

**«6D060400 – Физика» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған
 Бекова Гүлдана Таңбайқызының «Ферромагнетиктердің сызықты емес солитонды модельдерін зерттеу»
 тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің**

СЫН-ШҚІРІ

р/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	1.1 Ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі:	Диссертациялық жұмыста ұсынылған зерттеу нәтижелері мемлекеттік ғылымды дамытудың негізгі бағыттарына сәйкес келеді.
		1) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі);	Диссертациялық жұмыс мемлекеттік бюджеттен қаржыландыратын 0888/ГФ4 «Жалпыланған Шредингердің сызықты емес теңдеуін және олардың редукцияларын зерттеу» (2015-2017 жж.) және АР14972426 «Солитондар теориясы негізінде ферромагнетиктердегі толқындық процестерді моделдеу» (2022-2024 жж.) арналған ғылыми зерттеу жұмысының жоспарына сәйкес орындалған.
		2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы)	
		3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету)	Диссертацияда ұсынылған зерттеу нәтижелері Қазақстан Республикасы Үкіметінің жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылымды дамытудың басым бағыты – 10. Жаратылыстану ғылымы саласындағы ғылыми зерттеулер бағытына сәйкес келеді.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Г.Т.Бекованың диссертациялық жұмысы математикалық физика бағытында ғылымға елеулі үлес қосады. Диссертациялық жұмыста алынған нәтижелер бүгінгі таңда ферромагнетиктердегі жаңа құбылыстар мен әсерлерді болжауға мүмкіндік береді, бұл тәжірибелік зерттеулер мен жаңа технологиялардың дамуын ынталандыруы мүмкін.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа;	Ізденуші орындаған жұмыс дербес зерттеу болып табылады. Ғылыми-тәжірибелік маңыздылығы бар және диссертациялық жұмыста келтірілген барлық мәліметтерді автор өз бетімен алған.

		3) төмен; 4) өзі жазбаған	Зерттеу нәтижелері импакт-фактор жоғары журналда, шетелдік және отандық конференцияларда жариялануымен және бірінші немесе корреспондент автор болуымен расталады.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) <u>негізделген</u> ; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Қазіргі таңда ферромагнетиктерде бейсызықты солитон модельдерін зерттеу физика мен материалтанудағы қазіргі және перспективалы бағыт болып табылады. Соның ішінде Г.Т.Бекованың диссертациялық жұмысында қарастырылған теориялық зерттеулер ферромагнетиктердегі солитон құрылымдарын анықтауға және талдауға көмектесетін жаңа әдістер мен зерттеу әдістерін дамытуға ықпал ете алады. Бұл компьютерлік модельдеудің жаңа әдістерін, математикалық талдауларды және сандық есептеулерді қамтуы мүмкін.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) <u>айқындайды</u> ; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды	Диссертациялық жұмыстың мазмұны тиянақты және диссертация тақырыбы бойынша зерттеудің мақсаты мен міндеттерін толық қамтиды. Диссертация жалпыланған Гейзенбергтің ферромагнетик моделі, бейсызықты Шредингер моделі сияқты т.б. модельдерді зерттеуге арналған.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) <u>сәйкес келеді</u> ; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді	Г.Т.Бекованың қойған мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді.
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) <u>толық байланысқан</u> ; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ	Диссертацияның барлық бөлімдері мен ғылыми тұжырымдары өзара толықтай байланысқан. Г.Т.Бековның диссертациялық жұмысы кіріспеден, 3 тараудан, қорытындыдан және пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады. Диссертациялық жұмыстың барлық тараулары тақырып бойынша жүйелі түрде бір-бірімен логикалық түрде толық байланысқан, қойылған міндеттері мен мақсаты толығымен орындалған.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) <u>сыни талдау бар</u> ; 2) талдау жартылай жүргізілген;	Дарбу түрлендіру әдісі, \tanh әдісі және т.б. әдістерді қолдана отырып, Гейзенбергтің жалпыланған ферромагнетик тендеуі, бейсызықты Шредингер тендеуі және басқа да бейсызықты интегралданатын тендеулердің солитонды шешімдері алынды және ұсынылған жаңа шешімдер дәлелденіп, бағаланған.

