

«6D070300 — Ақпараттық жүйелер» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған
Урынбасарова Алтын Жумаситовнанын

«Жүйелердегі сигналдарды өңдеу мәселелерін шешу үшін гибриді түрлендірулерді құру» тақырыбындағы
диссертациялық жұмысына ресми рецензент техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор,
«Киберқауіпсіздік, ақпаратты өңдеу және сақтау» кафедра меңгерушісінің м.а. Сербин Василий Валерьевичтің

ЖЕКЕ ШІКІРІ

№ р/н	Критерийлер	Критерийлерге сәйкестік (жауап нұсқаларының бірін атап өту керек)	Ресми рецензенттің позицияны негіздеуі
1	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағытына және/немесе мемлекеттік бағдарламаға сәйкес болуы	1.1 Ғылыми даму бағыттарына және/немесе 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 (бағытын көрсету)	Диссертациялық жұмыс «Ақпараттық, коммуникациялық және ғарыштық технологиялар» және «Жаратылыстану ғылымы саласындағы ғылыми зерттеулер» басым және мамандандырылған ғылыми бағыттарына сай. Зерттеу тақырыбы ғылымды дамытудың басым бағытына сәйкес келеді және Қазақстанның мемлекеттік бағдарламаларымен және Қазақстан Республикасының 2025 жылға дейінгі Стратегиялық даму жоспарымен де тығыз байланыста.
2	Ғылым үшін маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған	Диссертациялық жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады. Жұмыстағы қамтылған негізгі нәтижелер мен қорытындыларды әртүрлі сигналдарды өңдеу қолданбаларында, сондай-ақ, ақпараттық жүйелер, математика, оптика, био-медицина, әскери салаларда және инженериядағы біркатар мәселелерді шешуде қолдануға болады. Гибриді түрлендірулерді дамыту дәстүрлі

			түрлендірулермен салыстырғанда үлкен икемділік пен жан-жақтылықты қамтамасыз етеді. Бұл ғылыми-зерттеу жұмысы сигналдарды өңдеудің теориялық және қолданбалы аспектілерін біріктіріп қана қоймайды, сонымен қатар ақпараттық жүйелер, телекоммуникациялар, электротехника, математика, оптика, эскери және медицина ғылымдары салаларындағы пәнаралық ынтымақтастықты дамытады. Яғни, сигналдарды зерттеу және өңдеу бірнеше ғылымдар мен технологиялардың ортақ саласы болғандықтан, диссертацияда алынған құралдардың, қасиеттердің және нәтижелердің маңызы зор. Жұмыстың нәтижелері сигналды талдау мүмкіндіктерін жақсартады. Бұл медициналық бейнелеу (компьютерлік томография, нейрондық белсенділік, электроэнцефалограмма (ЭЭГ), электрокардиограмма (ЭКГ) және т.б.), ғарыштық мониторинг (Жерді қашықтықтан зондтау деректерін өңдеу), фото және бейне түсіру (суреттерді өңдеу, бейнелерді өңдеу), сейсмикалық қозғалыстарды зерттеу, ақпараттық қауіпсіздік және ғылымның басқа да маңызды салаларындағы прогреске әкеледі деген сөз.
3	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Өзі жазу қағидасы жұмыста ізденушімен сақталған. Сонымен қатар, ішкі бірлік, ғылыми жаңалық, жүйелілік пен практикалық құндылық қағидалары да сақталған. Диссертацияны жазу деңгейіне қарағанда, автордың сигналды өңдеуді зерттеу саласындағы ғылыми мақалалар мен әдебиеттермен жақсы таныс екені байқалады.
4	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Диссертациялық жұмыстың өзектілігі негізделген. Біріншіден, зерттеу жұмысына қажетті шолу жасалған. Екіншіден, гибриді түрлендірулер — Вигнер-Вилле үлестіріміндегі офсетті сызықтық канондық түрлендіру (WOL) және квадраттық фазалық толқындық пакетті түрлендіру (QR-WPT) — жүйелердегі сигналдарды өңдеу мәселелерін шешу үшін классикалық түрлендірулерді

