

«БД071900-Радиотехника және телекоммуникациялар» мамандығы бойынша филология докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Нусибалиева Арайлым Бекжановнаның «М2М технологиясы негізінде робототехникалық жүйелер үшін жасанды көруді жобадау» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің

### СЫН-ШҚІРІ

р/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
1.	Диссертация тақырыбының (бөкіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	1.1 Ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі: 1) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі); 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 (бағыттын көрсету)	«Ақпараттық, коммуникациялық және ғарыштық технологиялар» ғылымды дамытудың басым бағытына сәйкес келеді Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының «Ақпараттық, коммуникациялық және ғарыштық технологиялар» атты басым бағытына сәйкес
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	А.Б.Нусибалиеваның «М2М технологияларын қолдану арқылы робототехникалық жүйелердің жасанды көрінісін әзірлеу» тақырыбы ғылым мен технология саласында өзекті және маңызды бағыт болып табылады. М2М технологиялары роботтардың өзара байланысын және деректер алмасуын автоматтандырып, жүйелердің автономдығын арттырады. Жасанды көрініс арқылы роботтарды виртуалды ортада сынақтан өткізу нақты ортадағы ақаулардың алдын алуға және сенімділікті қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Бұл зерттеу цифрлық трансформация мен Индустрия 4.0 талаптарына сай келіп, өндірістік процестерді автоматтандыруға,

		<p>үлкен деректерді өңдеу мен жасанды интеллектті интеграциялауға ықпал етеді. Сонымен қатар, ол медицинада, реабилитацияда және басқа да салаларда робототехникалық жүйелердің тиімділігін арттырып, инновациялық шешімдерді дамытуға негіз болады. Бұл бағыт ғылыми зерттеулердің жаңа көкжиектерін аша отырып, өнеркәсіптік және әлеуметтік салаларда практикалық маңыздылығын көрсетеді.</p>
<p>3. Өзі жазу принципі</p>	<p>Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған</p>	<p>Ізденушінің диссертациялық жұмысты өзі жазу деңгейі жоғары, бұл рейтингісі жоғары (Q1) шетелдік журналда жарыққа шыққан мақалада ізденушінің негізгі бірінші автор ретіндегі жариялануымен расталады. «М2М технологияларын қолдану арқылы робототехникалық жүйелердің жасанды көрінісін әзірлеу» тақырыбы бойынша жұмыс бірнеше негізгі кезеңдерді қамтыды. Алдымен, зерттеу жүргізіліп, жүйеге қойылатын талаптар анықталған. М2М технологиялары мен робототехникалық жүйелерді интеграциялау үшін кинематикалық модельдер мен алгоритмдер әзірленді. Кейін жүйенің жұмысын тексеру және талдау үшін жасанды көрініс, яғни виртуалды орта құрылды. Жасалған модельдер негізінде жүйенің жұмыс істейтін прототипі әзірленеді, ол М2М технологияларын қолдана отырып, деректер алмасуды жүзеге асырды. Прототипті түрлі сценарийлерде сынақтан өткізіп, өнімділігін арттыру үшін оптимизациялау жүргізіледі. Жұмыс нәтижелері жүйені әрі қарай жетілдіру мен дамыту перспективаларын анықтауға негіз болады және нәтижелерді талдауды автордың жеке өзі орындағаны диссертациялық жұмыста көрсетілген.</p>
<p>4. Ішкі бірлік принципі</p>	<p>4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.</p>	<p>Диссертациялық жұмыстың зерттеу өзектілігі негізделген. Диссертациялық жұмыс Робототехника саласындағы жаңа буын жүйелерін жасау қажеттілігі қарқынды өсуде, себебі өнеркәсіп, медицина, логистика, ауыл шаруашылығы және басқа салаларда автоматтандыру мен интеллектуалды жүйелерге сұраныс артып келеді. М2М технологиялары роботтардың өзара байланысуын, деректерді жылдам алмасуын және автономды жұмыс істеуін қамтамасыз етеді. Бұл жүйелердің тиімділігін арттырып, күрделі процестерді</p>