		3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген	
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Диссертациялық жұмыстың ғылыми нәтижелері мен қағидаттары жаңа болып табылады. Диссертациялық жұмыста алғаш рет: - Гейзенбергтің жалпыланған ферромагнетик теңдеуі мен Кооно-Ооно теңдеуімен арасында геометриялық және калибровті байланыс орнатылды. Кооно-Ооно теңдеуінің солитонды шешімі алынды. - Келісілген көздері бар Гейзенбергтің жалпыланған ферромагнетик моделі мен жалпыланған комплексті қысқа импульсті теңдеуінің дифференциалды геометриясы зерттелінді. - Ферромагнетиктердегі спиндік толқындардың өздігінен әрекеттесуін сипаттайтын бейсызықты Шредингер теңдеуі типті теңдеулердің бір және екі солитонды шешімдері құрылды, олардың сақталу заңдары табылды.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Диссертацияда алынған ғылыми нәтижелер мен тұжырымдар толығымен жаңа болып табылады және қорытынды бөлімінде толығымен келтірілген.
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару, шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Алынған нәтижелер материалтану, талшықты оптика, телекоммуникация және басқа техникалық салаларда бейсызықты құбылыстарды сипаттау үшін қолдануылуы мүмкін.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде <u>негізделген</u> / негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Диссертациялық жұмыстың мазмұнының логикалық байланысы бар және қорытындыға негізделген. Алынған нәтижелер Web of Science және Scopus деректер базасына енетін журналдарда жарияланған.
7.	Қорғауға шығарылған	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет:	Диссертацияда қорғауға ұсынылған үш негізгі тұжырым келтірілген:

	негізгі қағидаттар	<p>7.1 Қағидат дәлелденді ме?</p> <p>1) <u>дәлелденді</u>;</p> <p>2) шамамен дәлелденді;</p> <p>3) шамамен дәлелденбеді;</p> <p>4) дәлелденбеді</p> <p>7.2 Тривиалды ма?</p> <p>1) ия;</p> <p>2) <u>жоқ</u></p> <p>7.3 Жаңа ма?</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>2) жоқ</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі:</p> <p>1) тар;</p> <p>2) орташа;</p> <p>3) <u>кең</u></p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе?</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>2) жоқ</p>	<p>1. Келісілген көздері бар Гейзенбергтің жалпыланған ферромагнетик моделінде спиндік вектор \mathbf{A} және базистік вектор \mathbf{e}_1 тепе-тең ($\mathbf{A} \equiv \mathbf{e}_1$) болғанда, комплексті қысқа импульсты теңдеудің жалпыланған түрімен өзара геометриялық және калибровті эквивалентті болады.</p> <p>7.1 дәлелденді</p> <p>7.2 жоқ</p> <p>7.3 ия</p> <p>7.4 кең</p> <p>7.5 ия</p> <p>2. Келісілген көздері бар Гейзенбергтің жалпыланған ферромагнетик моделінде потенциал $\mathbf{W} = 0$ болса, онда ол Гейзенбергтің жалпыланған ферромагнетик моделіне келеді және ол комплексті байланысқан дисперсиясыз Конно-Ооно теңдеуімен геометриялық эквивалентті болады және оның шешімі солитонды шешімге сәйкес келеді.</p> <p>7.1 дәлелденді</p> <p>7.2 жоқ</p> <p>7.3 ия</p> <p>7.4 кең</p> <p>7.5 ия</p> <p>3. Ферромагнетиктердегі спиндік толқындарды сипаттайтын екі өлшемді бейсызықты Шредингер теңдеуінің $\delta = 1$ «тартылыс» кезінде бір және екі солитонды шешімдері болады және оның екі солитонның соқтығысуы серпімді, яғни әсерлескеннен кейін өзінің пішінін мен жылдамдығын сақтайды.</p> <p>7.1 дәлелденді</p> <p>7.2 жоқ</p> <p>7.3 ия</p> <p>7.4 кең</p> <p>7.5 ия</p> <p>7.5 Диссертациялық жұмысты орындау барысында алынған нәтижелер 12 ғылыми жұмыста келтірілген, оның ішінде импакт-факторы жоғары шетелдік журналдарда 2 мақалада; шетелдік ғылыми конференцияларында 7 мақалада жарияланды және Ғылым</p>
--	--------------------	---	---

