

РЕСМИ РЕЦЕНЗЕНТТІҢ ПІКІРІ

Керибаева Талшын Бақытжанқызының диссертациясына «SMART- технологиясы негізінде ұшқышсыз ұшу аппаратын басқару жүйесін әзірлеу» 6D071400 – Авиациялық техника және технологиялар мамандығы бойынша философия докторы (Ph.D.) ғылыми дәрежесін алу үшін ұсынылған.

№	Критерийлер	Критерийлерге сәйкестік (жауап нұсқаларының бірін белгілеу керек)	Ресми рецензенттің ұстанымы
1	Диссертация тақырыбы (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	1.1 Ғылымды дамытудың басым бағыттарына немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі: 1) Диссертация мемлекеттік бюджеттен 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)	Диссертация Қазақстан Республикасы Үкіметінің жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен «Ақпараттық, телекоммуникациялық және ғарыштық технологиялар» ғылымының дамуының басым бағытына сәйкес келеді. Алға қойылған мақсат пен зерттеу аясында шешілетін міндеттер бойынша диссертациялық жұмыста мемлекеттік бағдарламаларды іске асыру бағытына сәйкес келеді: - «Цифрлық Қазақстан» ХБ, «Көлік және логистиканы цифрландыру» бағыты (12.12.2017 ж.). - Қазақстан Республикасы Президентінің «Төртінші өнеркәсіптік революция жағдайындағы дамудың жаңа мүмкіндіктері» Жолдауы (10.01.2018):
2	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, жұмыстың маңыздылығы ашылған/ашылмаған	Керибаева Талшынның еңбегі «Авиациялық техника және технология» бағытының ғылымы мен тәжірибесіне елеулі үлес қосып, диссертациялық зерттеудің маңыздылығы жақсы және жан-жақты ашылған. Ұсынылған жаңа ғылыми тәсілдер мен күрделі көп параметрлі есептерді шешуде алынған нәтижелер жүйелік әдістемеге негізделген.
3	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) Жоғары; 2) Орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған	Диссертацияда ұсынылған ғылыми зерттеулердің нәтижелерін автор дербестіктің жоғары деңгейінде алды.
4	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертацияның өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген	Диссертацияның өзектілігі толығымен негізделген. Бұл ұшқышсыз ұшу аппаратын басқару кезінде барлық бағдарламаланатын ұшу траекториясы бойынша ұшқышсыз ұшу аппаратының орналасуын сыртқы бақылауды және ұшқышсыз ұшу

			<p>аппаратының техникалық жай-күйін сыртқы диагностикалауды құру қажеттілігімен түсіндіріледі. Дәстүрлі түрде ұшу траекториясында ұшқышсыз көліктермен байланыс радиоарна арқылы жүзеге асырылады, бұл қазіргі уақытта ұшқышсыз ұшу аппаратын басқару процесінде сыртқы бақыланбайтын қауіпті кедергілер тапсырмасын жеңілдетеді. Осы жағдайларда «кедергіге бейімділік» ұғымы пайда болды.</p>
		<p>4.2 Диссертацияның мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды</p>	<p>Диссертацияның мазмұны диссертация тақырыбы мен қорғалатын ережелерді толық көрсетеді. Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық және мазмұндық жағынан өзара байланысты.</p>
		<p>4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді</p>	<p>Зерттеудің мақсаты – SMART технологиялары негізінде ұшқышсыз ұшу аппараттарын басқару процесінің сапасын арттыру. Тапсырмалар: шешім қабылдау агенттерінің параметрлік белгісіздігі жағдайында ұшқышсыз ұшу аппаратының қозғалысын басқарудың математикалық моделі; ұшқышсыз ұшатын аппараттарға арналған электромагниттік ұшыру жүйесіндегі фазалық ауыстырғыштың параметрлерін есептеу моделі: жүйелік параметрлік бұлыңғырлық жағдайында ұшқышсыз аппараттарды өндіру мен пайдалануды ұйымдастыру сапасын кешенді бағалау үшін нейрондық SMART моделін әзірлеу; кері байланыс байланысының параметрлік және функционалдық белгісіздігін ескере отырып, ұшқышсыз объектіні басқару сапасын модельдеу; мультикоптерлерде пайдалану үшін ARDUINO тактасы негізіндегі DHTxx температура мен ылғалдылық сенсорларын АРМ контроллеріне қосудың ғылыми-әдістемелік тәсілін әзірлеу; ұшқышсыз ұшу аппараттарына техникалық қызмет көрсету мен жөндеу сапасын оңтайландыру мен жақсартудың тұжырымдамалық моделін әзірлеу. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді.</p>