		біріктіру арқылы құрастырылған. Үшіншіден, классикалық түрлендірулердің қасиеттері гибриді түрлендірулер үшін сақталғанын көрсету мақсатында WOL және QR-WPT әртүрлі маңызды және іргелі қасиеттері егжей-тегжейлі дәлелденген. Атап айтқанда, WOL үшін симметрия, уақыт маргиналдылығы, жиілік маргиналдылығы, уақыттың ығысуы, жиілік ығысуы, Моял формуласы, энергияның таралуы, көбейтілген сигнал, лездік жиілік шектелгендік, энергияның сақталу заңы, репродуктивті ядролық қасиеттері дәлелденген. Төртіншіден, анықтамалар қасиеттері және QR-WPT үшін қасиеттер негізінде WOL мен QR-WPT-дің бірнеше теориялық қолдану жағдайлары көрсетілген. Және сигналды анықтау үшін симуляция жүргізілген және симуляциялар жасауға арналған қолданба ұсынылған. Бесіншіден, Кватернион бөлшек Фурье түрлендіруінің (QFrFT) конвульсиясы берілген және ықтималдықтар теориясы мен сигналды өңдеу салалары байланыстырылған.
	4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын: 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды.	Диссертацияның мазмұны зерттеу жұмысының тақырыбын толықтай айқындайды. Диссертация кіріспеден, бөлімшелерге бөлінген (20 параграфы бар) өзара байланысты бес бөлімнен, қорытындыдан, пайдаланылған әдебиеттер тізімінен және төрт қосымшадан тұрады. Диссертациялық жұмыс 107 бетте жазылған. Жұмыс тоғыз кестемен, отыз суретпен суреттелген. Пайдаланылған әдебиеттер тізімі 156 әдебиеттен тұрады.
	4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді.	Жалпы алғанда, осы зерттеу жұмысының негізгі мақсаттары мен міндеттерінің бірі – есептеу күрделілігі төмен және компьютерге мәліметтерді енгізуді азайту үшін қарапайым формуласы бар, бірақ қасиеттері мен қолдануы бойынша классикалық Вигнер-Вилле үлестірімі (WVD) және гибриді Вигнер-Вилле үлестіріміндегі

		сызықтық канондық түрлендіру (WVD-LCT) және Вигнер-Вилле үлестіріміндегі офсетті сызықтық канондық түрлендіруінің жалпы түрінен (WVD-OLCT) кем түспейтін ықшам гибридті сигналдарды өңдеу құралы – WOL-дың қолдану мүмкіндіктерін анықтау, қасиеттерін ашу және сипаттау. Жұмыстың тағы бір мақсаты мен міндеті толқындық пакеттік түрлендіру (WPT) және квадраттық фазалық Фурые түрлендіруі (QPFT) негізінде жаңа гибридті түрлендіруді құру, яғни QR-WPT анықтау, сонымен қатар оның теориясы мен қолданбалы мүмкіндіктерін терең және жан-жақты зерттеу болып табылады. Сондай-ақ кватернион Фурые түрлендіруінің (QFT) жалпы түрін – кватернион бөлшек Фурые түрлендіруін (QFrFT) зерттеу. Жұмыстың мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді.
	4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылымы логикалық байланысқан ба? 1) <u>толық байланысқан</u>; 2) <u>жартылай байланысқан</u>; 3) <u>байланысқан жоқ</u>.	Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылымы толығымен логикалық өзара байланысты және ішкі үйлесімділікті сақтайды. Диссертация бес бөлімнен тұрады және келесі құрылымға ие: 1-бөлім кіріспе түрінде жазылған және осы зерттеу жұмысына қажетті анықтамалар мен қасиеттерді қамтиды. Сонымен қатар, бұл тарауда сигналдарды өңдеу тақырыбы бойынша алдыңғы зерттеулер мен жұмыстар сипатталған. 2-бөлімде 1-бөлімде келтірілген анықтамалар мен WVD-ге қатысты алдыңғы зерттеулер негізінде WOL түрлендіруі берілген. Содан кейін WOL-дың негізгі қасиеттері дәлелденген және 1-бөлімдегі кестеде келтірілген WVD қасиеттеріне ұқсас WOL қасиеттері кестеде жинақталаған. 3-бөлімде 1-бөлімде енгізілген вейвлет түрлендіру (WT), WPT, QPFT теорияларына негізделген гибридті QR-WPT түрлендіруі құрастырылған және оның терезелік Фурые түрлендіруімен байланысы ұсынылған. 1 және 2-бөлімдерге сәйкес QR-WPT-дің бірнеше маңызды қасиеттері кестеде дәлелденген және жинақталған.

