

6D070300 - «Ақпараттық жүйелер (салалар бойынша)» мамандығы бойынша «философия докторы» (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған диссертацияға

АҢДАТПА

БУГУБАЕВА АЛИНА ЖАНАТБЕКОВНА

АТМОСФЕРАЛЫҚ ЛАСТАНУ МОНИТОРИНГ ЖҮЙЕСІ ҮШІН ДЕРЕКТЕРДІ ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ТАЛДАУ ӘДІСТЕРІ МЕН АЛГОРИТМДЕРІ

Жұмыстың жалпы сипаттамасы. Диссертациялық жұмыс мәліметтерді өңдеу әдістері мен алгоритмдерін қолдану негізінде атмосфералық ауаның мониторингі саласында болжау және шешімдерді қамтамасыз ету процестерін жүзеге асыратын ақпараттық жүйені математикалық және интеллектуалдық қамтамасыз етуді дамытуға арналған. Ұсынылған әдістер өнеркәсіптік шығарындылардың халық денсаулығына кері әсерін бағалауға және болжауға мүмкіндік береді. Мәліметтерді өңдеудің әзірленген әдістері мен алгоритмдерінің негізінде интеллектуалды ақпараттық жүйенің архитектурасы және оны бағдарламалық қамтамасыз етуді іске асыру әзірленді.

Түйінді сөздер: атмосфералық ластануын бақылау, деректерді өндіру технологиясы, имитациялық модельдеу, нейрондық желіні модельдеу, интеллектуалды ақпараттық жүйе архитектурасы.

Зерттеудің өзектілігі. Жаһандық үрдістер, технологиялық инновациялар мен ғылыми жетістіктер аясында Қазақстан Республикасының өркендеуі мен бәсекеге қабілеттілігі адам қызметінің барлық салаларын қамтитын мемлекеттік бағдарламаларды, стратегиялық жоспарлар мен жобаларды сапалы әзірлеумен, жүзеге асырумен және тиімді жүзеге асырумен байланысты. Мысалы, «Жасыл Қазақстан» ұлттық жобасы халықтың өмір сүруіне қолайлы орта құруға және экологиялық жағдайды жақсартуға бағытталған, оның ішінде: атмосфералық ауаның сапасын жақсарту, өндіріс және тұтыну қалдықтарымен тиімді жұмыс істеу, суды тиімді және ұқыпты пайдалану, халықтың экологиялық санасын жаңғырту.

Экологиялық процестер күрделі және сызықты емес, бұл қоршаған ортаның тиімділігін болжау және бағалау процестерін қиындатады. Ақпараттық технологиялардың қарқынды дамуы жағдайында экологиялық процестерді модельдеуге арналған классикалық математикалық аппаратпен қатар деректерді іздеудің тиімді әдістерін пайдалану жасырын заңдылықтарды анықтау арқылы жаңа білімді қалыптастыруға және жинақтауға мүмкіндік береді.

Атмосфералық ауаны бақылау сапасының ең маңызды критерийлері дәлдік пен сенімділік болып табылады, ал сапаны жақсарту үшін өлшеу қателеріне байланысты тәуекелдерді азайту үшін интеллектуалды алгоритмдерді пайдалану қажет. Қоршаған ортаны қорғау мәселелерімен, соның ішінде ауаның ластануымен байланысты зерттеулердің маңызды блогы

ластанудың адам денсаулығына әсері мәселесі болып табылады, бірақ бұл күрделі көппараметрлі процесс болғандықтан, осы факторларды ескеретін интеграцияланған модельді құру маңызды. әсер етудің ең маңызды факторлары.

Осылайша, аймақтық экологиялық менеджмент жүйесінде оңтайлы шешімдер қабылдау үшін қолданылатын ғылыми негізделген практикалық ұсыныстар кешенін қалыптастыру үшін осы саладағы интенсивті дамып келе жатқан құралдар платформасында зияткерлік қолдаудың тиімді әдістері, алгоритмдері мен құралдары қажет.

Бұл зерттеудің негізгі идеясы. Диссертациялық зерттеу нысанның жай-күйін бақылаудың ең толық бейнесін алуға бағытталған, ол модельдерді, әдістерді және сандық әдістерді, сондай-ақ объектінің маңызды параметрлерін өлшеуге негізделген күй алгоритмдерін, оның ішінде толық емес бақылауды қажет етеді. шешімдерді қолдауда пайдалану үшін жетілмеген және ұқыпсыз деректер. Бұл модельдерді жасанды интеллект жүйелері, анық емес логикалық аппараттар, нейрондық желілер, генетикалық алгоритмдер және олардың комбинациялары арқылы жүзеге асыруға болады. Нейрондық желі моделіне деректерді өлшеу арқылы нұсқау беруге болады және толық емес шулы деректерді жинақтауға мүмкіндік береді. Бұлыңғыр логикалық әдістер мен нейрондық желілер жоғары сапалы ақпаратты өңдеуге қабілетті, бұл олардың артықшылығы.

