

Оңтайлы телекоммуникациялық жүйені құру моделін жасау үшін әртүрлі өндірушілердің телекоммуникациялық жабдықтарын салыстыру

¹*ЖАНАСБАЕВА Айдана Серикбаевна, докторант, janasbaeva@inbox.ru,

¹КАСЕНОВА Мерейлим Нурлановна, аға оқытушы, mika.2811@mail.ru,

¹«Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» КеАҚ, Қазақстан, Астана, Сәтпаев көшесі, 2,

*автор-корреспондент.

Аңдатпа. Телекоммуникациялық желілерді құру үшін техникалық құралдарды таңдау мәселесі қарастырылады. Желілерді құруға арналған техникалық құралдарды таңдаудың негізгі аспектілері ұсынылған, оларды таңдауға арналған көрсеткіштер жиынтығы ұсынылған. Мақаланың мақсаты телекоммуникациялық желілерді құруға арналған техникалық құралдардың сипаттамаларын салыстыру болып табылады. Төрт критерий бойынша үш компанияның коммутаторлары мысалында салыстырмалы талдау жасалды. Талдау нәтижелері бойынша ең жақсы сипаттамалары бар коммутаторлар басқаларға қарағанда қымбат болуы мүмкін, ал арзандары жалпы өлшемдерге сәйкес келмеуі мүмкін екенін көруге болады. Бұл қарама-қайшылықтар көп өлшемді шешімдер нұсқаларының типтік сипатын көрсетеді.

Кілт сөздер: коммутатор, қызмет көрсету сапасы (QoS), параметрлер, телекоммуникациялық желілер, телекоммуникациялық жабдық.

Кіріспе

Қарқынды дамып келе жатқан жаһандық экономика мен қатаң бәсекелестіктің қазіргі әлемінде техникалық қызмет көрсету нарықтық мүмкіндіктерге тез жауап берудің негізгі факторы ретінде танылды. Қазіргі уақытта техникалық қызмет көрсету компанияның өнімділігі мен клиенттердің қанағаттануы сияқты маңызды мақсаттарына қол жеткізуге шешуші үлес қосатын мақсаттарға жетудің тәсілі ретінде қарастырылады.

Осы себепті, әртүрлі шешімдердің ішінде әртүрлі техникалық қызмет көрсету стратегияларын осы мақсаттарға жету үшін қалай қолдануға болатындығы туралы оңтайлы шешім табу менеджерлер мен шешім қабылдаушылар үшін үнемі проблема болып табылады.

Заманауи телекоммуникационды желілердің құрамында байланысқан үш негізгі бөліктер бар, олар келесідей сипатталады:

- жүйелік-техникалық шешімдер. Оларға негізгі жүйелік талаптармен жұмысы, жүйеге кіретін әрбір элементтер бойынша саралауы, модельдеу әдістері, қосымша талаптар, тәжірибе жүргізу әдістері, физикалық пен логикалық бөлігі, жобалау тәсілдері мен хаттамалардың түрлері жатады. Телекоммуникациялық желінің бұл бөлігі құрастырылатын желінің ерекшеліктері мен сипаттамасын, олардың бірегейлік көрсеткішін көрсетеді;

- нормативті-техникалық құжаттар. Олар келесі процестерді бақылайды: желінің құрылуы, жұмыс істеу режимдері мен ерекшеліктері, әрекеттер мен жетілдіру процестері. Телекоммуникациялық желінің бұл бөлігі қолданыстағы нормативтік-құқықтық және техникалық құжаттарда белгіленген шешімдерді, жағдайларды, шарттарды және шектеулерді бақылайды.

- негізгі ақпараттық пен бағдарламалық жиынтықтар. Олардың қызметтеріне: желінің объектілік кешендерін құру, ақпаратты жіберу, ақпаратпен алмасу, мәліметтерді өңдеу, оларды сақтау және кез-келген әсерлерден (кездейсоқ немесе әдейі) қорғау жатады. Телекоммуникациялық желінің бұл бөлігі негізгі материалдық бөлігі ретінде саналады [1].