		<p>автоматтандыруды жеңілдетеді. Сонымен қатар, жасанды көрніс құру роботтарды нақты ортаға енгізбей тұрып, олардың мінез-құлқын зерттеуге және сынауға мүмкіндік береді. Бұл жүйенің қауіпсіздігін арттырып, әзірлеу уақыты мен шығындарды азайтады. Индустрия 4.0, цифрлық трансформация және жасанды интеллектке негізделген шешімдер қазіргі әлемде өзекті болғандықтан, бұл зерттеу бағыты жана технологиялардың дамуына айтарлықтай үлес қосады. Сонымен қатар, ол ғылыми зерттеулерді тереңдетіп, практикалық қолдану салаларын кеңейтуге мүмкіндік береді. Осылайша, бұл тақырыптың өзектілігі жоғары ғылыми, экономикалық және әлеуметтік маңыздылығымен айқындалады. Зерттеу тақырыбы бойынша әдебиеттерге шолу ізденушінің осы бағытта зерттеліп жатқан жұмыстарды және диссертация тақырыбы бойынша мәселенің қазіргі жағдайын жақсы білетіндігін көрсетеді.</p>
	<p>4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды  1) <u>айқындайды</u>;  2) жартылай айқындайды;  3) айқындамайды</p>	<p>Диссертациялық жұмыстың мазмұны тақырыбына сай және толықтай қамтылған. Жұмыстың бірінші бөлімі роботты көру жүйелерінде М2М (Machine-to-Machine) технологиясын қолданудың әртүрлі аспектілері қарастырылды. М2М негізгі ұғымдары және оның қазіргі әлемдегі маңызы қарастырылды. Екінші бөлімде жасанды интеллектпен басқарылатын М2М контекстіндегі Параллель роботның кинематикалық сұлбасына арналған. PR-ның платформа орталығының орналасу кәсіптіктерін есептеу әдістерін, трансляциялық қозғалыс кинематикасының теңдеулері мен әдістерін талдауды, PR-ның жұмыс аймағын анықтауды және орын ауыстырудан туындаған кәсіптіктерді есептеуді қоса алғанда, негізгі аспектілерді қамтиды. Үшінші бөлімде диссертациялық жұмыстың мақсатына сай PR-тың дамытудың маңызды аспектілерін қарастырылды, соның ішінде дизайнды жобалау және талдау үшін 3D модельдерін қолдану, компоненттері, схемалары мен контроллерлері бар электронды жүйені құру, деректерді беру және басқару үшін М2М байланыс протоколдарын қолдана отырып жасанды көру жүйесін құру. Жұмыста берілген кестелер мен суреттер мәнерлі және түсінікті.</p>

		<p>Төртінші бөлімде ПР-ның жасанды көру жүйесін жою және бағалау зерттелді. Өндірістік ортадағы эксперименттік зерттеу әртүрлі жарық жағдайларында жүйенің өнімділігін бағалады. C++ және Python қолданатын дамыған жүйе объектілерді дәл анықтау және орналастыру үшін LAB Машиналық оқыту және түс кеністігін тану әдістерін сәтті қолданды. YOLOv8 және MASK-R-CNN модельдерінің салыстырмалы талдауы YOLOv8 жылдамдық екенін көрсетті, бірақ MASK-R-CNN әсіресе қиын жарық жағдайында дәлдікті қамтамасыз етеді.</p> <p>Диссертациялық жұмыста негізінен жоғары рейтингті рецензияланатын халықаралық басшылардан пайдаланылған дереккөздердің 111 атауы келтірілген.</p>
<p>4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді</p>	<p>Диссертациялық жұмыста автор диссертация тақырыбына толық сәйкес келетін зерттеу мақсаты мен міндеттерін нақты тұжырымдаған.</p>	
<p>4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) <u>толық байланысқан</u>; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ</p>	<p>Диссертацияның барлық бөлімдері мен қағидағары өзара тығыз байланысты және логикалық жүйелілікке негізделген. Жұмыстың басында зерттеудің алғышарттары қарастырылып, кейін негізгі мәселелерге (әдеби шолу) тоқталған. Содан соң, сәйкес бөлімдерде қойылған әрбір міндет бойынша зерттеу нәтижелері талданып, қорытындылар жасалған.</p>	
<p>4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидағар, 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</p>	<p>Зерттеу саласы бойынша ағымдағы жағдайға сыни талдау жасалған. Сенсорлық сезімтал элементті ретінде көлбеу бұрыштары 6 және 8 градус болатын Брэтл торларын қолданудың және олардың қоршаған ортаның сыну көрсеткішінің өзгерісіне сызықты тәуелді болатын спектрлік сипаттамаларын анықтау әдістер түсіндірілген. Қолданылған әдебиеттер тізімінде көрсетілген ғылыми жұмыстар мұқият әдебиеттік шолу жасалғандығын растайды.</p>	
<p>5. Ғылыми жанашырлық принципі</p>	<p>5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидағар жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып</p>	<p>Бұл жұмыста қорғауға ұсынылған зерттеу нәтижелері мен қағидағары толығымен жаңа болып табылады. Атап айтқанда, зерттеу бағдарламалық алгоритмі бар M2M арқылы басқарылатын жасанды интеллект негізіндегі ПР-дың зертханалық үлгісін ұсынуға</p>

