

**6D070200-Автоматтандыру және басқару мамандығы бойынша PhD докторы дәрежесін алу үшін дайындалған «Өндірістік нысандарды басқарудың интеллектуалдық жүйелерінің шешім қабылдау алгоритмдері мен математикалық моделін жете зерттеп жасау» Оспанов Ербол Амангазовичтің диссертациясына
ҒЫЛЫМИ КЕНЕСШІНІҢ ПІКІРІ**

Оспанов Ербол Амангазовичтің «Өндірістік нысандарды басқарудың интеллектуалдық жүйелерінің шешім қабылдау алгоритмдері мен математикалық моделін жете зерттеп жасау» тақырыбындағы диссертациясы анықсыздық жағдайларда, өндірістік жүйелерді басқару интеллектуалдандырылған жүйелерінің негізі және қамтамасыздандыру бөліктері болып табылатын, технологиялық нысандардың математикалық модельдер пакетін түрлі сипаттағы ақпараттар (теориялық мәліметтер, эксперименттік-статистикалық деректер, эксперттік және айқын емес ақпараттар) негізінде құру және көпкритерийлі оптимизациялау мен шешім қабылдау эвристикалық алгоритмдерін құру өзекті мәселеге арналған. Айқын емес ортада модель мен көпкритерийлі оптимизациялау, шешім қабылдау тәсілдерін құру және олардың негізінде интеллектуалдандырылған шешім қабылдауды қолдау жүйелерін құру қазіргі ғылым мен практиканың маңызды бағыты болып табылады.

Зерттеу жұмысын орындау барысында диссертация авторы Е.А. Оспанов зерттеу нысаны (бензол өндіру технологиялық кешені) математикалық модельдерін құру үшін жүйелік талдау әдіснамалық қағидаларын, эксперименттік-статистикалық және ықтималдық тәсілдерін, регрессиондық талдау тәсілдерін зерттеу, қолданған. Бензол өндіру технологиялық жүйесі негізгі агрегаттары математикалық модельдерін құруда, сондай-ақ көпкритерийлі оптимизациялау және оптималды шешімді қабылдау кезінде маман-эксперттер, ШҚТ білімдерін жинау, өңдеу, тұжырымдау және пайдалану үшін эксперттік бағалау және айқын емес жиындар теориясы тәсілдері зерттелген, бейімделген және қолданылған.

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде Е.А. Оспанов келесі ғылыми нәтижелер нәтижелер алған:

1) *Максимин, басты критерий және Парето оптималдық принциптері* компромисстік схемаларын комбинациялау және модификациялау негізінде алғаш рет өндірістік нысандарды (бензол өндіру кешені мысалында) басқаруда айқыфн емес ортада көпкритерийлік таңдау есептері тұжырымдалып, жаңа қойылымдары алынған және оларды шешудің эвристикалық алгоритмдері құрылған. Олардың белгілі нәтижелерден айырмашылығы, анықсыздық шартында қолжетімді айқын емес ақпаратты максималды қолдана отырып, есептер қойылады және шешіледі. Мұндай тәсілдеме параметрлер арасындағы ішкі қарым-қатынасты ескеріп, айқын емес ортада күрделі өндірістік есептерінің тиімді шешімдерін алуға мүмкіндік береді;

2) Химиялық-технологиялық жүйелердің (ХТЖ) модельдер пакетін құрудың ұсынылған әдістемесінің жаңалығы – жүйелік талдау көмегімен, енгізілген салыстыру және таңдау критерийлері, сонымен қатар әр түрлі сипаттағы (оның ішінде айқын емес) қолжетімді ақпараттарды қолдану арқылы, бірыңғай жүйеге біріктірілетін модельдердің тиімді түрлері құрылады. Ұсынылған әдістеме анықсыздық шартында тиімді модельдерді құруға, ХТЖ-ні жүйелік моделдеуге және жүйенің «жіңішке жерін» анықтауға мүмкіндік береді;

