

АЙМАҚТЫҚ БАҒДАР: ҚАЗАҚСТАН

Қазақстан өңірлік цифрлық хаб ретінде

19.28



Андрей Беклемишев
Вице-президент



Олег Сек
Аға консультант



Василий Пименов
Консалтинг менеджері



Александр Тимошенко
Аға консалтинг менеджері



Қазақстан өңірлік цифрлық хаб ретінде

Huawei Technologies
қолдауымен

Авторлары:

Андрей Беклемишев,
Олег Сек,
Александр Тимошенко,
Василий Пименов

Мазмұны

1. Кіріспе	5
2. Қазақстандағы Цифрлық Хабтың даму тарихы	7
3. Қазақстандағы ақпараттық-коммуникациялық технологияларды дамытудың қазіргі жағдайы.....	8
3.1 Ақпараттық-коммуникациялық технологияларды дамытудың әлемдік үрдістері	8
3.1.1 Қазақстанның жаһандық цифрлық рейтингі	8
3.1.2 Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар саласын дамыту саласындағы басқа елдердің стратегиялары, іске асыру мәртебесі және АКТ саласының ЖІӨ-ге қосқан үлесі.....	16
3.1.3 Қазақстанның цифрлық экономикасын дамыту мәселелері	18
3.1.4 Билік органдарының негізгі хабарламалары.....	19
3.1.5 Сандық хаб тұжырымдамасына кіріспе.....	21
4. Әлемдегі аймақтық цифрлық хабтарды құру бағдарламалары.....	24
4.1 Тайланд	24
4.2 БАӘ	27
4.3 Сингапур	30
4.4 Әзірбайжан.....	32
4.5 Әлемде цифрлық хабтарды құру тәжірибесін талдау	34
5. Коммуникациялар хабы.....	36
5.1 Коммуникациялар хабы: анықтамасы және талаптары.....	36
5.1.1 Орталық Азия өңірінің Коммуникациялар хабының анықтамасы және негізгі міндеттері.....	36
5.1.2 Қазақстан Республикасының аумағы арқылы таяу шет елдерден транзит трафигінің нарығын талдау	38
5.1.3 Интернет байланысының жылдамдығына және байланыс арналарындағы кідірістерге аса сезімтал сервистер	47
5.1.4 Орталық Азия елдеріндегі интернет-трафиктің деректері мен болжамдары	63

5.1.5 Интернет-трафик алмасу нүктелері оператораралық өзара іс-қимылды дамыту құралы ретінде.....	68
5.1.6 Өңірдегі негізгі жобаларға шолу және олардың байланыс хабын дамытуға қосқан үлесі.....	72
5.1.7 Трансұлттық корпорациялар үшін өңірлік цифрлық хаб ретінде Қазақстанның инвестициялық тартымдылығының негізгі факторлары	79
5.2 Коммуникациялар хабын дамытудың мақсаттары мен жоспарлары.....	79
5.2.1 Коммуникациялар хабына қойылатын талаптарға сәйкес ұлттық магистралдық желіні және кең жолақты қолжетімділік желілерін дамыту тәсілі мен міндеттері.....	79
5.2.2 Коммуникациялар хабына қойылатын талаптарға сәйкес кең жолақты қолжетімділіктің ұлттық желісін дамыту тәсілі мен міндеттері	90
5.2.3 Халықаралық деректер алмасу балансын жақсартуға ұсынылған тәсіл....	96
5.2.4 Әмбебап Қызмет Көрсету Қорын Құру	97
5.2.5 Мобильді инфрақұрылымды бірлесіп пайдалану.....	98
5.2.6 5G байланысының максималды әлеуметтік-экономикалық артықшылықтарын қамтамасыз ету үшін қажетті саясат	100
5.2.7 Мобильді инфрақұрылымды уақтылы орналастыруға жәрдемдесу.....	102
5.2.8 Тұрақты бағалау және бенчмаркинг арқылы мобильді КЖҚ дамытуға жәрдемдесу	104
5.2.9 Трансұлттық корпорациялар үшін өңірлік цифрлық хаб ретінде Қазақстанның инвестициялық тартымдылығын арттыру жөніндегі ұсынымдар.....	105
6. Бұлтты технологиялар хабы	109
6.1 Бұлтты технологиялар хабы: анықтамасы және талаптары	109
6.1.1 Анықтамасы	109
6.1.2 Бұлтты инфрақұрылым	110
6.1.3 ДӨО инфрақұрылымы	118
6.1.4 АТ және IP инфрақұрылымы.....	135
6.1.5 Бағдарламалық қамтамасыз ету	140
6.1.6 Электрондық үкіметтің бұлтты қызметтері	143
6.1.7 Бұлтты инфрақұрылымды жеткізушілердің мүмкіндіктеріне қойылатын ресми талаптар.....	143
6.1.8 Бұлтты технологиялар хабына қойылатын талаптар	146

6.2 Бұлтты технологиялар хабы: мақсаттары мен жоспарлары	147
6.2.1 Жобаны іске асыру мақсаттары.....	147
6.2.2 Бұлтты инфрақұрылым	148
6.2.3 Электрондық үкіметтің бұлтты қызметтерінің болашағы	151
6.2.4 Бұлтты сервистердің экспорттық әлеуетін дамыту жөніндегі шаралар ...	152
6.2.5 Бұлтты провайдерлерді тартудың ықтимал сценарийлері	153
6.2.6 Бұлтты қызмет провайдерлерін тарту мәселелері.....	153
7. АКТ дарындылар хабы	157
7.1 АКТ таланттар хабы: анықтамасы және талаптары	157
7.1.1 АКТ дарындылар хабын дамытудың әлемдік тәжірибесі.....	158
7.1.2 Қазақстандағы АКТ дарындыларын дамыту бағдарламасы.....	166
7.1.3 Аймақтық цифрлық хаб үшін АКТ дарындылар хабын дамытудың маңыздылығы	168
7.2 ИКТ дарындылар хабын енгізу бойынша мақсаттар мен ұсыныстар.....	169
7.2.1 Саясат және ережелер. АТ-мамандарына сұраныс пен ұсынысты түсіну және шетелден АТ қызметкерлеріне қажеттілікті бағалау.....	169
7.2.2 Қоғамдағы цифрлық алшақтықты жою, сондай-ақ мемлекеттік қызметтегі цифрлық алшақтықты жою бойынша ұсыныстар мен ұсынымдар.....	169
8. АКТ экожүйесінің хабы	171
8.1 АКТ экожүйесінің хабы: анықтамасы және талаптары	171
8.1.1 ИКТ экожүйесі хабын дамытудың әлемдік тәжірибесі	171
8.1.2 Қазақстандағы АКТ экожүйесін дамыту бағдарламасы.....	174
8.1.3 Аймақтық цифрлық хаб үшін АКТ экожүйесінің хабын дамытудың маңыздылығы	176
8.2 АКТ экожүйесінің хабы: мақсаты мен жоспарлары	177
8.2.1 АКТ индустриясын мемлекеттік қолдау шаралары.....	177
8.2.2 Стартап экожүйесін жақсарту бойынша ұсыныстар мен ұсыныстар	177
8.2.3 Шетелдік, оның ішінде ірі технологиялық компанияларды тартудың преференциялары мен шарттары	178
9. Жобаны іске асыру жоспары	179
10. Қорытынды.....	186

1. Кіріспе



Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаев Қазақстанды Өңірлік Цифрлық Хаб ретінде дамыту міндетін қойды.

Қазақстан осы мақсатқа жету үшін айтарлықтай әлеуетті иеленеді. Сонымен, бүгінгі күні Қытай мен Оңтүстік-Шығыс Азиядан келетін интернет-трафиктің тек 5%-ы Ресей мен Қазақстан аумағы бойынша жерүсті байланыс арналары арқылы Еуропаға өтеді. Бұл үлесті

бірнеше рет ұлғайту мүмкіндігі бар, өйткені қазіргі магистралдық желілерде кідіру уақытын бүгінгі 250-300 мс-ден 90-100 мс-ге дейін төмендетуге болады, бұл бірінші деңгейдегі провайдерлердің транзиттік бағыттарды таңдауында маңызды фактор болады.

Дамудың тағы бір басқа бағыты бұлтты технологиялардың қарқынды дамып келе жатқан нарығы болып табылады. Бүкіл әлемдегі, соның ішінде Орталық Еуразиядағы компаниялар бұлтты технологияларға көшуде. Сарапшылардың бағалауы бойынша, бұл аймақтағы бұлтты технологиялар нарығы жыл сайын 30%-дан астам өсуде. Көршілес Ресейдегі сыртқы саяси қауіп факторлары аймақтық экономиканың өсу әлеуетін одан әрі арттырады. Оны іске асыру үшін инфрақұрылым — кідіріс көрсеткіші төмен тәуелсіз байланыс арналарына қосылған өнімділігі жоғары, істен шығуға төзімді деректер орталықта-

рын құру қажет. Мұндай инфрақұрылымның құрылысын уақытылы салу Қазақстанға бұлтты технологиялардың өңірлік нарығында жетекші орынға ие болуға мүмкіндік береді.

Сонымен қатар, дамыған экожүйе мен білікті қызметкерлер құрамы цифрлық хабтың ажырамас бөлігі болып табылады, бұл аймаққа ірі АТ-компанияларды (Bigtechs) тартуға, зерттеулер жүргізуге және инновациялар енгізуге мүмкіндік береді. Дамыған нормативтік-құқықтық база шетелдік инвестицияларды тартуға ықпал етеді.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, Қазақстандағы өңірлік цифрлық хабтың төрт деңгейі бөлінді:

- ▶ Коммуникациялар хабы
- ▶ Бұлтты технологиялар хабы
- ▶ Дарындылар хабы
- ▶ Экожүйе хабы

Бұл зерттеу ағымдағы жағдайды талдауға және көрсетілген деңгейлер бойынша аймақтық цифрлық хабты қалыптастыру жөніндегі ұсыныстарды әзірлеуге арналған.

2. Қазақстандағы Цифрлық Хабтың даму тарихы

Өңірлік Цифрлық Хабты қалыптастырудың негізгі алғышарттары болып табылады:

1. Қазақстанның тиімді географиялық жағдайы. Қытай мен Оңтүстік-Шығыс Азиядан Еуропаға ең қысқа бағыт Қазақстан арқылы өтеді. Қазақстан арқылы өтетін трафик бағыты ең аз кідірісті қамтамасыз етеді, бұл магистралдық операторлар үшін аса маңызды фактор болып табылады.
2. Ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың (АКТ) дамыған экожүйесі. БҰҰ рейтингісіне сәйкес, Қазақстан Орталық Еуразия өңірінде цифрландыру бойынша көшбасшы болып табылады. Бұл мемлекеттік қызметтерді дамытудың жоғары деңгейімен, дамыған нормативтік реттеумен, дамыған АТ-нарығымен және цифрлық технологиялармен жұмыс істеу дағдылары бар білімді тұрғындармен түсіндіріледі.
3. Ағымдағы геосаяси жағдай. Қазақстанға тікелей жақын жерде болып жатқан оқиғаларға байланысты, қолданыстағы интернет-бағыттарға тәуелділікті әртараптандыру, сонымен қатар жаһандық қызметтерге қолжетімділіктен айырылған компаниялар тарапынан қазақстандық қызметтерге сұранысты қамтамасыз ету қажет.
4. Өз салаларында көшбасшы болып табылатын және көрші елдерде де пайдаланылуы мүмкін дамыған қаржылық-технологиялық және мемлекеттік цифрлық қызметтердің болуы.
5. Дамыған реттеуші орта, қолайлы салықтық преференциялары бар технопарктердің болуы, сондай-ақ мемлекеттің инвестициялар мен ірі технологиялық компанияларды тартуға баса назар аударуы.

3. Қазақстандағы ақпараттық-коммуникациялық технологияларды дамытудың қазіргі жағдайы

3.1 Ақпараттық-коммуникациялық технологияларды дамытудың әлемдік үрдістері

3.1.1 Қазақстанның жаһандық цифрлық рейтингі

Ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың (АКТ) өңірлік цифрлық хаб үшін қажетті даму деңгейін бағалау үшін Қазақстанның халықаралық рейтингтердегі ұстанымы мен өсу серпінін ескерген жөн. Осы зерттеуде келесі рейтингтер қарастырылды.

БҰҰ электрондық үкіметінің рейтингі 2022

Теңізге шыға алмайтын дамушы елдердің (ТШАДЕ) ішінде Қазақстан электрондық үкіметтің даму индексінің (ЭҮДИ) ең жоғары көрсеткішін иеленеді. Үкімет сонымен қатар Ұлттық цифрландыру бағдарламасы шеңберінде цифрлық трансформация процесін кеңейтуді және жеделдетуді жоспарлап отыр. Соңғы бірнеше жылдар ішінде АКТ инфрақұрылымында айтарлықтай жақсартулар байқалады. 2018 жылы ауылдық жерлерде 55-ке жуық елді мекенде тұратын 100 000-ға жуық адам оптикалық-талшықты кабель арқылы Интернетке қол жеткізді; 2022 жылға қарай үкімет 768 елді мекенде оптикалық-талшықты желілерді тартуды қамтамасыз етті. Көлік және логистикалық секторларды цифрландыру процесінде жол қозғалысының зияткерлік жүйесі енгізілді және цифрлық технологияларды пайдалана отырып, жол активтерін басқару бағдарламасы енгізілді.

Қазақстан «Электрондық қызметтерді дамыту индексі» (OSI, 1/3) компоненті бойынша үздік нәтижелер көрсетті — 0,9344 (93,44%), оған келесі қосалқы компоненттер кіреді: институционалдық құрылым (10%), қызметтер көрсету (45%), контент ұсыну (5%), технология (5%), электрондық қатысу (35%). Адами капитал индексі (HCI, 1/3) 2022 жылы 0,9021 (90,21%) құрады. Ол келесі қосалқы компоненттерден тұрады: біліммен қамтудың жалпы коэффициенті (2/9), күтілетін оқу ұзақтығы (2/9), оқытудың орташа ұзақтығы (2/9), ересек халықтың сауаттылығы (1/3).

Телекоммуникациялық инфрақұрылым индексі (TII, 1/3) — 0,752 (75,2%). TII құрамында 4 қосалқы компонент бар: 100 тұрғынға шаққандағы мобильді байланыс абоненттерінің саны (1/4), 100 тұрғынға шаққандағы тіркелген кең жолақты қолжетімділікті пайдаланушылар саны (1/4), Интернет пайдаланушылар саны (халықтың%-ы, 1/4), 100 тұрғынға шаққандағы мобильді кең жолақты қолжетімділікті белсенді пайдаланушылар саны (1/4).

OSI қосалқы-рейтингінде Қазақстан 0,9344 нәтижесімен сегізінші орын ала отырып, әлемнің ТОП-10 елінің қатарына енді. 2020 жылмен салыстырғанда Қазақстан 3 позицияға көтерілді (11-ден 8-ге дейін), ал балл 0,0109-ға өсті (2020 жылы 0,9235). Бұл БҰҰ-ның Қазақстандағы электрондық қызметтерді дамытудың жоғары бағасын көрсетеді. Ол АҚШ, Жапония, Швеция және Біріккен Араб Әмірліктері сияқты елдерден озып келеді.

HCI қосалқы-рейтингінде Қазақстан 0,9021 нәтижесімен 29 орынға ие болды. Алдыңғы рейтингпен салыстырғанда (2020 ж.) Қазақстанның орны 6 позицияға (23-ші орын) төмендеді, ал балл 0,0155 (0,8866) артты. Бұл Қазақстанның адами капиталды дамытудағы ілгерілеуіне қарамастан, әлемнің басқа елдері тезірек дамып келе жатқанын көрсетеді.

TII қосалқы-рейтингінде Қазақстан 0,752 көрсеткішімен 64 орынға ие болды. 2020 жылмен салыстырғанда Қазақстанның рейтингі де 7 позицияға төмендеді, дегенмен абсолюттік мәнде көрсеткіш 0,0496 (0,7024) өсті. Қазақстан TII қосалқы-рейтингінде Коста-Рика (63), Бахрейн (65) және Грузия (66) сияқты елдердің қатарында.

Түйіндеме.

Жалпы, соңғы жылдардағы (2012 жылдан бергі соңғы 6 жарияланым) ЭҰДИ мәнін талдай отырып, Қазақстанның жалпы ілгерілеуін атап өтуге болады. Сонымен, индекс 2012 жылғы 0,6844-тен 2023 жылы 0,8682-ге дейін 0,18 тармаққа өсті.

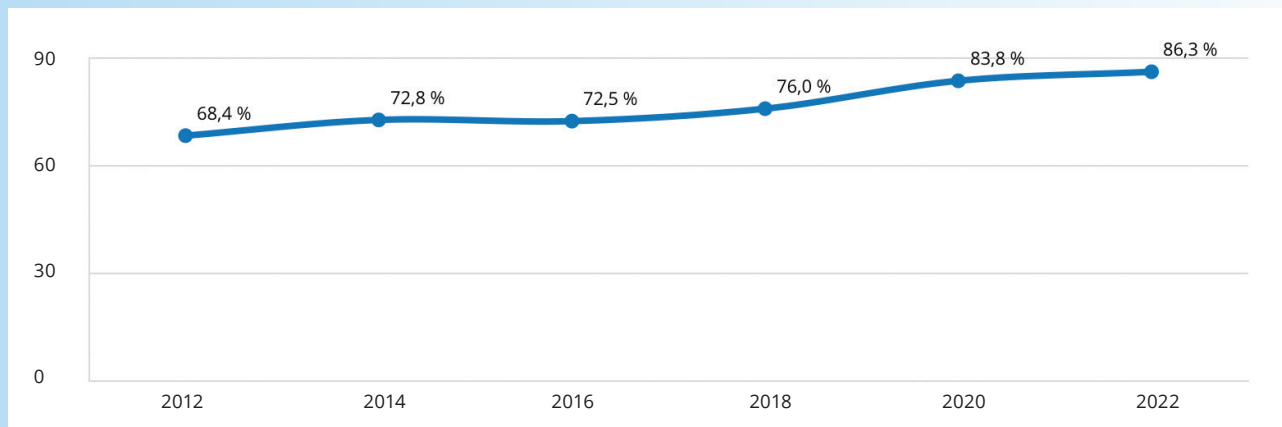
Сонымен қатар, Қазақстан өңірлік көшбасшы болып табылатынына қарамастан, бұрынғысынша телекоммуникациялық инфрақұрылымды жетілдіру үшін әлі де айтарлықтай мүмкіндіктер бар.