			және жоғарғы Білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған мерзімді басылымдарда 3 мақалада жарияланған.
8.	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) <u>ия</u> ; 2) жоқ	Диссертациялық жұмыста қолданылған әдістер мен әдістемелік тәсілдер толығымен сипатталған. Әртүрлі дереккөздеріне жан-жақты шолу жасалған.
		8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) <u>ия</u> ; 2) жоқ	Диссертация жұмысының нәтижелері, яғни қарастырылған моделдердің шешімдерінің графиктері Maple 18 бағдарламасымен құрылды. .
		8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған (педагогикалық ғылымдар бойынша даярлау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденеді): 1) <u>ия</u> ; 2) жоқ	Диссертациялық жұмыстағы теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар мен өзіндік зерттеулермен дәлелденген және ғылыми жарияланымдардың бар болуымен расталады және оларға қайшы келмейді.
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <u>расталған</u> / ішінара расталған / расталмаған	Ізденуші пайдаланылған маңызды мәлімдемелер өзекті және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <u>жеткілікті</u> /жеткіліксіз	Диссертациялық жұмыста 195 дереккөз пайдаланылған. Барлық дереккөздер ғылыми өзекті материалдарды қамтиды және диссертация тақырыбына аналитикалық әдеби шолу жүргізуге жеткілікті.
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) <u>ия</u> ; 2) жоқ	Диссертациялық жұмыс теориялық сипатта болып табылады. Алынған нәтижелерді солитондар теориясы бағытындағы зерттеулерде қолданылады, мысалы Гейзенбергтің ферромагнетик теңдеуі, сызықты емес Шредингер теңдеуі типті теңдеулердің динамикасын зерттеуде маңызды.

		<p>9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>2) <u>жоқ</u></p>	<p>Алынған нәтижелер ферромагнетиктердегі солитондардың пайда болуын сипаттауда үлкен үлес қосады. Бұл магниттік-оптикалық құрылғыларға әсер ететін басқарылатын магниттік қасиеттері бар материалдарды жасау үшін қолдануға болады.</p>
		<p>9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады?</p> <p>1) <u>толығымен жаңа</u>;</p> <p>2) <u>жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады)</u>;</p> <p>3) <u>жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)</u></p>	<p>Диссертациялық жұмыстағы теориялық зерттеулер магниттік құбылыстар туралы іргелі түсініктерімізді кеңейтуге көмектеседі. Бұл тәжірибелік түрде тексерілетін жаңа теориялық тұжырымдамалар мен болжамдарға әкелуі мүмкін. Кейбір нәтижелерді элективті курстарды оқығанда оқу үдерісінде пайдалануға болады.</p>
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	<p>Академиялық жазу сапасы:</p> <p>1) <u>жоғары</u>;</p> <p>2) <u>орташа</u>;</p> <p>3) <u>орташадан төмен</u>;</p> <p>4) <u>төмен</u>.</p>	<p>Диссертациялық жұмыс сауатты ғылыми-техникалық тілде, түсінікті стильде жазылған және оңай оқылады. Негізгі тұжырымдар сенімді және толықтай аяқталған.</p>

Ресми рецензенттің шешімі: Бекова Гүлдана Таңбайқызының «Ферромагнетиктердің сызықты емес солитонды модельдерін зерттеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы жоғары ғылыми деңгейде орындалған, толығымен аяқталған және өзіндік ғылыми зерттеу сипатына ие. Диссертациялық жұмыс мазмұны мен рәсімделуі бойынша, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғарғы Білім министрлігінің Ғылым және жоғарғы Білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетінің қоятын талаптарына толық сәйкес келеді және алынған нәтижелер халықаралық журналдарда жарияланған. Бекова Гүлдана Таңбайқызы «6D060400–Физика» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне лайық деп есептеймін.

Ресми рецензент:

Академик Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті,
физика және нанотехнология кафедрасының
қауымдастырылған профессоры,
физика-математика ғылымдарының кандидаты

А.С. Кудусов



Кудусов А.С.