	<p>табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)</p> <p>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)</p>	<p>Бағытталған.</p> <p>Диссертация қорытындылары толығымен жаңа болып табылады. Жұмыстың ғылыми жаңалығы келесідей: 1. М2М арқылы басқарылатын жасанды интеллекттегі ПР-тың кинематикалық сұлбасын әзірлеу болып табылды. 2. Нысандарды тану және кескіндерді өңдеу үшін компьютерлік көру алгоритмдерін әзірлеу. 3. Бағдарламалық алгоритмі бар М2М арқылы басқарылатын жасанды интеллекттегі ПР-тың зертханалық үлгісін ұсыну.</p>
	<p>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)</p>	<p>Бұл жұмыстағы техникалық, технологиялық, басқару шешімдері толығымен жаңа және негізделген болып табылады. Бұл жүйелер робототехникалық жүйелердің өзара әрекеттесуін автоматтандырып, сенсорлар мен құрылғылар арасында деректер алмасуды жетілдіреді. Жасанды көрініс нақты әлем жағдайларын виртуалды ортада модельдеуге мүмкіндік беріп, кәсіпкерді азайтуға және процестерді оңтайландыруға жол ашлады. М2М арқылы басқарылатын жүйелер IoT және жасанды интеллект технологияларына негізделген, бұл роботтардың интелектуалды және автономды жұмыс қабылетін жақсартады. Сонымен қатар, жасанды көрініс нақты прототиптерді әзірлеуге дейін шығындарды азайтып, жобаның жалпы құнын төмендетеді. Бұл шешімдер өндірісте, логистикада, медицинада және басқа салаларда роботтардың сапасын арттыруға ықпал етеді. Деректерді шынайы уақытта жинау және талдау мүмкіндігі басқару шешімдерінің тиімділігін арттырып, жүйелердің икемділігін қамтамасыз етеді. Нәтижесінде бұл технологиялар ғылыми, практикалық және экономикалық тұрғыдан тиімді әрі негізделген.</p>
<p>6. Негізгі қорытындыларда ғылым негізділігі</p>	<p>Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары болыпша)</p>	<p>Диссертация тақырыбы бойынша 10 ғылыми жұмыс жарияланған оның ішінде ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған жарияланымдарды 4, Web of Science және/немесе Scopus индекстегі халықаралық ғылыми журналдарда 1 (MDPI Sensor – Q1), халықаралық конференциялар жарияланымдарында, соның</p>

