

«6D060400 – Физика» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған Алихайдарова Эльмира Жумагалиевнаның «Графен оксиді негізіндегі нанокұрылымдардағы фотоиндуцирленген электрондық процестердің ерекшеліктері» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің

СЫН-ШІКІРІ

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>Диссертациялық жұмыстың тақырыбы және «Жаратылыстану саласындағы ғылыми зерттеулер» ғылымды дамытудың басым бағытына сәйкес келеді.</p> <p>Диссертациялық жұмыс мемлекеттік бюджеттен қаржыландырылатын АР08052672 «Графен кванттық нүктелеріндегі фотопроцестерді синтездеу және зерттеу» (2020-2022 жж.). ғылыми зерттеу жүргізу шеңберінде орындалған.</p> <p>Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес.</p>
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Диссертациялық жұмыс ғылымға елеулі үлес қосады, атап айтқанда, жұмыстың маңыздылығы жоғары өнімді люминесценттік материалдарды жобалау, медициналық диагностика, күн ұяшықтары, фотокатализ, сондай-ақ ғылыми нәтижелерді қолдану мүмкіндігін сипаттауда жақсы ашылған.
3.	Өзі жазу принципі	<p>Өзі жазу деңгейі:</p> <p>1) жоғары;</p> <p>2) орташа;</p> <p>3) төмен;</p> <p>4) өзі жазбаған</p>	Ізденушінің диссертациялық жұмысты өзі жазу деңгейі жоғары, сипаттамаға сәйкес автор диссертациялық жұмысты орындауда және жазуда жоғары дербестік көрсетті. Атап айтқанда, автор графен нанонүктелері мен нанокұрылымдарды, сондай-ақ күміс пен алтынның плазмондық нанобөлшектерін ерітінділер мен аралдық қабыршақтарды алу бойынша жұмыстарды орындады. Барлық

			спектрлік-люминесценттік және кинетикалық өлшеулер, сондай-ақ FTIR және Раман спектроскопия әдістерімен алынған спектрлерді талдау орындалды. Эксперименттік өлшемдердің нәтижелеріне компьютерлік өңдеу жүргізілді. Алынған нәтижелерді талдау және жұмыстың қорытындылары ғылыми кеңесшілермен бірлесіп орындалды.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) <u>негізделген</u> ; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Диссертациялық жұмыста келтірілген ғылыми деректердің өзектілігі негізденген.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) <u>айқындайды</u> ; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды	Диссертацияның мазмұны диссертация тақырыбын, оның мақсаты мен міндеттерін және қорғауға ұсынылған негізгі ережелерді толық көрсетеді. Ұсынылған материал логикалық және жүйелі түрде берілген, нәтижелер мен қорытындылар бір-бірімен сәйкес келеді және диссертация тақырыбына сәйкес келеді.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) <u>сәйкес келеді</u> ; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді	Диссертациялық жұмыста автор диссертация тақырыбына толық сәйкес келетін зерттеу мақсаты мен міндеттерін нақты тұжырымдаған.
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) <u>толық байланысқан</u> ; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ	Диссертацияның барлық бөлімдері мен қағидаттары толығымен өзара байланысты, логикалық жүйелілік бар. Жұмыс басында алғышарттар беріліп, әрі қарай зерттеу жұмысының негізгі мәселелері (әдеби шолу) келтіріліп, сосын барып сәйкес бөлімдерде қойылған әрбір міндеттер бойынша жұмыс нәтижелері талданған.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, 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	Автормен алынған нәтижелер үлгілердің физика-химиялық қасиеттері туралы идеялар мен қолда бар әдебиет деректеріне шолу жасау негізінде жүргізілген сыни талдаудың көмегімен дәлелденген. Автор материалдардың құрылымдық-морфологиялық, оптикалық және оптоэлектрондық сипаттамаларын зерттеу үшін жақсы тексерілген әдістерді қолданған.
5.	Ғылыми жаңашылдық	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма?	Графен оксиді негізіндегі нанокұрылымдардағы фотоиндуцирленген электрондық процестердің ерекшеліктері бойынша диссертацияда