Зерттеу жұмысының объектісі қалалық мекендеу ортасындағы ауаның ластану деңгейін бақылау процесі болып табылады.

Зерттеу жұмысының пәні қалалық ауаның ластануы деректерін анықтау әдістері мен алгоритмдері болып табылады.

Зерттеудің мақсаты: көппараметрлі қоршаған орта мониторингінің сенімділігін арттыру мақсатында атмосфераның ластануын бақылау жүйесі үшін деректерді өндіру әдістері мен алгоритмдерін әзірлеу.

Осы мақсатқа жету үшін жұмыста келесі **негізгі міндеттер** тұжырымдалған:

1. Көп факторлы модельді құру негізінде қоршаған ортаның мониторингі процесінде бақылау және шешім қабылдау жүйесін бағдарламалық камтамасыз етуді әзірлеу.

2. Қалалық ауаның мониторингі жүйесінде аспаптық бақылау сапасын сандық бағалаудың имитациялық моделін әзірлеу;

3. Бақылау және шешім қабылдау үдерісі үшін экологиялық деректерді интеллектуалды өңдеу алгоритмін құру.

4. Көп параметрлі ортада шешім қабылдау процесі үшін деректерді талдау үшін нейрондық желі моделін жасау.

5. Өндірістік сайлаудың халық денсаулығына кері әсерін бағалаудың интеллектуалды ақпараттық жүйесінің архитектурасын әзірлеу.

Негізгі зерттеу әдістері. Зерттеудің әдіснамалық негізі жүйелік көзқарас болып табылады. Жұмыста алға қойылған міндеттерді шешу үшін жүйелерді басқару теориясының аппараты, статистикалық талдау әдістері, жасанды интеллект, ақпараттық жүйені жобалау технологиялары қолданылады.

Диссертациялық зерттеудің ғылыми жаңалығы алғаш рет

атмосфераның ластануын бақылау жүйесінде деректерді өңдеу әдістемесінің ұсынылуында, оның ішінде бағалау және болжау процестерін жүзеге асыратын ақпараттық жүйені математикалық және интеллектуалдық қамтамасыз етуді әзірлеу ұсынылды. атмосфераның ластануының халық денсаулығына әсері.

Қорғауға ұсынылған ғылыми ережелер:

1. Біріктірілген мультифакторлық модельді құру негізінде халық денсаулығының сапасын бағалау және болжау әдістемесі.
2. Қалалық ауаның мониторингі жүйесіндегі аспаптық бақылау сапасын сандық бағалаудың имитациялық моделі және алгоритмі.
3. Нейрондық желі технологиясын қолдану негізінде өнеркәсіптік эмиссиялардың халық денсаулығына теріс әсерін бағалаудың интеллектуалды ақпараттық жүйесінің архитектурасы.

Жұмыстың ғылыми-тәжірибелік маңыздылығы зияткерлік меншік объектілерін куәландыратын құжаттары бар «Өндірістік шығарындылардың адам денсаулығына теріс әсерін бағалаудың интеллектуалды ақпараттық жүйесі (Өскемен деректері мысалында)» бағдарламалық өнімімен қамтамасыз етілген.

Зерттеу нәтижелерін өнеркәсіптік кәсіпорындардың шығарындыларының теріс әсеріне байланысты өнеркәсіптік қалалардың мониторинг жүйелерінде атмосфералық ауа сапасын бақылаудың тиімділігі мен сенімділігін арттыру үшін пайдалануға болады.

Жұмысты апробациялау. Жұмыстың негізгі ережелері мен нәтижелері келесі халықаралық және ғылыми конференцияларда баяндалып, бекітілді:

1. III Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясі «Global science and innovations 2018: Central Asia», Нұр-Сұлтан, Қазақстан Республикасы.
2. LXVIII International correspondence scientific and practical conference «European research: innovation in science, education and technology» Лондон, Англия.
3. «Communications in Computer and Information Science», Өскемен, Қазақстан Республикасы.
4. «Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments», Вильга, Польша.
5. «The International Society for Optical Engineering», Вильга, Польша.

Жарияланымдар. Диссертацияда алынған нәтижелер 11 мақалада жарияланды, оның ішінде 2 мақала Scopus деректер базасында рецензияланатын журналдарда, мысалы: Journal of Theoretical and Applied Information Technology, Пакистан (CiteScore пайыздық көрсеткіші 34%); Przegląd Elektrotechniczny (CiteScore пайыздық көрсеткіші 22%), Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым сапасын қамтамасыз ету комитеті ұсынған басылымда 3 мақала, Шығыс Қазақстан техникалық университетінің хабаршысы. Д.Серікбаева, 6 жұмыс халықаралық конференциялар материалдарының жинақтарында (оның 4-еуі Scopus деректер базасында қарастырылған). Сондай-ақ авторлық құқық объектісіне мемлекеттік тіркеу туралы 1 куәлік (компьютерлік бағдарлама) Өнеркәсіптік эмиссиялардың халық денсаулығына теріс әсерін бағалаудың зияткерлік ақпараттық жүйесі

(Өскемен қаласының деректерін мысалға ала отырып) № 16777. 20.04.2021.