		4-бөлімде 2 және 3-бөлімдерінде құрастырылған WOL және QR-WPT теориялық қолданыстары берілген. Атап айтқанда, сызықтық-жиілікті-модуляцияланған (LFM) сигналды анықтау үшін WOL қолданылған. Сонымен қатар, WOL және QR-WPT көмегімен сигналды қайта құруға болатындығы дәлелденген. Содан кейін, WVD, WVD-LCT, WVD-OLCT және WOL құралдарының көмегімен бір компонентті LFM сигналын анықтау үшін симуляция орындалған және осы әдістердің мүмкіндіктерін, атап айтқанда олардың артықшылықтары мен кемшіліктерін көрсететін салыстырмалы кесте ұсынылған. Басқа да симуляцияларды жүргізу үшін докторант MATLAB тілін қолданып бағдарлама жасаған. 5-бөлімде ықтималдықтар теориясы мен кватерниондық түрлендіру арқылы сигналды өңдеу арасындағы байланыс берілген. Қорытындыда, осы зерттеу жұмысының нәтижелері жинақталып, оны қолданудың әлеуеті мен мүмкіндіктері талқыланған. 1-бөлімде көтерілген мәселелер 2, 3, 4 және 5-бөлімдерінде толық зерттелген және ашылған. Бөлімдер мен бөлімшелер логикалық және өзара байланысты.
	4.5 Автор ұсыған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) сыни талдау бар; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген; 4) талдау жоқ.	Алдыңғы зерттеулерде ұсынылған шешімдерді сыни талдау негізінде докторант өзінің зерттеу нәтижелері бойынша дербес тұжырымдамалар мен ұсыныстар жасады. Жұмыстың басында докторант классикалық түрлендірулерге шолу жасап, олардың кемшіліктері мен ұқсастықтарын көрсетті. Мысалы, ол табиғи сигналдарды зерттеуде Фурье түрлендіруінің осалдығын, сондай-ақ сызықтық канондық түрлендіру (LCT) мен офсеттік сызықтық канондық түрлендіру (OLCT) арасындағы ұқсастықтар мен айырмашылықтарды көрсетті. Әдебиеттерге шолу жасалды, басқа зерттеушілер анықтаған гибриді түрлендірулер белгілі классикалық түрлендірулермен салыстырылды және гибриді

		түрлендірулердің классикалық түрлендірулерге қарағанда бірқатар артықшылықтары бар екені көрсетілді. Сондықтан гибридті түрлендірулер теориясын дамыту мақсаты қойылды. Автор ұсынған жаңа түрлендірулердің артықшылығы - олар WVD және WT негізіндегі классикалық түрлендірулер мен бұрын анықталған гибридті түрлендірулерді жалпылайды және әмбебап құрал болып табылады. Сонымен қатар, осы жұмыста зерттелген WOL түрлендіру WVD және OLCT-дің басқа ассоциацияларымен салыстырғанда ең ықшам түрі болып табылады. Бұл ықшамдылық есептеу күрделілігін азайтады және деректерді жылдам енгізуді қамтамасыз етеді.
5	Ғылыми жаңашылық принципі	Диссертацияда алынған гибридті түрлендірудің нәтижелері мен тұжырымдамалары, қағидаттары толықтай жаңа. Бұл диссертация екі түрлі түрлендіруді біріктіру әрбір түрлендіруге жеке қарағанда тиімдірек екенін көрсетеді. WOL және QP-WPT гибридті түрлендірулері олардың құрамына кіретін түрлендірулердің әрқайсысының, атап айтқанда WVD, OLCT, WPT және QPFT-тің барлық дерлік қасиеттері мен қолданбаларына ие. Нәтижесінде диссертацияда қарастырылған гибридтік түрлендірудің қасиеттері мен қолдану аймағы екі есе кең деп айтуға болады. Жұмыстың жалпы ғылыми жаңашылдық деңгейін жоғары деп бағалауға болады. Автор ақпараттық жүйелердегі сигналдарды өңдеу саласындағы ғылымның дамуына үлес қосты және ғылыми жаңалық принципін сақтады.
	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табылады ма? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертацияның қорытындылары толықтай жаңа және ақпараттық жүйелерді зерттеу пәні болып табылатын сигналдарды өңдеудің ғылыми бағытын дамыту үшін үлкен маңызы бар жаңа ғылыми негізделген теориялық нәтижелерден тұрады.
	5.2 Диссертацияның қорытындылары: 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	