	принципі	<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>	келтірілген ғылыми нәтижелер толығымен жаңа болып табылады.
		<p>5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма?</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>	Диссертация қорытындылары толығымен жаңа болып табылады және бұрын басқа жұмыстарда алынбаған. Қорытындылар эксперименттік мәліметтерді егжей-тегжейлі салыстырмалы талдау нәтижелерімен расталады.
		<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>	Бұл жұмыстағы техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері толығымен жаңа және негізделген болып табылады.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде <u>негізделген/негізделмеген</u> (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Барлық негізгі қорытындылар диссертациялық жұмыстың қорытындысында көрсетілген және негізделген.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	<p>Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет:</p> <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>Қағидат 1</p> <p>Графен оксиді және оның туындыларының негізіндегі нанонүктелердің құрылымдық және спектрлік-люминесценттік қасиеттері оларды алу шарттарымен анықталады.</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>7.3 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>Қағидат 2</p> <p>Жылдам флуоресценцияны өшуі және металл нанобөлшектерінің жанындағы графен нүктелерінің ұзақ мерзімді жарқырауын күшейту ферстрер энергиясының тасымалдануына және плазмондық әсерге байланысты.</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>Қағидат 3</p> <p>Графен оксиді қабыршақтарына күміс нанобөлшегін енгізу фототок мәндерінің жоғарылауына және олардың сезімталдығы мен детекторлеу қабілетінің жақсаруына әкеледі.</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>
8.	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	<p>8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>2) жоқ</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:</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>2) жоқ</p>	<p>Әдістемені таңдау негізделген, үлгіні дайындау әдістемесі, эксперименттерді жүргізу әдістемесі, деректерді талдау әдістемесі жақсы сипатталған және алынған нәтижелерді жаңғыртуға мүмкіндік береді.</p> <p>Эксперименттік нәтижелер заманауи ғылыми зерттеу әдістерін қолдану арқылы алынды, атап айтқанда, абсорбциялық спектроскопия, стационарлық флуорометрия, лазерлік кинетикалық фотонды санау спектроскопиясы, электронды микроскопия әдістері қолданылды. Мәліметтерді өңдеу және интерпретациялау әдісі компьютерлік технологиялар мен өзгертілген математикалық модельді қолдану арқылы жүзеге асырылды.</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):</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>2) <u>жоқ</u></p>	<p>Диссертацияның теориялық тұжырымдары эксперименталды зерттеулермен дәлелденді, эксперимент нәтижесі мен материалды алу әдісі арасындағы байланыс анықталды, сонымен қатар халықаралық ғылыми конференциялар мен ғылыми семинарларда талқыланды. Барлық заңдылықтар тексеріледі, бекітіледі және жалпы танылған физикалық заңдарға сәйкес келеді.</p>
		<p>8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <u>расталған</u> / ішінара расталған / расталмаған</p>	<p>Негізгі мәлімдемелерге сәйкес, автор халықаралық рецензияланған журналдардағы жарияланымдарға сілтемелер береді, олар мұқият оқыған кезде өзекті және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталады.</p>
		<p>8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <u>жеткілікті</u>/жеткіліксіз</p>	<p>Диссертациялық жұмыс 303 әдебиеттер тізімін қамтиды. Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті.</p>
9	Практикалық құндылық принципі	<p>9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар:</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>2) <u>жоқ</u></p>	<p>Диссертация эксперименттік деректерге негізделген, бірақ жұмыс нәтижелерін сипаттау үшін математикалық модель де берілген.</p>
		<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>Диссертацияның практикалық маңызы бар, өйткені алынған нәтижелер әр түрлі құрамдағы графен нанокұрылымдарының оптикалық қасиеттерін басқару үшін, оптикалық наноматериалдарды жасау үшін, фотовольтаикада, молекулалық электроникада және фотокатализде қолданыла алады.</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>Практикалық ұсыныстар толығымен жаңа. Эксперименттік қолдану үшін әзірлемелерді пайдалану ықтималдығы жоғары.</p>
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	<p>Академиялық жазу сапасы:</p> <p>1) <u>жоғары</u>;</p>	<p>Э.Ж. Алихайдарованың диссертациялық жұмысы сауатты және ғылыми-техникалық тілде тиянақты жазылған. Тараулардың өзара</p>

	2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	байланысы бар, реттілігі сақталған және тақырыпты толықтай ашады. Академиялық жазу сапасы жоғары.
--	--	---

Философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін беру мүмкіндігі туралы қорытынды.

«Графен оксиді негізіндегі нанокұрылымдардағы фотоиндуцирленген электрондық процестердің ерекшеліктері» атты диссертацияның мазмұны мен рәсімделуі барлық талаптарды толық қанағаттандырады. Мазмұны бойынша келесі **ескертулер мен ұсыныстар бар:**

1. Ескерту ретінде диссертацияны рәсімдеу кезінде орфографиялық қателіктер мен жаңылыс басылған сөздер кездеседі.
2. Эксперименттік мәндерді өңдеу кезінде алынған шамалардың сенімділік аралықтары келтірілмеген, яғни кейбір өлшеу қателіктері көрсетілмеген. Сондай-ақ, жұмыстың екінші тарауында оларды талдауға арналған бөлім жоқ. Эксперименттік жұмыстарда мұндай бөлімді келтірген дұрыс болар еді.

Алайда бұл көрсетілген ескертулер диссертация нәтижелерінің ғылыми және практикалық құндылығын төмендетпейді.

Пікір: Алихайдарова Эльмира Жумағалиевнаның «Графен оксиді негізіндегі нанокұрылымдардағы фотоиндуцирленген электрондық процестердің ерекшеліктері» атты диссертациялық жұмысы жоғары ғылыми деңгейде орындалған. Диссертациялық жұмыстың нәтижелері Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғарғы білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетінің (ҒЖБМ ҒЖБССҚК) философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған жұмыстарға қойылатын барлық талаптарын қанағаттандырады деп санаймын, ал оның авторы Алихайдарова Эльмира Жумағалиевнаны «6D060400 – Физика» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне лайық деп есептеймін.

Ресми рецензент:

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық университетінің профессоры,
 физика-математика ғылымдарының докторы

Кутербеков К.А.

