

Касымова А.Х.¹, Сайлау Ә.М.¹

¹Жеңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті,
Орал қ., Қазақстан

ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ «АҚЫЛДЫ ҮЙ» ЖҮЙЕСІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Түйіндеме. «Ақылды үйге» арналған электрониканың кез келген жиынтығы - пәтер, үй коммуникациясы жүйелерінің қызметін автоматтандырылған және көбіне орталықтандырылған бақылауға, икемді, дәл басқаруға арналған жоғары технологиялық жабдық. «Ақылды үй» ғимаратта болып жатқан нақты жағдайларды түсінеді және алдын ала әзірленген алгоритмдер бойынша тиісті түрде оларға жауап береді. Бұл ретте адам бір командамен қалаған жағдайды көрсетеді, ал автоматика сыртқы және ішкі шарттарға сәйкес барлық инженерлік жүйелер мен электр құралдарының жұмыс режимін анықтайды және қадағалайды.

Түйінді сөздер: робот, интернет, интеллект, сенсор.

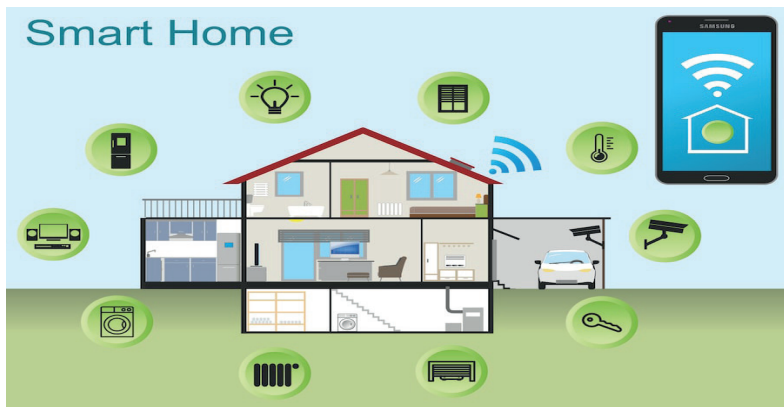
Кіріспе. Қазіргі таңда үйді автоматтандыру өте ыңғайлы және икемді болып жасалған. Пайдаланушы қажеттіліктеріне сәйкес бап-тауларды өз бетінше түзей алады. Әрине бұны жүзеге асыру үшін ақылды үй иесі, құрылғылардың қайда орналасқанын, қандай міндеттер атқаратынын және оларды қалай орындауға болатынын білуі тиіс. Қазіргі таңда автоматика тез дамып келеді. Сол себептен айта кетсек, Үйді автоматтандыру (smart home, немесе home automation) – әрекеттерді орындауға және адамның араласуынсыз белгілі бір міндеттерді шеше алатын үй құрылғыларының жүйесі. Мұндай әрекеттердің ең көп таралған мысалдары: шамдардың автоматты жанып-өшуі, автоматты жылыту және ауаны тазарту, өрт және басқа төтенше жағдайларда автоматты түрде үй иесіне хабарлама жіберу.

2012 жылдың күзінде, Panasonic «ақылды үйлерге» арналған толық ауқымды “SMARTHEMS” атты энергетикалық басқару жүйелерінің өндірісін жариялады. Panasonic бұл “HEMS” жүйесін өзінің кондиционерлеріне, «ақылды» ас техникасына, “EcoCute” ыстық су жүйесіне және де басқа тұрмыстық техникаларына енгізуге уәде берді. Жаңа “AiSEG” жүйесі күн панельдерінің жұмысы туралы ақпаратты,