Көптеген жылдары телекоммуникациялық желілердің кешендері құрамдас бөліктердің арқасында толықтай дамыды. Бұл құрамдас бөліктерге сатып алынған бұйымдар және ақпараттың криптографиялық қорғау өнімдері жатты. Ал соңғы жылдары (2000 жылдардан бастап) телекоммуникациялық желілердің заманауи объектілік кешендері әртүрлі қолданыстағы дайын ақпараттық-бағдарламалық құралдардың негізінде құрастырылады. Бұл құралдарға қойылатын талаптар әртүрлі және оларға сәйкес өндірушілер өздерінің жабдықтарын бұл талаптар бойынша жасап, жабдықтардың түр-түрлігін нарықта

кеңейтеді [2].

Құрастырылатын желілер көп уақытта жұмыс істеу керектігін және олар бойынша ұйымдастыру мен материалдық шығындарды талап еткеніне байланысты техникалық құралдарды дұрыс таңдау мәселесі көтеріледі. Бұл техникалық құралдар кең қолданылатын және оларды құрастыру бойынша болашағы бар талаптарды қамтамасыз ету керек.

Техникалық құралдарды таңдаудың негізгі аспектілері

Ақпараттық-телекоммуникациялық желілерді жобалау барысында келесі мәселелер туындауы мүмкін: телекоммуникациялық жабдықты таңдау, ол жабдық таңдалған жүйелік-техникалық шешімдер мен технологияларды жүзеге асыру керек және желіге қойылатын талаптарды қанағаттандыру керек.

Біріншіден, сипаттамалары жобаланған желінің жүйелік және техникалық талаптарына сәйкес келетін жабдықтың мүмкін түрлерін таңдау жасалады. Әдетте, қазіргі заманғы жабдық жеке қосымшалар туралы қызмет көрсету сапасы (QoS) тетіктерінің қолдауымен мультимедиялық ақпаратты (сөйлеу, бейне және деректерді, оның ішінде нақты уақыт режимінде) беруді, қызмет етудің жоғары сенімділігін қамтамасыз етуі, жақсы пайдалану сипаттамаларына ие болуы тиіс.

Қазір телекоммуникация нарығында көптеген компаниялардың желілік жабдықтары ұсынылған. Қазіргі уақытта көптеген даму компанияларының телекоммуникациялық жабдықтарының типтік желілері бар. Бірыңғай жағдай ретінде мәліметті криптографиялық қорғау құралдары, олардың даму шеңбері тар және таңдауы бірқатар ерекшеліктерін жатқызады [3].

Жабдықты дұрыс таңдау үшін келесі көрсеткіштер пайдаланылады:

- белгілі бір желіге арналған негізгі техникалық сипаттамалар (өнімділік, шығыстардың саны мен типтері, қолдайтын хаттамалар);
- сенімділік;
- жабдықтың массалық сипаттамалары;
- тапсырыс берушінің белгілі заңды талаптарына сәйкестігі (сертификаттардың болуы, басқа да ұқсас жобаларда қолдануы, бағдарламалық қамтамасыз етудің сипаттамалары және т.б.);
- жабдықтың осы сериясын шығару болашағы, басқа сериялармен үйлесімділігі мен жұмысының реттелуі;
- өндірушінің техникалық қолдау тұрақтылығы;
- мүмкіндігінше толықтай техникалық құжаттаманың бар болуы;
- шығындар сипаттамалары және т.б.

Телекоммуникациялық құралдарды таңдау бойынша шешім қабылдауға әсер ететін факторлардың саны көбейген сайын шешімдерде қателіктер жіберудің ықтималдығы артады, сондықтан жоспарлау процесі күрделене түседі.

Осыған байланысты техникалық қызмет көрсетуді оңтайландыру пайдалы болуы мүмкін, өйткені оның практикалық пайдасы ешқашан проблема болған емес. Бұл көбінесе өндірістік секторда және қызмет көрсету секторында техникалық қызмет көрсетумен байланысты барлық қызмет түрлерін тиімді басқаруға қойылатын талаптардың өсуіне байланысты болады.

