын дербес туындылы Кортевег-де Фриза сызықты емес операторының коэффициенттері сингулярлы болып келетін сызықталған түріне: оператордың тұйықталуы; резольвентаның бар болуы; резольвентаның түрін табу; оператордың бөліктенуі; резольвентаның компакттылығы; тақ ретті дифференциалдық оператордың спектрлік қасиеттерін зерттеу маңызды әрі өзекті болып табылады.

Жұмыста Кортвеге-де Фриза операторымен бірге математикалық физикада жиі кездесетін параболалық дифференциалдық оператор қарастырылады. Бұл оператордың уақыт бойынша дербес туындысы так ретті. Демек, шенелмеген облыста коэффициенті шексіз өсетін осы дифференциалдық оператор үшін резольвентаның бар болуы мен бөліктенуі өте керекті, терең зерттеуді қажет ететін мәселе.

Диссертациялық жұмыста алынған барлық нәтижелер жаңа болып табылады және ғылыми қызығушылық танытады. Жұмыстағы келесі ғылыми нәтижелерді бөліп көрсетуге болады:

- Шексіз облыста коэффициенттері шексіздікте шексіз өсетін сызықталған Кортвеге-де Фриза дифференциалдық операторының бір класы үшін төмендегі нәтижелер алынды:

а) коэффициенттерге резольвентасының бар болу шарттары табылды;

б) сызықталған Кортвеге-де Фриза операторы үшін бөліктену шарттары алынды;

в) сызықталған Кортвеге-де Фриза дифференциалдық операторының резольвентасының компакттылығын көрсететін қажетті және жеткілікті шарттар табылды;

г) сызықталған Кортвеге-де Фриза операторы резольвентасының екі жақты сингулярлы сандарының ( $s$ -саны) бағасы алынды. Демек, оператордың меншкті сандарын жоғарыдан бағалау мүмкіндігі табылды, яғни бұл табылған бағалар шешімдерді жуықтап есептеуге тікелей жол ашады.

- коэффициенттері шексіздікте шексіз өсетін сызықталған Кортвеге-де Фриза дифференциалдық операторы үшін  $L_2(R^2)$  кеңістігіндегі резольвентасының бар болуы мен бөліктенуі туралы теоремалар дәлелденді.

- коэффициенттері шексіз өсетін параболалық дифференциалдық операторының бір класы үшін кері операторы бар екендігі, сонымен қатар, оператордың бөліктенуі туралы тұжырымдар дәлелденді.

Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері 9 ғылыми мақалалар мен конференцияларда жарық көрген. Оның ішінде 3 уәкілетті орган ұсынылған басылымдарда, бір мақала талапқа сай рейтингті басылымда, 1 мақала алыс шет ел басылымда жарияланған.

Жоғарыда айтылғанды негізге ала отырып, Сулеймбекова Айнаш Оспановнаның «Так ретті дифференциалдық операторлардың резольвенталарының бар болуы, компакттылығы және сингулярлы сандарының бағалаулары» атты диссертациялық жұмысы бекітілген техникалық талаптарға сай жасалған және автор «8D05401-Математика» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайықты деп есептеймін.

Ғылыми кеңесші,

физика-математика ғылымдарының

докторы, М.Х.Дулатаи атындағы

Тараз өңірлік университетінің профессоры



М.Б.Муратбеков	
«Дулатаи университеті» КЕ АҚ	
Персоналды басқару қызметі	
« _____ »	20 _____ ж