электр энергиясы, газ және су тұтыну туралы ақпараттарды бір ұйымдастырылған дисплей ішінде көрсете отырып, үй желісіндегі барлық жабдықтар мен құрылғыларды байланыстыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, “ECHONET Lite” протоколы автоматты түрде тұрмыстық техниканың жұмысын басқарады. Мысалы, «Сақтандыру жарнасының мерзімі келді, су, газ, жарық үшін төлеу керек. Қабырғаның бір жерінде реле сыртылдап басылды, электр көзімен алдында жадынама таспалары сырғыды». Ақылды үй жүйесі құрылғылары үш түрден тұрады: Контроллер (HUB) – барлық элементтері жүйесін бір-бірімен қосатын және оларды сыртқы әлеммен байланыстыратын бақылау құрылғысы. Сенсорлар (датчиктер) – қоршаған орта жағдайлары туралы ақпарат алатын құрылғылар. Актuatorлар – тікелей нұсқауларды орындайтын құрылғылар: сиреналар, климат контроллерлер, және ақылды (автоматты) ажыратқыштар, ақылды (автоматты) розеткалар, құбырларға арналған ақылды (автоматты) клапандар [1].

Материалдар және тәжірибе әдістемесі. Көп жағдайда заманауи ақылды үй контроллері басқа құрылғылармен радио жүйесі арқылы байланысады. Олардың ең көп таралған стандарттары: “Z-Wave”, “ZigBee” және “Wi-Fi”. Бұл бүгінде шындыққа айналған, «ақылды үй» сипатталған екен.

«Ақылды үйге» арналған электрониканың кез келген жиынтығы – пәтер, үй коммуникациясы жүйелерінің қызметін автоматтандырылған және көбіне орталықтандырылған бақылауға, икемді, дәл басқаруға арналған жоғары технологиялық жабдық. «Ақылды үй» пәтерде немесе үйде әртүрлі инженерлік жүйелерді және басқа да жабдықтарды автоматты түрде басқаруға арналған бағдарламалық-техникалық кешеннен тұрады (1-сурет).



1-сурет. «Ақылды» үй жүйесі

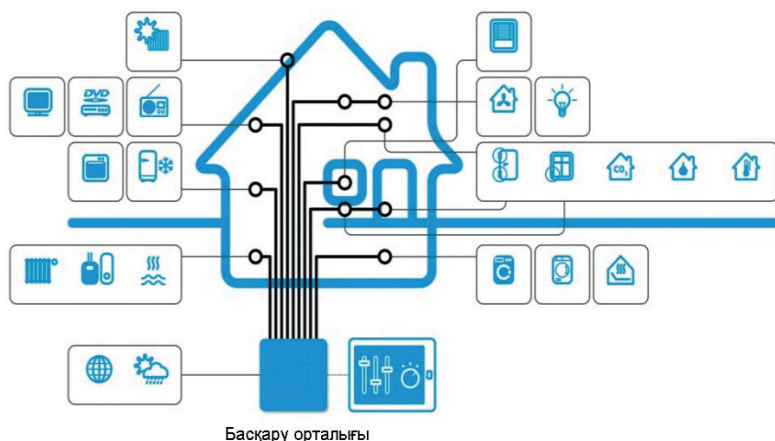
Мұнда, смартфоннан басқарылатын робот-шаңсорғыштан бастап аспаптарға дейінгі тұрмыстық техника да, пәтерде немесе үйде не болып жатқанын бақылайтын жүйелер де бар. «Ақылды үй» ғимаратта болып жатқан нақты жағдайларды түсінеді және алдын ала әзірленген алгоритмдер бойынша тиісті түрде оларға жауап береді. Бұл ретте адам бір командамен қалаған жағдайды көрсетеді, ал автоматика сыртқы және ішкі шарттарға сәйкес барлық инженерлік жүйелер мен электр құралдарының жұмыс режимін анықтайды және қадағалайды. Ақылды үй адамның тілегіне, тәулік уақытына, оның үйдегі жағдайына, ауа райына, үйдің ішінде жайлы жағдайды қамтамасыз етуге арналған сыртқы жарыққа сәйкес барлық жүйенің жұмысын өзі теңшейді [2]. «Ақылды үй» жүйелерге қамтылған бірнеше жүздеген аспапты бір уақытта басқара алады:

- ішкі және сырты жарық беру;
- аккумулятор және генератор сияқты апатты қуат көзі;
- энергияны тұтынуды бақылау;
- ауаны жылыту, салқындату;
- ғимараттың жеке элементтерін жылыту (нөсеркөріз жолы, баспалдақтар);
- сумен жабдықтау;
- көріз жолы;
- сүзгілеу;
- апатты жағдайларды анықтау (газдың, судың жылыстауы, электр желісінің қиындығы);
- мониторинг.

