

**«6D071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне  
іздену үшін ұсынылған Толегенова Акмарал Алибековнаның «Көлбеу талшықты Брэгг торлары бар қоршаған  
ортаның сыну көрсеткішінің оптогалшықты сенсоры» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің**

**СЫН-ПІКІРІ**

р/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	<p>1.1 Ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі:</p> <p>1) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі);</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>Диссертацияда ұсынылған зерттеу нәтижелері Қазақстан Республикасы Үкіметінің жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылымды дамытудың басым бағыттарына сәйкес келеді.</p> <p>Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының «Ақпараттық, коммуникациялық және ғарыштық технологиялар» басым бағытына сәйкес</p>
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін <b>қосады/қоспайды</b> , ал оның маңыздылығы <b>ашылған/ашылмаған</b> .	А.А.Толегенованың диссертациялық жұмысы көлбеу талшықты Брэгг торлары бар оптогалшықтар саласында ғылымға елеулі үлес қосады. Диссертациялық жұмыста алынған нәтижелер қоршаған орта сыну көрсеткішінің өзгерісін мониторинг жасау салаларында қолданылатын өлшемдері аз, әртүрлі сыну көрсеткіштеріне сезімтал оптогалшықты сенсорларды дайындауда құнды болады.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) <b>жоғары</b> ; 2) орташа; 3) төмен;	Ізденуші орындаған жұмыс дербес зерттеу болып табылады. Диссертацияда келтірілген барлық тәжірибелік мәліметтерді автор өз бетінше алған. Диссертациялық жұмыста ғылыми әдебиеттерді орынды, сауатты қолдана білген. Диссертация мәтінінде келтірілген

		4) өзі жазбаған	суреттер мен кесте түріндегі мәліметтердің жаңа, әрі түпнұсқа екендігі байқалады.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) <b>негізделген</b> ; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Диссертациялық жұмыстың өзектілігі нақты көрсетілген және жұмыста алынған нәтижелер күмән тудырмайды. Зерттеу тақырыбы бойынша әдебиеттерге шолу ізденушінің осы бағытта зерттеліп жатқан жұмыстарды және диссертация тақырыбы бойынша мәселенің қазіргі жағдайын жақсы білетінін көрсетеді.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) <b>айқындайды</b> ; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды	Диссертациялық жұмыстың мазмұны тиянақты және диссертация тақырыбы бойынша зерттеудің мақсаты мен міндеттерін толық қамтиды.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) <b>сәйкес келеді</b> ; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді	А.А.Толегенованың қойған мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына толығымен сәйкес келеді.
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) <b>толық байланысқан</b> ; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ	Диссертациялық жұмыстың барлық бөлімдері мен ғылыми тұжырымдары өзара толықтай байланысқан, мақсаты мен міндеттерін шешуге бағытталған. Зерттеу нысандары, зерттеу әдістерінің сипаттамалары келтірілген.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) <b>сыни талдау бар</b> ; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген	Белгілі әрі жеткілікті деңгейде зерттелмеген мәселелерге сыни талдау арқылы автор диссертациялық жұмысында қойылған мақсаты мен міндеттерін және зерттеу нәтижелерін алу әдістерін көрсететін өз қағидаттарын ұсынған және тәжірибе жүзінде дәлелдеген.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) <b>толығымен жаңа</b> ; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады);	Докторанттың ұсынған ғылыми нәтижелері мен тұжырымдарының жаңалығы бар деп санаймын. Диссертациялық жұмыста алғаш рет көлбеу бұрыштары 6 <sup>0</sup> және 8 <sup>0</sup> болатын Брэгг торлары бар оптикалық талшықтар қоршаған ортаның сыну көрсеткішінің өзгеру сенсоры ретінде жұмыс істей алатындығы анықталды.

		3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Сонымен қатар, қоршаған ортаның сыну көрсеткішіне ең жақсы сызықтық тәуелділікке ие TFBG спектрлік сипаттамалары табылды және ұсынылды. Сондай-ақ, сызықтылығы Брэгг торының көлбеу бұрышына тәуелді емес TFBG спектрлік сипаттамасын анықталды.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма? 1) <b>толығымен жаңа</b> ; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Қорғауға ұсынылған диссертациялық жұмыстың қорытындылары толығымен жаңа болып табылады. Алынған нәтижелер ғылыми басылымдарда жарияланған ғылыми мақалалар мен конференция материалдарымен расталған.
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) <b>толығымен жаңа</b> ; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Техникалық, әдістемелік және басқару шешімдері толықтай жаңа және негізделген.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде <b>негізделген</b> /негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Диссертациялық жұмыста келтірілген тұжырымдар ғылыми тұрғыдан сандық нәтижелермен және теориялық мәліметтер мен басқа да жұмыстармен салыстыру әдісі арқылы дәлелденген. Жұмыс тиянақты, түсінікті және тәжірибелік дәлелдермен жазылған, таңдалған әдістер, алынған нәтижелер негізделген.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) <b>дәлелденді</b> ; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді 7.2 Тривиалды ма? 1) иә; 2) <b>жоқ</b> 7.3 Жаңа ма?	7.1 Қорғауға шығарылатын негізгі қағидаттар диссертацияда ұсынылған нәтижелермен дәлелденеді. 7.2 Диссертациялық жұмыста тривиалдылық жоқ. Тәжірибе барысында алынған барлық заңдылықтар мен ерекшеліктер заманауи ғылыми әдістерге және мәліметтерге негізделген. 7.3 Қорғауға шығарылатын қағидаттар жаңа болып табылады. 7.4 Қолдану деңгейі кең. 7.5 Диссертациялық жұмыс материалдары негізінде 7 баспа жұмысы, оның ішінде Қазақстан Республикасы ҒЖБМ ҒЖБССҚК ұсынған басылымдарда 3 мақала, Web of Science (Clarivate Analytics) және Scopus халықаралық ақпараттық ресурстарына