		4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрлысы логикалық байланысқан: 1) толық байланысты; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ	Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері қойылған мақсаттарға сәйкес логикалық өзара байланысты және дәйекті түрде берілген.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) сыни талдау бар; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірі емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген	Зерттеу нәтижелері: ғылыми ережелер, әдістер мен алгоритмдер, тәжірибелік деректер сыни талдау және пәндік саланы аналитикалық шолу негізінде белгілі шешімдермен салыстыра дәлелденеді және бағаланады.
5	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25%-кем жаңа болып табылады)	Ғылыми нәтижелер мен ережелер мүлде жаңа, атап айтқанда, басқару тәуекелдерін сандық бағалаумен жаңа физикалық принциптерге негізделген ақпаратты қабылдау және беру арнасының сапасын жүйелі бағалауға алғаш рет тәсілдер ұсынылды.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25%-кем жаңа болып табылады)	Диссертацияның тұжырымдары мүлдем жаңа. Шешім қабылдау агенттерінің параметрлік белгісіздігі жағдайында ұшқышсыз ұшу аппаратының қозғалысын басқаруға арналған әзірленген математикалық модельді ерекше атап өтуге болады. Ұшқышсыз ұшу аппараттарына арналған электромагниттік ұшыру жүйесіндегі фазалық ауыстырғыштың параметрлерін есептеу моделі әзірленді.
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25%-кем жаңа болып табылады)	Техникалық және технологиялық шешімдердің жиынтығы, сондай-ақ жұмыста алынған тәжірибелік нәтижелер мүлдем жаңа және негізделген, олар нақты қолдану шарттарына бейімделген Smart технологиясын жасауға және оны одан әрі коммерцияландыруға мүмкіндік береді.
6	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген /негізделмеген немесе жеткілікті негізделген (сапалы зерттеулер мен өнер және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Диссертацияда келтірілген барлық тұжырымдар жеткілікті түрде дәлелденген, бұл әдеби дереккөздерді терең талдаумен, ішкі жүйелілікпен, мәселені шешу әдістерін қолданудың қатандығы мен дұрыстығымен, қабылданған және қорғауға ұсынылған зерттеу ережелерін егжей-тегжейлі дәлелдеумен қамтамасыз етіледі.
			1. Барлық ғылыми ұстанымдар дәлелденген. Диссертациялық зерттеудің әдістері мен нәтижелерін қоса алғанда, ғылыми гипотезалар, тұжырымдар мен қорытындылар жеткілікті түрде дәлелденген.

7	Қорғауға шығарылған негізгі ережелер	<p>Әр ереже бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет:</p> <p>7.1 Ереже дәлелденді ме?</p> <p>1) дәлелденді; 2) жеткілікті дәлелденді; 3) жеткілікті дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді</p> <p>7.2 Тривиальды ма?</p> <p>1) иә; 2) жоқ</p> <p>7.3 Жаңама?</p> <p>1) иә; 2) жоқ</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі:</p> <p>1) тар; 2) орташа; 3) кең</p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе?</p> <p>1) иә; 2) жоқ</p>	<p>Бірінші ереже шешім қабылдау агенттерінің параметрлік белгісіздігі жағдайында ұшқышсыз ұшу аппаратын басқарудың жаңа математикалық моделі мен алгоритмін білдіреді; Шешім қабылдау агенттерінің параметрлік белгісіздігі жағдайында ұшқышсыз ұшу аппаратының қозғалысын басқарудың математикалық моделі әзірленді.</p> <p>Теориялық көп аспектілі зерттеулер математикалық аппаратқа негізделген көп әдістемені тарту арқылы жүзеге асырылды. Бірқатар математикалық және имитациялық модельдер әзірленді.</p> <p>Екінші ереже ұшқышсыз ұшатын аппараттарды электромагниттік ұшыру жүйесіндегі фазалық ауыстырғыштың параметрлерін есептеу моделі ұсынылды. Ұшқышсыз ұшу аппараттарына арналған электромагниттік ұшыру жүйесіндегі фазалық ауыстырғыштың параметрлерін есептеу моделі әзірленді.</p> <p>Үшінші ереже – сарапшылық шешімдерді қабылдау арқылы жүйенің параметрлік анық еместігі жағдайында ұшқышсыз көліктерді өндіру мен пайдалануды ұйымдастыру сапасын кешенді бағалауға арналған нейрондық SMART моделі жасалған. Жүйелік параметрлік анық еместік жағдайында ұшқышсыз көліктерді өндіру мен пайдалануды ұйымдастыру сапасын кешенді бағалаудың нейрондық моделі әзірленді.</p> <p>Төртінші ереже бойынша кері байланыс байланысының параметрлік және функционалдық белгісіздігін ескере отырып, ұшқышсыз объектіні басқару сапасының имитациялық моделі; Модельдеу нәтижелері бойынша ұшқышсыз ұшу объектінің функционалдығын бақылау сапасы «бақылау – шешім қабылдау – жүйенің функционалдық өнімділігін қалпына келтіру» циклінің барлық буындары мен кезеңдерінің статистикалық параметрлерінің жиынтығына байланысты екені анықталды.</p>
---	--------------------------------------	--	---