Сондай-ақ сигнализацияны, бақылау камераларын және пәтерде, үйде орналасқан перде, терезе, теледидар, аудио-бейнетехникаға жататын басқа да көптеген жабдықтарды басқара алады. Процестің өзі қажетті және онша қажет болмайтын, бір реттік болады, мысалы, біріншісіне температураны, жарықты басқару т.б. жатады. Екінші санатқа жылы немесе салқын ауаның жеке ағындарын теңшеу жатады. Мысалы, қысқы маусымда телехабарлар көретін пайдаланушылардың аяқтарын жылыту.

Қазіргі заманғы ақылды үй жүйесінің ерекшелігі – олардың көмегімен пәтердің, үйдің барлық бөлмелеріндегі бір-бірінен өзгеше режимдерді орнатуға мүмкіндік береді. Мысалы, оған орнатылған жылытқышты қосу/өшіруді басқаратын процессорды жатқызуға болады. Электр желісіне орнатылған шамдардың жарығын реттейтін, сонымен қатар электр энергиясының шығынын төмендететін диммер деинтеллектуалды жабдыққа жатады. «Ақылды үйді» құру ақылды құрылғылардың болуын көздейді. Бірінші нұсқа – өз құрылымын өзгерту арқылы: бұл құрылымдағы жүйенің тәртіптемесі ақылға қонымды болуы мүмкін. Екінші нұсқа – «интеллектуалдау» (жүйені ақпаратты

жинау жабдықтау, оны өңдеу және шешімдер қабылдау құрылғыларымен жабдықтау) есебінен. Мұндай тәсіл тиісті құрылымды құру есебінен әлдеқайда қарапайым тәсілдермен айтарлықтай күрделі және «ақылға қонымды» тәртіптемені қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Соңында, үшінші нұсқасы – жүйенің тәртібі басқа жүйелермен өзара әрекеттесу есебінен «ақылға қонымды» болады. «Интернет заттар» технологиясы ақылды үйдің (заттардың) әрбір элементіне және бүкіл ақылды үйдің Ғаламтор кеңістігіне шығуына және басқа да заттармен, жүйелермен ақпарат алмасуға мүмкіндік береді. Үшінші нұсқа тартымды болып келеді. Біріншіден, ақылды үйді ұйымдастыру үшін әлдеқайда көп мүмкіндіктер береді (бүкіл Интернет-кеңістіктегі деректерді пайдалануға болады), екіншіден, ол үнемді (Интернетті қосу күрделі интеллектуалды құрылғыларды жасаудан әлдеқайда арзан) [3]. «Ақылды үй» жүйесінің қалай жұмыс істейтіні және оның қандай болатыны 2-суретте көрсетілген.



2-сурет. «Ақылды үйдің» құраушы бөліктері

Интеллектуалды жабдықтың кез келген жиынтығының негізі жеткілікті қуатты және қазіргі заманғы компьютер болып табылатын процессордан тұрады. Оның тиімділігі ондықтармен, яғни аса сұранысқа ие, алдын ала орнатылған режимдердің жүздеген бағдарламалармен қамтамасыз етіледі. Нәтижесінде көп жағдайларда пайдаланушылар қажетті параметрлерді, мысалы, температура, т.б. енгізуі, қажетті бағдарламаны іске қосуы керек болады. Әрі қарай басқару блогы немесе басқарушы өзекті мәндерді бағдарламаланған мәндермен салыстыру әдісімен бақылауды жүзеге асырады. Бұл – ақылды үйдің «миы».

