

Торайғыров университетінің хабаршысы
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Вестник Торайғыров университета

Торайғыров университетінің ХАБАРШЫСЫ

Энергетикалық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК Торайғыров университета

Энергетическая серия
Издается с 1997 года

ISSN 2710-3420

№ 4 (2023)

ПАВЛОДАР

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Вестник Торайгыров университета

Энергетическая серия
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания

№ 14310-Ж

выдано

Министерство информации и общественного развития
Республики Казахстан

Тематическая направленность

публикация материалов в области электроэнергетики,
электротехнологии, автоматизации, автоматизированных и
информационных систем, электромеханики и теплоэнергетики

Подписной индекс – 76136

<https://doi.org/10.48081/SMUR2431>

Бас редакторы – главный редактор

Кислов А. П.
к.т.н., доцент

Заместитель главного редактора

Талипов О. М., *доктор PhD*

Ответственный секретарь

Калтаев А.Г., *доктор PhD*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Клецель М. Я.,	<i>д.т.н., профессор</i>
Новожилов А. Н.,	<i>д.т.н., профессор</i>
Никитин К. И.,	<i>д.т.н., профессор (Россия)</i>
Никифоров А. С.,	<i>д.т.н., профессор</i>
Новожилов Т. А.,	<i>д.т.н., профессор</i>
Алиферов А.И.,	<i>д.т.н., профессор (Россия)</i>
Кошеков К.Т.,	<i>д.т.н., профессор</i>
Приходько Е.В.,	<i>к.т.н., профессор</i>
Оспанова Н. Н.,	<i>к.п.н., доцент</i>
Нефтисов А. В.,	<i>доктор PhD</i>
Омарова А.Р.,	<i>технический редактор</i>

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

© Торайгыров университет

<https://doi.org/10.48081/NDRJ1303>

***А. Т. Байдилдина¹, К. Алибеккызы², С. А. Бельгинова³,
И. М. Увалиева⁴, М. А. Рақышева⁵**

^{1,2,4,5}Д. Серікбаев атындағы Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан техникалық университет, Қазақстан Республикасы, Өскемен қ;

³Туран Университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ.

ТҰРҒЫН ҮЙЛЕРДІҢ МИКРОКЛИМАТЫН (ТЕМПЕРАТУРАСЫН) БАҚЫЛАУ ЖӘНЕ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІНІҢ ОҢТАЙЛАНДЫРУ

Жұмыс барысында тұрғын үйлердің жылу режимдерінің температурасын бақылау нақтылығын оңтайландыру тақырыбы көтерілді. Зерттеу тақырыбының өзектілігі адам өміріне үй-жайларды температуралық режимдерді әсеріне сәйкес бағалау әдістемелік аспектілері одан әрі дамыту үшін практикалық қажеттілігіне байланысты болады. Орталықтандырылған жылумен жабдықтау – бұл жылу энергиясын өндіруге, тасымалдауға және тұтынушылар арасында бөлуге арналған инженерлік құрылымдардың кешенді жиынтығы қарастырылған.

Зерттеу әдісі тұрғын үйлердегі температураны оңтайлы автоматтандырылған бақылаудың қолданыстағы шешімдерін талдау болып табылады, оның негізінде тұрғын үйдегі температура режимдерін оңтайлы автоматтандырылған бақылаудың математикалық моделі мен алгоритмін қолдана отырып іске-асырылды.

Тұрғын үйлердің температуран бақылау мен басқарудың тиімділігі әдістер мен құралдарды оңтайлы таңдауға байланысты болып табылады, соған орай бақылау құралдарының дәлдігі мен экономикалық көрсеткіштермен сипатталады.

Зерттеу нәтижесі тұрғын үй немесе жеке жайлардағы температуралық режимдердің адам өміріне әсері зор екенің көрсетті, және алынған нәтижелерге сәйкес температура режимдерін басқару жүйелерін талдауы келтірілген.

Бағдарламалық құралдармен бақылау дәлдігін есептеу көрсетілген. Күрделі техникалық, экологиялық, әлеуметтік-

экономикалық және басқа объектілерді олардың өмірлік циклінің кез-келген кезеңінде басқару процесі бірнеше міндетті кезеңдердері зерттелген.

Кілтті сөздер: оңтайландыру, бақылау көрсеткіштері, температура жүйесі, тұрғын үй, микроклимат.

Кіріспе

Орталықтандырылған жылумен жабдықтау – бұл жылу энергиясын өндіруге, тасымалдауға және тұтынушылар арасында бөлуге арналған инженерлік құрылымдардың кешенді жиынтығы. Тұрғын үй, қоғамдық және өндірістік ғимараттарды жылыту, желдету және ыстық сумен қамтамасыз ету шамамен 70 % құрайды, ал технологиялық қажеттіліктер елдегі жалпы жылу тұтынудың тек 30 % жуығын құрайды. Жаһандық энергетикалық дағдарыспен табиғи ресурстардың тапшылығы проблемасы жағдайында энергия ресурстарын үнемдеу тақырыбы бұрынғыдан да өткір болып отыр [1].

