

**«6D070400 –Есептеу техникасы мен бағдарламалық қамтамасыз ету» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне
іздену үшін ұсынылған Тогжанова Кульжан Ондрисовнаның «Smart City дамытуды динамикалық жоспарлау жүйесін әзірлеу
модельдері мен әдістері» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің**

СЫН ШКІРІ

| Р/н № | Критерийлер | Критерийлер сәйкестігі | Ресми рецензенттің ұстанымы |
|----------|--|---|---|
| 1. | Диссертация тақырыбының (бекіту 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) <u>Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы)</u> 3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми – техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету) | 1.1 Бағдарламаларға сәйкес келеді: 1. Диссертациялық зерттеу жұмысы 2017 ж 12 желтоқсандағы Қазақстан Республикасы Үкіметінің жарлығымен бекітілген «Цифрлы Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасына сәйкес келеді 2.Диссертация 2021 – 2023 жылдарға арналған ғылымды дамытудың басым бағытына сәйкес келеді: «Ақпараттық, телекоммуникациялық және ғарыштық технологиялар» (29.04.2020 жылға Қазақстан Республикасы Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми –техникалық комиссия отырысының хаттамасы) |
| 2. | Ғылымға маңыздылығы | Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады /қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған /ашылмаған. | Жұмыста көп сатылы ойындардың жаңа классын қолдану ұсынылған. Бұл класс Smart City жобаларына ойыншылардың қаржы ресурстарын орналастыру бойынша динамикалық жоспарлау мысалында инвестицияларды жоғалту тәуекелдерін бағалау үдерісін адекватты сипаттауға мүмкіндік беретіні |