Бұл құрылғы желі мен оған кіретін барлық құрылғылардың жұмысын бақылайды, жадында күрделі сценарийлерді (белгілі бір іс-әрекеттер жиынтығын) сақтайды және ақылды үй жүйесінің смартфонмен, планшетпен немесе компьютермен байланысын қамтамасыз етеді. Барлық қажетті ақпарат жүйенің құрамына кіретін жабдықтың ішкі басқару органдарынан, бақылаушылардан, әрбір үй-жайға орнатылатын датчиктерден келіп түседі. Бұл ақылды үйдің “сезу органдары” деп айтуға болады. Егер нақты уақыт режимінде алынған деректер белгіленген деректерге сәйкес келмесе, онда басқару блогы түзетулер енгізуге мүмкіндік беретін тиісті команда береді. Олардың барлығы жабдықтың жолға қойылған жұмысын қамтамасыз етеді. Яғни қажетті бөлмедегі температураны арттыру үшін алдымен кондиционер өшіріледі, содан кейін ғана жылыту жабдығы қосылады. Бұл электр энергиясын 40%-ға дейін үнемдеуге мүмкіндік береді, сондай-ақ желіге түсетін қауіпті сыни жүктеме болмайды. Орындаушылар – датчиктердегі деректер негізінде берілген жүйе командаларын орындайтын құрылғылар тобы. Мысалы, датчик судың жылыстауын анықтаса, шарлы кран суды бірден жабады. Реле өшіріледі де, жарықты қосады, ал диммерлер жарықты өзгертеді. Басқару құрылғылары – ақылды үй жүйесін жайлы пайдалануға арналған аспаптар. Бұл қашықтан басқару пульттері немесе мысалы, батарея негізіндегі жарық ажыратқыштар, оны өздеріне ыңғайлы жерге орналастыруға болады. Басқа интеграцияланатын жабдық және веб-сервистер – ашық API (мультимедиа-жабдықтар, әртүрлі заманауи техника, проекторлар, т.б.) бар немесе қашықтықтан басқару пульттерімен басқарылатын бейнекамералар, жабдықтар мен сервистер. Өндірушілер пайдаланушылардың түрлі санаттарының қажеттілігін ескереді, соның нәтижесінде нарықта интеллектуалдық жабдықтың ерекше түрлері көп [4-6]. Оның мынадай түрлері бар:

- сымды;
- сымсыз.

Бірінші жағдайда командалық блок, орындаушы датчиктер, сервомоторлар, бақылаушылар және құрылымның басқа да элементтері өзара сымдармен жалғанады. Мұндай тәсілдің артықшылығы – командалардың аса дәлдікпен орындалуы. Бұл сигналдардың көп саны бар таратқыш шинаның шамадан тыс жүктелу ықтималдылығының жоқтығын білдіреді. Сонымен қатар оптикалық-талшықты сымдар жоғары кері байланыс жылдамдығын қамтамасыз етеді. Ең басты кемшілігі – монтаждың күрделілігі, өйткені көптеген сымдарды жүргізуге және оны жасыруға тура келеді. Бұл қажетті құрылыс материалдарын сатып алуға жұмсалатын қосымша шығындарға әкеледі, сондықтан өткізгіш жүйелерді орнатудың оңтайлы сәті – үй-жайларға жөндеу жүргізу. Сондай-ақ, сымдарды жүргізу көп еңбекті қажет етеді, сондық-

тан мұндай шараға көп уақыт кетеді. Жабдықтың сымсыз түрлерінің ерекшелігі – құрылым элементтерінің арасындағы байланыс радиосигналдардың көмегімен іске асырылады, ол үшін тиісті коммуникациялар пайдаланылады. Сымсыз жүйелердің ең басты кемшілігі – құрауыштар арасындағы байланыс тәсілі. Радиосигналдар олардың функционалдығын айтарлықтай шектейтіндіктен, батареяларды жиі ауыстыру қажет болады, бұл ыңғайсыз және үнемі шығынды қажет етеді. Басқару түрі бойынша ақылды үй жүйелері орталықтандырылған немесе орталықсыздандырылған нұсқа болып жіктелуі мүмкін.

