

Сәлім Ботакөз Қайратқызыbotazzz9@gmail.com

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, «Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» кафедрасының магистранты,

Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – А.А.Айкеева

Бүгінгі таңда ақылды басқару процестерін ұйымдастыру телекоммуникациялық байланыс операторлары, жабдық өндірушілер, желілік интеграторлар және т.б. талқыланатын негізгі тақырыптардың бірі болып табылады және мұның бәрі біздің елімізде ғана емес. Бүкіл әлемде өзінің құрылымдық бөлінуі бойынша қалалық инфрақұрылымда «smart city» ұйымдастыру үшін пайдаланылуы мүмкін шешімдердің үлкен саны қарастырылуда [1].

Еуропалық ғалымдар жүргізген көптеген зерттеулердің нәтижелері бойынша, қалалық инфрақұрылымға автоматтандырылған басқару жүйелерін енгізу арқылы өмір сүру сапасының деңгейі көтеріліп, қылмыстар саны қысқаратыны және т.б. анықталды. Демек, қалалық жүйелерді басқару жүйелерін цифрландыр қаланың дамуы үшін үлкен сипатқа ие.

Ақылды қалалық инфрақұрылымды ұйымдастыру штаттан тыс жағдайларда орнату, жаңғырту және жауап қату жөніндегі нақты жоспарды талап етеді, сондықтан қалада бірінші кезекте барлық процестер өзара байланысты болуы тиіс. Бұл бір стационарлық нүктеде бола отырып, қалалық процестерді бақылауға мүмкіндік береді. Барлық жүйелердің өзара әрекеттесуі үшін заманауи трансформация моделі қолданылады, оны Интернет заттар деп атайды. Интернет заттар – бұл жүйелерді әртүрлі деңгейлерде, әртүрлі протоколдармен және әртүрлі желілік формалармен біріктіруге мүмкіндік беретін құрылым [2].

Цифрлық технологияларды дамыту процестері қалалық жүйелерді басқару тетіктерін арттыратын жаңа қоғамды, үй объектілерін басқарудың жаңартылған құрылымдарын және қалалық ортада цифрлық платформаларды ұйымдастыруды қалыптастыруға негіз болды. Жалпы қалалық орта қалалық процестерді жаңғырту бойынша қойылған мақсаттар шеңберінде қалыптастырылған негізгі векторлық бағыттардың бірі болып табылады.

Урбандалудың тұрақты өсуі жергілікті басқару органдары үшін қазіргі таңда адамның өмір сүру сапасын арттыруға негізделген жаңа міндеттер қояды. Қалада цифрлық коммуникациялық органы іске асыру шеңберінде ақылды немесе цифрлық қалалық инфрақұрылымды ұйымдастыру бойынша жобалық модель қарастырылуда. Ақылды қала, яғни қалалық экожүйе, онда тек цифрлық басқару модульдері қолданылады. Ақылды деп бұл тұрғыда әр объект тек байланыс арналары мен физикалық екілік деректер алмасуды қолдана отырып, өзара әрекеттесе алатын платформаны ерекше атап өтеді.

Зерттеу деректеріне сәйкес, елімізде цифрлық технологиялардың дамуы «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасының бастауымен жүріп жатыр. Бағдарлама еліміздің өңірлерінде цифрлық платформалардың даму кезеңдерін анықтайтын мемлекеттік деңгейде бекітілген процесс болып табылады. Бұл бағдарламаның аясында цифрлық орта дамып қана қоймай, ауылдық жерлерде Интернетті арттыру үшін оптикалық кабельдер төселетінін атап өткен жөн [3].

Мемлекеттік бағдарлама елдің әл-ауқатын жақсартуға бағытталған бес компонентті міндеттер бойынша құрылған. Ұсынылған позициялардың спектрінде сондай-ақ ҚР аумағында белсенді даму кезеңінде тұрған қалалық цифрлық инфрақұрылымдардың құрылысы қарастырылады.

Мемлекеттік бағдарламаны іске асыру шеңберінде көзделетін негізгі міндет-оның шеңберінде объектілерді басқару ортасын дұрыс құруға болатын стратегиялық дұрыс жүйені құру. Мемлекеттің дамуы үшін цифрлық технологиялар экономикалық қатынастарды дамыту үшін де, цифрлық қоғамды ұйымдастыру үшін де негізгі элементке айналуда.