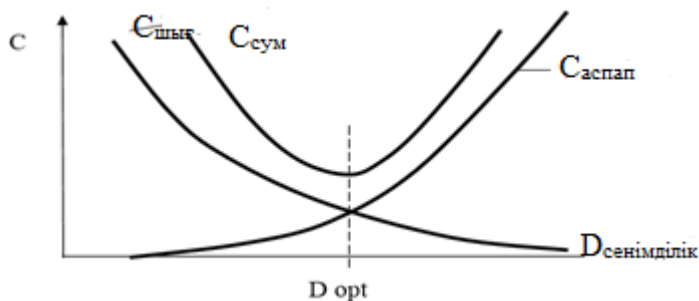
Сонымен қатар, адамдар ұзақ уақыт келетін аумақтардағы қанағаттанарлықсыз температура жағдайлары адамның жағдайына әсер етеді, оның өнімділігін төмендетеді, ауруға, тіпті жарақатқа әкелуі мүмкін.

Қарапайым тұрғын үйлер жеткілікті тұрақты жылу жағдайларымен сипатталады, өйткені бұл бөлмелерде әдетте бір қабырға сыртқы атмосферамен байланыста болады. Мұның жалғыз ерекшелігі – бірінші қабаттардағы пәтерлер және сыртқы қоршауларға байланысты суық радиация басым болатын шағын ғимараттар [2,3].

Тұрғын үй-жайлардың микроклиматын бақылау мен басқарудың тиімділігі әдістер мен құралдарды оңтайлы таңдауға байланысты болады, соған байланысты бақылау құралдары дәлдік пен экономикалық көрсеткіштермен сипатталады.

Материалдар мен тәсілдер

Тұрғын үй-жайлардың микроклиматын бақылау мен басқарудың тиімділігі әдістер мен құралдарды оңтайлы таңдауға байланысты. Бақылау құралдары дәлдік пен экономикалық көрсеткіштермен сипатталады. Бақылау сапасының көрсеткіші сенімділік болып табылады. Сенімділіктің жоғарылауымен бақылау құны өсетіні белгілі. Бірақ, сонымен бірге, қате шешімдер мен осы қателіктердің материалдық салдары ықтималдығы азаяды. Математикалық тұрғыдан алғанда, жалпы шығындар, оның ішінде операциялық шығындар 1-суретте көрсетілгендей көрсетілген компоненттердің қосындысын білдіреді.



Сурет 1 – Температураны бақылау жүйесіндегі сенімділік деңгейін оңтайландырудың графикалық үлгісі

C – шығындар;

$C_{\text{сум}}$ – суммарные общие затраты;

$C_{\text{шпг}}$ – функция потерь;

$C_{\text{асп}}$ – затраты на приобретение и эксплуатацию;

D – надежность;

$D_{\text{опт}}$ – оптимальное значение

Бақылау процесін оңтайландырудың міндеті-бақылау жүйесіне жұмсалатын шығындардың (яғни жабдықты сатып алу мен пайдалану шығындарының) және 1-суретте көрсетілгендей сенімділік функциясындағы сол кезеңдегі шығындардың мөлшерін азайту. Бұл тапсырмадағы шығындар белгілі бір жағдайда орташа адамның өмір сүру құнымен өлшенеді, онда оның тіршілік ету ортасындағы температура маңызды параметр болып табылады.

Аналитикалық түрде жабдықты сатып алу шығындарының мақсатты функциясы және бақылаудың сенімділігі функциясында жоғарыда көрсетілген шығындар келесі түрде ұсынылуы мүмкін:

$$C_{\Sigma} = C_1(\sigma) + C_2(D), \quad (1)$$

мұндағы $C_1(\sigma)$ – S параметрін σ қателігімен бақылайтын жабдықты сатып алу және пайдалану шығындары;

$C_2(D)$ – сенімділік функциясындағы бақыланатын кезеңдегі экономикалық шығындар;

D – бақылаудың сенімділігі ($D = 1 - P_{\text{но}} - P_{\text{ло}}$);

$P_{\text{но}}$ – анықталмаған сәтсіздік ықтималдығы;

$P_{\text{ло}}$ – жалған бас тарту ықтималдығы.

Бұл міндет бақылау жүйесінің метрологиялық сенімділігін қарастыратындықтан, нәтиже белгіленген нормаларға сәйкес келмеген немесе сәйкес келмеген кезде сенімділік теориясынан «бас тарту» терминологиясы қабылданды.

(1) өрнектен бақылау жүйесін енгізу СΣ критерийінің екі бағытта өзгеруіне әкеледі – С1(σ) жабдығына қосымша шығындар есебінен оның ұлғаюына және С2(D) зерттелетін жүйеде(процесте) шығындарды азайту арқылы критерийдің төмендеуіне әкеледі. С2(D) шығындары Р_{но} және Р_{ло} ықтималдығына байланысты және оларды терминдердің қосындысы ретінде ұсынуға болады:

$$C_2(D) = C_{но}(P_{но}) + C_{ло}(P_{ло}) \quad (2)$$

мұндағы $C_{ло}(P_{ло})$ – сенімділік теориясында жалған бас тарту және шешім қабылдау жүйесінде (жалған бақылау ақауы) деп аталатын қателіктерден болатын ықтимал шығындар;

$C_{но}(P_{но})$ – анықталмаған сәтсіздіктерден ықтимал шығындар.

Жұмыста анықталғандай Р_{но} және Р_{ло} ықтималдығы [4,5] бақыланатын параметрлер мен өлшеу қателіктерінің таралу заңдарының функциялары, параметрге төзімділік шамасы мен өлшеу қателіктерінің арақатынасы және параметрдің орташа мәніне қатысты төзімділік позициясы болып табылады. Анықталмаған және жалған бас тарту нақты тапсырмаға байланысты әртүрлі экономикалық салдарға әкеледі.