Басқаруды орталықтандыру – осындай жабдықтың кез келген жиынтығының басты артықшылықтарының бірі және көп жағдайда ол осы түрге жатады, бірақ орталықсыздандырылған жүйелер де қолданылады. Себебі, бұл әдіс ақылды үйдің кез келген жеке құрауышының істен шығу салдарын жоюға мүмкіндік береді. Сонымен қатар әртүрлі басқару блоктары бар ішкі жүйелерді пайдалану негізгі функциялардың сенімділігін арттыруға мүмкіндік береді [7,8].

Мысалы, үй-жайдың иесі оны рұқсатсыз кіруден сенімді қорғағысы келсе, онда бір орталықтандырылғаннан гөрі екі орталықсыздандырылған жүйені пайдалану анағұрлым қолайлы болмақ. Сондай-ақ бұл ерекшелік жабдық жиынтығының қымбаттауына әкеледі. Тек бір ғана өндіруші жасаған және пайдаланатын тілде басқарылатыны жүйелер жабық болып саналады, бұл жинақтың құрамына тек өздері ғана әзірленген және дайындаған құрауыштарды қосуға мүмкіндік береді. Бұл функционалдығын, әмбебаптығын төмендетеді, бірақ құрылғылардың, аспаптардың жоғары деңгейдегі үйлесімділігін қамтамасыз етеді.

«Ақылды үй» жүйесінің маңызды құрауыштарының бірі – ақпаратты жинауға және оны басқару блогына беруге мүмкіндік беретін түрлі датчиктер. Тұрғын үй-жайлардағы датчиктер бірнеше түрге бөлінеді, олардың әрқайсысы белгілі бір функцияны орындайды және оларды кешенді пайдалану энергия ресурстарын үнемдеуге, қауіпсіздік пен мүлікті қорғаудың жоғары деңгейін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Оларды шартты түрде екі топқа бөлуге болады: қозғалысты бақылайтын датчиктер және орта параметрлеріне жауап беретін датчиктер. Қозғалысты бақылайтын датчиктер қорғау жүйелерінде және интеллектуалды жарықта қолданылады. Бұл құралдардың жұмыс істеуі инфрақызыл, сондай-ақ ультрадыбыстық өрістің өзгеруіне негізделген. Сонымен қатар датчиктер жарықты басқару үшін қолданылады, олар жарыққа әсер ететін қосымша сенсормен жабдықталған. Осы тектес құралдардың артықшылықтары – жұмыс істеу үшін қолайлы температураның кең ауқымы (мысалы, -20-дан +50°C-қа дейін), сон-

дай-ақ адамды салмағы 27 килограмнан аспайтын ұсақ үй жануарларынан ажырату мүмкіндігі. Бұл мүмкіндік үй қанатында, мысалы, кезбе мысықтың пайда болуы кезінде басқару жүйесіне хабардар етпеуге мүмкіндік береді.

Орта параметрлеріне жауап беретін датчиктер [9].

Бұл сенсорлар инженерлік жүйелермен жұмыс істеуге арналған, бірақ соның ішіндегі ең танымал сенсорлар.