Бүгінгі таңда Қазақстанда цифрлық қалаларды дамыту байланыс операторлары, сервис интеграторлары, бағдарламалық ортаны әзірлеушілер және цифрлық қоғамның жай қатысушылары қарастыратын басым міндеттердің бірі болып саналады. Цифрлық платформалардың даму ауқымы орасан зор, бұған нарықта цифрлық коммуникацияларды ілгерілететін компаниялардың жыл сайынғы есептері дәлел бола алады [2].

Цифрлық мемлекетті дамыту шеңберінде қалалық инфрақұрылым құрылымында жұмыс аймақтары мен тұрмыстық жүйелерді жаңғырту бойынша жоспарлы жұмыстар жүргізілуде. Бүгінгі таңда елімізде қалада цифрлық платформаларды дамыту, сондай-ақ қала аудандарын қайта құрылымдау үшін цифрлық шешімдерді әзірлеу басым міндеттердің бірі болып саналады. Зерттеу барысында қаладағы цифрлық коммуникациялық ортаны дамытудың негізгі басым бағыттары қарастырылды, алынған материалдар ақылды қаланың құрылымдық моделін зерттеуде пайдалы болуы мүмкін.

Бүгінгі таңда ұсынылған бағдарлама аясында елде технологияландырудың жоғары деңгейі байқалады. Бүгіннің өзінде астанамыздан жүз шақырым жерде орналасқан алғашқы ақылды қала таныстырылды. Ақылды қаланы іске асыру пилоттық режимде өтті және бүкіл цифрлық жүйені ұйымдастырумен Қазақтелеком айналысты. Сондай-ақ, бүгінгі таңда Қазақстанның барлық қалаларында цифрлық коммуникациялық ортаны дамыту бойынша жоғары кезеңдер белгіленген [3].

Зерттеу барысында анықталған әрбір желілік инфрақұрылымның технологиялық көрсеткіштерін зерттей отырып, қалада цифрлық шешімдерді құру кезінде қолдануға болатын екі желілік платформа анықталды. Бірінші желілік платформа ретінде NB-IoT және екінші платформа ретінде LoRaWAN энергия үнемдейтін желіні айтуға болады [4].

NB-IoT желісін қалалық инфрақұрылым аясында құрылған ұйымдасқан мобильді байланыс желілері деп атауға болады. Желілік коммуникацияның осы түрін қолдана отырып цифрландыру процестері цифрлық құрылымда басқару құрылымынан және басқару құрылымына сигналдарды қабылдауға және жіберуге мүмкіндік беретін арнайы картаны пайдалануға негізделген.

LoRaWAN желісі энергия тиімді орта болып табылады, ол қалалық орта шеңберінде деректермен алмасу процестерін бірнеше ондаған километрге құруға мүмкіндік береді, бұл сапалы деректер беру ортасы мен тұрақты байланыс арнасына кепілдік береді.

Ұсынылған екі желілік байланыс арналары арасында ақылды қаланы ұйымдастыру үшін желілік платформаны таңдау мәселесі өзекті. Әр тарап технологиялық параметрлер мен артықшылықтарды негіздей отырып, өзінің архитектурасын қолдана отырып басқару процестерін құруға тырысады. Бүгінгі таңда қаланы цифрлық басқару процестері екі байланыс ортасы арқылы құрылады, бірақ ақылды қаланы ұйымдастыру үшін NB-IoT қолдану бағытында әлі де үлкен болжамды бағалау жүргізілуде.

Зерттеу барысында NB-IoT желілік коммуникациялар негізінде жұмыс істейтін цифрлық құрылғылар нарығы жыл сайын кеңейетіні анықталды. Сонымен, жетекші өндірістік қуаттардың біріне қытайлық компаниялар ие. Елімізде LoRaWAN желілік инфрақұрылым базасында жұмыс істейтін радиомодемдер шығаратын бір компания бар, компания Алматы қаласында орналасқан. Компания бейінді бағыт ретінде NB-IoT жабдығымен жұмыс істейтін қалада есептеу аспаптарына арналған радиомодульдерді дайындауды және ақылды жарықтандыруға арналған жабдықты дайындауды бөледі.