Осы кезеңде Қазақстанның рейтингі өсті: 2012 жылы Қазақстан жалпы рейтингте 38-інші, 2022 жылы 28-інші орынды иеленді.

Төменде 2012 жылдан 2022 жылға дейінгі Электрондық үкіметтің даму индексындағы жалпы балл мен рейтинг кестелері ұсынылған.

1 СУРЕТ

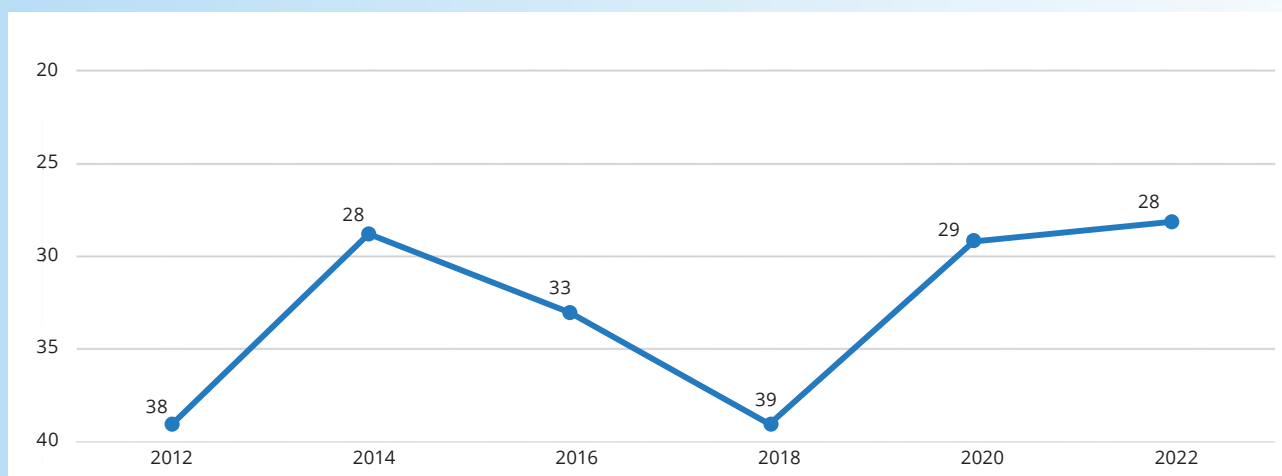
Қазақстанның БҰҰ ЭҮДИ-дегі соңғы 10 жылдағы рейтингінің серпіні



Дереккөз: БҰҰ ЭҮДИ

2 СУРЕТ

Қазақстанның БҰҰ ЭҮДИ-дегі соңғы 10 жылдағы орнының серпіні



Дереккөз: БҰҰ ЭҮДИ

ХЭО бағалауы бойынша Қазақстанда АКТ дамыту

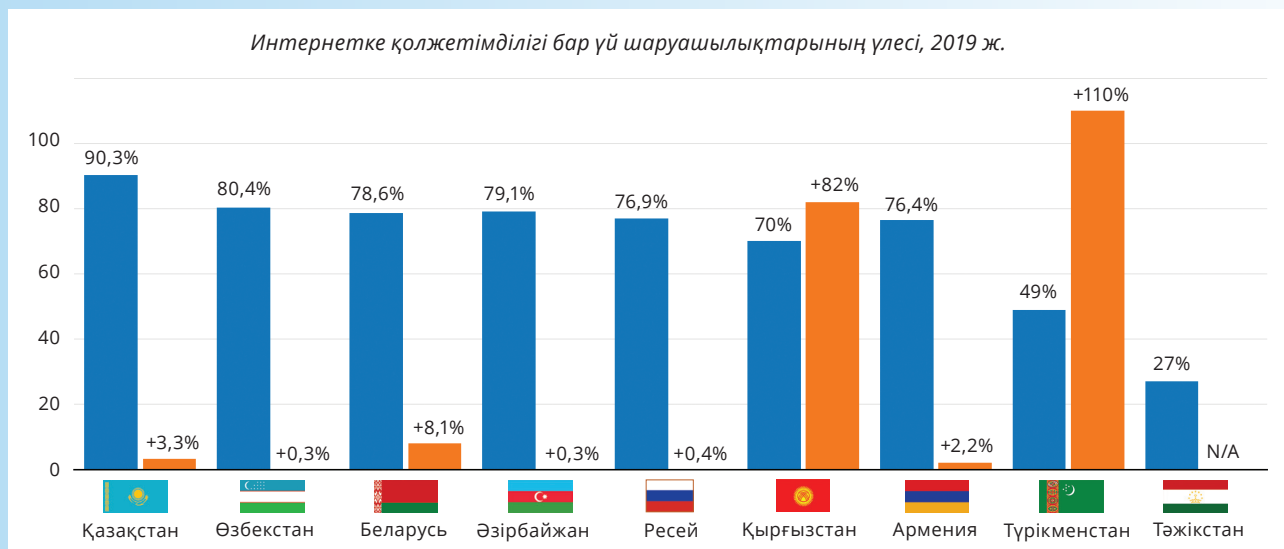
Халықаралық электрбайланыс одағының (ХЭО) «Тәуелсіз Мемлекеттер Достастығы өңіріндегі цифрлық тенденциялар — 2021» атты соңғы баяндамасында Қазақстандағы цифрлық технологияларды дамытудың ағымдағы жай-күйі туралы бірнеше қорытынды мазмұндалған.

Интернетке қолжетімділік, пайдалану, пайдалану дағдылары

ТМД елдері арасында Қазақстан үй шаруашылықтарының Интернетке (стационарлық та, сол сияқты мобильді де) қол жеткізу деңгейі бойынша көш басында келеді. ТМД елдерінен тек Қазақстанда ғана бұл көрсеткіш 90%-дан асады (2019 жылдың соңындағы жағдай бойынша).

3 СУРЕТ

Интернетке қол жеткізе алатын үй шаруашылықтарының үлесі



Дереккөз: ХЭО

АКТ дағдыларына келетін болсақ, халықтың жартысынан көбі базалық немесе стандартты деңгейде цифрлық дағдыларды* иеленеді. Жетілдірілген дағдылар туралы деректер жоқ. Бұл көрсеткіш бойынша Қазақстан Әзірбайжанмен, Ресеймен және Беларусьпен шамамен бір деңгейде орналасқан.

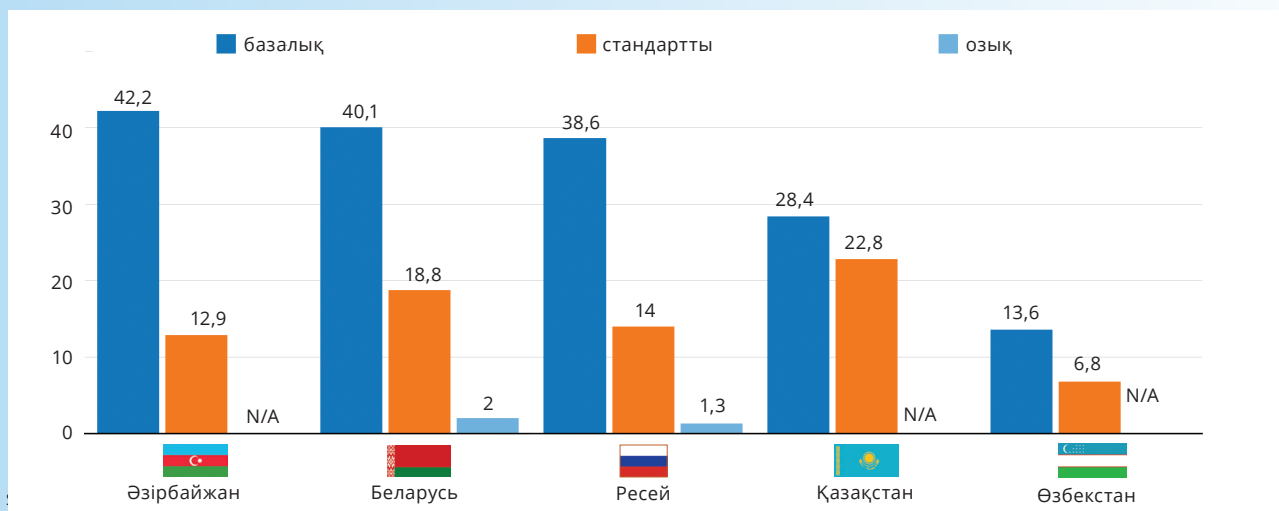
** Базалық дағдылар компьютермен келесі төрт әрекет үшін қолда бар соңғы деректердің орташа мәнін білдіреді: файлды немесе папканы көшіру немесе жылжыту; құжаттағы ақпаратты қайталау немесе жылжыту үшін көшіру және қою құралдарын пайдалану; салынған файлдары бар электрондық хаттарды жіберу; және файлдарды компьютер мен басқа құрылғылар арасында беру.*

Стандартты дағдылар компьютермен келесі төрт әрекет үшін қолда бар соңғы деректердің орташа мәнін білдіреді: электрондық кестеде негізгі арифметикалық формулаларды пайдалану; жаңа құрылғыларды қосу және орнату; презентацияға арналған бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдалана отырып, электрондық презентациялар жасау; бағдарламалық қамтамасыз етуді іздеу, жүктеп алу, орнату және баптау.

Жетілдірілген дағдылар — мамандандырылған бағдарламалау тілін қолдана отырып, компьютерлік бағдарлама жазу.

4 СУРЕТ

ТМД-ның жекелеген елдеріндегі халықтың пайызымен АКТ саласындағы базалық, стандартты және озық дағдыларды меңгеру деңгейі (%), 2019 ж.



Дереккөз: ХЭО

АКТ бағасы

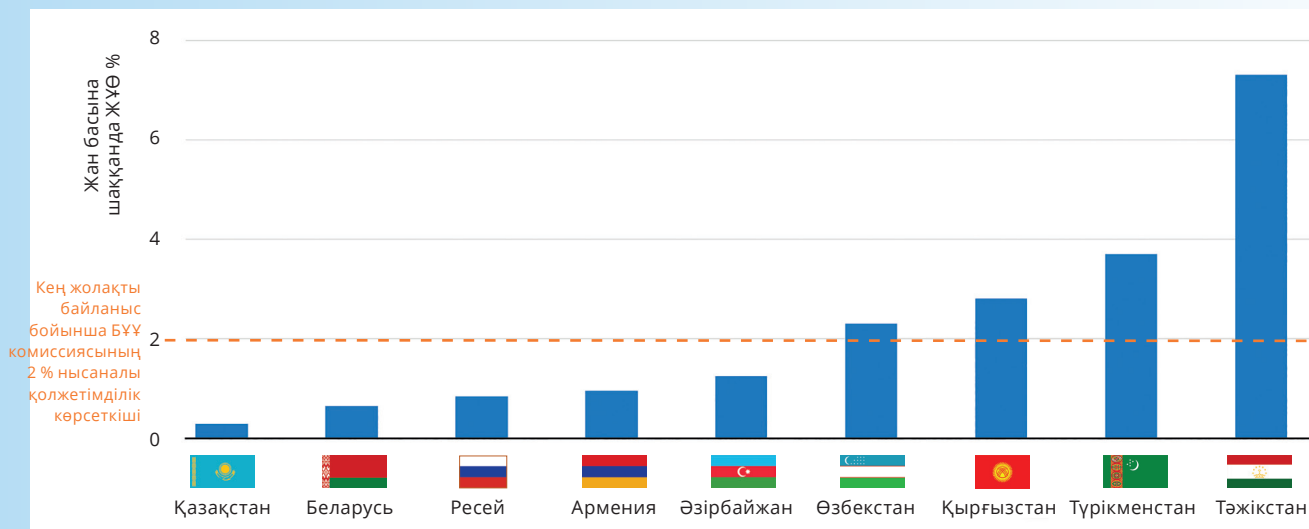
ТМД аймағы салыстырмалы түрде біртекті аймақ болып табылады, өйткені барлық елдерде мобильді байланыс қызметтері себетінің құны, ХЭО мәліметтері бойынша, халықтың жан басына шаққандағы жалпы ұлттық табыстың (ЖҰТ) бес пайызынан азын құрайды. ТМД-ның бес елі ХЭО мен Юнеско-ның тұрақты дамуында кең жолақты байланыс жөніндегі Комиссия белгілеген нысаналы көрсеткішке қол жеткізді: Қазақстан, Беларусь, Ресей Федерациясы, Армения және Әзірбайжан. Ең қолжетімді себет* — Қазақстанда.

** Мобильді деректер мен дауыстар себеттеріне дауыстық, мәтіндік хабарламалар және тұтынудың екі түрлі деңгейіне арналған деректер кіреді. Ұялы деректер мен тұтынудың төмен коэффициенті бар дауыстар себеті 70 минуттық дауыстық байланыс, 20 SMS-хабарламаны және 500 МБ кең жолақты деректерді қамтиды, ал жоғары тұтынылатын себетке 140 минуттық дауыстық байланыс, 70 SMS-хабарлама және 1,5 ГБ кең жолақты деректер кіреді.*

Дүниежүзілік банктің мәліметінше, Қазақстанда жан басына шаққандағы ЖҰТ 2021 жылы 8 880 АҚШ долларын құрады, бұл 2020 жылмен салыстырғанда 1,95% — ға артық.

5 СУРЕТ

Жан басына шаққанда ЖҰӨ % Кең жолақты байланыс бойынша БҰҰ комиссиясының 2 % нысаналы қолжетімділік көрсеткіші



Дереккөз: ХЭО

Желілік дайындық индексі 2022

Желілік дайындық индексі (ЖДИ) әлем елдеріндегі ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың (АКТ) және желілік экономиканың даму деңгейін сипаттайтын кешенді көрсеткішті білдіреді.

ЖДИ әдістемесі 2002 жылы әзірленді. Бұған дейін индекс Дүниежүзілік экономикалық форум мен INSEAD Халықаралық бизнес-мектебімен жаһандық ақпараттық қоғамның дамуы туралы жыл сайынғы арнайы есептер сериясы аясында жарияланған болатын.

2019 жылы индекс айтарлықтай қайта қаралды және бұл зерттеуді Дүниежүзілік ақпараттық технологиялар және қызметтер жөніндегі альянспен серіктестікте жүргізетін Портуланс Институтына (Portulans Institute) берілді.

Қазіргі уақытта Индекс әлем елдерінің инновациялық және технологиялық әлеуетінің және олардың жоғары технологиялар мен цифрлық экономика саласындағы даму мүмкіндіктерінің маңызды көрсеткіштерінің бірі болып саналады.

2022 жылы Қазақстан рейтингте 134 елдің ішінен 58-орынға ие болды (100-ден 52,46), оның ішінде:

«Технологиялар» көрсеткіші (қолжетімділік, контент, болашақ технологиялар) — 100-ден 42,87, «Адамдар» көрсеткіші (жеке тұлғалар, кәсіпорындар, үкіметтер) — 100-ден 49,51, «Басқару» көрсеткіші (сенім білдіру, реттеу, тартымдылық) — 100-ден 62,87, «Әсер ету» көрсеткіші (экономика, өмір сапасы, ТДМ-на қосқан үлесі) — 54,60.

Түйіндеме

БҰҰ рейтингісінен айырмашылығы, Желілік дайындық индексі Қазақстан Республикасында АКТ-ны дамыту орта деңгейде екенін, Қазақстанда желілер мен коммуникациялар жеткіліксіз дамығанын, және жетілдірудің елеулі әлеуеті бар екенін көрсетеді.

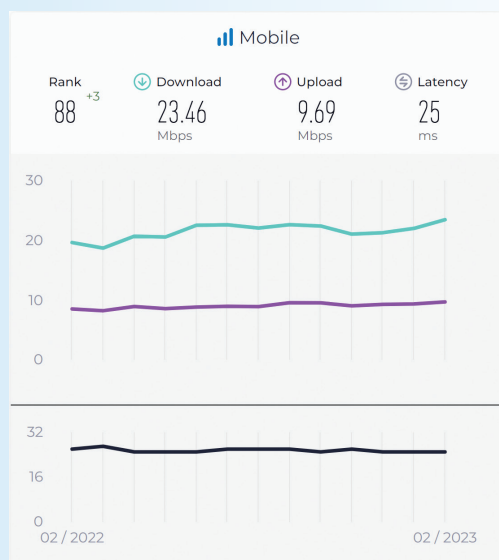
Ookla Speedtest Global Index жаһандық рейтингі (қазан 2022)

Кең жолақты мобильді байланыс желісі

2022 жылдың қазан айында Қазақстан рейтингке енгізілген 141 елдің ішінде 85-орында болды. Мобильді интернеттің орташа жылдамдығы 22,41 Мбит/с құрады, бұл әлемдік орташа көрсеткіштен (33,43 Мбит/с) төмен және Әзірбайжан (58 орын, 33,80 Мбит/с), Грузия (66 орын, 31,38 Мбит/с), Армения (80 орын, 24,03 Мбит/с) сияқты көршілес елдерге қарағанда төмен, бірақ Ресейден (92 орын, 21,27 Мбит/с), Қырғызстаннан (94 орын, 20,92 Мбит/с), Украинадан (110 орын, 17,10 Мбит/с) жоғары.

6 СУРЕТ

Қазақстандағы МБЖЖ жүктеу/қайтару жылдамдығының және кідірістің динамикасы. 2021 жылғы қазан-2022 жылғы қазан



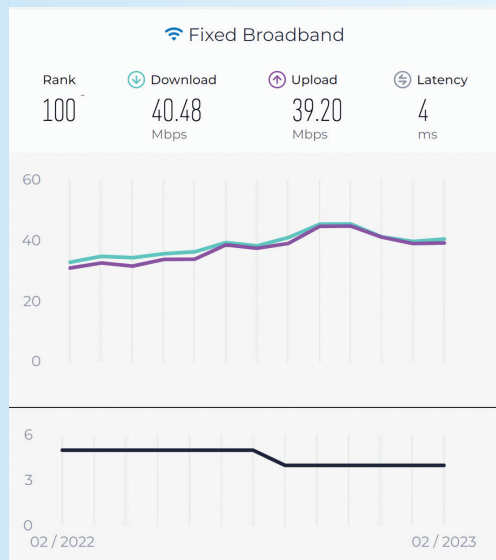
Дереккөз: Ookla

Тіркелген байланыстың кең жолақты желісі

2022 жылдың қазан айында Қазақстан рейтингке енгізілген 180 елдің ішінде 86-орында болды. Тіркелген интернеттің орташа жылдамдығы 45,29 Мбит/с құрады, бұл әлемдік орташа көрсеткіштен (72,40 Мбит/с) төмен және Ресей (52 орын, 74,09 Мбит/с), Украина (65 орын, 57,53 Мбит/с), Беларусь (74 орын, 50,12 Мбит/с) сияқты көршілес елдерге қарағанда төмен, Бірақ Өзбекстанға (88 орын, 44,70 Мбит/с), Арменияға (98 орын, 37,26 Мбит/с), Түркияға (106 орын, 31,95 Мбит/с) қарағанда жоғары.