Екінші жағынан, сенімділік белгілі бір жүйе үшін техникалық қызмет көрсету стратегиясының оңтайлы үйлесімін анықтауда және сипаттауда негізгі фактор болып табылады. Сенімділікті талдау барлық ресурстарды тиімді пайдалануға ықпал ететін сәтсіздіктерді дәл болжау үшін қажет.

Сонымен қатар, ерекше назар аударылатын адами және табиғи ресурстарды қорғау, қолдау және нығайту соңғы жылдары тұрақты даму тұжырымдамасына көп көңіл бөлінді.

Тұрақтылық, әдетте, тұрақтылық аспектілері деп аталатын және осы аспектілердің жан-жақты және теңгерімді орындалуына негізделген әлеуметтік, экономикалық және экологиялық аспектілердің перспективаларын қамтамасыз етеді.

Сондықтан аспектілерге арналған инженерлік жүйелердің істен шығуының зиянды салдарын бағалау және одан әрі жеңілдету үшін кешенді рәсімдер мен модельдерді қалыптастыру өте маңызды және әрі қарай зерттеуге лайық болып табылады.

Техникалық құралдарды таңдауға арналған көрсеткіштердің нақты жиынтығы құрылатын желінің ерекшелігімен анықталады. Сонымен қатар, әртүрлі желілер үшін олардың әр көрсетілген көрсеткіштерінің маңыздылығы әртүрлі.

Мысалы, қорғалған орындаудағы мамандандырылған телекоммуникациялық желілер үшін олардың сенімділігі мен қауіпсіздігін сипаттайтын көрсеткіштер маңызды болып табылады; ақпараттың үлкен көлемімен алмасуды көздейтін кейбір желілер үшін ең маңыздысы-өнімділік; шектеулі қаржылық мүмкіндіктермен шығындар көрсеткіштері және т. б. маңызды болып табылады [4].

Салыстырмалы бағалау мен жабдықты таңдау нәтижелері

Желілік жабдықтар нарығы баға саясатының кең ауқымында өте алуан түрлі. Желілік жабдықтың бағасы оның сапасымен ғана емес, сонымен қатар өндірушінің брендімен де анықталады.

Жабдықтарды таңдаудың мысалы ретінде жергілікті есептеу желісінің коммутаторын таңдау қарастырылған. Ол үшін коммутаторларының үш түрі таңдалды, яғни сипаттамалары әр түрлі болатын D-link DGS-1005D/I3, ZYXEL GS1200-5, TP-LINK LS1005G компанияларының коммутаторлары қарастырылған.

Кестеде 2021 жылғы коммутаторлардың салыстырмалы кестесі көрсетілген.

Таңдалған көрсеткіштер бойынша жүргізілген

Коммутаторлардың параметрлері			
4-5 портты коммутаторлар			
Критерий/Модель	D-link DGS-1005D/I3	ZYXEL GS1200-5	TP-LINK LS1005G
мәліметтерді беру жылдамдығы	1 Gbps	1 Gbps	1 Gbps
өткізу қабілеттілігі	10 Gbps	10 Gbps	10 Gbps
MAC-адресстер кестесі	2048 жазба	2048 жазба	2048 жазба
желілік стандарттар	IEEE 802.1p, Jumbo Frame, автоанықтау MDI/MDIX	IEEE 802.1q/802.3ad/802.1p, Jumbo Frame, автоанықтау MDI/MDIX	IEEE 802.1p, Jumbo Frame, автоанықтау MDI/MDIX
басқару нұсқалары	басқарылмайтын	2 – деңгей	басқарылмайтын
габариттік өлшемдері	140 × 28 × 85 mm	121 × 26 × 75 mm	90 × 23 × 72 mm
құны, тенге	6 104	11 194	6 311
6-8 портты коммутаторлар			
Критерий/Модель	Cisco SG110D-08	ZYXEL GS-108B v3	TP-LINK TL-SG108
мәліметтерді беру жылдамдығы	1 Gbps	1 Gbps	1 Gbps
өткізу қабілеттілігі	16 Gbps	16 Gbps	16 Gbps
MAC-адресстер кестесі	4096 жазба	4096 жазба	4096 жазба
желілік стандарттар	IEEE 802.1p, Jumbo Frame, автоанықтау MDI/MDIX	IEEE 802.3az, Jumbo Frame, автоанықтау MDI/MDIX;	IEEE 802.1p, Jumbo Frame, автоанықтау MDI/MDIX
басқару нұсқалары	басқарылмайтын;	басқарылмайтын	басқарылмайтын
габариттік өлшемдері	160 × 30 × 103 mm	155 × 26 × 85 mm	158 × 25 × 101 mm
құны, тенге	22 282	14 151	9 940