			<p>Бесінші ереже – ұшқышсыз ұшу аппараттарына техникалық қызмет көрсету мен жөндеу сапасын оңтайландыру мен жақсартудың тұжырымдамалық моделі зерттелген.</p> <p>Ұшқышсыз ұшу аппараттарына техникалық қызмет көрсету мен жөндеуді компанияның мамандары немесе компания ай сайын белгілі бір соманы ұстап тұратын арнайы үшінші тарап ұйымдары жүзеге асыра алады. Компьютерлік эксперимент нәтижелерінен ұшқышсыз көліктерге техникалық қызмет көрсетуді ұйымдастырудың ең ұтымды нұсқасы аймақтық мамандандырылған орталықты құру болып табылады.</p> <p>Бұл ережелер проблемалық мәлімдеме және оны шешу түрінде Scopus деректер базасына енгізілген журналдағы мақалада келтірілген.</p> <p>2. Барлық ғылыми ұстанымдар ұсақ-түйек емес.</p> <p>3. Барлық ғылыми ережелер жаңа.</p> <p>4. Барлық ғылыми тұжырымдардың қолдану аясы кең.</p> <p>5. Проблеманы қою және оны шешу түріндегі барлық ғылыми ережелер мақалаларда, Scopus деректер базасына енгізілген журналда дәлелденген.</p>
8	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	<p>8.1 Әдістеменің таңдауы– негізделген немесе әдіснама нақты жазылған</p> <p>1) иә; 2) жоқ</p> <p>8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеудің заманауи әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістерін пайдалана отырып алынған:</p> <p>1) иә; 2) жоқ</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>Жұмыста жүйелі тәсілге негізделген әдістемені таңдау жеткілікті түрде егжей-тегжейлі және толық сипатталған. Диссертация мәтнінде қажетті негіздеме толық көрсетілген.</p> <p>Автор ғылыми модельдеуді зерттеудің заманауи әдістерін пайдаланды: агенттік модельдеу, бағдарламалық-стохастикалық модельдеу, анық емес алгоритмдеу, имитациялық модельдеу. Формальды модельдер бағдарламалық қосымшаларда жүзеге асырылады және компьютерлік эксперимент жүргізілді.</p> <p>Теориялық алғышарттар мен тұжырымдар, үлгілер, ашылған заңдылықтар дәлелденіп, бекітіледі. Эксперименттік деректер компьютерлік экспериментке біріктірілді, бұл басқарудың ықтимал тәуекелдері бақылау агенттерінің нормативтік және статистикалық</p>

		1) иә; 2) жоқ	көрсеткіштерінің жүйелік құрамы болып табылатынын көрсетті.
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған	Маңызды мәлімдемелер қазіргі және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталады. Атап айтқанда, компьютерлік модельдеу нәтижесінде тұтынушы мен өндірушінің тәуекелдері жүйелік құрамдар болып табылатыны және бақыланатын параметрдің белгісіздігіне қатысты өлшем құралының белгісіздігінің қатынасына көбірек тәуелді екендігі анықталды.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті / жеткіліксіз	Қолданылған әдебиет көздері әдеби шолу үшін жеткілікті болса, диссертацияда 97 дереккөз көлемінде қазіргі заманғы ғылыми әдебиеттердің үлкен көлемі талданған.
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) иә; 2) жоқ	Диссертацияның теориялық маңызы зор, өйткені зерттеу нәтижелері бақылау агенттерінің нормативтік және статистикалық сипаттамаларына байланысты бақылау тәуекелдерін сандық болжауда жатыр.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді тәжірибеде қолдану ықтималдығы жоғары: 1) иә; 2) жоқ	Диссертацияның практикалық маңызы бар, өйткені Жұмыс барысында алынған тәжірибелік нәтижелер екі өндірістік мәселені шешуге мүмкіндік береді: біріншісі – қолда бар техникалық қамтамасыз ету арқылы ысырапты бағалау, екіншісі – берілген экономикалық ысырап нормалары үшін техникалық қолдауды таңдау.
		9.3 Тәжірибе бойынша ұсыныстар жаңа болып табылады ма? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25%-кем жаңа болып табылады)	Практикаға арналған ұсыныстар мүлдем жаңа, өйткені олар әзірленді: эксперименттік және статистикалық зерттеулер, ұшқышсыз жүйелердегі VLC деректерді беру арнасының функционалдық құрылғыларының элементтік базасы қарастырылған.
10	Жазу және дизайн сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Академиялық жазу сапасы жоғары.

Қорытынды

Керибаев Талшын Бақытжанқызының «Smart-технология негізінде ұшқышсыз ұшатын аппаратты басқару жүйесін әзірлеу» тақырыбындағы қарастырылған диссертациялық жұмысы философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін диссертацияларға қойылатын барлық талаптарға толық жауап береді деп есептеймін.

Керибаева Т., Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым сапасын қамтамасыз ету комитетіне 6D071400 – «Авиациялық техника және технология» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін беру туралы өтініш хатқа лайық.

Ресми рецензент:

Философия ғылымдарының докторы (PhD), Д.Серікбаев атындағы ШҚТУ «Атомдық және дәстүрлі энергетикалық технологиялар» мектебінің қауымдастырылған профессоры

Кадрлар бөлімінің басшысымен куәландырады

«15» 11 2022 ж.

Байдилдина А.Т.



Даниярова Қ.М.