7 СУРЕТ

Қазақстанда деректерді беру жылдамдығының және тіркелген КЖҚ кідірістерінің динамикасы. Қазан 2021 ж. – қазан 2022 ж.



Дереккөз: Ookla

Түйіндеме.

Интернет жылдамдығының тәуелсіз сынақтары көрсеткендей, Қазақстанда мобильді интернет дамуының нақты қарқыны өсіп келе жатқанына қарамастан, бұрынғысынша өсу үшін әлі де үлкен мүмкіндіктер бар (әлемде 85 және 86 орын).

Сондай-ақ интернеттің төмен жылдамдығы Қазақстанда өңірлік цифрлық хаб құру үшін маңызды кедергілердің бірі болып табылатынын атап өту маңызды. Инфрақұрылым бұлттық қызметтерді қосу және дамыту үшін де, цифрлық хабтың басқа деңгейлері үшін де негіз болып табылады.

IPv6 даму индексі

Бүгінгі таңда IP (интернет-хаттама) Интернет желісінің негізгі хаттамасы болып табылады. Алдыңғы нұсқасы, IPv4, ескірген. IPv4-те қолжетімді 1000 адамға шаққандағы мекен-жайлар саны Қазақстан үшін небәрі 143-ті құрайды¹ — бұл Интернетке барлық құрылғыларды қосу үшін Internet of Things (IoT) технологиясын дамыту туралы айтпағанда, әрбір адамды Интернетке қосу үшін жеткіліксіз. Желінің өткізу қабілеттілігі мен Интернет желісіне қосылған құрылғылар санының жылдам өсуімен, тек IPv6 (Интернет хаттаманың

6-нұсқасы) болашақта интернетті пайдалану мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Қазақстан осы жаңа хаттамаға көшуді бастады, және 2023 жылғы ақпанда IPv6-ны орналастыру деңгейі 10,39% құрады. Қазақстан 2022 жылдың соңына IPv6 даму индексі рейтингінде 92 ел арасында 59-шы орында. Бұл көрсеткіш орташа әлемдік деңгейден біршама төмен, бірақ аймақтағы көптеген елдерге қарағанда жоғары (Беларусь –54-інші, Түркия — 83-інші, Өзбекстан — 90-ыншы, Украина — 91-інші, Ресей-92-інші).

3.1.2 Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар саласын дамыту саласындағы басқа елдердің стратегиялары, іске асыру мәртебесі және АКТ саласының ЖІӨ-ге қосқан үлесі

Бұл бөлімде Канада мен Австралияның алдыңғы бөлімде келтірілген рейтингтерге негізделген АКТ-ны дамыту тәжірибесі сипатталған. Сондай-ақ, осы елдердің ағымдағы нәтижелерге қол жеткізу үшін цифрландыруды дамытудағы жолы сипатталған.

Канада мен Австралия өлшемдердің ұқсастығын, геоэкономикалық дамуды, халықтың тығыздығын ескере отырып таңдалды және бұл елдер жалпы экономиканы да, атап айтқанда АКТ-ны да дамыту тұрғысынан жоғары дамыған.

Сонымен қатар, экономикалық даму деңгейі, мөлшері және елдің сыртқы факторларының әсері бойынша көрші және ұқсас ел ретінде Өзбекстан қарастырылды.

Канада

Канада электрондық үкіметті дамыту бойынша жетекші елдердің қатарына кіреді. Ел министрліктердің ішкі процестерін біріктіреді және азаматтарға электрондық қызмет көрсетеді. Ақпарат агенттіктер мен ведомстволар арасында тез беріледі.

Канадада мемлекеттік бағдарламалар мен танымал қызметтер туралы ақпаратқа жылдам қол жеткізуді қамтамасыз ететін ұлттық портал бар. Бұл портал «Service Canada» азаматтарға арналған электрондық қызметтер порталымен, «Canada Business» кәсіпорындарына арналған порталмен және шетелде тұратын канадалықтарға арналған «Canada International» порталымен байланысады. Ұлттық порталда «Менің үкіметімнің аккаунты» функциясы бар, онда азаматтар Канада үкіметімен ұсынылатын пайдалы ақпарат пен қызметтерге дербестендірілген сілтемелер жиынтығын басқара алады.

Елде азаматтардың саяси мәселелер бойынша шешімдер қабылдауға белсенді қатысуы және кері байланысты қамтамасыз ету үшін қолайлы жағдайлар жасалған. Бұл деректер мемлекеттік саясат пен заңнаманы қалыптастыру кезінде қолданылады.

Онлайн-қатысуы күшті елдердің үкіметтеріне қоғамдық сенім деңгейі басқа елдерге қарағанда жоғары.

Желілік дайындық индексі (ЖДИ, NRI) бойынша рейтингте Канада «Инклюзивтілік» санатындағы әлемдік көшбасшы болып табылады (1-ші орын), өйткені халықтың әртүрлі топтары цифрлық технологияларға іс жүзінде бірдей қол жеткізе алады. «Сенім» (7 орын) санатындағы жоғары деңгеймен ұштастыра отырып, ел «Басқару» (9 орын) көрсеткіші бойынша алғашқы ондыққа кіреді.

«Ықпал ету» санатында елдің мықты жақтарының қатарына азаматтардың денсаулығы мен әл-ауқаты, олардың жоғары білім деңгейі және қоғамдастықтардың жағымсыз сыртқы әсерлерге төзімділігі жатады.

Алайда, «Жеке тұлғалар» (38 орын) және «Кәсіпорындар» (26 орын) санаттарында АКТ-ны қолданудың төмен деңгейіне байланысты «Адамдар» санатындағы орын салыстырмалы түрде төмен (18 орын) болып табылады. Канада үкіметі сондай-ақ қолжетімділікті арттыру және желілерді қамту арқылы АКТ-ға «Қолжетімділік» көрсеткішін (29-шы) жақсарта алады.

Нәтижесінде Канада ЖІӨ-де АКТ үлесі өте жоғары елдер тобына кіреді. Мәселен, 2021 жылы сектордың ЖІӨ 104,5 млрд. долларды құрады, бұл ұлттық ЖІӨ-нің 5,3% құрайды және ұлттық ЖІӨ-дегі үлестің өсу үрдісін жалғастыруда. АКТ секторына сонымен қатар 2016 ж. бастап 2021 жылдар аралығында ұлттық ЖІӨ өсімінің 15,3% сәйкес келеді².



Австралия

Технологиялық сектор Австралияда COVID-19 пандемиясынан кейін де, болашақта да қалпына келтіру процесінде экономикалық өсуді жеделдетудің негізгі факторларының біріне айналады. Қазіргі уақытта бұл сектор Австралия экономикасының маңызды тіректерінің бірі болып табылады және алдағы онжылдықта ол шикізат және өңдеу өнеркәсібінің үлесінен асып түседі. Сектордың экономикалық үлесі технологиялық бизнестің жеке сала ретіндегі тікелей әсерімен шектелмейді.

Керісінше, цифрлық технологиялар экономикадағы көптеген кәсіпорындардың құн тізбегі мен операцияларының ажырамас бөлігі болып табылады. Технология тау-кен өнеркәсібі, банк ісі және өңдеуші өнеркәсіп сияқты әртүрлі секторлардың өсуіне ықпал етеді. Бөлшек сауда, құрылыс және ауыл шаруашылығы саласындағы шағын кәсіпорындар өз қаржыларын басқару үшін MYOB бухгалтерлік есеп өнімдерін және бірлесіп жұмыс істеуге арналған Atlassian бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдаланады. Vice компаниясымен әзірленген тізілімдерді құрастыру құралдарының қарттарға күтім жасау, бөлшек сауда және қонақүй бизнесімен айналысатын компаниялары үшін шешуші маңызы бар, ал Canva цифрлық дизайн қызметтері шағын кәсіпорындарға өз өнімдері мен қызметтерін әлемдік нарыққа шығаруға мүмкіндік береді.

Бұл технологиялар өзінің жанама әсер етуі арқылы бүкіл экономиканың өсуі мен өнімділігін ынталандырады. Тікелей және жанама әсерлердің үйлесімі арқасында 2021 жылы технологиялық сектор Австралия экономикасына 167 миллиард доллар салды, бұл ЖІӨ-нің 8,5%-ына тең. Бұған технологиямен байланысты салалардың 76 миллиард долларлық тікелей үлесі, сондай-ақ 92 миллиард долларлық жанама үлесі кіреді. Егер АКТ секторы жеке салаға бөлінген болса, онда оның Австралиядағы ЖІӨ-ге қосқан үлесі тау-кен және қаржы салаларынан кейін үшінші орында, денсаулық сақтау, құрылыс және

бөлшек сауда сияқты салалардан озып кетер еді. Сектордың экономикалық үлесі 2016 жылдан бері 79% — ға өсті және экономиканың орташа өсімінен төрт еседен астам өсті.³

Салыстыру үшін рейтингтердегі жағдай мен Өзбекстандағы, Қазақстанның және Орталық Азия өңіріндегі еліміздің жақын көршісіндегі АКТ-ның дамып келе жатқан секторындағы жағдай қарастырылды.



Өзбекстан

Соңғы жылдары экономикалық реформа, ашықтық пен инвестициялық тартымдылықты арттыру аясында Өзбекстанда АКТ саласы белсенді дамып келеді.

Сонымен бірге БҰҰ рейтингінде Өзбекстан бұрынғысынша өз көршілерінен, ең алдымен -Қазақстаннан әлдеқайда төмен. Мәселен, Өзбекстанның 2022 жылғы жағдайы — рейтингке кіретін 193 елдің 69-ы. OSI рейтингінде Өзбекстан 57-нші орын алады (0,744 мәнімен), HCI рейтингінде — 80-ші орында (0,7778 мәнімен), TI рейтингінде — 87-ші орында (0,6575 мәнімен).

Өзбекстан үкіметі электрондық үкімет шеңберінде цифрлық индустрияны, цифрлық білім

беруді және цифрлық инфрақұрылымды дамытуды көздейтін «Цифрлық Өзбекстан-2030» ұлттық бағдарламасын бекітті.

Өзбекстан инфрақұрылымды құру бойынша белсенді жұмыс істеп келеді. 50 000 км-ден астам талшықты-оптикалық желілер салынды, үкіметпен сақтау сыйымдылығы 20 петабайт болатын бірінші Tier 3 сыныпты ДӨО құрылды.

Осылайша, Өзбекстан өз позициясын нығайтып, аймақтың цифрлық экономикасындағы маңызды ойыншылардың біріне айналады деп күтуге болады.

3.1.3 Қазақстанның цифрлық экономикасын дамыту мәселелері

IDC деректері бойынша, Қазақстандағы АКТ нарығы 2022 жылы 5 5,27 млрд. құрады (2021 жылы — 4 4,68 млрд., 2020 жылы — 4 4,16 млрд., 2019 жылы — 3 3,54 млрд.).

Нарықтың жартысын (49%) аппараттық қамтамасыз ету (\$ 2,6 млрд.), 31% — телекоммуникациялық қызметтер (\$ 1,61 млрд.). Қалған 20% бағдарламалық қамтамасыз ету мен IT-қызметтер құрайды.

АКТ нарығы жалпы ел экономикасына қарағанда тез өсіп келе жатқанына қарамастан, ЖІӨ-дегі АКТ үлесі әлі 2,5%-дан аспайды. Жоғарыда көрсетілгендей, Канадада бұл көрсеткіш 5,3%, Австралияда 8,5% құрайды.

Қазақстанда IT-индустрияның дамуы экономиканың бірқатар проблемаларын шектейді:

- ▶ Жергілікті қамтудың төмен үлесі. Қазақстандық АКТ нарығы (бірінші кезекте аппараттық құралдар) әлі де халықаралық жеткізушілер мен шетелдік АТ-компанияларға қатты тәуелді. Сонымен бірге жергілікті қамту үлесі туралы деректер жоқ.

Мемлекет жергілікті компанияларды қолдау мен дамытуға күш салуда, және олар

өз жемісін беруде. Жергілікті компанияларды қолдау үшін жағдайлар жасалуда, мысалы, мемлекеттік сатып алу саласында артықшылықтар алуға мүмкіндік беретін өнеркәсіптік сертификат және ұлттық тізілім, экспорт, кадрларды даярлау және т. б. салаларда қолдау көрсетіледі.

Алайда көп жағдайда қазақстандық компаниялар халықаралық бәсекелесуге және нарықтың едәуір үлесін алуға әлі жеткілікті жетілмеген.

- ▶ Экономиканы монополиялаудың жоғары деңгейі, сондай-ақ мемлекеттік бюджетке тәуелділік. Мұның бәрі нарықтың дамуына, соның ішінде салауатты бәсекелестікке жол бермейді. Мысалы, АКТ нарығының үштен бірін құрайтын телекоммуникациялық қызметтер нарығында мемлекеттік оператор монополиялық жағдайды иеленеді.
- ▶ Бұдан басқа, АКТ саласындағы сатып алулардың басым бөлігі мемлекеттік және квазимемлекеттік сектордың сатып алуларына тиесілі. Мәселен, «Самұрық-Қазына» холдингінің компаниялары Қазақстан экономикасының жартысына жуығын қалыптастырады, және бұл АТ саласындағы сатып алудың жалпы көлеміне де әсер етеді.

- ▶ АКТ саласындағы білікті қызметкерлер құрамының жетіспеушілігі. Түрлі бағалаулар бойынша, қазіргі уақытта Қазақстанда 80 000-нан 250 000-ға дейін АТ-мамандар бар. Бұл ретте нарықтағы сұраныс жыл сайын артып келеді. Цифрландыруды дамыту жөніндегі ұлттық жобаға сәйкес 2025 жылға қарай кемінде 100 мың жоғары білікті АТ-мамандар даярлау міндеті қойылды.
- ▶ Континент ішіндегі оқшаулау, әлемдік қауымдастықпен байланыстың болмауы. Теңізге шыға алмайтын ел ретінде, Қазақстан экономикасы үшін байланыс ерекше маңызды рөл атқарады. Бұл салада Қазақстан Ресейге қатты тәуелді, өйткені транзиттік және тіпті ішкі трафиктің көп бөлігі Ресей арқылы өтеді. Жаңа баламалы байланыс желілерін, оның ішінде Каспий теңізі арқылы салудың маңызы зор.

АТ-саланы дамытудың аталған проблемалары аса маңызды болып көрінеді, оларды шешу Қазақстанның цифрлық хаб ретінде дамуы үшін өмірлік маңызды. Сонымен бірге, бұл проблемалар елдің ұлттық стратегиялық құжаттарында көрсетілген, және алдағы жылдары оларды шешуде айтарлықтай прогресс болады деп санаймыз.

Сонымен қатар, Қазақстан азаматтары үшін тіркелген үйдегі кең жолақты қолжетімділікпен байланысты проблемалар да бар. 2022 жылы жүргізілген сауалнама қалалардағы тіркелген желі абоненттерінің 75%-дан астамы және ауылдық елді мекендердегі 90%-дан астамы үйдегі Интернет жылдамдығы 10 Мбит/с-тан аспайтынын көрсетті. Барлық елді мекендердегі респонденттердің 5%-дан азы 10 Мбит/с-тан 100 Мбит/с-қа дейінгі жылдамдық туралы хабарлады. Қалалардағы пайдаланушылардың тек 18%-ында және кенттер мен ауылдардағы 10%-дан азында 100 Мбит/с-тан 200 Мбит/с-қа дейін интернет жылдамдығы бар. Сауалнамаға қатысушылардың ешқайсысында 200 Мбит/с-тан жоғары жылдамдықтағы Интернетке қолжетімділік болмаған, дегенмен негізгі провайдерлер 500 Мбит/с жылдамдықпен Интернетке қолжетімділік қызметтерін ұсынады.

3.1.4 Билік органдарының негізгі хабарламалары

Қазақстан Республикасы Президентінің негізгі хабарламалары

“

Сіздерді АТ саласындағы белсенді ынтымақтастыққа шақырамын. Қазіргі геосаяси жағдайда елдер технологиялық тұрғыдан бір-бірінен көбірек оқшаулануда. Сондықтан біздің цифрлық дамуымызға септігін тигізетін түркі елдерінің АТ-саладағы жаңа әзірлемелеріне ерекше назар аударған жөн. Жақында Астанада Digital Bridge халықаралық форумы өтті, оның алаңында АТ-саласында жұмыс істейтін креативті жастар өздерінің озық әзірлемелерін ұсынды. Іс-шара қорытындылары бойынша елдеріміздің АТ-хабтарының өзара іс-қимылы туралы Меморандумға қол қойылды”

Самарқанд,
қараша 2022 ж.

“

Бүгінде дәл осы цифрлық трансформация жекелеген компаниялардың ғана емес, бүкіл елдер мен өңірлердің бәсекеге қабілеттілігін айқындаушы фактор болып табылатыны құпия емес. Сарапшылардың болжамдары бойынша, 10 жылдан кейін әлемдегі өнімдер мен қызметтердің

70%-ы цифрлық платформалар мен модельдерге негізделетін болады. Мұндай жағдайда Қазақстан алдына еуразиялық кеңістіктегі ең ірі цифрлық зертханалардың біріне айналу стратегиялық міндетін қойды. Бұл үшін жалпы дайындық та бар».

Астана,
қыркүйек 2021 ж.

“

Қазақстан Еуразия өңірінің едәуір бөлігінде орталық цифрлық хабқа айналуы үшін елде кемінде 100 000 АТ-маман даярланатын болады, ал цифрлық саланың қызметтері мен тауарларының экспорты 2025 жылға қарай кемінде 500 млн долларға жетуі тиіс”.

Астана,
қыркүйек 2021 ж.

“

Қазақстан үшін заманауи цифрлық технологиялар трансферті, 4.0 индустрия элементтерін енгізу аса маңызды. Біз шетелдегі стратегиялық серіктестерімізбен белсенді жұмыс істеуіміз керек, бұл ретте қазіргі заманғы АТ-секторды өсіру және нығайту маңызды”.

Астана,
қыркүйек 2021 ж.