		<p>ішінде 4 шетелдік (Mechanisms and Machine Science, Springer, New Trends in Medical and Service Robotics халықаралық конференциясында (Сиң-Нароса, Romania, 2018 ж., Mechanisms and Machine Science, Springer, Advances in Mechanism and Machine Science (PTOMM WC 2019) халықаралық конференциясында (Кягәкәу, Poland, 14 June 2019), 2020 IEEE International Conference on Automation, Quality and Testing, Robotics (AQTR) халықаралық конференциясында Сиң-Нароса, Romania) және 1 авторлық куәлік (Патент №5019, 2020) жарияланымдарда диссертацияның негізгі қорытындылары баяндалған.</p>
<p>7. Қорғауға шығарылған негізгі қағидағтар</p>	<p>Әр қағидағ бойынша келесі сұрақтарға жауап беру кәжет:</p> <p>7.1 Қағидағ 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 Тривиялды ма?</p> <p>1) <u>иә</u>;</p> <p>2) <u>жоқ</u></p> <p>7.3 Жана ма?</p> <p>1) <u>иә</u>;</p> <p>2) <u>жоқ</u></p> <p>7.4 Қолдану деңгейі:</p> <p>1) тар;</p> <p>2) орташа;</p> <p>3) <u>кен</u></p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе?</p> <p>1) <u>иә</u>;</p> <p>2) <u>жоқ</u></p>	<p><b>Қағидағ 1</b></p> <p>Ұсынылған М2М басқарылатын жасанды интеллекттері Параллель Роботтының кинематикалық мәнімен жұмыс аймағын анықтау.</p> <p>7.1 дәлелденді</p> <p>7.2 жоқ</p> <p>7.3 иә</p> <p>7.4 кен</p> <p>7.5 иә</p> <p><b>Қағидағ 2</b></p> <p>Өзірленген кинематикалық модельді қолдана отырып, Параллель Роботтың 3D моделімен механикалық дизайнын SolidWorks 3D CAD Design Software &amp; PDM Systems бағдарламалық кешенінде құрылды.</p> <p>7.1 дәлелденді</p> <p>7.2 жоқ</p> <p>7.3 иә</p> <p>7.4 кен</p> <p>7.5 иә</p> <p><b>Қағидағ 3</b></p> <p>Параллель Робот пен М2М байланыс протоколымен жасанды көру жүйесін құру және біріктіру.</p> <p>7.1 дәлелденді</p> <p>7.2 жоқ</p> <p>7.3 иә</p> <p>7.4 кен</p>

		<p>7.5 иә</p> <p><b>Кағидаг 4</b>  Жасанды көру жүйесін М2М байланыс хағтамасымен біріктіру.</p> <p>7.1 дәлелденді  7.2 жоқ  7.3 иә  7.4 кен  7.5 иә</p> <p><b>Кағидаг 5</b>  М2М арқылы басқарылатын Параллель Роботтын зертханалық моделін тестілеу және верификациялау үшін жасанды ортада сынау және бағалау..</p> <p>7.1 дәлелденді  7.2 жоқ  7.3 иә  7.4 кен  7.5 иә</p>
<p>8. Дәйектілік принципі  Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттын дәйектілігі</p>	<p>8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған</p> <p>1) иә;  2) жоқ</p>	<p>Диссертациядағы әдістемелер елжей-тегжейлі сипатталған. Әдіснама нақты жазылған, себебі М2М технологиялары мен жасанды көрініс жүйелерін біріктіру арқылы робототехникалық жүйелердің жұмысын виртуалды түрде модельдеудің тиімді тәсілі көрсетілген. Әдістеме нақты зерттеу мақсаттарына бағытталған және қолданыстағы заманауи технологиялар мен әдістерді қамтиды. М2М технологияларының қолданылуы жүйелердің өзара байланысын онтайландырып, деректер алмасуды жылдамдатады, бұл өз кезегінде роботтардың тиімділігі мен автономиясын арттыруға мүмкіндік береді. Ал жасанды көрініс жүйесі нақты әлемді виртуалды түрде модельдеу арқылы робототехникалық жүйелердің сынақтарын тиімді өткізуді қамтамасыз етеді, бұл ғылыми тұрғыдан дұрыс таңдалған әдіс болып табылады..</p> <p>Ізденуші диссертациялық жұмыстың нәтижелерін ғылыми зерттеудің заманауи және жаңа әдістерін қолдана отырып алған. Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі</p>
	<p>8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу</p>	