Өрнектегі бірінші компонент (1) – эмпирикалық мәліметтер бойынша табылған өлшеу қателігі функциясындағы бөлмедегі температураны бақылау және реттеу құралдарының құны келесі өрнекпен жуықталуы мүмкін:

$$C_1(B) = 550 \times \exp(-0.112 \times B), \quad (3)$$

мұндағы B – температураны реттеу қателігі.

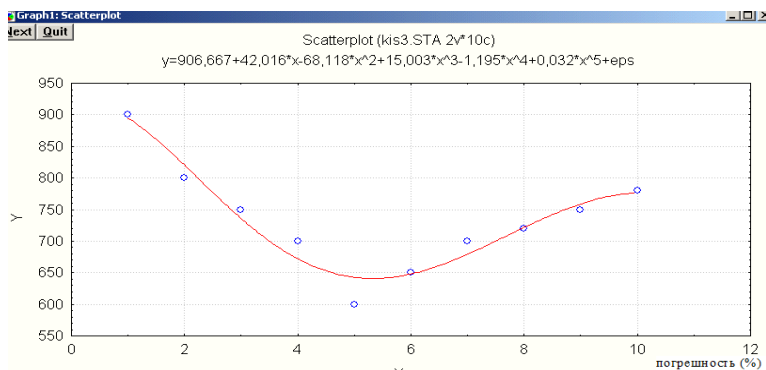
Құны мың теңгемен көрсетілген.

(2) және (3) тармақтарын (1) орнына қойып, жалпы түрде мақсат функциясын аламыз:

$$C_{\Sigma} = C_{но}(P_{но}) + C_{ло}(P_{ло}) + C_0 \sigma^{-\alpha} + a_0 \quad (4)$$

Зерттеулер көрсеткендей [6] ең көп өлім инсультпен байланысты. Жұмыстардан [7] адамның өмір сүру ортасының температуралық режимі

өмір сүру ұзақтығына айтарлықтай әсер ететіні белгілі, әсіресе кейін инсульт кезеңі, және өмір сүру ұзақтығын 20 %-ға қысқартады.



Сурет 2 – Тәуелділікті компьютерлік үлгілеу нәтижелері ауа температурасын бақылау қателігі функциясындағы жалпы ықтимал шығындар

Әр түрлі елдердегі адамның өмір сүру құны арнайы зерттеулермен белгіленеді және жүз мың АҚШ долларынан 10 миллион АҚШ долларына дейін өзгереді. Қазақстан тұрғынының өмір сүру құны 385 000 АҚШ долларын құрайды. Бұл мән одан әрі есептеулерде қолданылды. Сонда эмпирикалық функцияның графикалық түріндегі оңтайландыру нәтижелері келесідей болады

$$C_{\Sigma} = 906.68 + 42.01 \times \sigma - 68.1 \times \sigma^2 + 15.03 \times \sigma^3 - 1.19 \times \sigma^4 + 0.032 \times \sigma^5 \quad (5)$$

2-суреттен көрініп тұрғандай, бақылаудың оңтайлы қателігі 5 % құрайды.

Нәтижелер мен талқылау

Бағдарламалық құралдармен бақылау дәлдігін есептеу. Күрделі техникалық, экологиялық, әлеуметтік-экономикалық және басқа объектілерді олардың өмірлік циклінің кез-келген кезеңінде басқару процесі бірнеше міндетті кезеңдерден тұрады: диагностика, шешім қабылдау және оның нормативтік функцияларын қалпына келтіру үшін объектіге түзету әсері. Бақылау күрделі процесс болып табылады және өлшеу процедурасынан, өлшенген мәнді нормативтермен салыстырудан және шешім қабылдаудан тұрады [7,8].

Температураны автоматты түрде реттеу процесі температураның ағымдағы мәнін мерзімді өлшеуден, өлшенген мәнді қолмен Орнатылатын төзімділікпен салыстырудан және өлшенген мән бір бағытта немесе басқа бағытта төзімділіктен ауытқыған жағдайда, температура реттегішіне әсер ету үшін басқару механизміне басқару сигналын беруден тұрады, [9,10]. Бұл жабық жүйеде бақылау процедурасы маңызды орын алады.

Жүйенің жылу режимдерін басқарудың дәлдігін бағалаудың ішкі жүйесін құрудың мақсаттары: тәуекелдерді анықтау; детерминирленген нормативтік шектер жағдайында реттеу сапасын анықтау; нормативтік шектердің статистикалық белгісіздігі жағдайында қате нәтиженің үлесін анықтау; шешім қабылдаудағы қателіктің мөлшеріне әртүрлі факторлардың әсерін зерттеу.

Бағдарламалық жасақтаманы іске асыру ортасы. NET Framework ортасы болды. Бағдарламалық өнімнің негізгі бөлігі visual бағдарламалау тілін қолдану арқылы жасалған Visual Basic.NET Microsoft. net жаңа атқарушы ортасы үшін.

Енгізу-шығару интерфейсі. Тапсырмаларды шешуге арналған деректерді алдын-ала дайындалған файлдардан немесе тікелей пайдаланушы пакетінен пернетақтадан енгізуге болады.

