

8D06201 - Телекоммуникация мамандығы бойынша философия докторы (PhD)
дәрежесін алуға ұсынылған С. Ж. Көшкінбаевтың «Технологиялық процесстерді бақылауға арналған
талшықты-оптикалық көпфункционалды датчиктердің функционалдығын зерттеу және модельдеу»
тақырыбындағы диссертациялық жұмысына
РЕСМИ РЕЦЕНЗЕНТТІҢ ЖАЗБАША ШҚІРІ

№	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
1.	<p>Диссертация тақырыбының (бөкіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы</p>	<p>1.1 Ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі:</p> <p><u>1) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысанылы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі);</u></p> <p>2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы)</p> <p>3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету)</p>	<p>Жұмыс Қазақстан Республикасының БҒМ қаржыландыратын "Ғарыш инфрақұрылымы үшін шағын көлемді талшықты-оптикалық біріктірілген қысым мен температура датчиктерін жасау конструкциялары мен технологияларын әзірлеу" тақырыбы бойынша АР08052850 ЖТҢ ғылыми-зерттеу жұмысының бөлігі ретінде орындалды. Жобаның ғылыми жетекшісі Қ. И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ PhD докторы, қауымдастрылған профессоры Смайлов Н.К.</p>
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін	Жұмыс оптикалық көпфункционалды датчиктің

	<p>Косады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.</p>	<p>оптикалық Брэгг торларын қолдана отырып, металл беттерінің жоғары жылдамдықтылығын, температуралық өзгеруін анықтауда едәуір үлесін қосады. Металл беттерінің өзгерісі әсер етілген деформациялық, температуралық күштерге байланысты. Бұл ғарыш саласында қолданылатын аппараттардың сыртқы тұрақсыздандырушы факторлардың әсерінен қаншалықты деформацияланатынын анықтауға және қажетті материалдарды, олардан қорғану жолдарын табу әдісін ұсынды.</p> <p>Шағын ескерту ретінде жұмыстың теориялық бөлігінің көлемі сәл жоғары екенін атап өтуге болады.</p>
<p>3. Өзі жазу принципі</p>	<p>Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған</p>	<p>С. Ж. Көшкінбаевтың диссертациясы жана, дербес ғылыми-зерттеу жұмысы болып табылады. Диссертацияны талдау барысында автордың жоғары аналитикалық деңгейі және жеткілікті дәрежедегі тәуелсіздігін байқауға болады. С.Ж. Көшкінбаев әдеби, нормативтік және патенттік дереккөздерге шолу жасап, көпфункционалды датчиктердің негізгі сипаттамаларын толықтай анықтады, жоғары жылдамдықты деформацияны анықтауда оптикалық әдістерді қолдануды негіздеді. Сонымен бірге, ұсынған теориялық тұжырымдарын іс жүзінде қолдану аймағын</p>

		айқындалды.
		Тәжірибе көрсеткендей, температура мен күштік өлшеулер ғылымда, техникада, өндірісте кең таралған, сондықтан біріктірілген, шуылға төзімді және энергияны үнемдейтін көп функциялы датчиктерге жататын Брэгг торы бар талшықты-оптикалық датчиктерді жасау өте маңызды міндет болып табылады. Зерттелетін талшықты-оптикалық датчиктер ғарыш инфрақұрылымында, полигондық инфрақұрылымында, сондай-ақ ҚР басқа да стратегиялық салаларында жаңадан әзірленетін және жаңғыртылатын датчиктер үшін сұранысқа ие болады.
4.	Ішкі бірлік принципі	Диссертациялық жұмыстың құрамына мазмұны, анықтамалар, кысқартулар, кіріспе, төрт бөлімнен тұратын негізгі жазба және қорытынды кіреді. Сонымен қатар диссертациялық жұмыстың қорытындысы тұжырымдалған. Диссертациялық жұмысты орындау барысында құрылымы мен мазмұны бағдарланған мақсаттағы мәселелерді рет-ретімен бірізді, байланыстыра отырып көрсетілген.
	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) <u>негізделген</u> ; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) <u>айқындалды</u> ; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды
	4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация	Диссертациялық жұмыстың мақсаты мен