бағалау нәтижелері бойынша барлық қойылатын талаптарға неғұрлым сәйкес келетін және пайдалану көрсеткіштері бойынша бір-бірімен салыстырмалы жабдық түрлерінің аз саны таңдалды. Осы қалған нұсқалардың ішінен осы желі үшін техникалық және пайдалану көрсеткіштері тұрғысынан ең қолайлы нұсқаны таңдау қажет.

Бұл жағдайда, әдетте, жоғарыда аталған барлық көрсеткіштер бойынша ең жақсы жабдықты табу мүмкін емес. Атап айтқанда, ең жоғары өнімділікке немесе сенімділікке ие жабдықтардың жекелеген түрлері басқа сипаттамалардан төмен; қолдау көрсетілетін хаттамалар мен интерфейстер түрлерінің саны бойынша ең жақсы жабдық қымбаттырақ [5, 6].

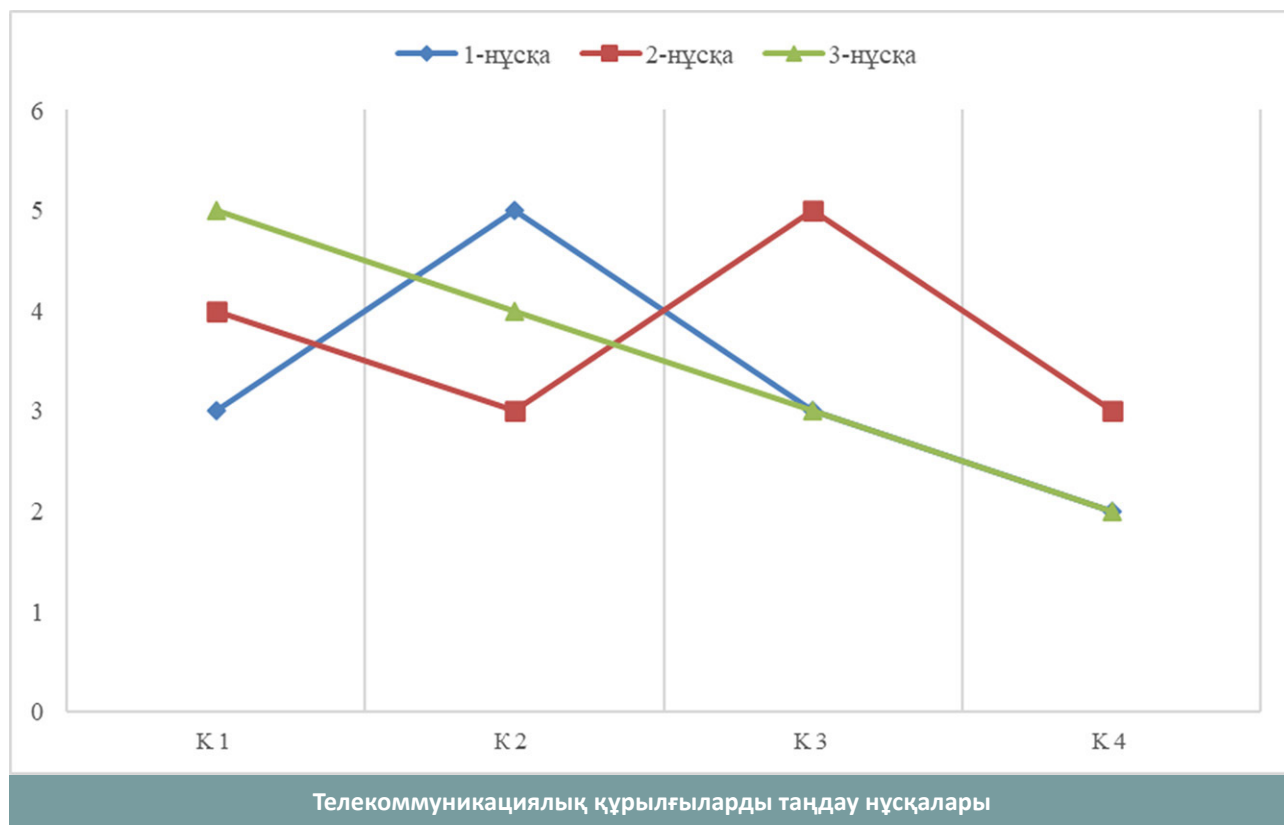
Жоғарыда айтылғандарды суреттейтін үш нұсқадан телекоммуникациялық жабдықты таңдау мысалы суретте көрсетілген. K1, K2, K3, K4 сәйкесінше келесі параметрлерге сәйкес габариттік өлшемдері, құны, желілік стандарттар және басқару нұсқалары таңдалды (мәндер бес балдық шкала бойынша көрсетілген).