	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).	Докторант Пей мен Дин, Бай, Соң және басқа да көптеген зерттеушілердің ізмен, Фурье түрлендіруі негізінде сигналдарды өңдеу есептерін шешудің жаңа құралдарын жасап, зерттеді. Гибридті түрлендірулер уақыт жиілігін талдауды, сүзгі дизайнын және сигнал синтезін қажет ететін жүйелер үшін инновациялық шешімдерді ұсынады. Бұл жетістіктер әсіресе медициналық бейнелеу, радар/сонар жүйелері және шифрлау технологиялары сияқты қолданбаларға қатысты зерттеулер үшін маңызды. Зерттеуде қолданылатын классикалық түрлендірулер нейрондық желілер үшін өте маңызды және робототехникада, бағдарламалауда және жасанды интеллектте (AI) кеңінен қолданылады. WVD және WT негізіндегі гибридті түрлендірулер сигналдарды өңдеудің жетілдірілген мүмкіндіктеріне байланысты IoT және бетті тану контекстінде әсіресе пайдалы. Бұл әдістер IoT құрылғыларында және биометриялық жүйелерде жиі кездесетін күрделі сигналдарды нақты уақыт режимінде өңдеу және интерпретациялау үшін өте маңызды болып табылатын дәл уақыт жиілігін талдауға мүмкіндік береді. Бұл әсіресе әртүрлі жағдайларда бет ерекшеліктерін дәл түсіру және өңдеу мүмкіндігі өте маңызды болатын бетті тану қолданбалары үшін пайдалы. Технологиялық тұрғыдан алғанда, гибридті және кватерниондық түрлендірулер әртүрлі құрылғылардың шектеулі ресурстарында тиімді жұмыс істей алатын күрделірек алгоритмдерді әзірлеуді жеңілдетеді. Экономикалық тұрғыдан алғанда, осы озық технологияларды енгізуден әлеуетті шығындарды үнемдеу және тиімділікті арттыру сигналдарды өңдеу жүйелерінің өнімділігі мен сенімділігін арттыруға әкеледі. Гибридті түрлендірулер экономикалық өсу мен инновацияны ынталандыратын салаларда кеңірек қолданысқа әкелуі мүмкін. Басқару шешімдеріне пәнаралық ынтымақтастық пен білім беруді ынталандыру, осы технологиялық инновациялардың әр
--	---	---

6	Негізгі тұжырымдардың негізі	Барлық негізгі тұжырымдар ғылыми тұрғыдан қарағанда маңызды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген	түрлі салалардағы артықшылықтарын барынша арттыруды қамтамасыз ету кіреді. Диссертация ғылыми негізделген және сенімді. Диссертацияда ұсынылған негізгі тұжырымдар жоғары стандартқа ие. Автор өз тұжырымдарын дәлелдеу үшін әртүрлі әдеби дереккөздерді тиімді пайдалана отырып, тақырыпты терең түсінгенін көрсетеді. Сондай-ақ, автордың негізгі тұжырымдары зерттеудің басында қойған максаттары мен міндеттеріне сәйкес келетінін анық көрсеткенін атап өткен жөн. Бұл дәлелдердің сапасын және қол жеткізілген нәтижеге деген сенімді арттырады. Жұмыстың негізгі тұжырымдары негізделген, мұқият тұжырымдалған және зерттеудің логикалық қорытындысын білдіреді.
7	Қорғауға шығарылатын негізгі қағидаттар	Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: Ереже 1: WOL және QR-WPT атты гибридті түрлендірулерді құрастыру және қасиеттерін дәлелдеу. 7.1 Ереже дәлелденген бе? 1) <u>дәлелденген</u>; 2) <u>шамамен дәлелденген</u>; 3) <u>шамамен дәлелденбеген</u>; 4) <u>дәлелденбеген</u>. 7.2 Тривиалды ма? 1) <u>иә</u>; 2) <u>жоқ</u>; 7.3 Жана ма? 1) <u>иә</u>; 2) <u>жоқ</u>;	Ереже 1: Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттардың күрделі теориялық негізі және ғылыми негізділігі бар. WOL және QR-WPT атты гибридті түрлендірулер алдыңғы зерттеулерге сүйене отырылып құрастырылған және олардың қасиеттері математикалық әдістер арқылы дәлелденген. Ереже 2: Диссертацияда құрастырылған гибридті түрлендірулердің бірнеше қолданыстары берілген. Эксперименттік сипатта симуляция көрсетілген. Симуляция нәтижелері әртүрлі пункттер бойынша классикалық та, гибридті де түрлендірулермен салыстырылып баяндалған, артықшылықтары атап көрсетілген. MATLAB бағдарламасының көмегімен симуляциялар жасайтын бірнеше мүмкіндігі бар қолданба жасалған. Ереже 3: Пиксельді кватернион деп қарастыратын теорияны ілгері зерттеу мақсатында осы диссертацияда QFrFT зерттелген. Аппараттық жүйелерде, сигналдарды