| | | | |
|----|----------------------|--|---|
| | | | көрсетілген. Қарастырылған тәсілдің ерекшелігі - бірнеше терминалды беттері бар сапалы бейсызықты көп сатылы ойынды шешуге негізделген. Алынған нәтижелердің практикалық маңыздылығы – шешім қабылдауды қолдау жүйесі әзірленген. |
| 3. | Тәуелсіздік принципі | Тәуелсіздік деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған. | Докторант орындаған жұмыс дербес зерттеу болып табылады, тәжірибелік және ғылыми маңыздылығы бар және ғылымға қосқан үлесін көрсетеді. Ғылыми жетекшілерінің қойылған міндеттерін, диссертациялық жұмыста теориялық және қолданбалы зерттеулердің ғылыми нәтижелерін докторант өзі алған. Диссертацияда қойылған міндеттерге қатысты негізгі үлгілер мен алгоритмдер, бағдарламалық қамтамасыз етуді енгізу нәтижелерін докторант эксперименттік зерттеулер негізінде алған. |
| 4. | Ішкі бірлік принципі | 4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген. | Smart City үшін тиімді жоспарлау қажеттілігі жыл сайын өсіп келеді және оның көмегімен зерттеу және талдау міндеттерін олардың құрылымын оңтайландыру, тәуекелдерді сәйкестендіру және олардың дамуын неғұрлым тиімді шешуге болатын ақпараттық-аналитикалық жүйелерді құру маңызды. Сондықтан да диссертация өзекті болып табылады. |
| | | 4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды. | Диссертация мазмұны Smart City дамуындағы динамикалық жоспарлау жүйесін әзірлеудің модельдері мен әдістеріне арналған. Ұсынылған диссертация аяқталған ғылыми-біліктілік жұмыс болып табылады, мазмұны диссертациялық жұмыстың тақырыбын айқындайды. |
| | | 4.3 Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді; 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді; | Зерттеу жұмысының мақсаты Smart City дамуындағы динамикалық жоспарлау барысында шешімдерді қабылдауды қолдау үшін модельдерді, әдістерді және ақпараттық технологияларды дамытуға арналған. Міндеттер диссертация тақырыбына сәйкес келеді. 1. Smart City-ді дамуындағы динамикалық жоспарлаудың жекелеген факторларында келісілген индикаторларды жұптық салыстырудағы матрицаларды қалыптастыруға мүмкіндік беретін иерархияларды талдаудың модификацияланған әдісі әзірленген; 2. Smart City дамуындағы динамикалық жоспарлау барысында көп жобалы ортадағы жобалық тәуекелді модельдеу параметрлерін |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | <p>4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>толық байланысқан;</u> 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ. | <p>ескере отырып, жобалық тәуекелді тиімді басқару әдісі толықтырылған.</p> <p>Диссертацияның барлық бөлімдер арасында бір-бірімен үйлесімді байланыс бар. Әрбір бөлімде қорғауға шығарылған ережелер дәлелденген.</p> <p>Бірінші бөлімде талдау нәтижесінде шешілмеген мәселелердің бар екенін көрсеткен: әртүрлі типтегі белгісіздіктер мен тәуекелдерді ескере отырып, күрделі үдерістерді модельдеудің адекватты әдістері мен ақпараттық технологияларын әзірлеу қажеттілігі қарастырылған.</p> <p>Екінші бөлімде факторларды иерархияға саралау мәселесін шешудің және Smart City даму параметрін бағалаудың көп қабатты моделін құрудың мысалы қарастырылған.</p> <p>Үшінші бөлімде жобалық тәуекелді тиімді басқару әдісі, сондай-ақ көп жобалы ортада жобалық тәуекелді модельдеу ұсынылған, әдістің тиімділігін тексеру үшін имитациялық модельдеу жасалған. Көп жобалы ортада Smart City үшін АТ дамытудың екі жобасы арасында ресурстарды тиімді бөлу мысалдары қарастырылған.</p> <p>Төртінші бөлімде топтық шешім қабылдау әдістері негізінде динамикалық жоспарлау мәселелерін қарау барысында шешім қабылдауды қолдаудың көп модульді жүйесін программалық іске асырудың практикалық аспектілері қарастырылып, Smart City даму жоспарларының энергия тиімділігіне байланысты жобаны бағалау мысалы үшін программалық өнім алынған.</p> |
| | | <p>4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп , бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>сыни талдау бар;</u> 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген | <p>Диссертацияда факторларды иерархияға саралау және Smart City даму параметрін бағалаудың көп қабатты моделін құру мәселесін шешудің мысалы қарастырылған. Осындай параметр ретінде объектілердің энергия тиімділігі қарастырылған және факторларды саралау үдерісі сипатталған. Әдістемені пайдалану әр түрлі факторларды сараптамалық бағалау рәсімін реттеуге, алгоритмдеуге және түзетуге және Smart City дамуындағы динамикалық жоспарлау барысында шешімдер қабылдау үдерісін қалыптастыруға алынатын нәтижелердің сапасын арттыруға мүмкіндік беретіні көрсетілген.</p> |