Осы коммутаторлардың техникалық сипаттамаларын талдау көрсеткендей, олардың әрқайсысы жеке көрсеткіштер бойынша басқа өнімдерден асып түседі, ал кейбіреулері олардан төмен.

Бірінші нұсқа құны бойынша ең жақсы, бірақ

өлшемі бойынша басқа нұсқалардан ыңғайсыз екенін көруге болады. Екінші нұсқа, қолдау көрсетілетін желілік стандарттар бойынша ең жақсы, құны басқалардан жоғары, үшінші нұсқа габариттік өлшемі ыңғайлы, басқаруы бірінші нұсқамен бірдей болып табылады. Бұл қарама-қайшылықтар көп өлшемді шешімдер нұсқаларының сипатын көрсетеді. Түпкілікті таңдау үшін ортақ шешімге келу керек: бір сипаттамалар үшін екінші сипаттаманы елемей керек.

Мұндай салыстыруларды әр түрлі критерийлер бойынша басқа да желі құрылғыларына жүргізуге болады. Осы талдаудан кең ауқымды қорғалған ақпараттық-телекоммуникациялық жүйелерді оңтайлы жобалау проблемасы, сөзсіз, бүгінгі күні өте өзекті болып табылады, өйткені қазіргі заманғы жүйелердің өлшемдері мен күрделілігі болашақта оларды оңтайландыру үмітімен олардың архитектурасы мен көптеген параметрлерін елемейте мүмкіндік бермейді. Мұндай жүйелерді жобалау шеңберінде функционалдық міндеттер байланыстырылуы тиіс, оларды шешу үшін жүйе, ақпараттық-технологиялық шешімдер және оларды іске асыратын арнайы бағдарламалық қамтамасыз ету және телекоммуникациялық құрамдас бөліктерін дұрыс таңдау қажеттілігі туындайды.



Қорытынды

Қазіргі уақытта желілік жабдықтар нарығының кеңеюіне байланысты, құрылғылардың түрі өте көп. Телекоммуникациялық желілердің жұмыс істеу тұрақтылығына және олардың ақпараттық қауіпсіздігіне қойылатын жоғары талаптарға байланысты бағдарламалық-аппараттық

құралдар нарығында сенімді желілік жабдықты таңдау өзекті мәселе болып табылады және жоғарыда көрсетілген құрылғыларға жүргізілген салыстырмалы талдау телекоммуникациялық желі құрастыру үшін қажетті құрылғыларды таңдауға арналған оптималды әдістерді қарастыру жұмыстары үшін алғашқы база болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Зацаринный А.А., Ионенков Ю.С. Методика выбора технических средств для построения телекоммуникационных сетей // Системы и средства информатики. – Дополнительный выпуск. – 2009. С. 4-14.
2. Зацаринный А.А., Ионенков Ю.С., Кондрашев В.А. Некоторые подходы к выбору системотехнических решений построения информационно-телекоммуникационных систем // Системы и средства информатики. – № 16. – 2006. – С. 65-71.
3. Винокуров А.С. Коммутаторы в сетях ЭВМ. Сравнительный анализ и пути развития: Реферат: Сети ЭВМ и телекоммуникаций. – М., 2007.
4. Bichon B.J., McFarland J.M. and Mahadevan S. Efficient surrogate models for reliability analysis of systems with multiple failure modes // Reliability Engineering and System Safety, no. 10 (96). – 2015. – pp. 1386-1395.
5. Cisco коммутаторының сипаттамалары; <https://www.cisco.com/>
6. Tp-link коммутаторының сипаттамалары; <https://www.tp-link.com/kz>

