

## Ақылды ғимараттарда энергия тұтынуды оңтайландыруға арналған AI моделі

ЖАРИЯЛАНДЫ  
21.04.2026

СІЛТЕМЕ  
<https://bilimger.kz/188297/>

### Табыс Айдос

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Ақпараттық жүйелер кафедрасының 4-курс студенті

Ғылыми жетекші: **Тусупова К.Б.**, доцент м.а.

Ақылды ғимараттарда энергия тұтынуды оңтайландыруға арналған жасанды интеллект (AI) моделі қазіргі заманғы цифрлық трансформация жағдайында ерекше өзектілікке ие. Урбанизация үдерісінің қарқынды дамуы мен энергия ресурстарының шектеулілігі ғимараттарды басқарудың тиімді, үнемді және экологиялық қауіпсіз тәсілдерін талап етеді. Статистикалық деректерге сәйкес, әлемдік энергия тұтынудың едәуір бөлігі тұрғын және коммерциялық ғимараттарға тиесілі. Сондықтан энергия тиімділігін арттыру тек экономикалық емес, сонымен қатар экологиялық маңызы бар стратегиялық міндет болып табылады. Дәстүрлі ғимараттарды басқару жүйелері көбінесе алдын ала белгіленген параметрлерге немесе тұрақты кестелерге негізделеді. Мұндай тәсілдер нақты уақыттағы өзгерістерді – ауа райының ауытқуын, адамдар санының өзгеруін, табиғи жарық деңгейін – ескере бермейді. Нәтижесінде энергия артық жұмсалады. Ал жасанды интеллект негізіндегі модельдер динамикалық ортаға бейімделіп, үлкен көлемдегі деректерді талдау арқылы оңтайлы басқару шешімдерін ұсына алады.

AI моделінің негізінде деректерді жинау, өңдеу және болжау үдерістері жатыр. Ақылды ғимараттар IoT сенсорларымен жабдықталады: температура, ылғалдылық, жарық деңгейі, көмірқышқыл газының мөлшері, қозғалыс детекторлары және электр энергиясын есептеу құралдары үздіксіз ақпарат жинайды. Бұл деректер орталық серверге немесе бұлттық платформаға жіберіліп, алдын ала өңдеуден өтеді: қателер жойылады, нормализация жасалады, аномалиялар анықталады. Энергия тұтынуды болжау үшін уақыттық қатарларды өңдеуге қабілетті нейрондық желілер, атап айтқанда

LSTM (Long Short-Term Memory) моделі тиімді қолданылады. Бұл модель өткен кезеңдердегі тұтыну көлемін, сыртқы температураны, ауа райы болжамын және ғимараттағы адамдар белсенділігін ескере отырып, болашақтағы энергия сұранысын дәл болжай алады. Болжау нәтижесінде жүйе жылыту, салқындату немесе жарықтандыру параметрлерін алдын ала реттейді. Мысалы, егер модель алдағы бірнеше сағатта бөлмеде адамдар саны азаятынын анықтаса, HVAC жүйесінің қуаты автоматты түрде төмендетіледі.

Сонымен қатар, күшейтілген оқыту (Reinforcement Learning) әдісі энергияны оңтайландыруда маңызды рөл атқарады. Бұл тәсілде интеллектуалды агент орта жағдайын бақылай отырып, белгілі бір әрекеттер жасайды және олардың нәтижесіне қарай «сыйақы» немесе «жаза» алады. Мақсат – энергия шығынын азайтып, пайдаланушылардың жайлылық деңгейін сақтау. Уақыт өте келе агент ең тиімді басқару стратегиясын үйренеді. Осылайша, жүйе статикалық емес, өзін-өзі жетілдіретін басқару механизміне айналады. AI моделін енгізу практикалық тұрғыдан айтарлықтай нәтиже береді. Зерттеулер көрсеткендей, интеллектуалды басқару жүйелері энергия тұтынуды орта есеппен 15–30% дейін қысқартуға мүмкіндік береді. Бұл тек қаржылық үнемдеуді ғана емес, сонымен қатар көмірқышқыл газы шығарындыларының азаюын қамтамасыз етеді. Бұдан бөлек, жабдықтардың артық жүктемемен жұмыс істеуі төмендеп, олардың қызмет ету мерзімі ұзартылады. Маңызды аспектілердің бірі – пайдаланушылардың жайлылығы. Энергияны үнемдеу адамның өмір сүру сапасына кері әсер етпеуі тиіс. Сондықтан модель температура, ылғалдылық және жарықтандырудың қолайлы диапазондарын сақтауға бағытталады. AI жүйесі адам мінез-құлқының үлгілерін талдай отырып, жеке бейімделген параметрлерді ұсына алады. Мысалы, кеңсе ғимаратында жұмыс уақыты аяқталғаннан кейін жарық автоматты түрде өшіріледі, ал таңертең қызметкерлер келмей тұрып бөлмелер алдын ала қажетті температураға дейін жылытылады. Болашақта мұндай модельдерді жаңартылатын энергия көздерімен біріктіру ерекше маңызға ие болады. Күн панельдері мен энергия сақтау жүйелерінің жұмысын да AI арқылы басқаруға болады. Модель электр энергиясының тарифтерін, жүктеме деңгейін және ауа райы болжамын ескере отырып, энергияны сақтау немесе пайдалану стратегиясын таңдай алады. Нәтижесінде толықтай интеллектуалды, автономды және тұрақты энергетикалық экожүйе қалыптасады.

Қорытындылай келе, ақылды ғимараттарда энергия тұтынуды оңтайландыруға арналған AI моделі – тұрақты даму тұжырымдамасының маңызды элементі. Ол деректерге негізделген басқару шешімдерін қабылдауға, шығындарды азайтуға және экологиялық жауапкершілікті арттыруға мүмкіндік береді. Жасанды интеллекттің дамуы мен IoT технологияларының кеңеюі болашақта энергия тиімділігін жаңа деңгейге көтеріп, «жасыл» қалалардың қалыптасуына негіз болады.

**ҚМ АА** Күәлік нөмірі: **KZ45VPY00102718** — ҚР Мәдениет және Ақпарат министрлігі

© 2026 **Bilimger.kz** Ақпараттық-танымдық білім порталы. Барлық мазмұн авторлық құқықпен қорғалған.