Сенімсіздік көздері бастапқы деректердің тексерілмеген комбинациясы болып табылады, онда түзетілген бағдарламалар кешені дұрыс емес нәтижелер немесе сәтсіздіктер береді.

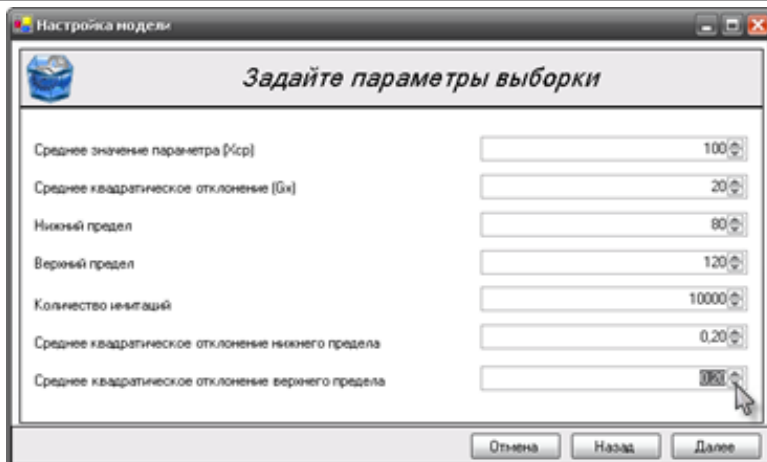
Бас тарту ұғымы өнімнің жұмыс қабілеттілігінің бұзылуымен және оның техникалық құжаттама талаптарына сәйкестігімен байланысты.

Барлық жағдайларда бағдарламалық бас тартулар пайдаланушыларға ақпарат беруді және басқару әсерлерін тоқтатуға немесе оның мазмұны мен беру қарқынының айтарлықтай бұрмалануына әкеледі.

Ең тиімдісі-ақпаратты диалог режимінде өңдеу. Диалог режимін пайдалану жұмыс орнынан компьютер жадында сақталған кез-келген ақпаратқа қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Қолданбаны іске қосқаннан кейін пайдаланушыға оның негізгі формасы ашылады, онда пайдаланушының барлық жұмысы жүзеге асырылады.

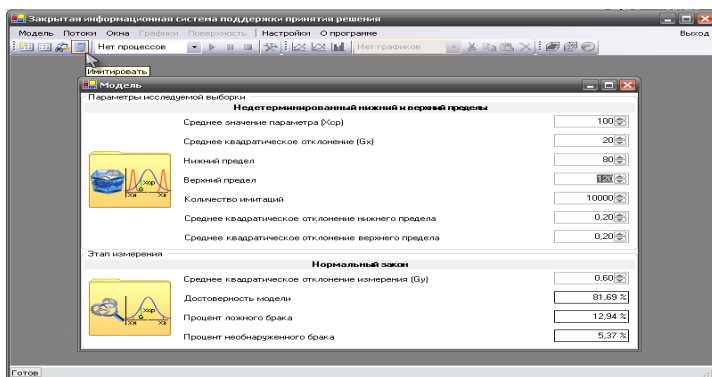
Алдымен теңдеу шебері терезесін шақыру арқылы жаңа үлгі жасау керек. Мұны құралдар тақтасындағы тиісті белгішемен немесе негізгі мәзір элементі арқылы жасауға болады. Ең алдымен, математикалық үлгі құру үшін оның кезеңдерін анықтау қажет. Қарапайым бақылау үлгісі өлшеуді, нормативтермен салыстыруды, талдауды және объектінің «жарамдылығы – жарамсыздығы» туралы шешім қабылдауды қамтиды. Реттеумен бірге бақылау үлгісі объектінің күйін түзетуге (қалпына келтіруге) тырысу кезеңін қамтиды.



Сурет 3 – Статистикалық деректерді іріктеу параметрлерін орнату

3-суретте төменгі және жоғарғы төзімділік шектеулері анықталмаған жағдайда диалог өрістерін толтыру көрсетілген. Көріп отырғаныңыздай, төзімділік нормативтерінің орташа квадраттық ауытқуы G_x үлгісінің орташа квадраттық ауытқуынан фракциялармен берілген.

Қалыпты және біркелкі үлестіру заңдары үшін берілген параметрлерді анықтау өлшеу кезеңі үшін жоғарыдағыдан еш айырмашылығы болмайды, тек айырмашылық реттелетін күйдің орташа мәні объект параметрінің шынайы мәні емес, оның 4-суретте көрсетілген орташа мәні болады.

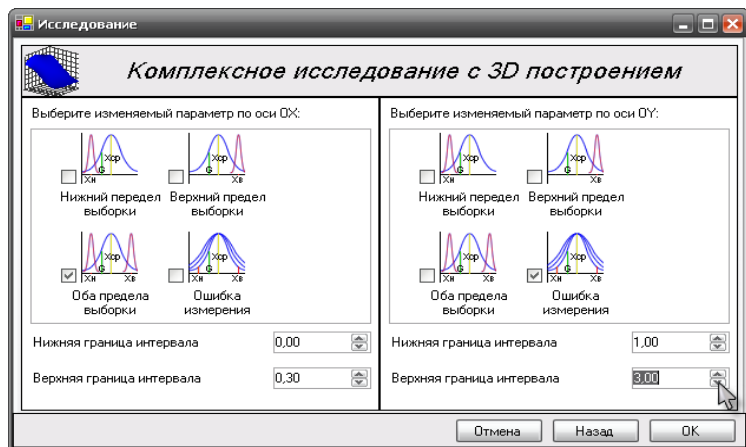


Сурет 4– Имитациялық үлгінің визуалды көрінісі

Экспоненциалды және U-тәрізді үлестіру заңдары үшін ешқандай параметрлерді көрсетудің қажеті емес. Осы заңдарға сәйкес объектіні ойнатылатын реттеудің жалғыз параметрі-бұл үлгінің алдыңғы кезеңіндегі есептеулердің нәтижесі болып табылатын объектінің диагностикалық параметрінің өлшенген мәні. Шешім қабылдаушының психологиялық сипаттамаларына сәйкес заңдарды келесідей байланыстыруға болады:

