

АНДАТПА

6D070200 – "Автоматтандыру және басқару" мамандығы бойынша "философия докторы" (PhD) дәрежесін алуға арналған диссертация

НАЙЗАБАЕВА АСЕЛЬ АЙБАРКЫЗЫ

НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІЛЕРДІ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, ЭНЕРГИЯНЫ ТҰТЫНУ ЖҮЙЕСІН БАҚЫЛАУ ЖӘНЕ БАСҚАРУ

Жұмыстың өзектілігі. Көптеген елдер үшін қазіргі саяси жағдайды ескере отырып, энергия тиімділігіне ерекше назар аударылады. Дағдарыс басталғаннан бері энергияны тұтынуды басқару басты назарда болды, мысалы, 2022 жылы энергияға әлемдік сұраныстың өсуі шамамен 1% құрады. Салыстыру үшін 2019 жылы 5% өсім байқалды. Энергия тиімділігі туралы есепте атап өтілгендей, жаһандық энергия сыйымдылығының өсуіне Covid – 2019 пандемиясы әсер етті. 2020-2021 жылдары жылдық өсім жарты пайызға дейін төмендеді. Егер 2010 және 2020 жылғы деректерді салыстыратын болсақ, жаһандық жақсару қарқыны 2% - дан 1,3% - ға дейін төмендеді. ХЭА (халықаралық энергетикалық агенттік) "таза нөлдік шығарындылар сценарийі" стратегиясына сәйкес 2050 жылға қарай тиімділікті 2030 жылға дейін жыл сайын 4% - ға дейін арттыруды жеделдету қажет. Энергетикалық мәселелерге байланысты көптеген компаниялар өз қызметін қысқартуға мәжбүр. Сондай-ақ, көптеген адамдар өздерінің энергия қажеттіліктерін қанағаттандыра алмайды. Зерттеу нәтижелері бойынша энергиямен қамтамасыз ету проблемаларына тап болған адамдар саны 2,5 млрд-қа дейін өсті. 2019 жылдан бастап 160 млн. үй шаруашылықтары энергетикалық кедейлік жағдайында өмір сүреді. Халықтың осал топтары көбінесе сапасыз үйлерде тұрады, ескі электр құрылғылары мен энергия тиімділігі төмен көліктерді пайдаланады. Бұл олардың өмір сүру жағдайларын нашарлатады, денсаулыққа қауіп төндіреді, сонымен қатар электр энергиясы үшін төлемді арттырады. 2022 жылы жылыту және тамақ дайындау үшін көмір, отын қолданылады. Диссертациялық зерттеу тақырыбы Қазақстан Республикасының ғылымын дамытудың екі басым бағытына сәйкес келеді: энергетика және машина жасау; және ақпараттық, коммуникациялық және ғарыштық технологиялар.

Түйінді сөздер: энергияны тұтыну жүйесін басқару, нейрондық желілер, энергияны тұтынудың бұлыңғыр моделі, жаңартылатын энергияны пайдалану.

Жұмыстың мақсаты. Нейрондық желілерді қолдана отырып, энергияны басқару және басқару жүйесін дамыту.

Жұмыстың негізгі идеясы ЖЭК-тен (жаңартылатын энергия көздері) және айнималы ток желісінен энергияны пайдалануды біріктіретін қол жетімді энергия тұтынуды бақылау жүйесін әзірлеу болып табылады және

ЖЭК-тен энергияны барынша пайдалану керек және желіден уақтылы қоректендіру арқылы энергиямен жабдықтауда үзілістер болмауы керек. Қазақстан Республикасында ЖЭК ретінде күн энергиясын пайдалануға болады, өйткені елдің әлеуеті зор-күн радиациясының мөлшері жылына бір шаршы метрге 1300-1800 кВт / сағ кұрайды, жел энергиясы 920 млрд. жыл сайын кВт / сағ электр энергиясы, сондай-ақ жаңартылатын энергияның кез келген басқа балама көздері. Бұл диссертациялық зерттеуде күн мен жел энергиясын қолдануға баса назар аударылады.

Зерттеу міндеттері:

1) Әртүрлі елдерде энергиямен қамтамасыз етуді басқарудың заманауи жүйелеріне зерттеу жүргізу.

2) Заманауи технологияларға, зияткерлік құрылғыларға, кеңейтілген коммуникацияларға, маңызды компоненттердің электротермиялық модельдеріне және жетілдірілген оңтайландыру модельдеріне негізделген жаңа инфрақұрылымды әзірлеу.

3) Интеллектуалды жүйелер негізінде басқарудың жаңа әдістерін қолдану және бейімдеу.

4) Энергияны үнемдеуді зияткерлік басқаруды іске асыруға арналған автоматтандырылған-бағдарламалық кешенді әзірлеу.

Зерттеу нысаны-энергияны үнемдеуді басқару жүйесі.