“

Көрші елдерге қызмет көрсете алатын заманауи деректер орталықтарын құру міндеті тұр. Біз өзіміздің үлкен ақпараттық-телекоммуникациялық әлеуетімізді іске асыруымыз керек. Жаңа цифрлық дәуірде ол геосаяси маңызға ие болады. Қазақстан Еуразия өңірінің едәуір бөлігінде орталық цифрлық хабқа айналуы тиіс. Бұл міндетті шешу үшін, әрине, кадрлық тұрғыда күшею қажет”.

Астана,
қыркүйек 2021 ж.

Қазақстан Республикасы Үкіметінің негізгі хабарламалары

“

Әлемдік үрдіс платформалар өз клиенттеріне неғұрлым ыңғайлы өңдеу, сақтау және қызмет көрсету орындарын іздейтін жолға кетіп барады. Бізде Еуразия орталығында осындай цифрлық хаб құруға нақты мүмкіндік бар. Осы мақсатта Мемлекет басшысының қарауына енгізілетін тиісті Тұжырымдама мен Жоспар әзірленетін болады”.

Бағдат Мусин,
қыркүйек 2021 ж.

“

АТ-экожүйесін дамытудың маңызды бөлігі адами капитал болып табылады. Мемлекет басшысы 2025 жылға қарай кемінде 100 мың білікті АТ-мамандарды даярлау міндетін қойды. Өткен жылы еліміздің әртүрлі өңірлерінде жеті жеке инновациялық АТ-мектептер ашылды. Биыл

осындай бес мектеп ашылатын болады. Баламалы білім ретінде өткен жылы 13 АТ-мектеп 100 Ваучер алды. Биылғы жыды үш мың ваучер ұсынылатын болады".

Бағдат Мусин,
маусым 2022 ж.



2023 жылы Қазақстан-Әзірбайжан бағыты бойынша Каспий теңізінің түбінде оптикалық-талшықты байланыс желілерінің құрылысы басталады. Жоба өңір елдеріне Интернетке баламалы қолжетімділікті қамтамасыз етуге, сондай-ақ Еуропа мен Азия арасындағы трафик транзитін кеңейтуге мүмкіндік береді. Су асты желісінің негізгі бағыты Ақтаудан Әзірбайжанның Сиазань қаласына дейін өтеді және 340 шақырымнан асады. Ұзындығы 330 шақырымға жуық резервтік арна қазақстандық Құрық портынан Баку маңында орналасқан Бузовна кентіне дейін салынады. Орталық Азияның барлық елдері жобаны тезірек іске асыруға мүдделі, өйткені баламалы бағыттардың болуы біздің елдеріміздің тұрғындарына Интернетке кепілдендірілген қолжетімділікті қамтамасыз етуде үлкен рөл атқарады".

Бағдат Мусин
Самарқанд, қазан 2022 ж.

3.1.5 Сандық хаб тұжырымдамасына кіріспе

Сандық Хаб Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың бастама-сымен Қазақстан Үкіметінің ірі бағдарламасы болып табылады. Цифрлық Хаб Қазақстанды Еуропа мен Азия арасындағы жетекші өңірлік цифрлық орталыққа айналдыруға және оның тиімді орналасқан жерін пайдалануға бағытталған әртүрлі өзара байланысты және үйлестірілген ірі жобалардың жиынтығынан тұрады.

Бағдарлама байланыстарды, АТ-технологияларды, мамандардың цифрлық дағдыларын жалпыұлттық жаңғыртуды және Қазақстан экономикасын келесі төрт деңгейде жаңғыртуды қамтиды:

- 1. Коммуникациялар хабы** — Қазақстанды Азия мен Еуропа арасындағы деректерді берудің тартымды бағытына айналдыру үшін, аз кідіріспен халықаралық деректерді берудің сапалы қызметтерін ұсынуды қамтамасыз ету мақсатында жалпыұлттық магистральдық желіні, 5G желісін, сонымен қатар Қазақстандағы ұлттық кең жолақты байланысты жаңғырту.
- 2. Бұлтты технологиялар хабы** — қазіргі заманғы деректерді өңдеу орталықтарын, it&IP инфрақұрылымын, ел ішінде және Орталық Азия өңірінің көршілес елдерінде бұлттық қызметтер көрсетуге арналған платформаларды қоса алғанда, заманауи инфрақұрылым мен қуаттарды құру.
- 3. АКТ дарындылар хабы** — цифрлық экономика саласында, сондай-ақ Қазақстанның электрондық үкіметінде кадрларды тартуға, ұстап қалуға және олардың біліктілігін арттыруға бағытталған жобалар.
- 4. Экожүйе хабы** — әртүрлі цифрлық нарықтардағы, оның ішінде қызметтер нарығындағы ірі ойыншылар үшін Қазақстан экономикасының тартымдылығын арттыруға бағытталған түрлі бастамалар кешені.

Еуразиялық өңірде мықты экономикаға ие бола отырып, Қазақстан өңірдің барлық елдерімен берік экономикалық байланыстарды иеленеді. Оның маңызды географиялық, экономикалық, ғылыми және технологиялық артықшылықтары бар. Цифрлық экономиканың қарқынды дамуының арқасында Қазақстанның өңірдегі жетекші цифрлық экономикаға айналу үшін жақсы мүмкіндіктері бар.

Коммуникациялар хабы

Коммуникациялар хабы Транскаспий оптикалық магистралін және 5G желілерін дамытуды қамтиды. Транскаспий оптикалық магистралі көрші елдермен және Еуразия континентімен жоғары жылдамдықты және сенімді қосылымдарды қамтамасыз етеді. Қазақстанға байланыс инфрақұрылымын одан әрі жетілдіру қажет. Интернетке тіркелген кең жолақты қолжетімділіктің (FBB) ену деңгейін 20%-ға дейін, мобильді КЖҚ (MBB) — 120%-ға дейін арттыру қажет. 5G үшін үкіметтің спектрдің жол картасы туралы нақты түсінікті болуы тиіс (мысалы, C-BAND, 2.6G). АКТ саласындағы сала көшбасшыларының қолдауымен Қазақстан озық АКТ негізінде коммуникациялық инфрақұрылым салатын болады. Байланыс желілерін жаңғырту халықаралық деректер транзитінің едәуір ұлғаюын, сондай-ақ абоненттер үшін тіркелген және мобильді қызметтерге кең жолақты қолжетімділіктің жаңа деңгейін қамтамасыз етеді.

Бұлтты технологиялар хабы

Деректер қауіпсіздігі мен тиімділік мәселелерін ескере отырып, Қазақстан үкіметі азаматтар үшін ыңғайлы және тиімді қызметтер көрсету үшін ұлттық деректерді өңдеу орталықтары мен электрондық үкіметтің бұлтты сервистерін салуды жоспарлап отыр. Қазақстандық деректерді өңдеу орталықтарының даму қарқыны Еуразиялық өңірде Ресейден кейін екінші орын алады, бірақ олардың нарықтағы ағымдағы елеусіз үлесі кезінде Қазақстанның деректерді өңдеудің өңірлік торабы ретіндегі мүмкіндіктері шектеулі. Осы шектеулерді еңсеру үшін Қазақстанда ірі деректерді өңдеу орталықтары мен дамыған бұлтты сервистерді қамтитын бұлтты технологиялар хабы құрылатын болады.

АКТ дарындылар хабы

Қазіргі уақытта Қазақстанда АКТ саласында 110 000 маман бар. АКТ дарындылар хабының бастамасы 2025 жылға қарай цифрлық дағдылары бар қосымша 100 000 дарындыларды тартуға бағытталған.

Үкімет көрші елдерден Қазақстанға АКТ саласындағы мамандардың көші-қонын қолдау саясатын әзірледі. Үкімет сонымен қатар цифрлық экономиканың заманауи талаптарына сәйкес жергілікті кадрлардың біліктілігін арттыруда.

2025 жылға қарай Huawei Компаниясы Қазақстанда 50 АКТ академиялары мен оқу орталықтарын салуды жоспарлап отыр. Бүгінде елімізде 20 АКТ академиясы мен оқу орталықтары бар. Үкімет сонымен қатар жыл сайын әр түрлі цифрлық пәндер бойынша 1000-нан астам АТ-мамандарының біліктілігін арттыруды және сертификаттауды жоспарлап отыр.

Бағдарламаның ауқымын ескере отырып, үкімет нарықтың жетекші ойыншыларымен кеңейтілген серіктестікті, сондай-ақ АКТ саласындағы дарындылардың осындай жоғары қарқынмен дамуын қамтамасыз ету үшін сыртқы капиталды тартуды қарастыруы қажет.

Экожүйе хабы

Бұлттық қызметтер өзінің мәні жағынан экожүйенің АКТ-сын құру үшін корпоративтік кластерлерді қамтамасыз етеді және біріктіреді. Оған бұлтқа негізделген қосымшаларды жаса-

ушылар, технологиялық инвесторлар, бүкіл әлем бойынша әртүрлі пайдалану, логистика және қызмет көрсету серіктестері кіреді.

Қазақстан үкіметі білім беру, қаржы, сауда, бөлшек сауда және өнеркәсіп сияқты түрлі салалардағы цифрлық трансформацияны қолдау үшін АКТ саласының әлемдік серіктестерді тартатын болады.

Қазақстандық АКТ экожүйесі жергілікті және халықаралық өнімдер, шешімдер мен қызметтер негізінде құрылатын болады.

4. Әлемдегі аймақтық цифрлық хабтарды құру бағдарламалары

4.1 Тайланд

Бастапқы жағдай

Үлкен Меконг субөңіріндегі⁴ көрші елдердің интернет-провайдерлері қашықтағы алмасу нүктелері — Сингапур мен Гонконг арқылы өтетін бағыттарды пайдалана отырып, трафикпен алмасуға мәжбүр болды (5.1.1 (а) сурет). Мұның себебі субөңірде көрші елдердің операторлары арасында тікелей алмасуды және олардың Интернетке қолжетімділігін қамтамасыз ете алатын интернет-трафик алмасу нүктелерінің болмауы болды. Қолданыстағы халықаралық байланыс желілері трафиктің экономикалық үнемді алмасуын қамтамасыз ете алмады. Бөлінген халықаралық арналарды жалға алудың жоғары құны және халықаралық интернет-трафик алмасу нүктелеріне қол жеткізу үшін жоғары төлем абоненттерге арналған қызметтердің жоғары тарифтеріне алып келді. Бұл Интернеттің қолжетімділігін қамтамасыз етуге мүмкіндік бермеді және елдердің цифрлық трансформациясына кедергі келтіретін факторға айналды. Сонымен қатар, трафик жүретін

4 Үлкен Меконг субөңірі Оңтүстік-Шығыс Азияның бес елін — Камбоджа, Мьянма, Лаос, Тайланд және Вьетнамды, сондай-ақ Қытайдың Оңтүстік — Батысындағы шекаралас аумақтарды — Юньнань провинциясы мен Гуанси-Чжуан автономиялық ауданын қамтиды.

бағыттардың ұзындығына және соған байланысты кідірістерге байланысты Интернет сапасы төмен болды.

Тайландағы «Цифрлық Хаб» жобасының мақсаттары:

- ▶ Интернет құнын төмендету қажеттілігі
- ▶ өңір шегінде деректерді беру сапасын арттыру қажеттілігі

⁴ Үлкен Меконг субөңірі Оңтүстік-Шығыс Азияның бес елін - Камбоджа, Мьянма, Лаос, Тайланд және Вьетнамды, сондай-ақ Қытайдың Оңтүстік - Батысындағы шекаралас аумақтарды - Юньнань провинциясы мен Гуанси-Чжуан автономиялық ауданын қамтиды.

- ▶ өңірге контент-провайдерлер мен инвестицияларды тарту қажеттілігі
- ▶ бизнес үшін коммуникациялық ортаны жақсарту қажеттілігі.

Әрекет бағдарламасы

Тайланд үкіметі «Тайландтың цифрлық экономикасы мен қоғамын дамыту жоспарын» — елді «Цифрлық Тайландқа» айналдыру бағдарламасын әзірледі. Бұл бағдарлама барлық әлеуметтік-экономикалық салаларда цифрлық технологияларды, деректерді, инновацияларды, адами капиталды пайдалану арқылы елді өркендеуге, тұрақтылық пен орнықтылыққа жетелеуге бағытталған.

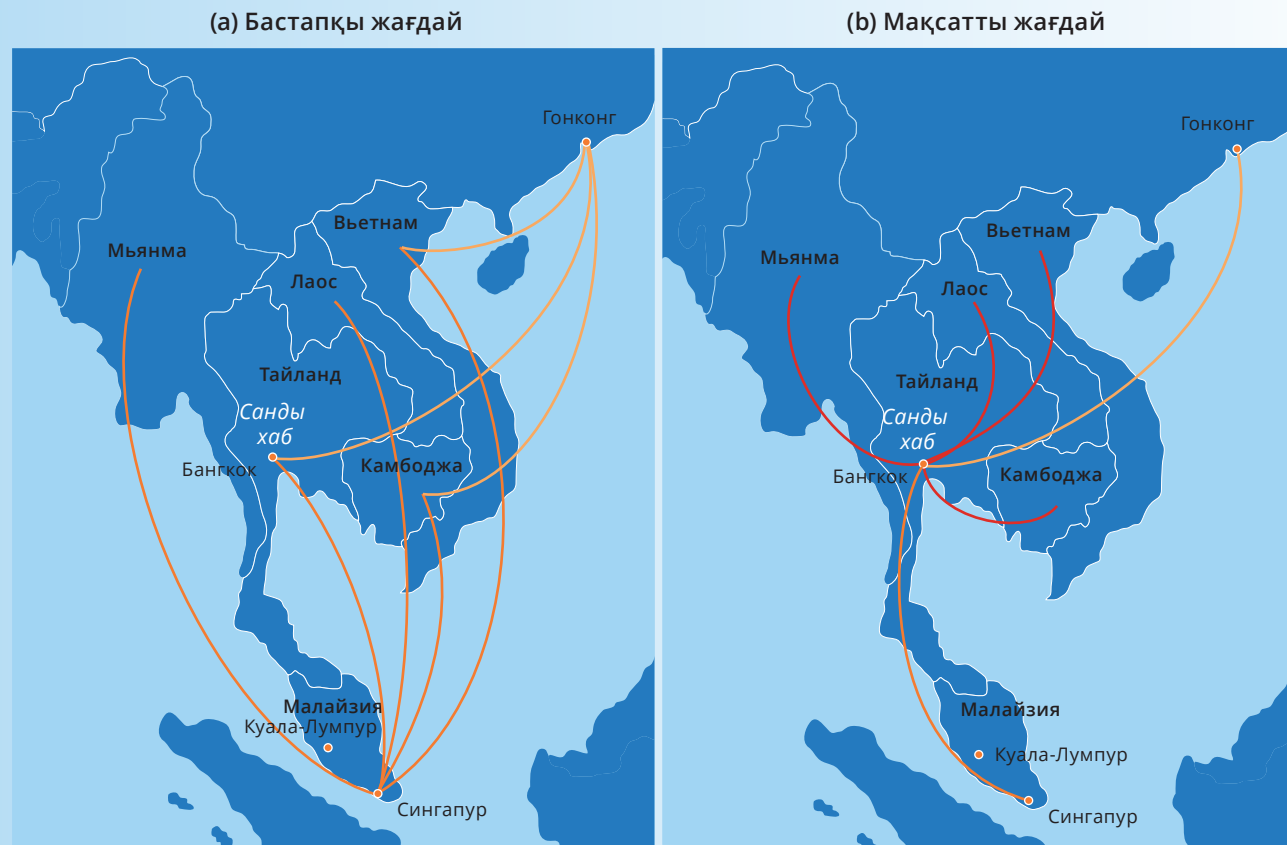
Жоспардың бір бөлігі Тайландта Цифрлық Хаб құру болды. Тайланд сонымен қатар көрші елдердің провайдерлері үшін интернет-трафик алмасу нүктесі болуы тиіс еді. Бұл мәселені шешу ұлттық байланыс операторына жүктелді.

Тайландтың Цифрлық Хаб тұжырымдамасы, басқалармен қатар, келесі компоненттерді қамтиды:

- ▶ деректерді өңдеу орталықтарын және жасанды интеллект (ЖИ) мүмкіндіктерін дамыту;
- ▶ өңірдегі операторлар арасында пирингті (тікелей алмасуды) жүзеге асыруға және халықаралық қызметтер мен контент жеткізушілерімен байланысты қолдауға мүмкіндік беретін интернет-трафикпен алмасу нүктесін құру.

8 СУРЕТ

Үлкен Меконг субөңірінің елдері арасындағы трафик алмасу бағыттары



Дереккөз: IDC

- ▶ Тайландтағы бизнестің цифрлық трансформациясын жеделдету;
- ▶ цифрлық революцияны және 5G енгізуді жеңе алуы үшін, оқу бітірушілердің біліктілігін арттыру немесе қайта даярлау арқылы цифрлық технологиялар саласындағы кадрларды даярлау.

Іске асыру нәтижелері

Тайландта қазіргі уақытта Тайланд IX (TH-IX) деп аталатын және CAT Telecom басқаратын интернет-трафикпен алмасу нүктесі құрылды. IXP трафигімен алмасу нүктелерін пайдалануды болдырмай, Тайландта Цифрлық Хабтың құрылуы интернет-провайдерлерді, кең жолақты байланыс провайдерлерін, мобильді байланыс операторларын, үкіметті, кәсіпорындарды және Меконг өңіріндегі Мьянма, Лаос, Камбоджа, Вьетнам сияқты елдердің операторларын, сондай-ақ 50-ден астам пиринг қатысушылары үшін жергілікті және халықаралық контент провайдерлерін қосуға мүмкіндік берді (5.1.1 (b) сурет). Провайдерлерді Тайланд IX нүктесі арқылы қосылуға итермелейтін негізгі факторлар транзиттік желілерге шығындарды жою арқылы үнемдеу, сондай-ақ транзиттік желілердегі кідірістерді азайту және үзілістердің болмауының арқасында интернетке қол жеткізу сапасын арттыру болып табылады.