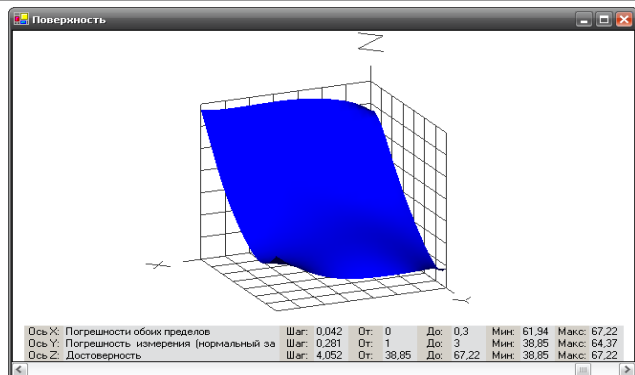
- қалыпты заң-құзыретті;
- біркелкі заң-бей-жай;
- экспоненциалды заң – оптимистік (немесе керісінше пессимистік);
- U-тәрізді заң-ұжымдық шешім.

Үлгі жасалғаннан кейін оны 5-суретте көрсетілгендей оның ықтимал күйін имитациялау арқылы тексеруге болады. Үлгіні орнату шеберін қайта шақыру арқылы жасалған үлгіні оңай өзгертуге болады. Сондай-ақ, енді үлгі жасалғаннан кейін зерттеу шеберін пайдалана аламыз.



Сурет 5 – Кешенді зерттеу параметрлерін орнату

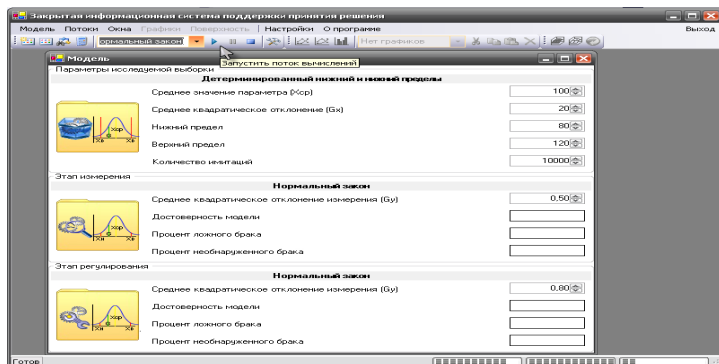
Кешенді зерттеу жүргізу үшін 6-суретте көрсетілгендей координаттардың екі осі үшін өзгермелі параметрлерді көрсету қажет.



Сурет 6-Үлгі параметрлерін кешенді зерттеудің нәтижесі

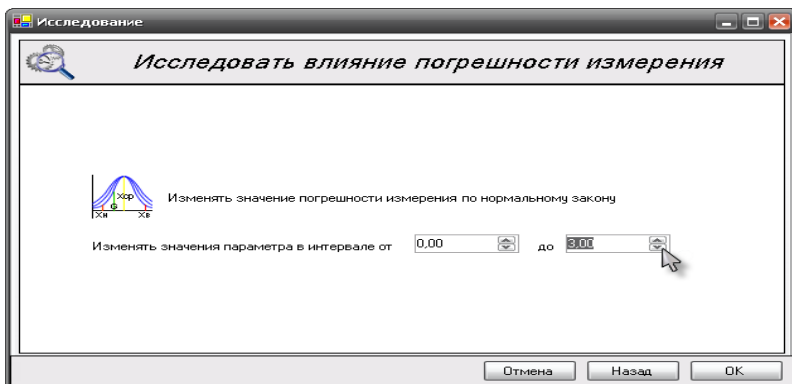
Зерттеу жүргізілгеннен кейін үш өлшемді бет құрастырылады, мұндай беттің мысалы 6-суретте келтірілген, онда X және Y координаталарының осьтері бойынша таңдалған үлгі параметрлері өзгертіліп, Z осі бойынша осы параметрлердің үлгінің сенімділігіне әсері көрсетілген. Графикті оқудың қарапайымдылығы үшін оның координаталық осьтерді құрылыс фонына, масштабтау режиміне және сонымен қатар түс гаммасына автоматты түрде жылжыта отырып, Z осінің айналасында еркін айналу мүмкіндігі қарастырылған (бағдарлама параметрлерінде жүзеге асырылады). Масштабтау Z осі бойынша ұсынылады – 0-ден 100-ге дейін және ең төменгі сенімділік мәнінен максимумға дейін. Графиктің төменгі жағында координаталық тордың қадамы, сенімділіктің минималды және максималды мәндері, сондай-ақ зерттелетін параметрлердің өзгеру аралықтары туралы статистикалық мәліметтер келтірілген.