Зерттеу пәні-энергияны үнемдеуді басқарудың интеллектуалды жүйесі.

Зерттеудің негізгі әдістері жұмыста автоматтандыру принциптері, жүйелік талдау әдістемесі, нейрондық желілер теориясы, анық емес логика әдістері, деректерді талдау және статистикалық модельдер қолданылады.

Қорғауға шығарылатын ғылыми ережелер:

1) Бұлыңғыр нейрондық желіні пайдалана отырып, жаңартылатын энергия көздерінің генераторларынан шығатын деректердің анық емес сипатын ескере отырып, осы ғимаратта болып жатқан электр процестеріне электр тізбектерінің заңдарын қолдану негізінде автономды ғимараттың энергия тұтыну моделі.

2) Сынақ және нақты деректердегі нейрондық желілерді пайдалана отырып, энергия тұтыну жүйесін бақылау мен басқарудың жаңа автоматтандырылған жүйесін модельдеу және тестілеу нәтижелері.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы:

1) Алғаш рет бұлыңғыр нейрондық желіні пайдалана отырып, жаңартылатын энергия көздеріндегі генераторлардан шығатын деректердің анық емес сипатын ескере отырып, осы ғимараттарда болып жатқан электр процестеріне электр тізбектерінің заңдарын қолдану негізінде автономды ғимараттың энергия тұтыну моделі салынды.

2) Ақылды құрылғыларды, кеңейтілген коммуникацияларды, маңызды компоненттердің электротермиялық модельдерін және жетілдірілген оңтайландыру модельдерін пайдалану сияқты заманауи технологияларға негізделген жаңа құрылым жасалды.

3) Автоматтандырылған жүйе алғаш рет қолда бар дәлдік шешімдерімен салыстырғанда артықшылығы бар анық емес нейрондық желіні пайдалануға негізделген бастапқы инфрақұрылымды қолдау құралы ретінде әзірленді: орташа квадраттық қателік шамамен 0,00014 құрайды.

Тұжырымдалған ғылыми ережелердің, алынған тұжырымдардың, нәтижелер мен ұсыныстардың сенімділігі мен негізділігі жүйелік талдау теориясын, талдаудың статистикалық әдістерін, математикалық модельдеу әдістерін, нейрондық желілер теориясын, анық емес жиындарды құруды, автоматтандырылған жүйелердің жұмыс істеу принциптерін дұрыс пайдалануды, сондай-ақ алынған ұсыныстарды енгізуге негізделген.

Диссертациялық жұмыстың ғылыми және практикалық маңыздылығы мынада: әзірленген автоматтандырылған жүйе жаңартылатын энергия көздерін пайдалана отырып, ұтымды энергия тұтыну үшін датчиктерден алынған деректерді талдауға, жүйе параметрлерінің бұлыңғырлығын ескеруге және нейрондық желі арқылы желіден қосымша энергия қажеттілігін болжауға мүмкіндік беретін практикалық іске асыруға жеткізілген бағдарламалық-аппараттық автоматтандырылған кешен болып табылады.

Автоматтандырылған энергия тұтыну жүйесінің жұмыс істеуінің әзірленген моделі және жұмыстың басқа да нәтижелері энергияны үнемдеуге және оңтайлы энергия тұтынуға ықпал ететін жаңартылатын энергия көздерін қолдану үшін тұрғын және өнеркәсіптік ғимараттарды энергиямен қамтамасыз ету үшін кеңінен пайдаланылуы мүмкін.

Диссертациялық жұмыстың нәтижелері Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университетінің "Анық емес алгоритмдер және басқару" және "Өнеркәсіптік контроллерлерді бағдарламалық қамтамасыз ету" пәндері үшін "Автоматтандыру және басқару" докторанттары мен магистранттарын даярлауға арналған білім беру бағдарламасының (Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университетін енгізу актісі 5 мамыр 2022) оқу процесіне енгізілді.

"Opentech Plus" ЖШС-де Ползунов көшесі 74 мекен-жайында орналасқан объектіні энергиямен қамтамасыз ету үшін жиналған қондырғыға өндірістік сынақтар жүргізілді. Нысан аумағында сарайдың төбесіне 20 панель орнатылды, барлық қажетті жабдықтармен автоматтандыруға арналған шкаф жиналды. Жүргізілген сынақтар қондырғының жұмыс қабілеттілігін көрсетті. Сынақтарды өткізу кезеңі: 2022 жылғы тамыз, ("OpenTech Plus" ЖШС, 2022/1 22.08.2022 жылғы өндірістік сынақтар ХАТТАМАСЫ).

Диссертациялық жұмысты зерттеудегі автордың жеке үлесі мәселені дербес тұжырымдау, зерттеудің мақсаттары мен міндеттерін бөліп көрсету, оларды шешудің мүмкіндіктері мен тәсілдерін іздеу және негіздеу, сондай-ақ зерттеу барысында алынған ғылыми және практикалық нәтижелер, қорытынды қорытындыларды талдау және қорытындылау диссертация авторының жеке өзі жасаған.