		өндеуде, коммуникацияда, және қолданбалы математикада кең қолданыстарға жол ашу мақсатында кватернион және ықтималдықтар теориялары QFrFT негізінде байланыстырылып, бірнеше нәтижелер дәлелденіп, қорғауға шығарылған.
	7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) <u>кең</u>, 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>иә</u>; 2) жоқ. Ереже 2: WOL және QR-WPT атты гибридті түрлендірулердің қолданыстарын теориялық және практикалық тұрғыда көрсету және дәлелдеу. 7.1 Ереже дәлелденген бе? 1) <u>дәлелденген</u>; 2) шамамен дәлелденген; 3) шамамен дәлелденбеген; 4) дәлелденбеген. 7.2 Тривиалды ма? 1) <u>иә</u>; 2) <u>жоқ</u>; 7.3 Жаңа ма? 1) <u>иә</u>; 2) жоқ; 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) <u>кең</u>,	

		7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>иә</u>; 2) <u>жоқ</u>. Ереже 3: $QFrFT$ негізінде кватернион алгебра және ықтималдықтар теорияларын байланыстыру және дәлелдеу. 7.1 Ереже дәлелденген бе? 1) <u>дәлелденген</u>; 2) <u>шамамен дәлелденген</u>; 3) <u>шамамен дәлелденбеген</u>; 4) <u>дәлелденбеген</u>. 7.2 Тривиалды ма? 1) <u>иә</u>; 2) <u>жоқ</u>; 7.3 Жаңа ма? 1) <u>иә</u>; 2) <u>жоқ</u>; 7.4 Қолдану деңгейі: 1) <u>тар</u>; 2) <u>орташа</u>; 3) <u>кең</u>; 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>иә</u>; 2) <u>жоқ</u>.
8	Дәйектілік принципі.	8.1 Өдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған: 1) <u>иә</u>, Диссертациялық жұмыс дәйектілік принципін ұстанады. Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілік деңгейі жоғары. Диссертациялық зерттеуде

	Дереккөздер мен ұсынылатын ақпараттың дәйектілігі	2) жоқ. 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. 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 дәлелденген): 1) <u>иә</u> , 2) жоқ. 8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған/ішінара расталған/расталмаған. 8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз.	пайдаланылған әдебиеттер мен әдістемелерді тандау негізделген және егжей-тегжейлі сипатталған. Диссертацияның нәтижелері қазіргі заманғы ғылыми зерттеу әдістеріне сәйкес келеді. Симуляция нәтижелері MATLAB бағдарламасы арқылы алынған және диссертациялық жұмыста ұсынылған қолданба MATLAB бағдарламасында жасалынған. Диссертацияда келтірілген теориялық сипаттағы анықтамалар, қасиеттер, қолданыстар математикалық әдістердің көмегімен логикалық түрде негізделіп, дәлелденген. Оған қоса, алынған нәтижелердің дұрыстығы эксперименттік зерттеу ретінде симуляциялармен дәлелденген. Диссертациялық жұмыс академиялық адалдық принципіне қатаң ұстанған. Диссертациялық зерттеудің маңызды тұжырымдары Scopus және Web of Science халықаралық рецензияланған деректер қорларының дереккөздеріндегі шетелдік ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған. Әдебиеттер тізімі әдебиеттерге шолу жасау үшін жеткілікті. Мәселені жан-жақты қарастыру және ашу үшін автор диссертациялық зерттеудің тақырыбы мен бағытына сәйкес шетелдік зерттеушілердің 150-ден астам ғылыми жұмыстарын пайдаланған және соларға сілтеме келтірген. Диссертацияда екі жана гибриді түрлендірулер теориясы, сонымен қатар кватерниондық түрлендірулер теориясы бойынша зерттеулер берілген. Диссертацияның
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) <u>иә</u> , 2) жоқ.	