| | | | |
|----|----------------------------|---|---|
| | | | Сонымен қатар, бірінші рет көп сатылы ойындардың жаңа класын қолдану ұсынылған. Алынған шешім қабылдауды қолдау жүйесі тәуекелдерді бағалау моделін көп сатылы ойындар теориясының әдістерін қолдануға негізделген. Өзірленген ШҚҚЖ Smart City дамуын және инвестициялардың нақты кірісін динамикалық жоспарлау кезінде инвестицияларды жоғалту тәуекелдерін болжау туралы мәліметтер арасындағы сәйкессіздікті азайтуға мүмкіндік береді. |
| 5. | Ғылыми жаңашылдық принципі | 5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) жартылай жаңа (25-75 % жаңалығы); 3) жаңа емес (25 % аз жаңалығы болып табылады) | Докторанттың ұсынған ғылыми нәтижелер мен қағидаттары ғылыми ақпаратты семантикалық өңдеуде жаңалығы бар деп санаймын. Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері баспа жұмыстарында, оның ішінде ҚР БҒМ БҒСБК ұсынған журналдарда, екі мақала Scopus базасына кіретін журналдарда және халықаралық конференциялар материалдарында жарияланған. |
| | | 5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) жартылай жаңа (25-75 % жаңалығы); 3) жаңа емес (25 % аз жаңалығы болып табылады) | Диссертацияда Smart City-ді дамуындағы динамикалық жоспарлау және шешімдер қабылдау тапсырмаларына таңдау әдіснамасы мен процедурсы, жекелеген факторларында келісілген индикаторларды жұптық салыстырудағы матрицаларды қалыптастыруға мүмкіндік беретін иерархияларды талдаудың модификацияланған әдісі, жобалық тәуекелді тиімді басқару әдісі, сондай-ақ көп жобалы ортада жобалық тәуекелді модельдеу және шешімдерді қабылдаудың топтық әдістері негізінде шешім қабылдауды қолдау жүйесі 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) | Диссертациялық жұмыста Smart City-ді дамуындағы динамикалық жоспарлау және шешімдер қабылдау тапсырмаларының математикалық моделі, энергия тиімділігі деңгейін бағалау үшін иерархияларды талдау әдісінің модификациясы мен моделі әзірленген, инвестициялық шығындар жоғалтуда тәуекелдерін бағалау үшін шешім қабылдауды қолдау жүйесінің есептеу ядросының моделі ұсынылған. Қолданыстағы шешімдерден айырмашылығы, ұсынылған модель бірнеше сатылы ойындар мен сапалы ойындардың математикалық аппараттарын пайдалануға |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | | | негізделгенін көрсеткен. Қолдаңбалы бөлім программалық қамтама түрінде ұсынылған. Диссертациялық жұмыста толығымен жаңа. |
| 6 | Негізгі қорытындылардың негізділігі | Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген | Диссертация қорытындысындағы тұжырымдар ғылыми тұрғыдан қарағанда сенімділігі күмән тудырмайтын, белгілі математикалық аппаратқа негізделген. Жұмыста ойын теориясы, математикалық модель, шешімдер қабылдау теориясы, оңтайлы басқару теориясы және шешім қабылдаудың көп өлшемді модельдері қарастырылған. |
| 7 | Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар | <p>Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет:</p> <p>7.1 Қағидат дәлелденді ма?</p> <p>1) <u>дәлелденді</u>;</p> <p>2) шамамен дәлелденді;</p> <p>3) шамамен дәлелденбеді;</p> <p>4) дәлелденбеді</p> <p>7.2 Тривиальды ма?</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>2) жоқ;</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) <u>кең</u>;</p> <p>2) орташа;</p> <p>3) тар.</p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген ба?</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>2) жоқ.</p> | <p>Қорғауға шығарылатын диссертациялық жұмыстың барлық нәтижелерін докторант өзі орындаған.</p> <p>7.1 Диссертациялық жұмыстың нәтижелері бойынша қорғауға шығарылатын барлық негізгі ержелер толық дәлелденген.</p> <p>7.2 Қорғауға ұсынылатын негізгі ережелер тривиальды емес, өйткені олар жаңа теориялық білім мен техникалық шешімдерді қамтиды. Зерттеулерді орындау кезінде докторант қолданылған үдерістерге терең талдау жасалған.</p> <p>7.3 Ережелер мен ғылыми нәтижелер жаңа. Талданған әдебиет көздерінде мұндай жаңалықтар жоқ.</p> <p>7.4. Қорғауға ұсынылған негізгі ережелер қолданудың кең деңгейін көрсетеді.</p> <p>7.5 Диссертациялық зерттеулер негізінде 12 ғылыми еңбек жарыққа шыққан. Оның ішінде 4 ҚР БҒМ БҒСБК ұсынған журналдарда, 4 халықаралық конференциялар материалдарында және 2 Scopus базасына кіретін журналдарда жарияланған.</p> |
| 8 | Дәйектілік принцип Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың | 8.1 Әдістеменің таңдауы – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған | Диссертацияда әдебиет тізімінде әр түрлі деректер көздеріне жан-жақты шолу жасалған. Әдебиетке сілтеме жасалған. |

| | | | |
|---|-------------------------------------|--|---|
| 9 | дәйектілігі | | |
| | | 8.2. Диссертациялық жұмыстың нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) <u>ия</u> ; 2) <u>жоқ</u> ; | Диссертациялық жұмыстың нәтижелері негізінде Smart City дамуын динамикалық жоспарлау барысында иерархияны талдаудың модификацияланған әдісі және инвестицияларды жоғалту тәуекелдерін бағалау моделі C# тілінде жүзеге асырылған. |
| | | 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) <u>жоқ</u> ; | Диссертациялық жұмыстың барлық теориялық тұжырымдары, модельдері, анықталған қатынастар мен алгоритмдері эксперименттік жолмен расталған. |
| | | 8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған/ расталмаған | Диссертациялық жұмыста маңызды тұжырымдарды көрсету кезінде докторант пайдаланған дереккөздерге сілтеме жасаған. |
| | | 8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз | Пайдаланған әдебиет тізімі 124 атаудан тұрады, жеткілікті деп есептеймін |
| | 9.1 Диссертацияның теориялық маңызы | Диссертацияда иерархияларды талдаудың модификацияланған | |