TH-IX мүмкіндіктері:

- ▶ екі ДӨО — Бангкок пен Нонтхабуриде;
- ▶ пирингке арналған 59 белсенді автономды жүйе нөмірлері (ASN);
- ▶ өткізу қабілеті 1000+ Гбит/с

«Интернет-трафикті бөлісу нүктесін пайдалану арқылы интернет құнын төмендету: Тайландтағы деректер желісін зерттеу» зерттеуіне сәйкес, Тайландтағы Интернет құны шамамен 2,5 есе қысқарды. Қазіргі уақытта Тайландтың IXP алмасу нүктесі 200-ден астам интернет-провайдерлерге қызмет көрсетеді және үш қону нүктесі бар 13 суасты кабельдік желісіне қосылған. Тайланд IX алмасу нүктесі трафик алмасудың максималды көлемін оқшаулай отырып, контент-провайдерлер мен интернет-провайдерлердің қосылуын қамтамасыз етеді. Трафикті бөлісуді оқшаулау алмасуға қатысушылар мен түпкілікті пайдаланушыларға Тайланд IX контентке жылдам және тиімді қол жеткізуге мүмкіндік береді. Тайланд IX құру деректермен тиімді алмасуға, кідірістің төмендеуіне және халықаралық трафикпен алмасу шығындарының төмендеуіне әкелді.

Қазіргі уақытта Жоғары білім, ғылым, зерттеулер және инновациялар министрлігінің Тұрақты хатшы кеңсесінің желісі сияқты мемлекеттік мемлекеттер Тайланд IX алмасу нүктесіне тікелей қосыла бастады. Бұл желі бүкіл Тайланд бойынша университеттерге интернет-қызметтерді, сондай-ақ мемлекеттік сектор үшін ақпаратқа және қосалқы қызметтерге тиімді қол жеткізу үшін мемлекеттік мекемелердің бұлтты сервистеріне қол жеткізуді ұсынады.

Тайланд IX алмасу нүктесі стартаптар, шағын және орта бизнес үшін де, сол сияқты ірі кәсіпорындар үшін де қосылым жөніндегі қызметтерді ұсынады. Олар қажетті қосымшалар мен контентке қолжетімділік ала алады. Тайланд IX алмасу нүктесі арқылы қосылым пайдаланушыларға интернет-провайдердің қызметтеріне осы провайдерге тікелей қосылу сияқты тиімді қол жеткізуге мүмкіндік береді.

4.2 БАӘ

Бастапқы жағдай

2012 жылға дейін Парсы шығанағындағы елдері Интернетке еуропалық тораптар арқылы қосылған. Таяу Шығыстағы бірнеше тасымалдаушылар трафик алмасуды жүзеге асырды. Елдер арасындағы шекаралардағы қолданыстағы қосылу нүктелерінің қуаты өсіп келе жатқан трафик үшін жеткіліксіз болды.

Бұлтты есептеулердің дамуымен және медиа-контентпен алмасудың артуымен қашықтан қосылу аймақтағы цифрлық экожүйелердің дамуына кедергі болды. Бұл мәселе әсіресе инновациялық цифрлық қызметтерді жүзеге асырудың өршіл жоспарлары бар Біріккен Араб Әмірліктері үшін өткір болды.

БАӘ «Цифрлық Хаб» жобасын іске қосты:

- ▶ Парсы шығанағы өңірі ішінде трафикті оқшаулаудың кемінде 90% қамтамасыз ете отырып, Парсы шығанағы өңірінің жергілікті деректер алмасу көлемін Еуропа елдерімен 90% — дан 10% — ға дейін қысқарту;
- ▶ жергілікті интернет-провайдерлер үшін желіаралық өзара әрекеттесуге жұмсалатын шығындарды азайту;
- ▶ халықаралық байланыс операторлары мен контент-провайдерлердің трафигін тиімді алмасуды ұйымдастыру;
- ▶ өңірге инвестициялау үшін контент-провайдерлерді тарту;
- ▶ тұтынушылардың онлайн-сервистерінің сапасын арттыру.

Әрекет бағдарламасы

БАӘ Телекоммуникациялар жөніндегі реттеуші органы (TDRA) Германиядағы DE-CIX Интернет-хабының мамандарымен кеңесуді бастады, және ынтымақтастық туралы келісімге келді. Нәтижесінде 2012 жылы БАӘ-дегі ірі байланыс операторы DU БАӘ-IX-ті пайдалану және дамыту үшін DE-CIX неміс мамандарымен келісімшарт жасасу арқылы БАӘ-IX интернет-трафик алмасу нүктесін құрды. Басында трафик алмасу нүктесінің жүктемесі шамалы болды, өйткені алмасу нүктесі мен көрші елдердің желілері арасында байланыс арналары болмады. БАӘ-IX басшылығының әрекеттері белгілі бір трафик алмасу нүктесінде пирингті ілгерілетуге, артықшылықтарды түсіндіруге және осылайша операторларды осы пиринг нүктесіне қосылуға инвестициялауға ынталандыруға бағытталған. Қысқа уақыттан кейін қосылған желілердің саны көп болғаны соншалық, пирингтің тиімділігін арттыру үшін пирингті басқару тобын құру қажет болды.

TDRA сонымен қатар IPv6-ны цифрлық инфрақұрылым ретінде ілгерілету үшін IPv6 стратегиясын әзірлеу жобасын іске қосты. TDRA IPv6 құрылғыларының үйлесімділігін қамтамасыз ету үшін экономиканың әртүрлі мемлекеттік және жеке секторларының күш-жігерін үндестірді. 2017 жылы БАӘ-де IPv6 іске қосылғаннан бері БАӘ-де IPv6 енгізу деңгейі 2023 жылы 43%-дан асты, БАӘ осы көрсеткіш бойынша көшбасшылардың қатарына кіреді.

Іске асыру нәтижелері

БАӘ-ІХ Дубайда толық резервтік коммутациялық платформада салынды және Парсы шығанағы өңіріндегі жетекші бейтарап Интернет-трафик алмасу нүктесіне айналды. Интернет-трафик алмасу нүктесінің он жылдық тарихында трафиктің жыл сайынғы өсу қарқыны екі таңбалы санмен көрсетілді, ал 2022 жылы деректер трафиінің 30 пайыздан астам өсуіне және қосылған байланыс арналарының сыйымдылығының 50 пайызға өсуіне қол жеткізіліп, 3 Тбит/с-қа жетті. Қазіргі уақытта нүктеге 100-ден астам клиент қосылды, оның ішінде ірі корпорациялар, байланыс желілерінің операторлары, бұлтты провайдерлер, контент-провайдерлер, жаңа цифрлық платформалар, қаржы секторының компаниялары бар (9 сурет).

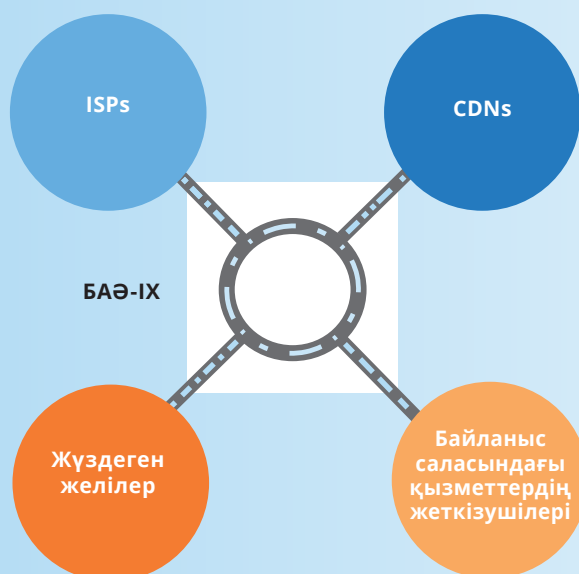
БАӘ-ІХ мүмкіндіктері:

- ▶ БАӘ-ІХ Біріккен Араб Әмірліктеріндегі өзінің өңірлік инфрақұрылымының негізі ретінде DE-CIX Aroлон заманауи технологиялық платформасын пайдаланады;
- ▶ БАӘ-ІХ БАӘ-ІХ-дегі біррангтық тораптар арасында BGP хабарландыруларымен алмасуды жеңілдету үшін маршруттау серверлері деп аталатын серверлерді қолданады. Әрбір біррангтық торапқа BGP-ді маршруттау серверімен байланысы бар барлық басқа біррангтық тораптардан BGP хабарландыруларын алу үшін осындай сервермен BGP байланысын орнату қажет;
- ▶ кәдімгі маршруттау серверлерінен басқа, БАӘ-ІХ Blackholing маршруттау сервері деп аталатын серверді қолданады. Бұл маршруттау сервері жаппай DDoS- шабуылдарымен күресуге қызмет ететін Blackholes ретінде белгіленген BGP хабарландыруларды жібереді;
- ▶ пирингке арналған 93 автономды жүйе нөмірлері (AS);
- ▶ қазіргі уақытта екі дербес жүйе пирингтік платформаға қосылу үшін тестілеу процедураларынан өтіп жатыр;
- ▶ Маршруттау серверіндегі 123 833 IPv4 маршруттары.
- ▶ Маршруттау серверіндегі 47 010 IPv6 маршруттары.

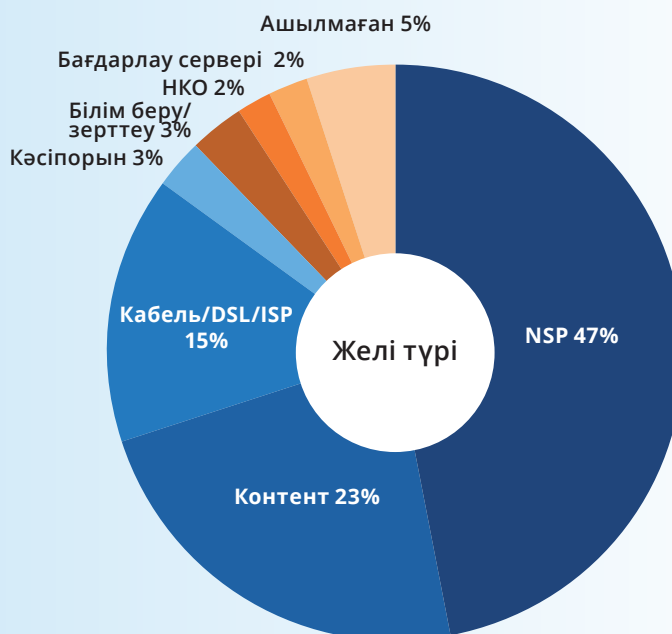
БАӘ-ІХ алмасу нүктесін пайдалану Парсы шығанағы өңіріндегі провайдерлерге шығындарды 70% төмендетуге мүмкіндік береді. Бұл алмасу нүктесі IP-желісінің ақауларға төзімділігін, маршруттау тиімділігін және түпкілікті пайдаланушылар үшін Интернет сапасын едәуір арттырады. Жергілікті қатысу нүктесі және Дубайдағы GlobePEER қызметі кідіріс уақытын 80% қысқарта отырып, жоғары өнімді онлайн-бейне ойындарға қажетті техникалық мүмкіндіктерді ұсынады. Ойын қызметтері нарығында бум бар және желіні пайдаланатын провайдерлер саны i3D.net Парсы шығанағы өңірінде айтарлықтай өсті. Бұл серіктестік ойынның түпкілікті пайдаланушылары үшін қызмет сапасының айтарлықтай жақсаруына және ойыншылардың қанағаттануына әкелді, бұл Таяу Шығыстағы ойын экожүйесінің сәттілігіне алып келді.

9 СУРЕТ

БАӘ - IX қосылған клиенттер құрамы



Дереккөз: БАӘ-IX



БАӘ-IX-тің тартымдылығының дәлелі кестеде көрсетілген осы алмасу нүктесі арқылы 5 жыл бойы үнемі өсіп келе жатқан алмасу болып табылады (10 сурет). 2022 жылы деректер көлемінің 90% алмасуы оқшауланды, бұл қосылымдардың кешігу уақытын (жауап беру уақытын) айтарлықтай қысқартуға және қосымшалардың өнімділігін арттыруға мүмкіндік берді. БАӘ-IX алмасу нүктесінің клиенттері жергілікті провайдерлерден гиперскейлерге дейін 50 бұлттық қызмет провайдеріне тікелей қол жеткізе алады.

10 СУРЕТ

2018–2022 жылдары БАӘ-IX-те трафикпен алмасу.



Дереккөз: БАӘ-IX

4.3 Сингапур

Бастапқы жағдай

2009 жылы Сингапурдың Инфокоммуникацияны дамыту басқармасы (IMDA) телекоммуникация нарығының жағдайын талдап, оның даму мақсаттарын тұжырымдады. Негізгі мақсат Сингапурды Интернет-хаб ретінде пайдалануға өңірлік және халықаралық байланыс операторларын тарту және контент-провайдерлерін олардың контентін елге орналастыруға ояту болды. Мақсаттар келесілерден тұрады: байланыс операторлары арасында бірнеше қолданыстағы арналарды пайдалану қажеттілігін болдырмау арқылы пайдалану шығындарын азайту; кешігу уақытын қысқарту есебінен кең жолақты қолжетімділік қызметтерінің сапасын жақсарту; жергілікті және өңірлік пайдаланушылардың контентке тиімді қол жеткізуіне жағдай жасау.

Сингапурдағы «Цифрлық Хаб» жобасының мақсаттары:

- ▶ интернет-провайдерлердің желіаралық өзара іс-қимылына шығындарды азайту;
- ▶ халықаралық байланыс операторлары мен контент-провайдерлердің трафигімен тиімді алмасуды ұйымдастыру;
- ▶ өңірге инвестициялау үшін контент-провайдерлерді тарту;
- ▶ тұтынушылар үшін онлайн-сервистердің сапасын арттыру.

Әрекеттер бағдарламасы

Интернет-трафигімен алмасу қызметтерінің бейтарап жеткізушісі — Сингапурдың Интернет-трафикпен алмасу нүктесі (SGIX) 2009 жылдың қыркүйегінде АКТ саласының барлық деңгейлерінің 11 құрылтайшысымен, соның ішінде отандық байланыс операторларымен, халықаралық байланыс операторларымен, интернет-провайдерлермен, контент-провайдерлермен, сондай-ақ ойын сервис провайдерлерімен тіркелді. SGIX-ті теңқұқықты бірлесіп пайдалану трафикпен алмасу ұйымының барлық қатысушылардың мүдделеріне сәйкес келуіне кепілдік береді. Ол сондай-ақ қатысушыларға әділ көзқарасты қамтамасыз етеді және өзін-өзі реттеуге жағдай жасайды. 2010 жылдың 15 маусымында SGIX өз қызметтерін Global Switch және 1-net Singapore деректер орталықтарында орналасқан екі белсенді интернет-трафик алмасу тораптарымен іске қосты. SGIX мүшелер үшін трафикті алмасу қызметтерінің минималды құнын қамтамасыз ету үшін коммерциялық емес ұйым ретінде тіркелген. Қызметтердің құны тек шығындарды жабуды қамтамасыз етеді.

Іске асыру нәтижелері

SGIX ғаламдық және жергілікті байланыс операторлары, IP-транзит провайдерлері, ағындық бейне провайдерлері, бұлттық провайдерлер, контентті жеткізу желілері (CDN), ойын провайдерлері, оқу орындары, зерттеу ұйымдары және т. б. сияқты қосылған біррангтық тораптар арасында интернет-трафикпен алмасуды қолдайтын таратылған пиринг желісін басқарады (5.3.1 сурет). Бүкіл әлем бойынша байланыс операторлары трафикті SGIX арқылы өңірде көптеген халықаралық байланыс желілерін қосуды қажет етпей-ақ алмаса алады. Бұл өңірден халықаралық трафик ағынын біріктіруге мүмкіндік береді, бұл үлкен үнемдеуге әкеледі. Контент-провайдерлері сонымен қатар SGIX-ті өңірдегі көптеген клиенттерге қол жеткізу үшін шлюз ретінде пайдалана алады, бұл өңірде көптеген байланыс арналарын немесе

қатысуды қажет етпейді. Контент- провайдерлер өздерінің өңірлік контентін біріктіре алады және өңірлік пайдаланушыларға контентті жеткізу құнын айтарлықтай төмендетеді.

SGIX мүмкіндіктері:

SGIX Сингапурдағы ірі деректер орталықтарында таратылған пиринг желісін басқарады, атап айтқанда:

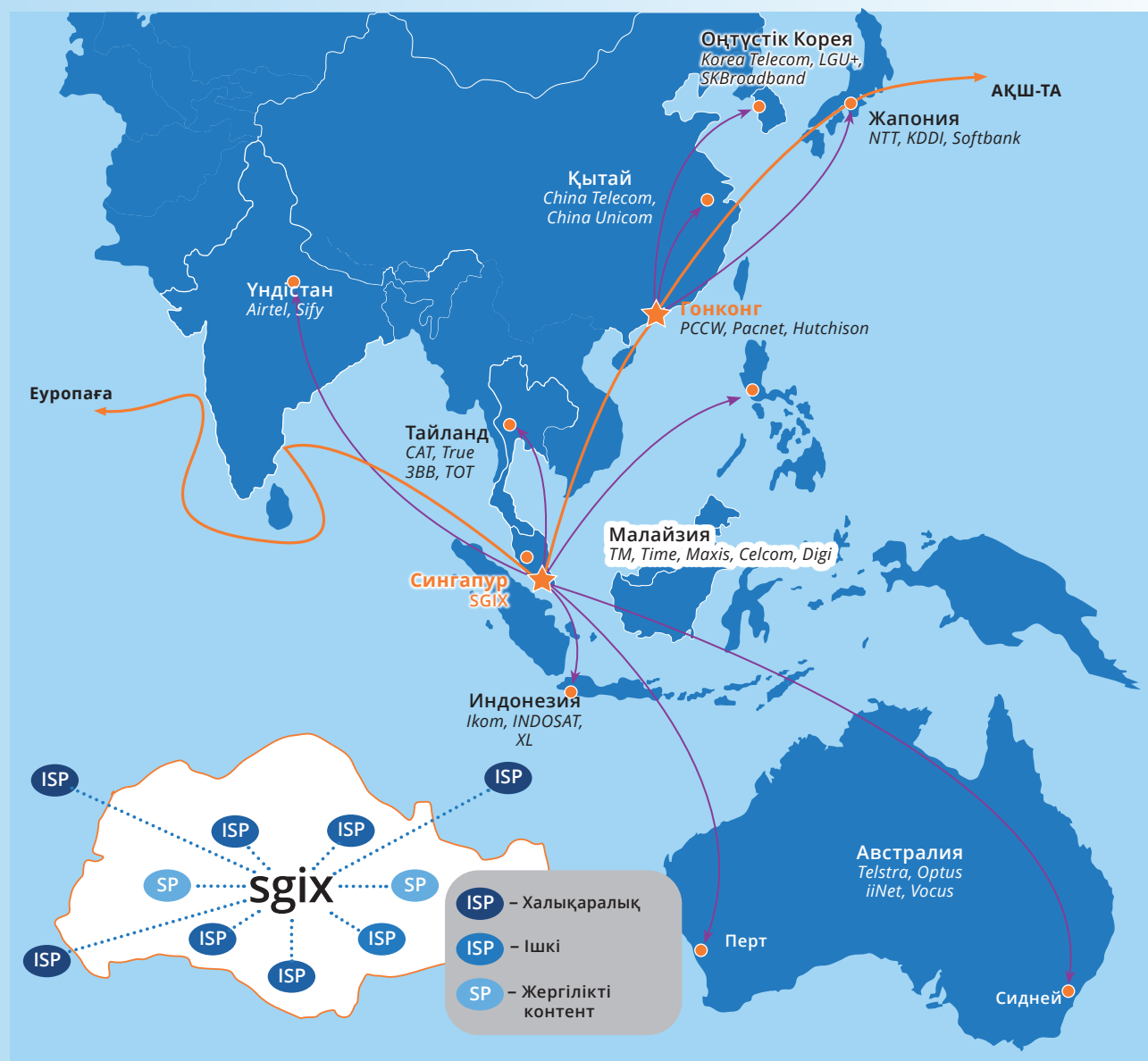
- ▶ 1-Net East
- ▶ BDx SIN1
- ▶ Digital Realty Singapore SIN10/SIN12
- ▶ Epsilon Global Hubs Singapore
- ▶ Equinix SG1/SG2/SG3
- ▶ Global Switch (Tai Seng)
- ▶ Keppel Data Centre Singapore 1
- ▶ Racks Central
- ▶ Singtel DC West
- ▶ STT Tai Seng 1
- ▶ Telin-3 Data Centre

SGIX Сингапурда екі маршруттау серверін (МС) басқарады. МС-мен пиринг орнатқаннан кейін басқа IX қатысушылармен көптеген BGP сеанстарын қолдау қажеттілігі керек емес. ың қажеті жоқ. Қатысушылар МС-тің екеуімен де артықтың үшін салыстыра алады. Желілік операторлар басқа қатысушылармен екіжақты пирингтік келісімдер жасай алады немесе пайдалануды жалғастыра алады.