3) Бензол өндіру процестерін басқару үшін интеллектуалдандырылған шешімдер қабылдау жүйесінің ұсынылған архитектурасы және оның негізгі функционалдық блоктарының басқа мұндай жүйелерден айырмашылығы, жүйе айқын емес ортада нысанның тиімді жұмыс режимдерін іздеу және таңдау үшін айқын емес ақпараттар негізінде құрылған модельдер жүйесін, эвристикалық алгоритмдерді; білім мен деректер базасын; қолданушының ыңғайлы интеллектуалды интерфейсін қамтиды;

4) Ұсынылған айқын емес ортада көпкритерийлі таңдау эвристикалық алгоритмдер қасиеттерін зерттеу мен апробациялау нәтижелері, өндірістік тәжірибеде ғылыми зерттеулердің нәтижелерін сынау және қолдану нәтижелері, зерттеу мәселені шешудің ұсынылған тәсілдемесінің тиімді екенін көрсетеді.

Диссертациялық жұмыстың құрылымы кіріспеден, 4 тарауды құрайтын негізгі бөлімнен, қорытындыдан, пайдаланылған ақпарат көздері тізмінен және қосымшадан тұрады. Аталған барлық бөлімдер мен олардың мазмұны логикалық байланысқан. Диссертация бензол өндіру технологиялық кешені жұмыс режимдерін жүйелік модельдеу, оларды басқару үшін оптималды шешімдер қабылдауға негіз болатын кешеннің негізгі агрегаттарының модельдер жүйесі мен тәсілдерін құруға қажетті жаңа ғылыми негізделген нәтижелерді қамтитын аяқталған ғылыми-зерттеу жұмысы болып табылады.

Диссертацияның ішкі бірлігі бірыңғай әдістемені – тиімді математикалық тәсілдерді, эксперименталдық-статистикалық тәсілдерді және эксперттік бағалауды кешенді қолданумен және зерттеу нысанын басқару процесстері тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін шешім қабылдауды қолдау интеллектуалдандырылған жүйелерін қолданумен анықталады.

Диссертацияда алынған нәтижелер мен бөлімдер де ішкі бірліктерімен сипатталады. Диссертация бөлімдерінде алынған нәтижелер өз-ара байланысқан және біртұтастығымен сипатталады. Бірінші бөлімде өндірістік нысандардың математикалық модельдерін құру және оларды басқару бойынша шешім қабылдау мәселелері зерттеліп, талданған; анықсыздық жағдайларында өндірістік нысандардың ерекшеліктері зерттелген, ХТЖ-дің жұмыс режимдерін басқару есептері қойылып, шешілетін өндірістік жағдайлар сипатталған. Екінші бөлімде бастапқы деректердің жетіспеушілігі мен айқынсыздығы кезінде ХТЖ математикалық модельдер жүйесін түрлі сипаттағы ақпараттар негізінде құру әдістемесі ұсынылған. Бұл әдістеме көмегімен бензол өндіру технологиялық жүйесі негізгі агрегаттары математикалық модельдері тұрғызылған. Сондай-ак

айқын емес ортада жұмыс режимдерін басқару бойынша шешім қабылдау есептерінің түрлі қойылымдары тұжырымдалып, оларды құрылған модельдер негізінде шешу эвристикалық тәсілдері жасақталған. Үшінші бөлімде құрылған модельдер мен шешім қабылдаудың эвристикалық алгоритмдерін қолдана отырып басқарудың интеллектуалдандырылған жүйесінің құрылымы тұрғызылған және негізгі функционалдық блоктары ұсынылған. Шешім қабылдауды қолдау жүйесінің интеллектуалдығын арттыру тәсілдемелері қарастырылған. Төртінші бөлімде ХТЖ басқару бойынша шешім қабылдау есептерін шешу үшін құрылған және ұсынылған алгоритмдердің қасиеттері зерттелген. Ұсынылған шешім қабылдау алгоритмдерінің туралығы (корректность жұмысқа) қабілеттілігі мен тұрақтылығы көрсетілген, құрылған модельдер мен алгоритмдердің тиімділігі анықталған. Сондай-ақ бұл бөлімде бензол өндіру кешенін басқару интеллектуалдандырылған жүйесінің модельдеу блогын программалық жүзеге асыру орындалған.