		<p>1) <u>иә</u>; 2) жоқ 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) <u>кен</u> 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>иә</u>; 2) жоқ</p>	<p>кіретін импакт-факторы жоғары журналдарда 1 мақала, Халықаралық ғылыми конференцияларында 2 жұмыс жарияланған және жұмыс нәтижесі бойынша 1 авторлық куәлік бар.</p>
8.	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	<p>8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) <u>иә</u>; 2) жоқ</p>	<p>Диссертациялық жұмыста қолданылған әдістер мен әдістемелік тәсілдер толығымен сипатталған. Өртүрлі деректер көздеріне жан-жақты шолу жасалған.</p>
		<p>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>иә</u>; 2) жоқ</p>	<p>Диссертациялық жұмыс барысында жасалған зерттеулер жоғары технологиялық электрондық құрылғылар мен компьютерлік бағдарламалар көмегімен орындалған. Атап айтқанда, жарық көзі ретінде талшықты-оптикалық қосылуы бар ThorLabs fiber Coupled SLD Source фирмасының кеңжолақты жарық көзі алынды. Көлбеу талшықты Брэгг торларының өткізу спектрлері YOKOGAWA AQ6370D оптикалық анализаторының көмегімен жазылған. Барлық спектрлік сипаттамалар Matlab бағдарламасының көмегімен өңделген.</p>
		<p>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>иә</u>; 2) жоқ</p>	<p>Диссертациялық жұмыстағы теориялық қорытындылар, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар өзіндік зерттеулерімен дәлелденген және ғылыми жарияланымдарда бар болуымен расталады.</p>
		<p>8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <u>расталған</u> / ішінара</p>	<p>А.А.Толегенованың диссертациялық жұмысындағы барлық негізгі, маңызды мәлімдемелер ғылыми әдебиетке сілтемелермен расталған.</p>

		расталған / расталмаған	
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <b>жеткілікті</b> /жеткіліксіз	Диссертациялық жұмыста пайдаланылған әдебиет тізімі 101. Барлық әдеби дереккөздер ғылыми өзекті материалдарды қамтиды және диссертация тақырыбына аналитикалық әдеби шолу жүргізуге жеткілікті.
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) <b>иә</b> ; 2) жоқ	Диссертациялық жұмыстың теориялық маңыздылығы жоғары. Зерттеу барысында алынған нәтижелер қоршаған ортаның сыну көрсеткішінің өзгерісін көрсететін жаңа спектрлік сипаттамаларды ұсынады.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) <b>иә</b> ; 2) жоқ	Диссертациялық жұмыста алынған нәтижелер қоршаған ортаның сыну көрсеткішінің өзгерісіне сезімталдығы жоғары оптогалшықты сенсорларды жасауда қолданылуы мүмкін.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) <b>толығымен жаңа</b> ; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Практикалық ұсыныстар толығымен жаңа. Осыған дейінгі зерттеу жұмыстарында мұндай мәліметтер келтірілмеген.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) <b>жоғары</b> ; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Диссертациялық жұмыс сауатты ғылыми-техникалық тілде, түсінікті стильде жазылған және оңай оқылады. Негізгі тұжырымдар сенімді және толықтай аяқталған.

Философия докторы (PhD) дәрежесін беру мүмкіндігі туралы қорытынды.

Толегенова Акмарал Алибековнаның «**Көлбеу талшықты Брэгг торлары бар қоршаған ортаның сыну көрсеткішінің оптогалшықты сенсоры**» 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 жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетінің (ҒЖБМ ҒЖБССҚК) қоятын

талаптарына толық сәйкес келеді және алынған нәтижелер халықаралық журналдарда жарияланған. Толегенова Акмарал Алибековнаны «6D071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне лайық деп есептеймін.

**Ресми рецензент:**

Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ,  
«Электроника, телекоммуникация және  
ғарыштық технологиялар» кафедрасының профессоры, PhD докторы

A blue ink handwritten signature is written over a circular official stamp. The stamp contains text in Kazakh and Russian, including the name 'Смайлов Н.К.' and the acronym 'СІММЕТІ'. The signature is stylized and appears to read 'N.K. Smaylov'.

Смайлов Н.К.