	<p>такырыбына сәйкес келеді:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>сәйкес келеді</u>; 2) <u>жартылай сәйкес келеді</u>; 3) <u>сәйкес келмейді</u> 	<p>міндеттері «Технологиялык процесстерді бакылауға арналган талшыкты-оптикалык көпфункционалды датчиктердің функционалдығын зерттеу және моделъдеу» такырыбына толыктай сәйкес келеді.</p>
	<p>4.4. Диссертацияның барлык бөлімдері мен құрылысы логикалык байланысқан:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>толык байланысқан</u>; 2) <u>жартылай байланысқан</u>; 3) <u>байланыс жок</u> 	<p>Диссертация кіріспеден, төрт бөлімнен, қорытындыдан, пайдаланылған әдебиеттер тізімінен және қосымшалардан тұрады. Кіріспе бөлімінде автор зерттеудің өзектілігін, алға қойған мақсатын, міндеттерін және жаңалығын сипаттады. Келесі бөлімдерде автор импульстік магнит өрісінің әсері кезіндегі объектілердің қозғалысы мен жылдамдығын өлшеудің оптикалык әдістерін, оптикалык көпфункционалды датчиктің әзірленген түйіндері мен компоненттерін эксперименттік зерттеу нәтижелерін сипаттады.</p> <p>Ескертпе ретінде диссертацияда көпфункционалды датчиктің жоғары жылдамдықты деформацияны ғарыш саласында пайдаланудың теориясын толығырақ ашып сипаттаудың қажеттілігін көрсетуге болады.</p> <p>Алайда, жалпы алғанда, жұмыста алынған нәтижелердің ішкі тұтастығы мен зерттелетін мәселелер бойынша өзара байланысы бар</p>

			екендігі туралы қорытынды жасауға болады.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидағтар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) <u>сыни талдау бар</u> ; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген	Жұмыста металл беттеріндегі жоғары жылдамдықты ығысуды анықтаудың басқа әдістері қарастырылып, олардың кемшіліктері анықталды. Осы кемшіліктерді ескере отырып, автор өз жұмысында металл беттеріндегі жылдамдықты деформацияны өлшеудің жаңа әдісін әзірлеп шығарды. Әзірленген әдіс металл объектілерде жоғары жылдамдықты деформацияны анықтауда Брэгг торларын пайдалануды эксперименттік нәтижелермен дәлелденді.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидағтар 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)	Бұл жұмыста алғаш рет металл беттерінің жоғары жылдамдықты ығысуларын, температуралық өзгерістерін анықтау үшін импульстік магнит өрісінің эксперименттік қондырғысында оптикалық датчиктерді пайдалану ұсынылды. Бұндай әдіс бұрын басқа зерттеулерде қолданылмаған және ол жұмыстың жаңалығы болып табылады.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа</u> ;	Нәтижелер мен қорытындылар көптеген тәжірибелік және теориялық материалдарға негізделген. Тұжырымдар мен алынған

		<p>2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады);</p> <p>3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)</p>	<p>нәтижелері арналған көпфункционалды мен конструкцияларын расталған жаңа материал болып табылады.</p>
		<p>5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе?</p> <p>1) <u>толығымен жаңа</u>;</p> <p>2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады);</p> <p>3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)</p>	<p>Диссертациялық жұмыстың нәтижесі ретінде оптикалық көпфункционалды датчиктің оптикалық Брэгг торларын қолдана отырып, ғарыш аппаратының (ЗЕТ) металл беттерінің жоғары жылдамдықты ығысуын, температуралық өзгеруін анықтауда қолданылатын кешен болып табылады.</p>
	<p>Негізгі қорытындылардың негізділігі</p>	<p>Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)</p>	<p>Қорытындыда келтірілген тұжырымдар теориялық зерттеулер, компьютерлік модельдеу және эксперименттік нәтижелері негізінде жасалады. Олар диссертацияның қағидаларын толығымен растады.</p>
7.	<p>Корғауға шығарылған негізгі қағидалар</p>	<p>Әр қағидаға бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет:</p> <p>7.1 Қағидаға дәлелденді ме?</p> <p>1) <u>дәлелденді</u>;</p> <p>2) шамамен дәлелденді;</p> <p>3) шамамен дәлелденбеді;</p>	<p>Корғауға ұсынылған негізгі тұжырымдар тәжірибе жүзінде дәлелденген және теориялық және эксперименттік нәтижелердің негізделгендігімен расталған.</p> <p>Диссертациялық жұмыста тривиальдылық элементтері жоқ.</p>