			қорытындылары теориялық болғандықтан қызығушылық тудырады.	маңыздылыққа ие
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелер практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) <u>иә</u> , 2) <u>жоқ</u> .	Диссертациялық зерттеудің практикалық маңызы бар. WOL және QR-WPT белгісіз сигналды қайта құра алатыны дәлелденген. Ал телекоммуникацияда, радар және сонарда қолданылатын бір компонентті және би-компонентті LFM сигналдарын WOL көмегімен анықтауға болатындығы көрсетілген. MATLAB-та жасалған бағдарламаны сигналды анықтау практикалық мақсатында қолдануға болады.	
		9.3 Тәжірибе ұсыныстары жаңа болып табылады ма? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) <u>жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады)</u> ; 3) <u>жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)</u> .	Жұмыстағы гибриді түрлендіру арқылы сигналды анықтау бойынша тәжірибе ұсыныстары толығымен жаңа. Бір компонентті LFM сигналын анықтау бойынша жүргізілген симуляция нәтижелері басқа құралдармен ажыратылымдылық, икемділік, бейімделгіштік және есептеу күрделілігі сияқты характеристикалары бойынша салыстырылған.	
10	Жазу және рәсімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Диссертациялық жұмыста академиялық жазу стилі сақталған, ғылыми ұғымдар нақты және сауатты баяндалған. Терминология дұрыс қолданылған, құрылымы жүйелі, ой жеткізу анық әрі дәл, бұл жұмыстың академиялық жазу сапасының жоғары екенін көрсетеді.	
11	Диссертация бойынша ескертулер мен ұсыныстар:	Диссертациялық жұмыстың мазмұны айқын, мәтіні анық ғылыми тілде жазылған. Жалпы жұмыс Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрілігі Білім және ғылым сапасын қамтамасыз ету комитетінің философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін диссертацияларға қойылатын талаптарға сәйкес дайындалған. Сондықтан диссертация бойынша ескертулер мен ұсыныстар жоқ.	Диссертациялық жұмыста академиялық жазу стилі сақталған, ғылыми ұғымдар нақты және сауатты баяндалған. Терминология дұрыс қолданылған, құрылымы жүйелі, ой жеткізу анық әрі дәл, бұл жұмыстың академиялық жазу сапасының жоғары екенін көрсетеді.	
12	Докторанттың зерттеу тақырыбы бойынша мақалаларының ғылыми деңгейі (диссертация мақалалар топтамасы	Мақалалардың ғылыми деңгейі талаптарға сай. Scopus және WoS рейтингтік журналдарындағы докторанттың жарияланымдары зерттеудің жоғары деңгейін растайды.	Диссертациялық жұмыста академиялық жазу стилі сақталған, ғылыми ұғымдар нақты және сауатты баяндалған. Терминология дұрыс қолданылған, құрылымы жүйелі, ой жеткізу анық әрі дәл, бұл жұмыстың академиялық жазу сапасының жоғары екенін көрсетеді.	

	түрінде қорғалған жағдайда, докторанттың зерттеу тақырыбы бойынша әрбір мақаласының ғылыми деңгейіне ресми рецензенттер түсініктеме береді)	
13	Рецензенттің жеке шешімі - (Үлгілік ереженің 28-тармағына сәйкес)	Жоғарыда айтылғандарға негізделе отырып, Урынбасарова Алтын Жумаситовнаның «Жүйелердегі сигналдарды өндеу мәселелерін шешу үшін гибридті түрлендірулерді құру» тақырыбына орындалған диссертация аяқталған болып табылады, ҚР Ғылым және жоғары білім министрінің ғылыми дәрежелерді беру ережелеріне толық сәйкес келеді, ал оның авторы Урынбасарова Алтын Жумаситовна «6D070300 — Ақпараттық жүйелер» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайық.

Ресми рецензент:

Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ

Автоматтандыру және ақпараттық технологиялар институты

«Киберкауіпсіздік, ақпаратты өндеу және сақтау» кафедрa менгерушісі

Техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор



Сербин В.В.