| | | | |
|----|--|--|---|
| | | бар: 1) <u>ия</u> ; 2) жоқ; | әдісі ұсынылған, факторларды иерархияға саралау тапсырмасын шешу және Smart City даму параметрлерін бағалаудың көп қабатты моделін құру декомпозициясының кезеңімен толықтырылған, жобалық тәуекелді тиімді басқару әдісі дамытылған, көп сатылы дәрежелі ойындардың математикалық аппаратын пайдалану негізінде жобалық тәуекелді басқару және инвестицияларды жоғалту тәуекелі ретінде сипатталған. |
| | | 9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) <u>ия</u> ; 2) жоқ; | Программалық шешім және ШҚҚЖ модуліне арналған негізгі формалар, иерархияларды талдаудың модификацияланған әдісі және тәуекелді тиімді басқару әдісі C# тілінде жүзеге асырылған. Ұсынылған программа энергия тиімділігі деңгейін бағалау тапсырмасының мысалында ұсынылған, ол факторларды сараптамалық бағалау рәсімін реттеуге, алгоритмдеуге және түзетуге және шешімдер қабылдау үдерісін қалыптастыруға алынатын нәтижелердің сапасын арттыруға мүмкіндік береді. |
| | | 9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) <u>толығымен</u> ; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады) | Программалық өнімді тестілеу барысында Smart City дамыту жоспарларының энергия тиімділігі деңгейін бағалау тапсырмасының мысалында, ұсынылып отырған әдісті және жалпы ДЖ әдістемесін пайдалану әртүрлі атаулы факторларды сараптамалық бағалау процедурасын реттеуге, алгоритмдеуге, түзетуге және Smart City дамуындағы ДЖ барысында шешімдер қабылдау үдерісін қалыптастыруға алынатын нәтижелердің сапасын арттыруға мүмкіндік беретіні көрсетілген. |
| 10 | | Академиялық жазу сапасы 1) <u>жоғары</u> ; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен. | Диссертациялық жұмысты жазу мен ресімдеу сапасы сауатты ғылыми-техникалық тілде жазылған. Жұмыста шағын стилистикалық қате байқалады. |

Қорытынды

Диссертациялық жұмыс бойынша келесі ескертулер бар:

1. Ұйымдарға ендірілген моделдер мен әдістердің мысалдары көрсетілмеген.

2. Диссертациялық жұмыста отандық зерттеушілердің осы тақырып аясындағы ғылыми зерттеу жұмыстарына салыстырмалы талдау толық жүргізілмеген.

3. Тәуекелдерді басқару процедураларын талдау жөнінде әдебиетке сілтеме жасалған, оны диссертация аясында талданбаған. Жоғарыда айтылған ескерту диссертациялық жұмыстың құндылығын төмендетпейді.

Тогжанова Кульжан Ондрисовнаның ұсынған «Smart City дамытуды динамикалық жоспарлау жүйесін әзірлеу модельдері мен әдістері» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы талаптарға сай орындалған толық ғылыми зерттеу болып табылады және сенімділігі күмән тудырмайтын жаңа нәтижелерді қамтиды. Докторант «6D070400 – Есептеу техникасы мен бағдарламалық қамтамасыз ету» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесіне лайықты деп ұсынылады.

Ресми рецензент:

**Физика-математика ғылымдарының кандидаты,
доцент, эль-Фараби атындағы ҚазҰУ**

«Жасанды интеллект және Big Data» кафедра меңгерушісі



М.Е. Мансурова

КОЛТАНБАС
РАСТАУМЫН
ПОДПИСЬ ЗАВЕРЮЮ