	<p>4) дәлелденбеді</p> <p>7.2 Тривиалды ма?</p> <p>1) ия;</p> <p>2) <u>жок</u></p> <p>7.3 Жана ма?</p> <p>1) ия;</p> <p>2) жок</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) жок</p>	<p>Зерттелетін барлық үрдістердің табылған заңдылықтары мен ерекшеліктері жеңілдетілген түрде емес, заманауи білім тұрғысынан қарастырылды.</p> <p>С.Ж. Көпкінібаевтың қорғауға ұсынылған тұжырымдары жаңа болып табылады, өйткені диссертация тақырыбы бойынша зерттеу нәтижелері басқа әдебиеттерде бұрын сипатталмаған.</p> <p>Қорғауға ұсынылған тұжырымдар көпфункционалды оптикалық датчикті әзірлеу, жобалау және өндіру кезінде кенінен қолданылуы мүмкін. Сонымен қатар, зерттеу нәтижелері Еуразиялық экономикалық одақ елдерінде және шетелдерде сұранысқа ие инновациялық жоғары технологиялық өнімді әзірлеу тұрғысынан Қазақстан Республикасы үшін практикалық қызығушылық тудырды.</p> <p>Диссертация тақырыбы бойынша 8 ғылыми мақала, оның ішінде нөлдік емес импакт-факторы бар 1 мақала, ҚР БҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған ғылыми басылымдарда 4 мақала және скопус базасына енетін конференцияларда 2 мақала, халықаралық конференцияда 1 мақала жарияланды.</p>

	8.1 Әдістеменің тандауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған	Автор әдістемені тандауды зерттеу аясын терең теориялық талдау әрі қажетті тәжірибелік эксперименттерді жүргізу қажеттігін анықтай отырып тандады. Қойылған міндеттерді шешу үшін диссертант аналитикалық әдістерді, математикалық статистиканы, аспаптық зерттеулерді, математикалық және компьютерлік модельдеу әдістерін дұрыс қолдана білді.
8.	<p>Дәйектілік Дереккөздер Ұсынылған дәйектілігі</p> <p>принципі мен акпараттың</p> <p>8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістерінің пайдалана отырып алынған:</p> <p>1) <u>ия</u>; 2) <u>жоқ</u></p>	<p>Зерттеудің мақсаты мен міндеттерін жүзеге асыру үшін жұмыста фазалық маска әдісімен жазылған Брэгг торлары бар екі оптикалық жарыққа сезімтал талшық қолданылды және MS9740B оптикалық спектр анализаторы (Жапония) Брэгг торынан шағылысу спектрін алу үшін қолданылды. Және импульстік магнит өрісінің эксперименттік қондырғысы қолданылды. Брэгг торы бар оптикалық талшыққа температуралық әсер ету үшін SNOL 38/350 әмбебап келтіру шкафы қолданылды.</p> <p>Компьютерлік модельдеу ортасы ретінде Origin Pro 8.1, PowerGraph Professional бағдарламалық қосымшалары тандалды.</p>