Трафикпен алмасу нүктелерін жеткізуші Equinix деректері бойынша, Сингапур Азия-Тынық мұхиты өңірі үшін де, сол сияқты бүкіл әлем үшін де цифрлық хабқа айналды. Соңғы бес жыл ішінде Сингапур әлемдегі ең ірі интернет-трафик алмасу нүктелерінің біріне айналды, трафиктің орташа жылдық өсу қарқыны 53% құрайды. Қала-мемлекет әлемге әлемдік трафикті тарататын және Сингапурды барлық континенттермен байланыстыратын 25-тен астам суасты кабельдерінің көмегімен қосылған. Инновациялардың, дарындылардың және цифрлық коммуникациялардың бай және алуан түрлі экожүйесінің арқасында Сингапур 205-тен астам жаһандық байланыс провайдерлерінің және Сингапурда IXP пайдаланатын 200-ден астам бұлттық және IT провайдерлерінің кең ауқымды желілік қызметтері бар аймақ үшін деректер орталықтарының хабына айналуға.

11 СУРЕТ

Сингапурдың байланыс хабы



Дереккөз: БАӘ-IX

4.4 Әзірбайжан

Бастапқы жағдай

Ондаған жылдар бойы Әзірбайжан энергетикалық және көлік торабы ретінде маңызды рөл атқарды. «Баку-Тбилиси-Джейхан» мұнай құбыры, Оңтүстік газ тасымалдау дәлізі және Транскаспий халықаралық көлік бағыты сияқты бірқатар трансевразиялық энергетикалық және логистикалық жобалар іске асырылды. Алайда, Каспий теңізі мен Қара теңіз арқылы Орталық Азиядан Еуропаға ең қысқа жолды қамтамасыз ететін географиялық жағдайына қарамастан,

Әзірбайжан өңірдегі деректерді беру үшін маңызды транзиттік ел бола алған жоқ. Сонымен қатар, интернет-трафик алмасу саласында өңірдің операторлары халықаралық контент-провайдерлермен жергілікті пиринг мүмкіндігі жоқ үшінші елдердің желілері арқылы транзитке тәуелді.

Әрекет бағдарламасы

2018 жылы «Industry 4.0» стандарттарына сәйкес елді цифрландырудан кейін магистралдық байланыс желісінің, сондай-ақ тіркелген және мобильді байланыс желілерінің операторы болып табылатын AzerTelecom компаниясы «Әзірбайжан Цифрлық Хабы» бағдарламасын іске қосты. Бұл бағдарлама Бакуде интернет-трафик алмасудың өңірлік нүктесін құра отырып, Еуропа мен Азия арасындағы цифрлық телекоммуникациялық дәлізді дамытуға бағытталған.

Бағдарламаның мақсаттары:

- ▶ әр түрлі операторлардың желілері арасындағы көптеген қосылу нүктелерін жою арқылы пайдалану шығындарын азайту;
- ▶ кідіріс уақытын қысқарту есебінен Интернетке кең жолақты қолжетімділік қызметтерін көрсетудің тиімділігін арттыру
- ▶ жергілікті және өңірлік пайдаланушылар үшін Интернет-контентке үнемді қолжетімділікті қамтамасыз ету.

Бағдарлама қазірдің өзінде елдер мен ірі АКТ-қызметтерін жеткізушілердің қолдауына ие болды. 2021 жылы Әзірбайжан, Қазақстан, Қырғызстан және Өзбекстанның негізгі телекоммуникациялық операторлары Транскаспий талшықты-оптикалық байланыс желісінің (ТОБЖ) жобасы бойынша ынтымақтастыққа қатысты өзара түсіністік туралы екі меморандумға қол қойды. 2022 жылы Италияның ірі интернет-провайдері және әлемдегі жетекші операторлардың бірі — «Sparkle» компаниясы «Цифрлық Жібек жолы» жобасы шеңберінде ынтымақтастық мақсатында AzerTelecom компаниясымен өзара түсіністік туралы меморандумға қол қойды.

«Цифрлық Хаб» бағдарламасының компоненттері:

- ▶ «Цифрлық Жібек жолы» — екі Каспий суасты ТОБЖ құрылысын қамтитын Еуропа мен Азия арасындағы цифрлық телекоммуникациялық дәліз (5.4.1 сурет):
 1. Әзірбайжан — Қазақстан және
 2. Әзірбайжан — Түркіменстан.
- ▶ Әзірбайжанда өңірлік деректерді өңдеу орталығының құрылысы және Бакуді интернет-трафик алмасу нүктесіне айналдыру.
- ▶ Әзірбайжанда тұрақты цифрлық экожүйені қалыптастыру.

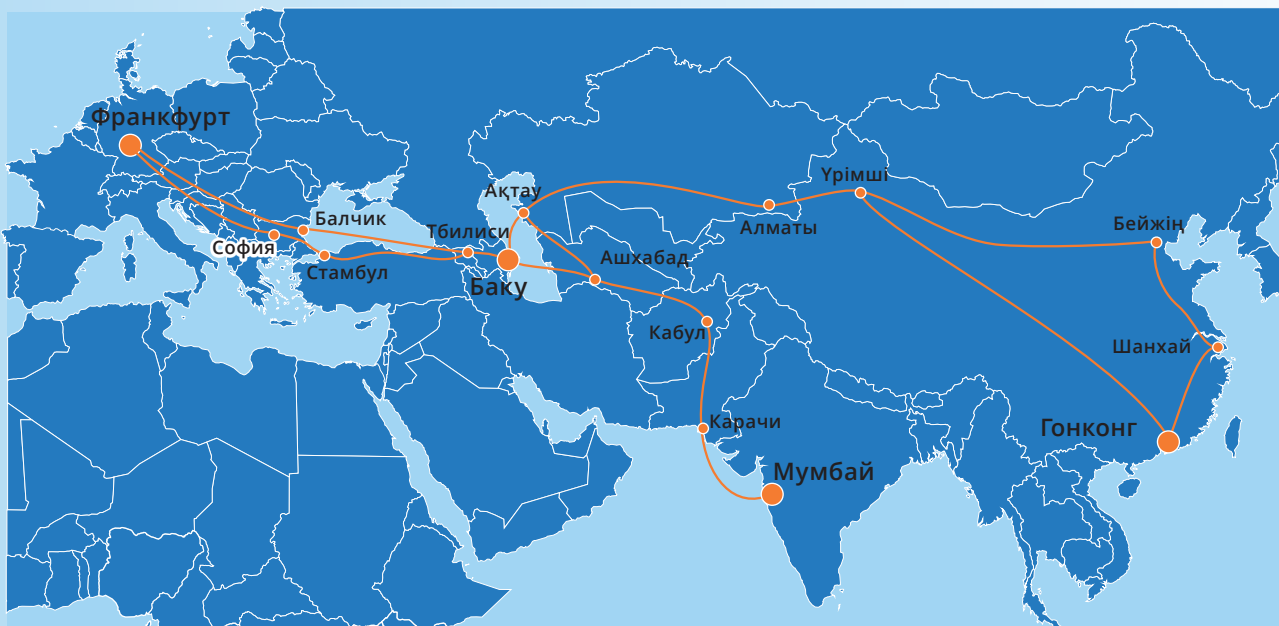
Цифрлық бағдарлама қандай артықшылықтар береді?

- ▶ Каспий суасты ТОБЖ іске қосылғаннан кейін Әзірбайжан Орталық Азия мен Қытайдан Еуропаға Интернет-трафик транзитінен пайда көреді.
- ▶ Интернет-трафикпен алмасу нүктесін құру контент-провайдерлер, бұлттық қызмет провайдерлері, жергілікті байланыс операторлары мен кәсіпорындар арасында тікелей байланысты қамтамасыз етуге мүмкіндік береді, бұл шығындарды үнемдеуге және Интернетке кең жолақты қолжетімділік қызметтерінің сапасын арттыруға әкеледі.

- ▶ АТ дарындыларын тарта отырып, инновациялық технологиялық шешімдер негізінде цифрлық экожүйені дамыту елді цифрлық қызметтерді импорттаушыдан Кавказ өңірінде, Орталық Азияда және Таяу Шығыста сервистер ұсынатын экспорттаушыға айналдыруға мүмкіндік береді (келтірілген тізіммен шектелмей).

12 СУРЕТ

Цифрлық Жібек жолы - Әзірбайжан Цифрлық Хабы арқылы өтетін жол



Дереккөз: <https://www.adh.az/en/components/digital-silk-way-project>

4.5 Әлемде цифрлық хабтарды құру тәжірибесін талдау

Әлемде цифрлық хабтарды құру тәжірибесін қарастыру цифрлық хабтарды құрудың жалпы алғышарттарын анықтауға мүмкіндік береді. Бұл алғышарттарды екі санатқа бөлуге болады: экономикалық тиімділік және қызметтер сапасы.

Экономикалық алғышарттарға мыналар жатады:

- ▶ Бірнеше транзиттік желілерді пайдаланудан бас тарту және желілер арасында екі жақты қосылуды ұйымдастырудың орнына көптеген желілермен біррангтық өзара әрекеттесуді қамтамасыз ететін трафик алмасу нүктесіне қосылуға көшу арқылы желіаралық өзара әрекеттесу шығындарын азайту.
- ▶ Операторлардың қосылуға арналған қаражатты үнемдеуінің арқасында абонент үшін Интернет құнын төмендету.
- ▶ IX трафикпен алмасу нүктесі платформасы арқылы олардың кәсіпорындарға шығуы үшін жаңа мүмкіндіктер ашу арқылы вендорлар мен контент-провайдерлер үшін экономиканың инвестициялық тартымдылығын арттыру.

- ▶ Инновациялық технологиялық шешімдерді құру және енгізу арқылы өңірдің экономикалық дамуын ынталандыруға қабілетті білікті мамандарды тарту.

Қызметтер сапасының алғышарттары болып табылады:

- ▶ Пакеттер бағытын қысқарту арқылы әр түрлі желілердің абоненттері арасында, сондай-ақ түпкілікті пайдаланушылар мен контент-провайдерлері, бұлттық қызмет провайдерлері арасында деректер пакетін берудің кідіріс уақытын азайту.
- ▶ Транзиттік желілердің жұмысындағы ықтимал үзілістердің әсерін болдырмау есебінен Интернет-сервистердің қолжетімділігін арттыру.
- ▶ Тікелей пиринг арқылы киберқауіпсіздікті жақсарту және көптеген транзиттік түйіндер арқылы деректерді беру қажеттілігін жою.
- ▶ Талшықты-оптикалық және бұлтты есептеулерге негізделген 5G желілерін орналастырудың арқасында Интернет жылдамдығын арттыру.

Цифрлық хаб бағдарламасын жоспарлау кезінде әр ел қызметтерді тек өз аумағында ғана көрсетуді жоспарлап қоймайды, сонымен қатар елдің өз өңіріндегі бірегей артықшылықтарын пайдалана отырып, өңір үшін хаб болуға ұмтылады. Барлық қарастырылған жағдайларда негізгі көрсеткіштердің бірі басқа елдерді ең қысқа бағыттары бойынша байланыстыруға мүмкіндік беретін өңірдегі елдің тиімді географиялық жағдайы болды. Тағы бір маңызды көрсеткіш елдің экономикалық даму деңгейі және, әсіресе, елдің үлгі болуы үшін негізді қамтамасыз ететін және көрші елдермен ынтымақтастық жолындағы кедергілерді жоятын АКТ-секторының жетілу деңгейі болды.

Сингапур жағдайында елдің қосымша артықшылығы бар — елді бүкіл әлемдегі негізгі нүктелермен байланыстыратын су астындағы талшықты-оптикалық кабельдер жүйесі. БАӘ Таяу Шығыстағы операцияларды кеңейтуге мүдделі және БАӘ-ІХ құру үшін шешім жасаушы және бас мердігер болған неміс DE-CIX операторымен серіктестік құрды. Сингапур да, БАӘ де цифрлық хабты дамытуға инвестиция салуға жеткілікті қаражатты иелене отырып, өз аймақтарында қарқынды дамып келе жатқан экономикаларды білдіреді. Өз кезегінде, Тайландтың цифрлық хабты дамытудағы жетістігі үкіметтің Тайландтың цифрлық экономикасы мен қоғамын дамыту жоспарын (Цифрлық Тайланд жоспары) жүзеге асыруға деген берік міндеттемесі мен ниетіне негізделген, ол елді өзгертуге, барлық әлеуметтік-экономикалық салаларда цифрлық технологияларды барынша пайдалануға бағытталған.

Қазақстанның географиялық жағдайы, оның экономикалық даму деңгейі, үкіметтің елдегі цифрлық технологияларды дамытуға бағдарлануы, сондай-ақ білікті кадрлар мен энергетикалық ресурстардың болуы елдің Орталық Азия өңірінің қажеттіліктерін қанағаттандыру мақсатында Цифрлық хаб құру үшін пайдалана алатын негізгі артықшылықтары болып табылады.

5. Коммуникациялар хабы

5.1 Коммуникациялар хабы: анықтамасы және талаптары

5.1.1 Орталық Азия өңірінің Коммуникациялар хабының анықтамасы және негізгі міндеттері

Орталық Азия өңіріндегі Коммуникациялар хабы байланыс операторлары, интернет-пиринг провайдерлері, бұлттық қызметтерді жеткізушілер, контент-провайдерлер және Орталық Азия өңірінде желіаралық өзара іс-қимылды жүзеге асыратын басқарылатын қызметтер провайдерлері үшін цифрлық алмасу нүктесінің бейтарап провайдері ретінде айқындалады.

13 СУРЕТ

Орталық Азиядағы Коммуникациялар хабы



Дереккөз: IDC

Орталық Азия өңірінің экономикасы көптеген бағыттар бойынша терең цифрлық трансформациядан өтуде. Цифрлық трансформация бизнестің қажеттіліктерімен анықталады және жаңа технологиялық мүмкіндіктермен қамтамасыз етіледі. Өңірдегі әрбір ел трансформацияға өз жолымен бетпе-бет келгенімен, және елдер цифрлық жетілу деңгейімен ерекшеленсе де, елдерді дамудың ең тиімді жолын іздеуде ынтымақтастыққа итермелейтін бірнеше жалпы мәселелерді бөліп көрсетуге болады:

- ▶ елдер арасында интернет-трафикпен алмасудың артуы, соның ішінде контентті тұтынудың өсуі нәтижесінде инфрақұрылымды кеңейтуге инвестициялар қажет, ал шығындарды қысқарту маңызды мәселеге айналады;
- ▶ көптеген цифрлық қызметтер интернет жылдамдығына және байланыс арналарындағы кідірістерге сезімтал, бұл байланыс операторларынан магистралдық желілерді де, қолжетімділік желілерін де жаңғыртуды талап етеді;
- ▶ арихи тұрғыдан алғанда Орталық Азия елдеріндегі операторлардың желіаралық өзара іс-қимылы өңір мен алыс шет елдер арасындағы интернет-трафик ірі транзиттік ел — Ресей Федерациясының желілері арқылы өтетіндей жүзеге асырылды. Бұл шешім ресейлік операторлар желілерінің жұмысындағы ықтимал үзілістерге және киберқауіпсіздік қатерлеріне байланысты сенімділік бойынша оңтайлы болып табылмайды. Осыған байланысты деректерді беру тәуекелдерін төмендету үшін Қазақстан, Транскаспий оптикалық магистралі, Кавказ және Қара теңіз арқылы Еуропаға өтетін баламалы қысқа бағыт өзекті болып табылады, ол Қытайдан Еуропаға қолданыстағы суасты кабельдері немесе Ресей арқылы Қазақстанды айналып өтетін жер үсті бағыттары арқылы өтетін бағыттармен салыстырғанда кідірістің төмен уақытын қамтамасыз етеді.

Төменде Қазақстанда Орталық Азия үшін өңірлік байланыс торабын құрудың негізгі міндеттері келтірілген (14 сурет).