Диссертация нәтижелерінің негізделуі мен дұрыстығы алынған нәтижелерді өндірістік жағдайларда зерттеу нысанында толықтай апробациялау (сәйкес акт рәсімделген), халықаралық ғылыми конференциялар талқылау, ғылыми журналдарда, соның ішінде халықаралық басылымдарда, Web of Science, Scopus базаларына енетін рецензияланатын журналдарда толықтай жариялану, құрылған программалық өнімге интеллектуалдық меншік куәлігін алу нәтижелерімен көрсетілген. Автор ұсынған жаңа шешімдер қатаң дәлелденген және бұрынға белгілі шешімдерге салыстырмалы түрде сыни бағаланған.

Докторанттың зерттеліп отырған мәселедегі сіңірген жеке еңбегі мыналарға негізделеді:

- зерттеу мәселелерінің қойылымы, оларды шешу бағыттары мен тәсілдерінің анықталуы, ғылыми қағидалардың тұжырымдалуы және негізделуі;
- әр түрлі сипаттағы (оның ішінде айқын емес) қолжетімді ақпаратты қолдану негізінде, анықсыздық жағдайында тиімді модельдерді тұрғызуға мүмкіндік беретін ХТЖ-дің модельдер жүйесін құрудың жаңа әдістемелерін жасақтауда;
- Атырау МӨЗ-ның бензол өндіру кешенінің негізгі агрегаттарының математикалық модельдер жүйесін жасақтауда;
- айқын емес ортада шешім қабылдау мен көпкритерийлі таңдау есептерінің жаңа қойылымдарын және оларды шешудің тиімді алгоритмдерін жасақтауда;
- эксперименталды-өндірістік жағдайларда зерттеу нәтижелерін сынау және оларды ғылым және білім беру жүйесінде қолдануда

Докторанттың ғылыми позициясы айқынсыздық жағдайында технологиялық нысандардың математикалық модельдерін құру, оларды оптималды басқару үшін шешім қабылдау есептерін тұжырымдау жәнге шешу және алынған нәтижелерді практикада жүзеге асыру, құрылған модельдер және тәсілдермен, оларды сынау және нақты өндірістік есепті шешуде қолдану нәтижелерімен, сондай-ақ апробациялау нәтижелерімен жеткілікті деңгейде нақтыланған.

Диссертацияны орындау барысында автор өзін жоғары білікті маман, мақсатқа талпынушылығын (целеустремленность), еңбекқорлығын көрсетті, айқын емес ортада модельдеу мен шешім қабылдаудың замауи тәсілдерін үйреніп, меңгерді, зерттеу нәтижелерін талдау қабілеттілігін үйренді және қойылған зерттеу мақсаты қол жеткізіп, міндеттерін орындады.

Аталған зерттеу жұмысы бойынша қорыта айтқанда дүл жұмыс айқынсыз жағдайларда өндірістік нысандарды басқарудың интеллектуалдандырылған жүйелерінің негізгі қамтамасыздандыру бөлімдерін құру мәселелерін жүйелік талдау мен зерттеу және оларды шешу тәсілдерін құру, яғни интеллектуалдандырылған шешім қабылдауды қолдау жүйесі үшін зерттеу нысандардың математикалық модельдерін құру және оларды басқару үшін шешім қабылдау тәсілдерін жасақтау нәтижесі болып табылады. Осылардың барлығы Оспанов Ербол Амангазовичті PhD докторы ғылыми дәрежесіне ізденуге лайықты деп санауға мүмкіндік береді.

Ғылыми кенесші:

Жүйелік талдау және басқару кафедрасының профессоры,

техника ғылымдарының докторы, профессор: Б.Б. Оразбаев