Зерттеудің кез-келген түрінің параметрлерін орнатқаннан кейін, 7-суретте көрсетілгендей, зерттеу ағындарын басқаруға жауапты интерфейсін бөлігі қол жетімді болады. Үлгіні зерттеу айтарлықтай машиналық ресурстарды қажет ететіндіктен, барлық есептеулер тәуелсіз ағындармен жүзеге асырылады, олардың әрқайсысы іске қосылуы, токтатылуы немесе мүлдем жойылуы мүмкін. Ағындардың орындалу күйі төменгі жағындағы күй жолағында айқын көрінеді. Тінтуірді қызықтыратын ағынның орындалу күйінің диаграммасына апарған кезде, қалқымалы шақыру есептеу ағынының шартты атауын хабарлайды. Есептеу жылдамдығын басқару үшін бағдарлама параметрлерінде ағындарды орындауға басымдық беруге болады.

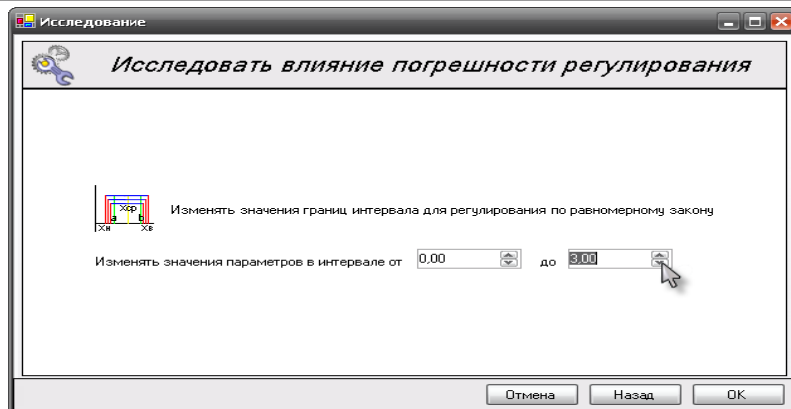


Сурет 7 – Есептеу ағындарының орындалу күйі

Нормативтік шектердің ауытқуының, өлшеу мен реттеудің қателіктерінің әсерін зерттеу көп жағынан ұқсас.



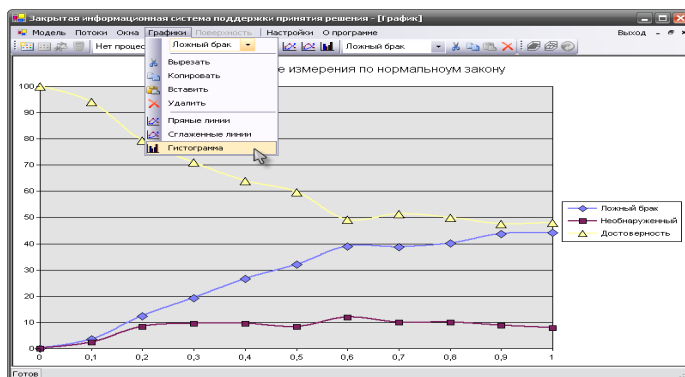
Сурет 8 – Өлшеу қателігінің әсерін зерттеу



Сурет 9 – Реттеу қателігінің әсерін зерттеу

Кез-келген басқа зерттеу сияқты, зерттелетін үлгі параметрін өзгерту керек аралықты көрсету керек. Өлшеу және реттеу қателіктерінің әсерін зерттеуге арналған терезе түрлері 8 және 9 суреттерде келтірілген.

Есептеу ағыны сәтті аяқталғаннан кейін график терезесі көрсетіледі, онда екі жазықтықта үлгінің сенімділігі, жалған және анықталмаған қателіктер зерттелетін параметрге тәуелділігі көрсетіледі. Бұл терезе пайда болғаннан кейін, 10-суретте көрсетілгендей, графикалық басқару функциялары қол жетімді болады.



Сурет 10 – Үлгіні график түрінде зерттеу нәтижелері

Графиктерді 10 суретте көрсетілгендей құралдар тақтасы арқылы да, қолданбаның Негізгі мәзірінен де еркін басқаруға болады. Графиктердің

атауларын, олардың дисплей түрін, сондай-ақ оларды салыстыру үшін графиктерді көшіру, қою, жою және жылжытудың стандартты операцияларын өзгерту қарастырылған.

«Есептеу ағындарын басқару» біз жасаған есептеу ағындары автоматты түрде іске қосылатындығын немесе пайдаланушы оларды құралдар тақтасынан немесе негізгі мәзірден қолмен іске қосатындығын көрсете аласыз.

Қосылған кезде «енгізу фокусын басқару» енгізу фокусын тінтуір меңзерінің астындағы интерфейс элементіне жылжытуға мүмкіндік береді, бұл параметр мәндерін енгізу процедурасын жеңілдетеді.

«Элементтердің түстерін басқаруда» үлгі элементтері мен оларға жазылған жазулар үшін жеке түстерді реттеуге болады, бұл олардың көрнекілігі мен оқылуына ықпал етеді.

«3D құрастыру параметрлерін басқару» сенімділік мәндерінің осын минимумнан оның максималды мәндеріне дейін масштабтау керек пе немесе графикті абсолютті мәндерде 0-ден 100 пайызға дейін шығару керек пе екенін көрсете алады.

