

«6D071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Ханиев Бақыт Абайұлының «Фотон әсері бар кездегі шалаөткізгіштік газ сенсорларының электрлік сипаттамалары» 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>«Техника ғылымдары саласындағы ғылыми зерттеулер мен әзірлемелер» ғылымды дамытудың басым бағытына сәйкес келеді.</p> <p>Диссертациялық жұмыс мемлекеттік бюджеттен қаржыландырылатын 2018-2020 жылдарға арналған ғылыми-зерттеу жұмысының (ҒЗЖ) жоспарларына сәйкес орындалған. Жеке тіркеу нөмірі (ЖТН) АР051328584. Жоба тақырыбы: «Наноқұрылымды шалаөткізгіштердің бейсызық электрлік, оптикалық және фракталдық-геометриялық сипаттамаларының өзара байланысы».</p>
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Диссертациялық жұмыста келтірілген мәліметтер ғылымға маңызды үлес қосады. Ол жаңа, ғылыми негізделген нәтижелерді көрсетеді, оларды қолдану маңызды қолданбалы мәселелерді шешуге ықпал етеді – кеуекті кремний бетін модификациялау арқылы аммиак, этанол, толуол және хлороформ газ молекулаларына аса сезімтал газ сенсорын дайындау және сипаттамаларын зерттеу.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен;	Автор диссертациялық жұмыстың барлық бөлімін, жұмыстың мақсаты мен міндеттерін айқындауды, әдістемелерді қоюды және тәжірибелік жұмыстар жүргізуді, сондай-ақ, тәжірибе нәтижелерін өңдеп ғылыми жарияланымдарға дайындауды толығымен өзі

		4) өзі жазбаған	орындаған.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) <u>негізделген</u> ; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Ханиев Б.А. диссертациялық жұмысы қазіргі кезде өзекті мәселе болып отырған – қоршаған ортадағы ауа құрамын талдау, зиянды және улы газдарды мониторинг жасау адам және табиғат қауіпсіздігі үшін қолданылатын аммиак, этанол, толуол және хлороформ газ молекулаларына сезімталдығы мен селективтілігі жоғары газ сенсорларын дайындауда кеуекті кремнийді қолдану мүмкіндігін зерттеуге және кеуекті кремнийдің бетінде магнетрондық тозаңдату технологиясымен өсірілген металл-оксидтік шалаөткізгіштер мен химиялық әдіспен орнатылған никель қабатының газ сенсорының сипаттамаларына әсерін зерттеуге арналған.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) <u>айқындайды</u> ; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды	Диссертациялық жұмыстың мазмұны тақырыбына сай және ондағы келтірілген бөлімдер, бөлімшелер, қорытынды, тұжырымдар мен шешімдер бір-бірімен үйлесімді.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) <u>сәйкес келеді</u> ; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді	Жұмыстың 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 құрылысы логикалық түрде өзара байланысқан және қойылған мақсаты мен міндеттерін шешуге бағытталған.
		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	Диссертацияда келтірілген нәтижелер мен тұжырымдар ғылыми негізделген. Барлық мәліметтер толықтай дәлелдемелермен қамтамасыз етілген. Белгілі шешімдерге талдау жүргізілген. Сыни талдау бар.

5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	<p>5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар 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>	<p>Диссертацияда келесі ғылыми нәтижелер мен ережелер жаңа болып табылады:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Кеуекті кремнийге (КК) негізінде жасалған электрондық газ сенсорының электрлік сипаттамаларының сезімталдығы ең жоғары болатындай КК-ді электрохимиялық жемірудің тиімді параметрлері анықталды. - КК бетін металл қабатымен жабу және металл-оксидтік шалаөткізгіштерін орнату арқылы электрондық газ сенсорларының полярлы және полярлы емес газдарға сезімталдығы мен селективтілігінің артатындығы эксперимент жүзінде көрсетілді. - КК, CuO/КК, WO₃/КК шалаөткізгіштік материалдарының вольт-амперлік сипаттамаларындағы бейсызық гистерезистік құрылымға бөлме жағдайында және жарық фотоны әсер еткен жағдайда сандық талдау жасалды.
		<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>	<p>Қорғауға ұсынылған диссертациялық жұмыстың қорытындылары толығымен жаңа 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>Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері толықтай жаңа және негізделген.</p>
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	<p>Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде <u>негізделген</u>/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)</p>	<p>Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген.</p>

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>; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді</p> <p>7.2 Тривиалды ма?</p> <p>1) ия; 2) <u>жоқ</u></p> <p>7.3 Жаңа ма?</p> <p>1) <u>ия</u>; 2) жоқ</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі:</p> <p>1) тар; 2) орташа; 3) <u>кең</u></p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе?</p> <p>1) <u>ия</u>; 2) жоқ</p>	<p>Қағидат 1 Электрхимиялық жолмен $j = 5 \text{ мА/см}^2$, $U = 30 \text{ В}$, $t = 40 \text{ мин}$ (72 % кеуектілік) параметрлерінде алынған р-типті нанокұрылымды КК кеуектілігі 59-83 % аралығындағы 0.1 ppm NH₃ концентрациясында ең тиімді электрондық газ сенсоры болып табылады.</p> <p>7.1 дәлелденді 7.2 жоқ 7.3 ия 7.4 кең 7.5 ия</p> <p>Қағидат 2 CuO/КК материалының негізінде дайындалған электрондық сенсордың полярлы емес толуол және хлороформ буларының 0.1 ppm концентрациясына $U = 2 \text{ В}$ кернеу мәніндегі сезімталдығы бастапқы КК-мен салыстырғанда, сәйкесінше, <1 %-дан 33.9 % және 27.6 %-ға жетеді.</p> <p>7.1 дәлелденді 7.2 жоқ 7.3 ия 7.4 кең 7.5 ия</p> <p>Қағидат 3 Интенсивтілігі 0.1 Вт/см² ксенон лампасының жарығын түсірген кездегі КК мен CuO/КК, WO₃/КК гетерокұрылымдарының 0 – 2 В кернеу аралығында өлшенген ВАС-ларындағы бейсызық гистерезис аудандары бөлме жағдайымен салыстырғанда, сәйкесінше, 10.6, 2.1 және 3.7 есе артады.</p> <p>7.1 дәлелденді 7.2 жоқ 7.3 ия</p>
----	--	---	---

			7.4 кең 7.5 ия
8.	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) <u>ия</u> ; 2) жок	Диссертацияда қолданылған әдістеме негізделген және жеткілікті түрде сипатталған.
		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) жок	Диссертациялық жұмыстың нәтижелері ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен компьютерлік технологияларын қолдану арқылы алынды. Атап айтқанда: LabView, Origin, Proteus, Arduino.
		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) жок	Теориялық қорытындылар, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар тәжірибелік зерттеулермен дәлелденген. Алынған нәтижелер Қазақстандық және басқа да шет елдердегі жарияланымдармен расталады.
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <u>расталған</u> / ішінара расталған / расталмаған	Диссертациялық жұмыста пайдаланылған маңызды мәлімдемелер өзекті және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <u>жеткілікті</u> /жеткіліксіз	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті. Диссертациялық жұмыста 123 ғылыми жұмысқа сілтеме жасалған.
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) <u>ия</u> ; 2) жок	Диссертацияның теориялық маңыздылығы бар. Осыған дейінгі зерттеу жұмыстарында мұндай мәліметтер келтірілмеген.