Сравнение телекоммуникационного оборудования разных производителей для создания модели оптимальной телекоммуникационной системы

¹*ЖАНАСБАЕВА Айдана Серикбаевна, докторант, janasbaeva@inbox.ru,

¹КАСЕНОВА Мерейлим Нурлановна, старший преподаватель, mika.2811@mail.ru

¹НАО «Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева», Казахстан, Астана, ул. Сатпаева, 2,

*автор-корреспондент.

Аннотация. Рассматривается проблема выбора технических средств для построения телекоммуникационных сетей. Представлены основные аспекты выбора технических средств для построения сетей, пред-

ложен набор показателей для их выбора. Целью статьи является сравнение характеристик технических средств для построения телекоммуникационных сетей. Произведен сравнительный анализ на примере коммутаторов трех компаний по четырем характеристикам. По результатам анализа можно увидеть, что коммутаторы с наилучшими характеристиками могут быть дороже, чем другие, а дешевые могут не соответствовать по габаритным размерам. Эти противоречия отражают типичный характер вариантов многокритериальных решений.

Ключевые слова: коммутатор, качество обслуживания (QoS), параметры, телекоммуникационные сети, телекоммуникационное оборудование.

Comparison of Telecommunications Equipment from Different Manufacturers to Create a Model of an Optimal Telecommunications System

¹*ZHANASBAYEVA Aidana, doctoral student, janasbaeva@inbox.ru,

¹KASENOVA Mereilim, Senior Lecturer, mika.2811@mail.ru,

¹NPJSC «L.N. Gumilyov Eurasian National University», Kazakhstan, Astana, Satpayev Street, 2,

*corresponding author.

Abstract. The problem of choosing technical means for building telecommunications networks is considered. The main aspects of the choice of technical means for building networks are presented, a set of indicators for their selection is proposed. The purpose of the article is to compare the characteristics of technical means for building telecommunications networks. A comparative analysis is made on the example of switches of three companies according to four characteristics. According to the results of the analysis, it can be seen that switches with the best characteristics may be more expensive than others, and with cheap ones they may not correspond in overall dimensions. These contradictions reflect the typical nature of the variants of multi-criteria solutions.

Keywords: switch, quality of service (QoS), parameters, telecommunication networks, telecommunication equipment.

REFERENCES

1. Zacarinnyj A.A., Ionenkov YU.S. Metodika vybora tekhnicheskikh sredstv dlya postroeniya telekommunikacionnyh setej // Sistemy i sredstva informatiki. – Dopolnitel'nyj vypusk. 2009. pp. 4-14.
2. Zacarinnyj A.A., Ionenkov YU.S., Kondrashev V.A. Nekotorye podhody k vyboru sistemotekhnicheskikh reshenij postroeniya informacionno-telekommunikacionnyh sistem // Sistemy i sredstva informatiki. – No. 16. – 2006. – pp. 65-71.
3. Vinokurov A.S. Kommutatory v setyah EVM. Sravnitel'nyj analiz i puti razvitiya: Referat: Seti EVM i telekommunikacij. – Moscow, 2007.
4. Bichon B.J., McFarland J.M. and Mahadevan S. Efficient surrogate models for reliability analysis of systems with multiple failure modes // Reliability Engineering and System Safety, no. 10 (96). – 2015. – pp. 1386-1395.
5. Cisco kommutatorynyñ sipattamalary; <https://www.cisco.com/>
6. Tp-link kommutatorynyñ sipattamalary; <https://www.tp-link.com/kz>