	<p>және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған:</p> <p>1) иә; 2) жоқ</p>	<p>заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған деп айтуға болады.</p> <p>M2M технологияларының интеграциясы мен робототехникалық жүйелердің жасанды көрінісін өзiрлеу процесiнде қазiрi заманғы ақпараттық және компьютерлік технологиялар толық қолданылған.</p> <p>Әдiстеме деректердi нақты уақытта жинау, өндeу және талдау үшiн дербес компьютерлер мен бұлғтты платформаларды пайдалануды қамтиды. Жасанды көрiнiс жүйелерiнiң дамуында компьютерлік модельдеулер мен симуляциялар маңызды рөл атқарады, олар жүйелердiң жұмысын виртуалды ортада тексеруге және оңтайландыруға мүмкiндiк бередi. Сонымен қатар, M2M технологияларының қолданылуы роботтар мен құрылғылар арасындағы деректер алмасуды автоматтандырып, жүйелердiң тиiмдiлiгi мен басқаруын арттырады. Осылайша, диссертацияның нәтижелерi қазiргi заманғы зерттеу әдiстерi мен деректердi өндeу мен интерпретациялау әдiстемелерiн тиiмдi қолдана отырып алынған.</p>
	<p>8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және зандылықтар</p> <p>зерттеулермен дәлелденген және расталған (педагогикалық ғылымдар бойынша даярлау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негiзiнде дәлелденедi):</p> <p>1) иә; 2) жоқ</p>	<p>Диссертация тақырыбы бойынша теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және зандылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған деп айтуға болады. Бұл жұмыс M2M технологияларының робототехникалық жүйелермен интеграциялау арқылы жасанды көрініс жасау үдерісін зерттейді, және теориялық негіздер, мысалы, жүйелер арасындағы деректер алмасудың тиімділігі, роботтардың автономиясын арттыру және нақты әлемді виртуалды түрде модельдеу сияқты зандылықтар зерттеудің эксперименттік бөлімімен дәлелденеді.</p> <p>Эксперименттік зерттеулер кезінде нақты деректер жинау, жүйелердің жұмысын сынақтан өткізу, модельдер мен алгоритмдердің тиімділігін бағалау үшін түрлі тестілеулер жүргізіледі. Бұл зерттеу нәтижелері теориялық тұжырымдар мен модельдермен толықтай сәйкес келеді. Сонымен қатар, теория мен тәжірибе арасындағы байланыс педагогикалық ғылымдардағы эксперименттер сияқты, эксперименттер негiзiнде нақты дәлелдермен расталады. Жасанды көрiнiс пен M2M</p>



		технологияларының өзара әрекеттесуі нақты уақыттағы бақылаулар мен эксперименттер арқылы дәлелденеді, бұл өз кезегінде зерттеу нәтижелерінің нақты және негізделген болуын қамтамасыз етеді.
	8.4 Мамызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <u>расталған</u> / ішінара расталған / расталмаған	Диссертация тақырыбы бойынша мамызды мәлімдемелердің сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған. Бұл мәлімдемелердің дәлдігі мен негізделгендігі ғылыми зерттеулер мен тәжірибелердің нәтижелеріне, сондай-ақ осы саладағы озық технологиялар мен әдістерге негізделген. М2М (Machine-to-Machine) технологиялары және робототехникалық жүйелердің жасанды көрінісі бойынша соңғы жылдары бірқатар зерттеулер жүргізілген, және осы зерттеулердің нәтижелері М2М мен робототехниканың бірігуі, жасанды интеллектті енгізу арқылы жүйелердің тиімділігі мен автономиясын арттыру мүмкіндігін көрсеткен. Мәлімдемелер толықтай ғылыми әдебиеттерге негізделген, бірақ кейбір жағдайларда олар ішінара расталуы мүмкін, себебі жасанды көрініс жүйелерінің нақты жұмысын тексеру және теориялық модельдермен салыстыру үшін әлі де көп зерттеулер қажет болуы мүмкін.
	8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <u>жеткілікті</u> /жеткіліксіз	Диссертациялық жұмыс 111 әдебиеттер тізімін қамтиды. Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті.
9	Практикалық құндылық принципі	Диссертациялық жұмыстың теориялық маңыздылығы жоғары. Зерттеу барысында алынған жаңа бағдарламалық алгоритмдер мен М2М технологиялары арқылы басқарылатын жасанды интеллект жүйесіндегі ПР-тың (параметрлік робот) зертханалық үлгісі робототехникалық жүйелердің дамуында мамызды жаналық болып табылады. Бұл зерттеу жасанды интеллект пен робототехниканың интеграциясын жетілдіруге бағытталған, сондай-ақ қазіргі заманғы жүйелердің тиімділігін арттыруға ықпал етеді. Алынған нәтижелер теориялық тұрғыдан робототехникалық жүйелердің жұмысын жақсартуға және жаңа технологияларды енгізуге мүмкіндік береді, әрі бұл саладағы зерттеулердің дамуына үлес қосады.
	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) <u>иә</u> ; 2) <u>жоқ</u>	Диссертациялық жұмыстың практикалық маңызы жоғары. Зерттеу барысында алынған жаңа бағдарламалық алгоритмдер мен М2М технологиялары арқылы басқарылатын жасанды интеллект жүйесіндегі ПР-тың (параметрлік робот) зертханалық үлгісі робототехникалық жүйелердің дамуында мамызды жаналық болып табылады. Бұл зерттеу жасанды интеллект пен робототехниканың интеграциясын жетілдіруге бағытталған, сондай-ақ қазіргі заманғы жүйелердің тиімділігін арттыруға ықпал етеді. Алынған нәтижелер теориялық тұрғыдан робототехникалық жүйелердің жұмысын жақсартуға және жаңа технологияларды енгізуге мүмкіндік береді, әрі бұл саладағы зерттеулердің дамуына үлес қосады.
	9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада	Диссертациялық жұмыстың практикалық маңызы жоғары. Зерттеу барысында алынған жаңа бағдарламалық алгоритмдер мен М2М