Параметрлер ОК түймесін басқан кезде автоматты түрде сақталады, бірақ әдепкі қалпына келтіру түймесін басу арқылы бастапқы күйіне оңай қалпына келтіруге болады.

Қорытынды

Бұл мақалада тұрғын үй-жайлардың микроклиматын бақылау және басқару жүйесінің метрологиялық көрсеткіштері оңтайландырылды. Бағдарламалық құралдармен бақылаудың дәлдігін есептеу жүргізілді. Сонымен қатар бөлменің микроклиматының параметрлерін бақылау қателіктерін сандық бағалаудың математикалық үлгісі құрылды

Тұрғын үйдің микроклиматын оңтайлы басқару принципі қарастырылды. Тұрғын үйдегі температураны басқару алгоритмі жасалды.

Бағдарламалық жасақтаманы іске асыру үшін: NET Framework ортасы қолданылды. Бағдарламалық өнімнің негізгі бөлігі visual бағдарламалау тілін қолдану арқылы жасалған Visual Basic.NET Microsoft. net жаңа атқарушы ортасы алынды..

Зерттеу нәтижесі тұрғын үй немесе жеке жайлардағы температуралық режимдердің адам өміріне әсері зор екенін анықталды, және алынған нәтижелерге сәйкес температура режимдерін басқару жүйелерін талдауы кетірілді.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 **Жапарова, А., Квасов, А., Дёрок, Г.** Автономные светодиодные (LED) низковольтные системы освещения, интегрированные в «умный дом». 9-й Международный симпозиум по прикладной информатике и смежным направлениям «Новый факультет, новые возможности!» (АИС-2014)». – Секешфехервар. Венгрия, 2014. – С. 102–106.

2 **Baklanov A. Györök Gy.** Control of LED Lighting Equipment with Robustness Elements. // Acta Polytechnica Hungarica. Budapest. 2016. – V.13 № 5. – P.105–119

3 **D. O'Brien and M. Katz**, «Optical wireless communications within fourth-generation wireless systems» //J. Opt. Network. (2005). P. 4 312–322 4

Байдилдина, А., Бакланов, А. Методика обеспечения заданных режимов работы энергосистемы с использованием солнечной батареи как элемента интеллектуальных технологий. // Материалы 2018 5-й Международной конференции по электротехнике и электронике (ICEEE 2018). – Том. 433.– ПП162-165. [Электрондық ресурс]. – www.scopus.com.

5 **Komine T. and M. Nakagawa**, «Integrated system of white LED visible light communication and power-line communication» // IEEE Trans. Consum. Electron. (2003). 49, 71–79

6 **Байдилдина, А.** Автоматизация процессов автономной системы электроснабжения объекта с использованием Smart-технологий. Материалы 2018 4-я Международная конференция по промышленному инжинирингу, приложениям и производству (ICIEAM). – 2018. – С. 1–4.

7 **Байдилдина, А. Т., Бакланов, А.** Умные технологии контроля и управления системами электроснабжения автономного объекта. ВКГТУ – Усть-Каменогорск : Семей, Редакционно-издательский центр «Жардем», 2019. – 135 с. – ISBN 978-601-208-535-8.

8 **Байдилдина, А.** Автоматизация процессов автономной системы электроснабжения объекта с использованием Smart-технологий. // Материалы 2018 4-я Международная конференция по промышленному инжинирингу, приложениям и производству (ICIEAM). – 9781538643075, 1538643073.

9 **Györök, Gy., Lakner, J., and Makó, M.** Robust Electronic Application by PSoC // 10th IEEE Jubilee International Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics-SAMI, 2012. – Slovakia, Herlany. – P. 405–409.

10 **Зародин, С.** Промышленная электроника. – М. : Высшая школа, 2010.

REFERENCES

- 1 **Zhaparova, A., Kvasov, A., Dyorok, G.** Autonomous light-emitting diode (LED) low-voltage lighting systems integrated into a smart home. 9th International Symposium on Applied Informatics and Related Areas «New Faculty, New Opportunities!» [Avtonomnye svetodiodnye (LED) nizkovol'tnye sistemy osveshcheniya, integrirovannye v «umnyj dom». 9-j Mezhdunarodnyj simpozium po prikladnoj informatike i smezhnym napravleniyam «Novyj fakul'tet, novye vozmozhnosti!»] (AIS-2014)». – Sekeshfekhervar. Vengriya. 2014. – P. 102–106.
- 2 **Baklanov, A.** Gyrok, Gy. Control of LED Lighting Equipment with Robustness Elements [Control of LED Lighting Equipment with Robustness Elements] // Acta Polytechnica Hungarica. Budapest. – 2016. – V.13, – № 5. – P. 105-119
- 3 **D. O'Brien and M. Katz** «Optical wireless communications within fourth-generation wireless systems» [«Optical wireless communications within fourth-generation wireless systems»] J. Opt. Network (2005). 4. 312–322
- 4 **Bajdildina, A., Baklanov, A.** Methodology for ensuring specified operating modes of the power system using a solar battery as an element of smart technologies. [Metodika obespecheniya zadannyh rezhimov raboty energosistemy s ispol'zovaniem solnechnoj batarei kak elementa intellektual'nyh tekhnologij] Materialy 2018 5-j Mezhdunarodnoj konferencii po elektrotekhnike i elektronike (ICEEE 2018). – 433.-P. 162–165. [Electronic resoure] – www.scopus.com.
- 5 **Komine T. and M. Nakagawa,** «Integrated system of white LED visible light communication and power-line communication» [«Integrated system of white LED visible light communication and power-line communication»] // IEEE Trans. Consum. Electron. (2003). 49. 71–79
- 6 **Bajdildina, A.** Automation of processes of an autonomous power supply system of a facility using Smart technologies. [Avtomatizaciya processov avtonomnoj sistemy elektrosnabzheniya ob'ekta s ispol'zovaniem Smart-tekhnologij] // Materialy // 2018 4-ya Mezhdunarodnaya konferenciya po promyshlennomu inzhiniringu, prilozheniyam i proizvodstvu (ICIEAM). – 2018. – P. 1–4.
- 7 **Bajdildina, A. T., Baklanov, A.** Smart technologies for monitoring and managing power supply systems of an autonomous facility [Umnye tekhnologii kontrolya i upravleniya sistemami elektrosnabzheniya avtonomnogo ob'ekta] VKGTU – Ust'-Kamenogorsk : Semej, Redakcionno-izdatel'skij centr «ZHardem», 2019. – 135 P. ISBN 978-601-208-535-8.
- 8 **Bajdildina, A.** Automation of processes of an autonomous power supply system of a facility using Smart technologies. [Avtomatizaciya processov avtonomnoj sistemy elektrosnabzheniya ob'ekta s ispol'zovaniem Smart-tekhnologij] // Materialy 2018 4-ya Mezhdunarodnaya konferenciya