Жарияланымдар. Диссертациялық жұмыс тақырыбы бойынша 12 жұмыс жарияланды, оның ішінде: 1 мақала рецензияланған Scopus, техника және пәнаралық жұмыстар бойынша квартилі Q3 және процентилі 0,71 журналында; 3 мақала Қазақстан Республикасының Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету Комитеті ұсынған журналдарда, 7 жақын және алыс шет елдер мен Қазақстан Республикасының конференцияларында және 1 авторлық құқық объектісіне куәлік.

Жұмысты апробациялау. Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері халықаралық конференцияларда талқыланып баяндалды:

14th International Symposium on Applied Informatics and Related Areas, (Секешфехервар қ, Венгрия, 2019);

Студенттердің, магистранттардың және жас ғалымдардың "Қазақстанның инновациялық дамуына жастардың шығармашылығы" VI Халықаралық ғылыми-техникалық конференциясы, (Өскемен қ., Қазақстан, 2020);

15th International Symposium on Applied Informatics and Related Areas, (Секешфехервар қ, Венгрия, 2020);

Студенттердің, магистранттардың және жас ғалымдардың "Қазақстанның инновациялық дамуына жастардың шығармашылығы" VII Халықаралық ғылыми-техникалық конференциясы, (Өскемен қ., Қазақстан, 2021);

17th International Symposium on Applied Informatics and Related Areas, (Секешфехервар қ, Венгрия, 2022);

XVII International Scientific and Practical Conference. «Multidisciplinary academic notes. Theory, methodology and practice» (Tokyo, Japan, 2022);

XIX International scientific and practical conference «Modern problems in science» (Vancouver, Canada, 2022).

Диссертацияны орындау кезінде, сондай-ақ зерттеу тақырыбы бойынша жарияланған мақалаларда алынған, негізделген және дәлелденген негізгі ғылыми нәтижелер.

Бұлыңғыр нейрондық желіні пайдалана отырып, ЖЭК генераторларынан шығатын деректердің анық емес сипатын ескере отырып, осы ғимаратта болып жатқан электр процестеріне электр тізбектерінің заңдарын қолдану негізінде автономды ғимараттың энергия тұтыну моделі. Бұл модель маусымдықты ескереді, сонымен қатар жұмыс, демалыс және мерекелік жүктеме профильдерін жұмыс күнінің жүктеме профилі үшін перцептронды және демалыс күнінің профилін болжау үшін екінші перспетронды құру арқылы ажыратады. Сенімділік аралықтары 100 нүктелік үлгіні қолдану арқылы есептелді.

DSE контроллері, ақылды құрылғылар, кеңейтілген коммуникациялар, маңызды компоненттердің электротермиялық модельдері және жетілдірілген оңтайландыру модельдері сияқты заманауи технологияларға негізделген

жаңа инфрақұрылым. Мұндай инфрақұрылым ғимаратқа қосылған әртүрлі компоненттерді нақты уақыт режимінде басқаруға мүмкіндік береді. Осылайша, жаңа жүктемелерді біріктіру ауыртпалығы азаяды және тарату жүйесіне жаңартылатын энергия көздерінің интеграциясын одан әрі арттырады. Сонымен қатар, бұл тұтынушыларға тиімді болу үшін ғимараттың жұмысын оңтайландырудың әртүрлі функцияларын жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Мұның бәрі соңғы пайдаланушыға ешқандай қолайсыздықсыз және тарату трансформаторының жүктемесі / қызып кетуінсіз жүзеге асады.

Сынақ және нақты деректердегі нейрондық желілерді пайдалана отырып, энергия тұтыну жүйесін бақылау мен басқарудың жаңа автоматтандырылған жүйесін модельдеу және тестілеу нәтижесінде энергияны үнемдеуді интеллектуалды басқаруды жүзеге асыруға арналған автоматтандырылған бағдарламалық кешен.

Тәжірибеге енгізу үшін: 2021 жылғы 20 сәуірдегі № 16772 авторлық құқық объектісіне мемлекеттік тіркеу туралы куәлік ұсынылады. Авторлық құқық объектісінің түрі: Компьютерге арналған бағдарлама. Нысанның атауы: "Smart House тұрғын үйінің энергия тұтынуды басқарудың зияткерлік жүйесі" авторлары: Швец, О.Я., Шоқарев А.В., Найзабаева А.А., Төлеуғазыұлы Ә.Т.

Диссертацияның құрылымы мен көлемі. Зерттеу кіріспеден, үш негізгі бөлімнен, қорытындыдан, 122 беттен, 6 кесте, 62 сурет, 9 қосымшадан және 150 атаудан тұратын пайдаланылған әдебиеттер тізімінен тұрады.