	<p>қолдану мүмкіндігі жоғары:</p> <p>1) иә; 2) жоқ</p>	<p>технологиялары арқылы басқарылатын жасанды интеллект жүйесіндегі ПР-тың (параметрлік робот) зертханалық үлгісі нақты робототехникалық жүйелерде қолдануға болатын инновациялық шешімдер ұсынады. Бұл жүйе роботтардың автономиясын арттыруға, олардың тиімділігін жетілдіруге және адам мен роботтың өзара әрекеттесуін оңтайландыруға мүмкіндік береді. Алынған нәтижелер робототехникалық құрылғылардың өндірісінде және нақты уақыттағы бақылау мен басқару жүйелерінде практикалық қолдануға жарамды, сондай-ақ өнеркәсіптік автоматтандыру, медицина, логистика сияқты салаларда пайдалы болуы мүмкін. Бұл зерттеу робототехниканың дамуына үлес қосып, жана технологияларды енгізуге бағытталған тиімді шешімдерді ұсынады.</p>
	<p>9.3 Практикалық ұсыныстар жана болып табылады?</p> <p>1) <u>толығымен жана</u>; 2) <u>жартылай жана (25-75% жана болып табылады)</u>; 3) <u>жана емес (25% кем жана болып табылады)</u></p>	<p>Практикалық ұсыныстар толығымен жана. Жана бағдарламалық алгоритмдер М2М технологиялары мен жасанды интеллектті қолдана отырып, роботтарды басқару жүйесін тиімді түрде оңтайландыруға мүмкіндік береді, бұл автономды басқару мүмкіндіктерін арттырады. ПР-тың зертханалық үлгісі жасалып, оны нақты робототехникалық жүйелерде қолдануға арналған инновациялық шешімдер ұсынылды. Бұл үлгі ПР-дың автономиясын арттыруға, олардың өзара әрекеттесуін оңтайландыруға мүмкіндік береді. Алынған нәтижелер өнеркәсіптік автоматтандыру, медицина және логистика сияқты салаларда нақты уақыттағы бақылау мен басқару жүйелерін тиімді қолдануға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, бұл зерттеу робототехниканың дамуында жана технологияларды енгізуге арналған тиімді шешімдерді ұсынады, бұл қазіргі заманғы робототехникалық құрылғыларды дамытуға және олардың жұмысын жақсартуға ықпал етеді.</p>
<p>10. Жазу және ресімдеу сапасы</p>	<p>Академиялық жазу сапасы:</p> <p>1) <u>жоғары</u>; 2) <u>орташа</u>; 3) <u>орташадан төмен</u>; 4) <u>төмен</u>.</p>	<p>А.Б.Нусибалиеваның диссертациялық жұмысы сауатты және ғылыми-техникалық тілде тиынақты жазылған. Тараулардың өзара байланысы бар, реттілігі сақталған және тақырыпты толықтай ашады. Академиялық жазу сапасы жоғары.</p>

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

Жалпы, **Нусибалиева Арайлым Бекжановнаның «М2М технологиясы негізінде робототехникалық жүйелер үшін жасанды көруді жобалау»** тақырыбындағы диссертациялық жұмысы жоғары ғылыми деңгейде орындалған. Диссертациялық жұмыстың нәтижелері Қазақстан Республикасының Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетінің (ҒЖБМ ҒЖБССҚК) философия докторы (PhD) дәрежесін алғұға ұсынылған жұмыстарға қойылатын барлық талаптарын қанағаттандырады деп санаймын, ал оның авторы Нусибалиева Арайлым Бекжановнаны «6D071900-Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне лайықты деп есептеймін.

**Ресми рецензент:**

Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті,

Ақпараттық технологиялар және кітапхана ісі кафедрасының

аға оқытушысы, PhD



Алимбаева Ж.Н.