po promyshlennomu inzhiniringu, prilozheniyam i proizvodstvu (ICIEAM). 9781538643075, 1538643073.

9 Györök Gy., Lakner J., and Makó M. Robust Electronic Application by PSoC [Robust Electronic Application by PSoC] // 10th IEEE Jubilee International Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics-SAMI, 2012. – Slovakia, Herlany. – P. 405-409.

10 S. Zarodin Industrial electronics [Promyshlennaya elektronika]. – Moscow : Vysshaya shkola, 2010.

Басып шығаруға 28.11.23 қабылданды.

*А. Т. Байдилдалина¹, К. Алибеккызы², С. А. Бельгинов³, И. М. Увалиева⁴,
М. А. Рақышева⁵*

^{1,2,4,5}Восточно-Казахстанский технический университет

имени Д. Серикбаева, Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск;

³Университет Туран, Республика Казахстан, г. Алматы

Принято к изданию 28.11.23.

ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ (ТЕМПЕРАТУРОЙ) ЖИЛОГО ПОМЕЩЕНИЯ

В ходе работы была поднята тема оптимизации точности регулирования температуры режимов отопления жилых помещений. Актуальность темы исследования зависит от практической необходимости дальнейшей разработки методических аспектов оценки влияния температурных режимов помещений на жизнь человека.

Метод исследования – анализ существующих решений по оптимальному автоматизированному регулированию температурного режима в жилых домах, на основе которого реализовано с использованием математической модели и алгоритма оптимального автоматизированного регулирования температурного режима в жилых домах.

Эффективность регулирования и управления температурой жилых зданий зависит от оптимального выбора методов и средств, а потому характеризуется точностью и экономичностью средств регулирования.

Результаты исследования показали, что температурные режимы в жилых или частных помещениях оказывают большое

влияние на жизнь человека, и по результатам анализ систем контроля температурного режима был снят.

Ключевые слова: оптимизация, мониторинг показателей качества, система терморегулирования, управление микроклиматом жилого помещения.

Baydildina A. T.,² Alibekkyzy K.,² Belginova S. A.,³

Uvalieva I. M.,⁴ Rakysheva M. A.⁵

^{1,2,4,5} East Kazakhstan Technical University Serikbayeva D,
Republic of Kazakhstan, Ust-Kamenogorsk

³University Turan, Republic of Kazakhstan, Almaty

Accepted for publication on 28.11.23

OPTIMIZATION OF THE SYSTEM OF MONITORING AND CONTROL OF THE MICROCLIMATE (TEMPERATURE) OF A RESIDENTIAL ROOM

In the course of the work, the topic of optimizing the accuracy of temperature control of residential heating modes was raised. The relevance of the research topic depends on the practical need for further development of methodological aspects of assessing the impact of indoor temperature regimes on human life.

Research method – analysis of existing solutions for optimal automated temperature control in residential buildings, on the basis of which it was implemented using a mathematical model and an algorithm for optimal automated temperature control in residential buildings.

The efficiency of regulation and control of the temperature of residential buildings depends on the optimal choice of methods and means, and therefore is characterized by the accuracy and efficiency of the means of regulation.

The results of the study showed that the temperature conditions in residential or private premises have a great impact on human life, and based on the results, the analysis of temperature control systems was removed.

Keywords: optimization, monitoring of quality indicators, thermal control system, residential microclimate control.

Теруге 28.11.2023 ж. жіберілді. Басуға 29.12.2023 ж. қол қойылды.

Электронды баспа

29.9 Mb RAM

Шартты баспа табағы 22,2. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген: А. К. Мыржикова

Корректор: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Тапсырыс №4175

Сдано в набор 28.11.2023 г. Подписано в печать 29.12.2023 г.

Электронное издание

29.9 Mb RAM

Усл. печ. л. 22,2. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка: А. К. Мыржикова

Корректор: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Заказ № 4175

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

67-36-69

E-mail: kereku@tou.edu.kz

www.vestnik-energy.tou.edu.kz