14 СУРЕТ

Коммуникациялар хабының негізгі міндеттері



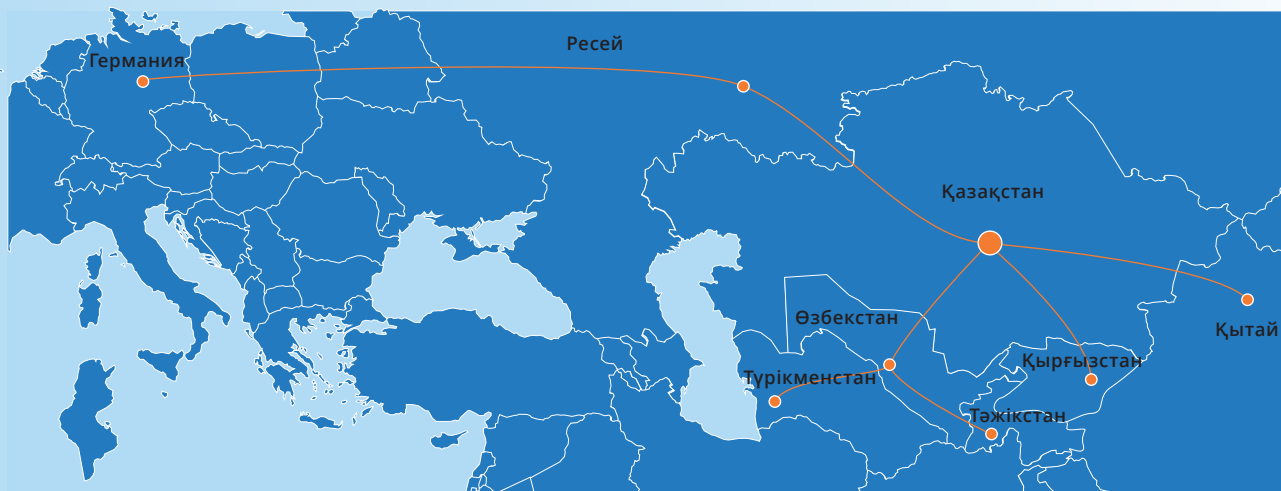
Дереккөз: IDC

5.1.2 Қазақстан Республикасының аумағы арқылы таяу шет елдерден транзит трафигінің нарығын талдау

Бүгінгі таңда Орталық Азия мен Қытай елдерінен Қазақстан аумағы арқылы Еуропаға трафик транзитінің қолданыстағы бағыттары Ресей Федерациясының аумағы арқылы өтеді (15 сурет).

15 СУРЕТ

Қазақстан арқылы транзиттік трафиктің ағымдағы бағыттары



Дереккөз: IDC

16 СУРЕТ

«Қазақтелеком» талшықты-оптикалық магистралдық желісі



Дереккөз: Қазақтелеком

Қазақстан арқылы трафик транзитінің көп бөлігін «Қазақтелеком», «TNS-Plus» және «Транстелеком» операторлары жүзеге асырады.



Қазақтелеком

Қазақтелеком ел ішінде клиенттерге қызмет көрсету үшін, сондай-ақ көрші елдердің операторлары үшін транзиттік трафикті қамтамасыз ету үшін өзінің талшықты-оптикалық магистралдық желісін белсенді дамытып келеді (16 сурет). «Қазақтелеком» магистралдық желісінің қамту және өткізу қабілетін кеңейту үшін Infinera және Huawei сияқты компаниялардың жабдықтарын пайдаланады.

Қазақстанда ТОВЖ операторының магистралдық желісінің жалпы ұзындығы 17 245 км құрайды.

Келесі бес жыл ішінде «Қазақтелеком» жаңа ТОВЖ орналастыруды жалғастыруды және қолданыстағы мыс кабельдерін оптикалық кабельдерге ауыстыруды аяқтауды жоспарлап отыр. «Қолжетімді Интернет» жаңа ұлттық жобасына сәйкес, 2027 жылға қарай Қазақстан оптикалық желілердің пайдасына ADSL технологиясынан толық бас тартады: 2023 жыл — 10%, 2024 жыл — 30%, 2025 жыл — 50%, 2026 жыл — 70%, 2027 жыл — 100%.

16 суретте салынып жатқан ТОВЖ қызыл түспен көрсетілген.

Оператор өз желісі арқылы трафиктің транзитін келесі бағытқа қамтамасыз етеді:

Қытай — Ресей Федерациясы

1 КЕСТЕ

Қазақтелекомның транзиттік трафигі

	Шекарадан өту пункті	Шекарадан өту пункттерінің транзиттік трафигі (Гбит/с)	Транзиттік трафиктің жылдық есептік болжамы, (%)
Қытай	Достық, Жаркент	1,500	5%
Ресей	Булаево, Орал	1,500	

Дереккөз: IDC

TNS#TNS-Plus

TNS-Plus магистралдық талшықты-оптикалық желісі DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing) технологиясына негізделген — Huawei жүзеге асыратын толқын ұзындығы бойынша бөлінген тығыз мультиплекстеу (17 сурет). Желінің 6.1.2.3-суретке сілтеме жасай отырып, Каспий суасты ТОВЖ іске қосуға дайындығы тұрғысынан TNS-Plus суасты кабелінің қону нүктесі ретінде пайдалану жоспарланып отырған Ақтау қаласындағы учаскеге талшықты-оптикалық кабель салғанын атап өткен жөн. TNS-Plus Ақтауда жер учаскесіне иелік етпейді, оператор Kartel-ден тиісті үй-жайды жалға алып, трафикті өткізу үшін сол жерге телекоммуникациялық жабдық орнатты.

17 СУРЕТ

TNS-Plus магистралдық талшықты-оптикалық желі



Қазақстандағы ТОВЖ операторының магистралдық желісінің жалпы ұзындығы 14 100 км құрайды.

Бүгінгі таңда TNS-Plus Қазақстанның жаңа өңірлерін қамту үшін өзінің магистралдық талшықты-оптикалық желілерін кеңейтуді жоспарлап отырған жоқ. Алайда қолданыстағы желі трафик көлемінің өсуіне сәйкес жаңартылатын болады. Бұл қолданыстағы талшықты-оптикалық кабельдерді қолдана отырып, қолда бар физикалық тораптарға жаңа оптикалық деңгейлер қосылатынын білдіреді. Бұдан басқа, қызметтер портфелі кеңейтілетін болады. TNS-Plus жыл сайын DWDM желілерінің өткізу қабілеттілігін ашық цифрлық арналар мен Интернет қызметтерін ұсыну үшін кеңейтеді. 2023 жылы транзиттік интернет-трафик үшін 10% және Қазақстан аумағында ішкі тұтыну үшін 20%-ға жуық өсу күтілуде.

TNS-PLUS өз желісі арқылы келесі бағыттар бойынша трафик транзитін қамтамасыз етеді:

- ▶ Қытай - Ресей
- ▶ Қырғызстан - Ресей
- ▶ Өзбекстан - Ресей

Шекаралардың қиылысу пункттері және олардың өткізу қабілеті 2 Кестеде көрсетілген..

2 кесте

TNS-Plus транзиттік трафигі

	Шекарадан өту пункті	Шекарадан өту пункттерінің транзиттік трафигі (Гбит/с)	Транзиттік трафиктің жылдық есептік болжамы, %
Қытай	Достық	2,000	10%
Қырғызстан	Қордай	230	
	Меркі	230	
Өзбекстан	Бесқұбыр	75	
Ресей	Петропавл, Орал	2,535	

Дереккөз: IDC

Транстелеком

«Транстелеком» АҚ бүкіл ел бойынша үш вендоры бар DWDM оптикалық көлік желісін орналастырды:

- ▶ HUAWEI: ұзындығы 10 856 км, 400 Гбит/с
- ▶ EKINOPS: ұзындығы 9 219 км, өткізу қабілеті 730 Гбит/с
- ▶ CISCO: ұзындығы 3 968 км, өткізу қабілеті 20 Гбит/с

18 СУРЕТ

Транстелеком магистралдық талшықты-оптикалық желісі



Дереккөз: Транстелеком

Оператордың ТОВЖ магистралінің жалпы ұзындығы 25 193 км құрайды.

Таяудағы бес жылда Қазақстан аумағында желіні одан әрі кеңейту жоспарланып отырған жоқ.

Оператор өзінің желісі арқылы транзиттік трафикті келесі бағыттар бойынша тасымалдайды:

- ▶ Қытай — Ресей Федерациясы
- ▶ Өзбекстан — Ресей Федерациясы
- ▶ Қырғызстан — Ресей Федерациясы

Шекараны кесіп өту пункттері және олардың транзиттік өткізу қабілеті төмендегі кестеде келтірілген (3 кесте).

3 кесте

Транстелеком транзиттік трафигі

	Шекарадан өту пункті	Транзиттік трафикті бағалау (Гбит/с)	Транзиттік трафиктің жылдық есептік болжамы, (%)
Ресей	Шекарадан өтудің жеті пункті	465	10
Қытай	Алтынкөл	470	
	Достык	490	
Өзбекстан	Бейнеу, Сарыағаш	345	
Қырғызстан	Чалдавар	120	

Дереккөз: IDC

Қазақстан арқылы өтетін барлық бағыттар бойынша транзиттік трафиктің жиынтық бағасы 6.1.2.4 Кестеде келтірілген.

Транзиттік трафиктің негізгі көздері — Қытай байланыс операторлары — China Mobile International, China Unicom және China Telecom. Алайда, телекоммуникациялық технологиялар саласындағы сарапшылардың бағалауы бойынша, бүгінде Қазақстан арқылы өтетін бағыттар бойынша халықаралық трафик транзитінің көлемі Қытай мен Еуропа арасындағы трафик алмасудың жалпы көлемінің 5%-ызын ғана құрайды, ал қалған 95%-ы суасты кабельдерінің жаһандық жүйелері арқылы жіберіледі. Су асты кабельдері арқылы халықаралық транзиттің үлесі соншалықты жоғары болуының бірнеше себептері бар. Ең алдымен, су астындағы кабельдік жүйелер үшін қолданылатын бизнес-модель операторлардың өткізу қабілеттілігін сатып алу процесін өте қарапайым етеді.

4 кесте

Қазақстан арқылы транзиттік трафик

Бағыт	Оператор	Транзиттік трафик, Гбит/с	Бағыт бойынша транзит жиыны, Гбит/с	Транзиттік трафиктің жиыны, Гбит/с
Қытай – Ресей	Казакхтелеком	1,500	44 460	55 460
	Транстелеком	960		
	TNS-Plus	2,000		
Өзбекстан – Ресей	TNS-Plus	75	420	
	Транстелеком	345		
Қырғызстан – Ресей	TNS-Plus	460	580	
	Транстелеком	120		

Дереккөз: IDC

Осы елдердің аумақтары арқылы өтетін жер үсті кабельдерінің өткізу қабілетін бөлу мәселесі бойынша бірнеше елдердегі операторлармен келіссөздер жүргізу кезінде операторлар кездесетін заңды немесе коммерциялық кедергілер жоқ. Екіншіден, әр түрлі елдер арқылы өтетін және транзитті қамтамасыз ететін бірнеше байланыс операторлары басқаратын жердегі кабельдер тізбегіне қарағанда терең су асты кабельдерінің зақымдану ықтималдығы және зақымданумен байланысты үзілістер аз. Дегенмен, кейбір мәселелер су астындағы кабельдік жүйелермен де байланысты. Олардың бірі күрделі пайдалану және техникалық қызмет көрсету, өйткені кабельдер су бетінің астына терең төселген. Тағы бір мәселе үлкен тасымалдау қашықтығына байланысты, өйткені кабельдер континенттер арқылы өтеді, бұл жоғары кідіріске әкеледі, бұл деректерді берудің кідіріс деңгейіне сезімтал цифрлық қызметтер үшін қолайсыз болуы мүмкін. Бұл проблема Қытай мен Еуропа арасындағы қолданыстағы сымды қосылыстармен салыстырғанда төмен кідірісті қамтамасыз ететін Қазақстан мен Каспий теңізі арқылы қысқа маршрутты салудың маңыздылығын арттырады. Осындай жаңа маршрут арқылы берудің кешігуіне сезімтал қызметтерді ұсынуға болады. Транзиттік трафиктің осы қысқа жаңа бағыты іске қосылғаннан кейін Қазақстан арқылы трафик айтарлықтай артады деп күтілуде.

Қазақстандық желілер бойынша интернет-трафиктің жалпы ағыны 19 суретте көрсетілген.

19 СУРЕТ

Қазақстандық желілер бойынша интернет-трафиктің жалпы ағыны

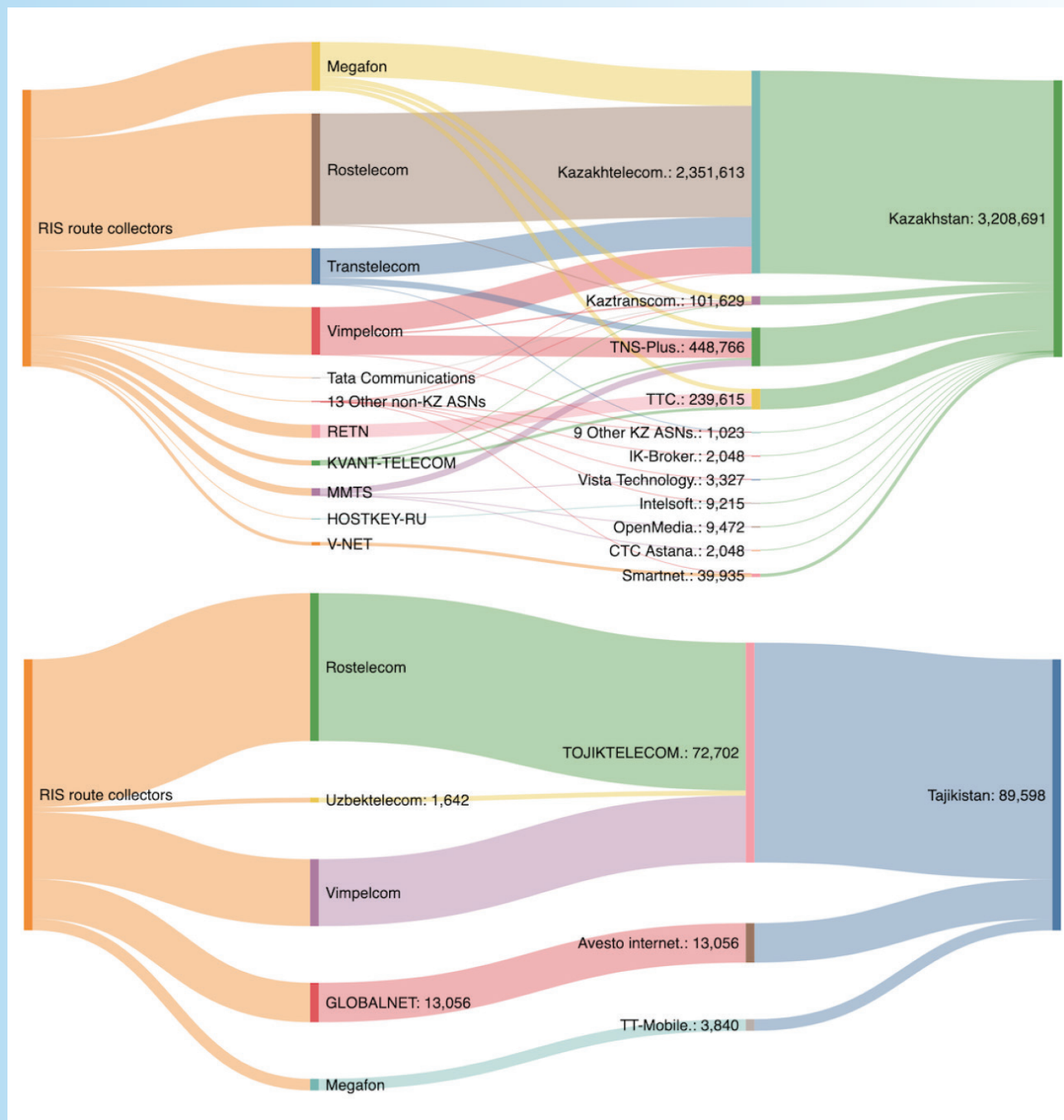


Дереккөз: IDC

RIPE Желілік үйлестіру орталығымен жүргізілген желіаралық өлшеулердің нәтижелері интернет-трафиктің бағыттары ірі транзиттік ел ретінде Ресейдің байланыс операторларына тәуелді, және оңтайлы емес екенін көрсетеді. Бұл деректер пакеттерін тасымалдаудың кешігуіне және қосылудың қосымша шығындарына әкеледі. Бір мысал ретінде Қазақстан мен Тәжікстан арасындағы трафикті талдау нәтижелерін келтіруге болады (20 сурет): трафиктің көп бөлігі Ростелеком, Мегафон және Вымпелком желілері арқылы өтеді. Трафикті бағыттау деректері RIPE NCC Routing Information Service (RIS) көмегімен жиналады.