Диссертациялық жұмыстың құрылымы мен көлемі. Диссертация кіріспеден, 4 тараудан, қорытындыдан, 89 компьютерлік мәтін бетінде берілген 106 атаудан құралған әдебиеттер тізімінен тұрады, 43 сурет, 5 кесте және 2 қосымшадан тұрады.

Кіріспе бөлімінде зерттеу тақырыбының өзектілігі, мақсаты, объектісі, пәні, зерттеудің міндеттері мен әдістері, ғылыми жаңалығы, ғылыми ережелері, практикалық құндылығы және жұмыс нәтижелерінің жүзеге асырылуы негізделеді, жарияланымдар мен жұмыстың апробациясы туралы ақпарат беріледі.

Бірінші бөлімінде диссертациялық жұмыстың зерттелетін мәселе бойынша мәселелерді шешудің теориялық және практикалық тәсілдеріне шолу түріндегі аналитикалық зерттеу бар. Жасанды интеллект қолданудың келешегі зор және нашар зерттелген салаларының бірі экология болып табылады, ал қазіргі уақытта экология денсаулық проблемалары мен адамның шаруашылық қызметінің интеграторы рөлін алуда.

Қоршаған ортаны қорғау мәселелері саласындағы цифрлық трансформация құралдарын талдау және қоршаған ортаның мониторингі жүйелерінің аппараттық-бағдарламалық құрамдас бөліктерін әзірлеу қазіргі уақытта деректерді интеллектуалды өңдеу әдістері мен құралдарының өзекті екенін көрсетеді.

Бөлімде ауаның ластануын бақылау жүйелеріне арналған қолданыстағы математикалық бағдарламалық қамтамасыз етудің шолуы берілген, бұл зерттеулердің көпшілігінде дифференциалдық теңдеулер мен математикалық статистика әдістеріне негізделген математикалық аппаратты пайдаланатынын көрсетеді, сондай-ақ жаңа білімдерді қалыптастыруға және жинақтауға мүмкіндік беретін тиімді әдістердің қажеттілігі негізделеді. жасырын үлгілерді анықтау.

Екінші бөлімде көппараметрлі ортада формальды шешім қабылдау процестерін жүйелік интеллектуалды етудің объективті алғышарттарына талдау жүргізіледі, әзірленіп жатқан жүйеде тәуекелді сандық бағалау блогы міндетті түрде болуы керек екендігі анықталды. мониторинг нысаны.

Жоғарыда аталған талдау нәтижесінде жоғарыда аталған әдістердің негізгі шектеулері мен кемшіліктері анықталып, интеллектуалдық ақпаратты өңдеу процесін жүзеге асыру тәсілі ұсынылды.

Статистикалық эксперимент нәтижесінде өмір сүру ұзақтығы мен денсаулық сапасына әсер ететін маңызды факторлар анықталды. Сараптамалық бағалау әдістемесін және осы технологияны автоматтандыру бағдарламасын пайдалана отырып, аталған денсаулық факторларының әрқайсысының салмақтары табылды.

Қоғамдық денсаулық сақтау сапасын бағалау және болжау әдістемесі әзірленді, оның ішінде интеграцияланған көпфакторлы модельді құру негізінде қоршаған ортаның мониторингі процесінде бақылау және шешімдер қабылдау жүйесін математикалық қамтамасыз ету.

Үшінші бөлімде имитациялық модель және қалалық ауаны бақылау

жүйесінде аспаптық бақылау сапасын сандық бағалау алгоритмі әзірленді. Көп параметрлі ортада шешім қабылдауды қолдау үшін деректерді талдауға арналған нейрондық желі үлгісі әзірленді. Атмосфералық ауаның ластануын өлшеу деректерін интеллектуалды өңдеу әдісі әзірленді, оның ішінде өлшеу қателерінің тәуекелдерін бағалаудың имитациялық моделі және ауаның ластануының халық денсаулығына әсерін бағалау үшін нейрондық желі моделі.

Төртінші бөлімде өнеркәсіптік шығарындылардың адам денсаулығына теріс әсерін бағалауға арналған интеллектуалды ақпараттық жүйенің архитектурасы сипатталған. Интеллектуалды ақпараттық жүйенің әзірленген бағдарламалық жасақтамасының құрылымы мен жұмыс істеу алгоритмі сипатталған.

Қамауда диссертациялық жұмыс, диссертациялық зерттеудің негізгі нәтижелері мен қорытындыларының тізбесі беріледі, оның негізінде қорғауға ұсынылған ережелер бекітіледі, зерттеудің ғылыми жаңалығы мен практикалық маңыздылығына баға беріледі.

Диссертацияның мазмұны пайдаланылған әдебиеттер мен қосымшалар тізімімен аяқталады.