	<p>8.2 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған (педагогикалық ғылымдар бойынша даярлау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденеді):</p> <p>1) ия;</p> <p>2) жоқ</p>	<p>Диссертациялық жұмыста автор ұсынған әдістердің математикалық және компьютерлік модельдері жасалып, нәтижелері өлшеу құрылғылары негізінде тәжірибелік эксперименттермен іс жүзінде тексерілді. Тәжірибелерді іс жүзінде қондырғылардың фотосуреттерінде және өлшеу құралдары жұмысының бейнелерінде көрсетілген. Зерттеу нәтижелері «Орталық Азия инновациялық университеті» жоғары оқу орнының оқу үдерісінде «Оптика» лекциялық курсы бойынша бакалаврларды дайындауда қолданылатын сәйкес актімен дәлелденді.</p>
	<p>8.4 Манызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған</p>	<p>Манызды мәлімдемелер өзекті және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталады.</p>
	<p>8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз</p>	<p>Пайдаланылған әдебиеттер тізімі диссертацияның тақырыбы бойынша 125 дереккөзден (ғылыми әдебиет, стандарттар, патенттер, тәжірибелік эксперименттер нәтижелері және т.б.) тұрады. Бұл автордың тақырыпты жан жақты қарастырып, әдеби шолуды толық жүргізу үшін жеткілікті болып</p>

			табылады.
		9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) <u>ия</u> ; 2) жоқ	Диссертациялық жұмыста жоғары жылдамдық деформацияны анықтайтын бірқатар әдістер мен тәсілдерге егжей-тегжейлі талдау жүргізіліп, олардың кемшіліктері анықталған. Бұған қоса объектінің ығысу шамасына байланысты сигнал алу үшін оптикалық жарық өткізгіштерді қолданатын әдіс ұсынылды.
9	Практикалық құндылық принципі	9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) <u>ия</u> ; 2) жоқ	Жұмыстағы теориялық тұжырымдамаларды ғарыш саласында қолданылатын аппараттардың сыртқы тұрақсыздандырушы факторлардың әсерінен қаншалықты деформацияланатынын анықтауға және қажетті материалдарды, олардан қорғану жолдарын табуға мүмкіндік береді.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Автор ұсынған талшықты Брэгг торларын пайдаланып жоғары жылдамдықты деформацияларды өлшеу толығымен жаңа болып табылады.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) <u>жоғары</u> ;	Диссертация оқырманға түсінікті сауатты

	2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Ғылыми-техникалық ыілде жазылған. Баяндау стилу қысқаша. Негізгі ережелер мен қорытындылардың тұжырымдары логикалық байланысты және толық. Жұмыста шағын стилистикалық кателер бар.
--	--	---

Диссертация бойынша ескертулер мен ұсыныстар:

1. Диссертацияда зерттеу тақырыбына сәйкес келетін шетелдік авторлардың әдебиеттеріне жеткілікті шолу жасалды, бірақ отандық авторлардың нәтижелеріне шолу жеткіліксіз.
 2. Диссертацияда ұсынылған кейбір визуалды мәліметтерде елеусіз кателерді байқауға болады. Докторлық диссертацияларда сканерленген суреттердің аздайғына қолдау көрсетілді.
 3. Диссертацияда көпфункционалды сенсордың жылдамдық деформациясы теориясын дәл ғарыш саласында етжей-тегжейлі ашу қажеттілігін көрсетуге болады.
- Айтылған ескертулер ұсынымдық сипатқа ие және осы ғылыми зерттеудің маңыздылығын төмендетпейді.

Қорытынды

Көрсетілген ескертулер диссертациялық жұмыстың жалпы оң бағасын төмендетпейді. Көшкінбаев Сәулетбек Жолдықараулының «Технологиялық процесстерді бақылауға арналған талшықты-оптикалық көпфункционалды датчиктердің функционалдығын зерттеу және модельдеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы толық көлемде орындалған, жұмыстың жаңалығы мен өзектілігі бар PhD диссертациялық жұмыстарына қойылатын барлық талаптарға сәйкес келеді, сондықтан ізденуші С.Ж. Көшкінбаевты 8D06201 – Телекоммуникация мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайықты деп есептеймін.

Рецензент, «Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» мамандығы бойынша профессор, Халықаралық байланыс академиясының академигі, Халықаралық ақпараттық технологиялар университеті

2023 жылғы «30» наурыз

А.З. Айтмағамбетов