- температура;
- сыртқы температура датчигі жүйені көшедегі ауа температурасының деректерімен қамтамасыз етеді. Оның көрсеткіштері үй метеостансысының болжамымен бірге жылыту және желдету жүйесінің қолайлы жұмыс режимін анықтауға көмектеседі;
- бөлме температурасының датчиктері мен жылу тасымалдағыштың берілетін және кері желісіндегі аспаптар жеке бөлмелерде жайлы температураны ұстап тұруға мүмкіндік береді;
- ылғалдылық;
- ылғалдылық датчигі үйінде бір нәрсенің ойдағыдай болмай тұрғанын хабарлайды: судың жылыстауы, терезенің жабылмауы, жылытудың қиындығы болуы мүмкін;
- жаңбыр датчигінің көрсеткіштері элементі ылғал датчигі болып табылатын үй метеостансысымен бірге жер учаскесінің авто су құю жүйесін белгілейді;
- жарық;
- үйдің жай-күйі;
- газ ағу датчигі пультке сигнал беріп, ағуы туралы сигнал арқылы хабар береді. Егер газдың үйге кірген жерінде электрмагниттік қақпағы бар бекіту краны орнатылса, жылу тоқтатылады;
- өртке қарсы датчиктер ауадағы түтіннің болуына немесе температураның қауіпті шамадан жоғарылауына ден қояды. Өте маңызды және қажетті құралдар;
- су тиген жағдайда ағу датчигі су құбырына ойылып орнатылған қақпақты жабады;
- су қысымының датчигі басқарушыға су құбырындағы қысымның өзгеруі туралы сигнал береді. Өзгерістер сипатына байланысты «ақылды үй» суды жабу-жаппау керектігін шешеді [10].

«Ақылды үй» бағдарламалық қамтамасыз етілуі басқа барлық құрауыштарды дұрыс орналастыру және теңшеуден кем емес маңызды рөл атқарады. Мысалы, қозғалыс датчигі бөлмедегі адам ұзақ уақыт қозғалмаған жағдайда әрекет етпеуі мүмкін, ал бағдарламалық тал-

дау үйде дәл қай жерінде және қанша адам бар екенін есте сақтауға мүмкіндік береді.

Қорытынды. Қорыта келгенде, орталықсыздандырылған жүйелерді тек кейбір жағдайларда ғана, яғни оларды пайдалану артықшылығы жағымсыз кемшілігінен басым болған жағдайларда ғана пайдалануға кеңес береміз. Сонымен қатар, ақылды үйді басқару жүйесін хаттама түрлері бойынша бөлуге болады: ашық және жабық. Бірінші санатқа түрлі өндірушілер қолданатын тіл көмегімен басқару жүйелері жатады. Жабдықтың мұндай түрінің артықшылығы – функционалдылығы, қол жетімділігі, әмбебаптылығы, бұл құрамға қосуға болатын құрауыштардың әсерлі іріктелімін қамтамасыз етеді. Бірақ, кейде оларды бірлесіп пайдалану үшін бейімдеуге тура келеді, алайда, іріктістердің болуы жоққа шығарылмайды, «ақылды үй» жүйесін іске асырады.

Әдебиеттер

1. *Алексеев Г.П.* Электромонтаж и наладка системы. Умный дом. Руководство по выполнению базовых экспериментов. ЭМНСУД.001 РБЭ (997)- Челябинск: ИПЦ. Учебная техника., 2012. – 223с.
2. *Гершкович В.Ф.* Энергосберегающие системы жилых зданий: пособие по проектированию // С.О.К., 2008. № 8.
3. *Нимич Г.В.* Общие положения автоматического управления системами кондиционирования и вентиляции / Г.В. Нимич // С.О.К. – 2005. – № 7.
4. *Спицын В.С., Спицын В.В.* Серия. Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. выпуск 17 // Алгоритмы управления температурой в помещениях, Вестник ЮУрГУ, 2012г. № 35. С. 79-84.
5. Современный учебник JavaScript <https://learn.javascript.ru/>.
6. *Harper R.* Inside the Smart Home, ISBN-13: 978-1852336882, 2003. –263с.
7. AgoControl – система домашней автоматизации с открытым домашним кодом, 2024, <https://www.agontrol.com/>
8. Fibaro – умный дом, <http://www.fibaro.com/>
9. FreeDomotic <http://www.freedomotic.com/>
10. Home Sapiens Лидер Таск, умный Таск-менеджер, <http://home-sapiens.ru/>

References

1. *Alekseev G.P.* Electrical installation and adjustment of the system. Smart Home. A Guide to Basic Experiments. EMNSUD.001 RBE (997) - Chelyabinsk: IPC. Educational equipment., 2012. - 223 p.
2. *Gershkovich V.F.* Energy-saving systems of residential buildings: a design guide // S.O.K., 2008. No. 8.