Зерттеу нәтижелері Интернет заттар платформасын ұйымдастыру жолындағы дәйекті әрекеттер тізбегін көрсетуге мүмкіндік берді. Интернет заттар, барлық технологиялық орта сияқты, бүкіл жүйені құру кезеңінде берілген құрылымдық алгоритмдерге сәйкес құрылған өзінің жеке платформасына ие. Цифрландыру процестеріндегі IoT рөлі басқару сегменттері бір-бірімен өзара байланысты болатын орталықтандырылған платформалар құру болып табылады [2].

NB-IoT платформасының арқасында физикалық құрылғылар әртүрлі деңгейлерде бір-бірімен байланыса алатын кезең қалыптасады. Платформа цифрлық модульдер бірбірімен және сыртқы ортамен өзара әрекеттесе алатын қадамдарды қалыптастыру үшін арнайы жасалған. Цифрлық платформаларды ұйымдастыру үшін өзара әрекеттесу және интеграция

барлық жүйелерді техникалық тапсырмаларға байланысты орталықтандырған, орталықтандырылмаған түрде басқаруға болатын толық масштабты цифрлық органы ұйымдастыру жолындағы екі негізгі блок болып саналады. Бірақ цифрлық платформаларды құрудың негізгі қисыны-бұл толық автономды жүйелер құра отырып, адамның ресурстарын басқару құрылымынан алып тастау.

Жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша бүгінгі таңда қалалық инфрақұрылымдарды цифрлық түрлендіру саласындағы маңыздылардың бірі NB-IoT технологиясы болып саналатыны анықталды. Осылайша, Нұр-Сұлтан қаласының цифрлық трансформациясы бойынша модельді зерделеу кезінде жобалық модельдің негізіне NB-IoT желілік инфрақұрылымы алынды. Осыған сүйене отырып, талдау барысында NB-IoT желілік платформасының негізгі компоненттері көрсетілген, олар қалада осы инфрақұрылымды жобалау кезінде ескерілуі керек [4].

IoT саласындағы жетістіктерге сәйкес, ақылды автоматтандыру шешімдерін тиімді құру үшін әртүрлі елдердің инженерлік коалициялары деректерді есептеудің көптеген архитектураларын ұсынды. Бұл тұрғыда интеллектуалды қалаларда IoT құрылғыларының семантикасын шығару үшін әртүрлі бақыланатын оқыту әдістерінің орындылығы мен тиімділігін көрсететін зерттеу жүргізілді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Богородицкая И.А. Новые возможности для развития сотового бизнеса//Электросвязь. 2012. №1. С. 38-39.
2. Гольшко А. Строим «интеллектуальный городок»//Мобильные телекоммуникации.2013. №10. С. 46-51.
3. Болдин В.А. Зарубежные глобальные системы навигации. 1986. С.26-32.
4. Вишнеvский В.М., Ляхов А.И., Портной С.Л., Шахнович И.В. Широкополосные беспроводные сети передачи информации. 2005. С. 36-42.

ӘОЖ 004.725

LORAWAN ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДІЛІГІН ҚАРАСТЫРУ

Базарбаева Шандоз Косаевна

shandoz1999@gmail.com

Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, «Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» кафедрасының магистранты,

Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – Д.М. Шарифов

LPWAN қуатты аз тұтынатын, алыс қашықтыққа қосылу және көптеген пайдаланушыларды қолдау мүмкіндігі сияқты сипаттамалардың арқасында Интернеттің негізгі технологиясы (IoT) тез дамып келеді. Өсудің жоғары қарқынымен Long Range (LoRa) LPWAN-дің ең көп таралған технологиясына айналады. Сенсорлық түйіндер (датчиктер) әдетте батареялармен және көптеген желілік қосымшалармен жұмыс істейді, датчиктерді ұзақ уақыт сенімді жұмыс істейді деп күтеді. Өзін-өзі қамтамасыз ететін сенсорлық тораптар желісін модельдеу үшін тиісті физикалық деңгейлер мен MAC деңгейлерінің әсерін ескере отырып, LoRaWAN Ғаламдық желісіндегі А класының соңғы құрылғыларының энергия шығынын зерттеу өте маңызды.

Бұл жұмыста ақпараттық хабарламаларды тарату үшін жүздеген сенсорлық түйіндерді орналастыру арқылы LoRaWAN энергиясының құнын қарастырады. Ұсынылған схема 4000 мАч батареясы бар соңғы құрылғының орташа қуат тұтынуын ескере отырып бағаланады.