3. Nimich G.V. General provisions for automatic control of air conditioning and ventilation systems / G.V. Nimich // S.O.K. – 2005. – No. 7.
 4. Spitsyn V.S., Spitsyn V.V. Series. Computer technologies, control, radio electronics. issue 17 // Algorithms for controlling temperature in rooms, Vestnik SUSU, 2012. No. 35. P. 79-84.
 5. Modern JavaScript textbook <https://learn.javascript.ru/>
 6. Harper R. Inside the Smart Home, ISBN-13: 978-1852336882, 2003. –263с.
 7. AgoControl Sistema domashney avtomatizatsii s otkrytym domashnim kodov, 2024 <https://www.agocontrol.com/>
 8. Fibaro – umnyy dom, <http://www.fibaro.com/>
 9. FreeDomotic <http://www.freedomotic.com/>
 10. Home Sapiens Lider-task. Umnyy task-menedger, <http://home-sapiens.ru/>
-

Касымова А.К., Сайлау А.М.

Аграрно-технический университет Западно-Казахстанского университета им. Жангир хана, г. Уральск, Казахстан

ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ «УМНОГО ДОМА»

Аннотация. Любой комплект электроники для «умного дома» - это высокотехнологичное оборудование, предназначенное для автоматизированного и широкого централизованного контроля, гибкого, точного управления деятельностью систем квартир, домашних коммуникаций. «Умный дом» понимает конкретные ситуации, происходящие в здании, и надлежащим образом отвечает за них по заранее разработанным алгоритмам. При этом человек с одной командой указывает желаемую обстановку, а автоматика определяет и контролирует режим работы всех инженерных систем и электрооборудования в соответствии с внешними и внутренними условиями.

Ключевые слова: высокотехнологичное, оборудование, автоматизирование, автоматика, электрооборудование.

Kasymova A.K., Sailau A.M.

Agricultural-Technical University of West Kazakhstan University named after Zhangir Khan, Uralsk c., Kazakhstan

FEATURES OF MODERN «SMART HOME» SYSTEMS

Abstract. Any set of smart home electronics is a high-tech equipment designed for automated and wide centralized control, flexible, precise management of apartment systems and home communications. Smart home understands specific situations that occur in a building and is properly responsible for them using pre-developed algorithms. At the same time, a person with one team specifies the desired environment, and automation determines and controls the operation

mode of all engineering systems and electrical equipment in accordance with external and internal conditions.

Key words: high-tech, equipment, automation, automation, electrical equipment.

Авторлар туралы мәліметтер

Касымова Акмарал Хамзиевна – педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент, Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал қ., Қазақстан, Kasimova_ah@mail.ru

Сайлау Амир Махамбетұлы – магистрант, Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, қ. Уральск, Қазақстан, Astana.s.amir.m@gmail.com

Сведения об авторах

Касымова Акмарал Хамзиевна – кандидат педагогических наук, доцент, Аграрно-технический университет Западно-Казахстанского университета им. Жангир хана, г. Уральск, Казахстан, Kasimova_ah@mail.ru

Сайлау Амир Махамбетұлы – магистрант, Аграрно-технический университет Западно-Казахстанский университет им. Жангир хана, г. Уральск, Казахстан, Astana.s.amir.m@gmail.com

Information about the authors

Kasymova Akmaral Khamzievna – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Agrarian-Technical University of West Kazakhstan University named after Zhangir Khan, Uralsk c., Kazakhstan, Kasimova_ah@mail.ru

Sailau Amir Makhambetuly – master's student, Agrarian-Technical University of West Kazakhstan University named after Zhangir Khan, Uralsk c., Kazakhstan, Astana.s.amir.m@gmail.com