20 СУРЕТ

Қазақстан және Тәжікстан: өрлемелі бағыттағы өлшеу нәтижелері

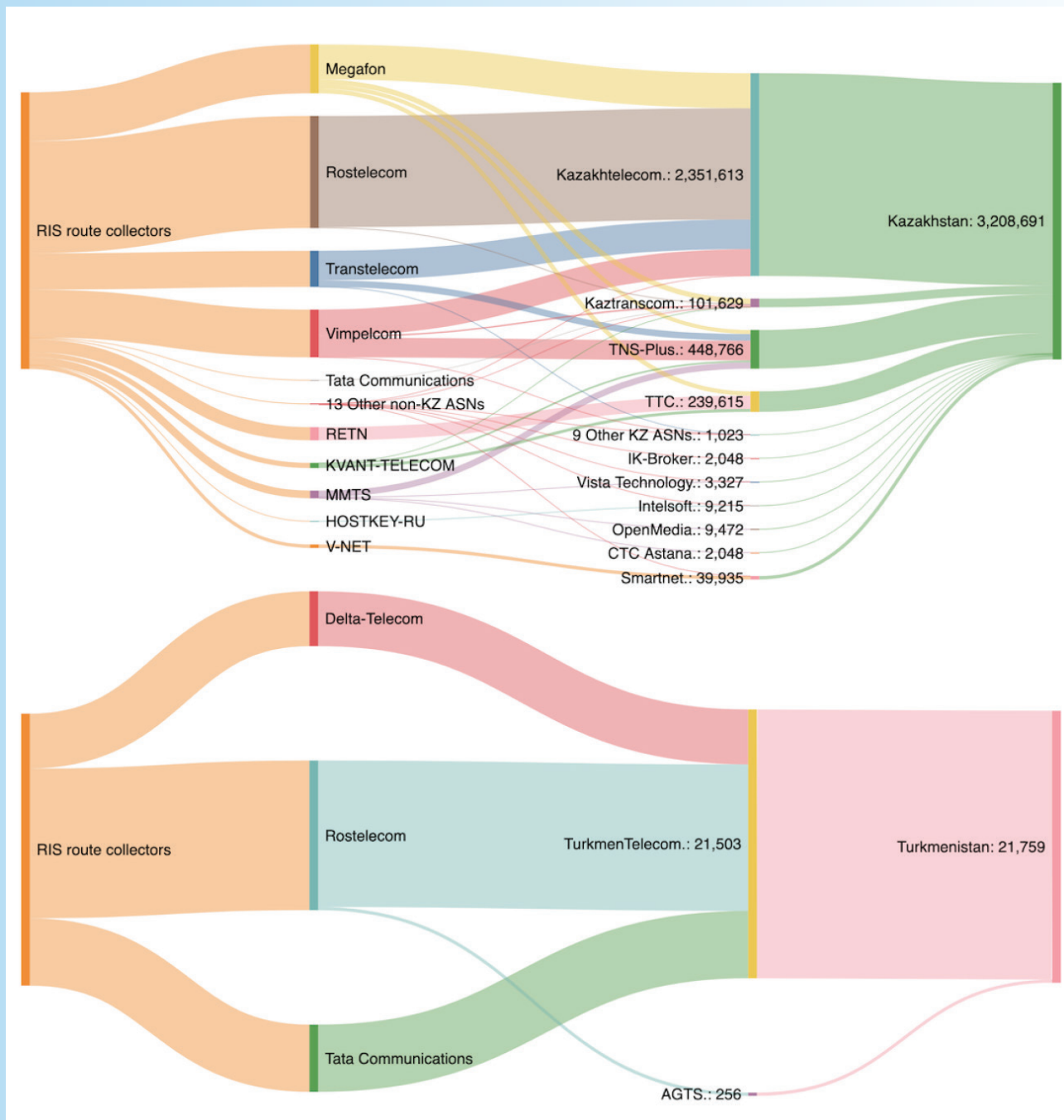


Дереккөз: RIPE NCC

Тағы бір мысал (21 сурет) көрші елдер – Қазақстан мен Түркіменстан арасындағы трафикті бағыттау үшінші елдің (Ресей) желілері арқылы да жүзеге асырылатынын көрсетеді.

21 СУРЕТ

Қазақстан және Тәжікстан: өрлемелі бағыттағы өлшеу нәтижелері



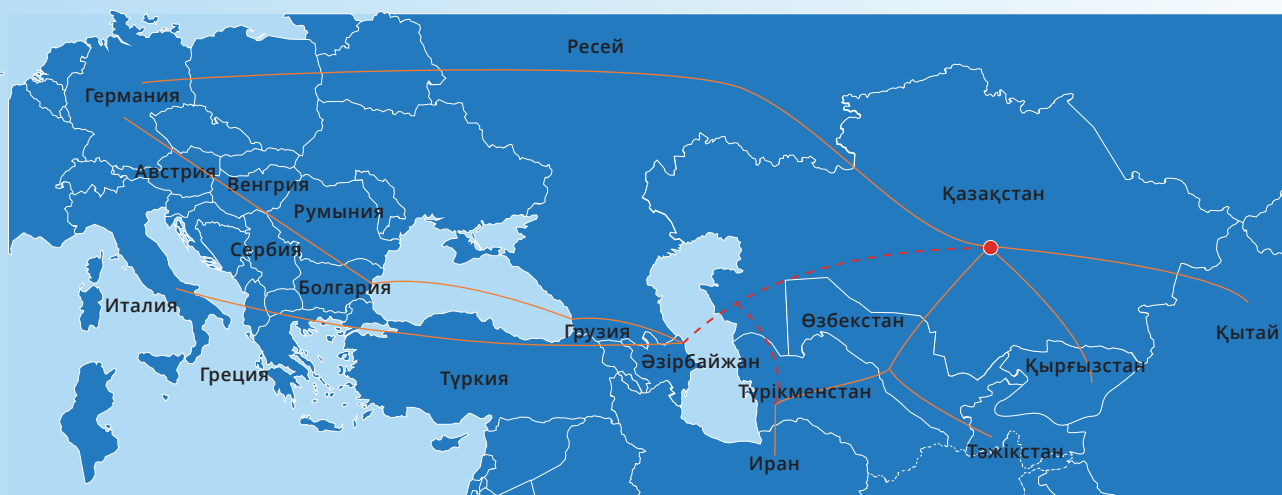
Дереккөз: RIPE NCC

Қолданыстағы транзиттік бағыттар техникалық тұрғыдан оңтайлы емес, әсіресе егер деректер пакетінің кешігуі пайдаланылған цифрлық қызметтер үшін маңызды болса. Сонымен қатар, транзит құны экономикалық тұрғыдан тиімсіз болуы мүмкін. Орталық Азия елдерінде тікелей және қысқа бағыттар құру мәселесі өзекті болып отыр.

Қазақстанда Коммуникациялар хабын енгізу Орталық Азия өңірі операторларының желілеріне тікелей жақын интернет-трафикпен алмасу нүктесін құру және Азиядан Еуропаға қосымша маршруттар құру арқылы елдің телекоммуникациялық экожүйесінің мүмкіндіктерін кеңейтуге мүмкіндік береді. Осылайша, транзиттік желілер тізбегінің қажеттілігі және ірі транзиттік ел ретінде Ресейге тәуелділік жойылады. Бейтарап коммутациялық платформада пиринг жасау және Орталық Азия елдері арасындағы қысқа бағыттарды пайдалану шығындарды үнемдеуге және аз кідіріске мүмкіндік береді, бұл әсіресе Еуропамен трафик алмасу үшін өте маңызды (22 сурет).

22 СУРЕТ

Қазақстан арқылы транзиттік трафиктің болашақ бағыттары



Дереккөз: IDC

Елдің телекоммуникациялық желісінің инфрақұрылымын Коммуникациялар хабына айналдыру Қазақстанға ел ішінде инновациялық цифрлық қызметтерді енгізуді кеңейтіп қана қоймай, сонымен қатар деректерді беру жылдамдығы жоғары және кідірісі төмен Орталық Азияның магистралдық кең жолақты желісінің негізгі элементі болуға мүмкіндік береді.

5.1.3 Интернет байланысының жылдамдығына және байланыс арналарындағы кідірістерге аса сезімтал сервистер

Кең жолақты байланыс желілерін кеңейту түрлі салаларда сұранысқа ие инновациялық технологияларды іске асыру үшін мүмкіндіктер ашады. Алайда сонымен бірге кең жолақты байланыстың техникалық сипаттамаларына қойылатын талаптар күшейтілуде. Көптеген қызметтерді іске асырудың негізгі талаптары кідіріс және деректерді беру жылдамдығы сияқты желі сипаттамаларын иеленеді. Интернет жылдамдығына және байланыс арналарындағы кідірістерге сезімтал қызметтер мен технологиялардың мысалдарын салыстыру 23 суретте көрсетілген.

23 СУРЕТ

Деректерді берудің кідірісі мен жылдамдығына сезімтал қызметтер мен технологиялар



Дереккөз: IDC

Контентті жеткізу. Контентті жеткізу желілері (CDN) әлемдік интернет-трафиктің шамамен 75%-ын тасымалдайды. CDN веб-контенттің үлкен көлемін, жоғары айқындылықты бейнетрансляцияларды және Интернеттегі үлкен деректерді жүктеуді өңдеу мен қамтамасыз етудің маңызды құралына айналды. Байланыс операторлары контент-провайдерлеріне бұлттық инфрақұрылымды қамтамасыз ету арқылы контентті жеткізу нарығының үлесін алу мүмкіндігін иеленеді, сұраныс бойынша оператор қатысатын аймақтарда CDN виртуалды көшірмелерін орналастырады.

CDN-провайдерлері пайдаланушыларға жақын инфрақұрылымды пайдалану үшін жергілікті тасымалдаушылармен бірлесіп жұмыс істеуге мүдделі және олардың жанандық қатысуы мен перифериялық есептеулерін пайдалана отырып, перифериялық (edge) есептеу қосымшаларын қамтамасыз ету бойынша күш-жігерін белсендіреді. Контентті жеткізу үшін қажет әдеттегі кідіріс деңгейі 25–45 мс диапазонында орналасқан. Перифериялық есептеулер арқылы жеткізу тұтынушылардың жекелендірілген, жоғары сапалы және интерактивті мультимедиялық тәжірибесі арқылы контент сапасын жақсартады.

- ▶ CDN жеткізушілерінің қосымшаларды перифериялық жеткізуге көшу енді басталады. Қазіргі уақытта CDN-провайдерлері провайдерлердің толыққанды перифериялық провайдер болуға деген ұмтылысын көрсететін қадамдар жасауда. Кейбір ойыншылар қолданатын нарықтық стратегиялардың мысалдары келесіні қамтиды:
- ▶ перифериялық қосымшалардың мүмкіндіктерін пайдалану үшін қайта құру жағдайында Akamai компаниясы Median Web-ті алмастыратын Edge Technology Group және Security Technology Group-ты ұйымдастыруға бастама көтерді;

- ▶ перифериялық есептеулер CDN-провайдерлерінің соңғы хабарламаларында маңызды орын алады. CDN Edge және Edge Application Delivery терминдері нарыққа ауысуды белгілеу және CDN-дің келесі буынның кідіріссіз мультимедиялық қызметтерді ұсытудағы рөлін көрсету арқылы жеткізіледі. Кейбір провайдерлер төртінші өнеркәсіптік революцияның қозғаушы күші ретінде edge-технологиясын енгізуді насихаттайды;

CDN-провайдерлері әдетте JavaScript диалектілерінің бірін қолдайтын бағдарламаланатын интерфейсті қамтамасыз ету арқылы нарықтың дамуын анықтайды. Олар бұл мүмкіндікті ашық кодты JavaScript стандартты нұсқасын қолдау және басқа бағдарламалау тілдеріне қолдау көрсету және ашық бағдарламалық интерфейстер (API) жиынтығын ұсыну арқылы кеңейтеді. CDN-провайдерлері әзірлеушілердің перифериялық қосымшаларды пайдаланудың тартымды нұсқаларын құрудағы рөлін және жеткізушіні таңдау шешімдеріне әсер ету мүмкіндіктерін түсінеді. Мұндай бағдарламаланатын перифериялық мүмкіндіктердің мысалдары Akamai Edge Workers, Cloudflare Workers, Fastly Compute@Edge, Limelight EdgeFunctions, AWS Lambda@Edge және Lumen Programmable Edge болып табылады.

CDN-нің перифериялық қосымшаларды енгізуге бағытталған стратегиялық ауысуына бірнеше факторлар ықпал етеді:

- ▶ Макроэкономика: COVID-19 пандемиясы электрондық сауданың дамуын, бұлтты технологияны енгізуді және бейненің ағынды берілуіне сұранысты жеделдетті. Бұл күштер CDN кірістерінің өсуін жеделдету үшін ілеспе желді қамтамасыз етеді. Бірақ бұл CDN-провайдерлері үшін қиындықтар да туғызады, өйткені инфрақұрылымды дамыту трафик құнының төмендеуі жағдайында негізделуі керек. CDN- провайдерлері TAM және маржаны кеңейту жолдары ретінде қауіпсіздік және перифериялық есептеу сияқты іргелес нарықтарды зерттейді. Перифериялық есептеулерді қолдану соңғы хабарландырулар мен кейінгі салалық пікірталастар негізінде CDN-провайдерлері үшін стратегиялық императив дәрежесіне көтерілді.
- ▶ Клиенттердің қалауы мен күтуі. Дифференциацияның бәсекелестік артықшылықтарды сақтау үшін маңызды мәні бар, өйткені көптеген кәсіпорындар өз бизнестерін дамыту үшін электрондық сауданы пайдаланады. Бірқатар сауалнамалардың нәтижелері клиенттің қызмет сапасына қанағаттану дәрежесі маңызды бәсекелестік артықшылықтардың бірі болып табылатындығын көрсетеді. Бірқатар озық технологиялар CDN-провайдерлеріне жекелендіруді, интерактивтілікті және жоғары адалдықты қоса алғанда, қызметтің неғұрлым тартымды деңгейін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Бұл технологияларды тиісті дәрежеде енгізу үшін көп нәрсе перифериялық есептеулерге байланысты.
- ▶ Ағындық берудің жаңа хаттамалары. Бейне ағынының кідірісін азайтатын және дәстүрлі теледидар сигналын жеткізу мен нақты уақыттағы ағындар арасындағы алшақтықты азайтатын жаңа ағындық хаттамалар пайда болады. Басқа жақсартулар неғұрлым мультимедиялық мүмкіндіктерді жасау үшін интерактивті арналарды ұсынады. Мұндай хаттамаларға төмен кідірісті HLS, WebRTC және QUIC кіреді.
- ▶ Бәсекелестік орта. Бәсекелестік орта жылдам қарқынмен өзгеруде. CDN қамтитын қызмет жеткізушілері, коммуникациялық сервис-провайдерлері, гиперскейлерлер, және басқарылатын қызмет провайдерлері перифериялық есептеу мүмкіндіктеріне бағытталған. Бұл ойыншылар арасындағы шекаралар дәстүрлі нарықтан тыс мүмкіндіктерді іздеген кезде бұлыңғыр болады. Дәстүрлі бизнеске ставка жасайтын пассивті тәсіл қолайлы нұсқа емес, өйткені бәсекелестер CDN нарықты бұзуы мүмкін. CDN

провайдерлері бәсекелестік ортаның қалай дамып жатқаны туралы стратегиялық түсінікке ие болуы керек және бәсекелестік артықшылықты сақтау үшін жаңа мүмкіндіктерді үнемі бағалауы керек.

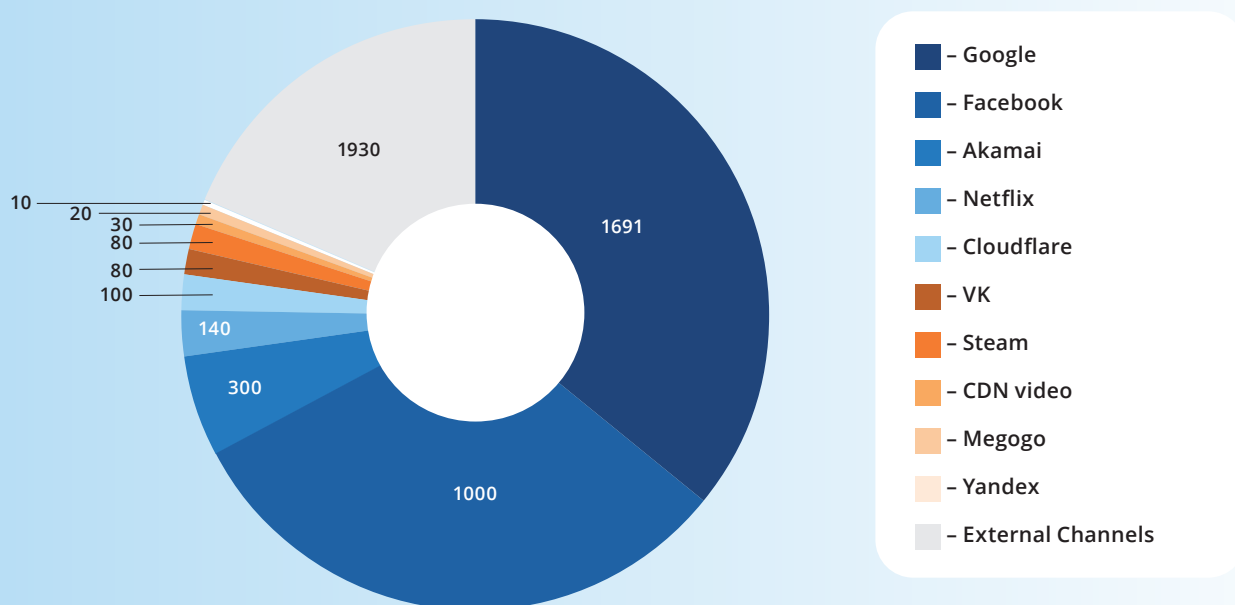
- ▶ Ұтқырлықтың өсуі. Ұтқырлықты арттыру, әсіресе 5G енгізілуімен, түпкілікті пайдаланушыларға қызмет көрсету үлгісін өзгертеді. CDN-провайдерлері контентті қамтамасыз ету үшін тек бекітілген желі қосылымына сене алмайды. 5G шешім жеткізушілерімен ынтымақтастық маңызды фактор және стратегиялық талап болады.
- ▶ Перифериялық бағдарламалау: CDN қатысу нүктелерінде бағдарламалауды қамтамасыз етудің алдыңғы қатарында болды. Бұл мүмкіндіктерге әзірлеушілерді қолдау үшін JavaScript қолдауы, ашық API және SDK кірді. Перифериялық есептеулер CDN провайдерлерін бағдарламалық жасақтама интерфейстерін стандартталған ашық бастапқы JavaScript қолдауын, Python және webassembly сияқты танымал тілдерді қолдауды кеңейтуге итермеледі. Олар сондай ақ суық іске қосу кезінде өнімділікті жақсартады және бағдарламаланатын перифериялық құрылғының есептеу және диск сыйымдылығын кеңейтеді.

IDC-тің соңғы болжамына сәйкес, басқарылатын қызметтер нарығы жылдам қарқынмен өседі. IDC перифериялық CDN 2025 жылы 882 миллион долларға жетеді деп күтеді, орташа жылдық өсу қарқыны 41,9%.

Қазақстанда операторлар провайдерлердің қатысу нүктелерінде тікелей пиринг ұйымдастыра отырып, CDN-провайдерлердің қосылуын жақсартады. 2022 жылдың соңында «Қазақтелеком» желісіне қосылған провайдерлердің мысалы 24 суретте көрсетілген.

24 СУРЕТ

Қазақтелекомның контент-провайдерлермен тікелей пирингі (қуаты Гбит/с көрсетілген).



Дереккөз: Қазақтелеком



VDI — виртуалды жұмыс үстелдерінің инфрақұрылымы. COVID-19-бен туындаған бұзушылықтар нәтижесінде пайда болған гибридті жұмыс үлгілері көптеген ұйымдар үшін қандай да бір түрде тұрақты болады.

VDI — виртуалды жұмыс үстелдерінің инфрақұрылымы. COVID-19-бен туындаған бұзушылықтар нәтижесінде пайда болған гибридті жұмыс үлгілері көптеген ұйымдар үшін қандай да бір түрде тұрақты болады. Бұл қызметкерлер әртүрлі құрылғыларда әртүрлі орындардан жұмыс істейді, олар маңызды кәсіпорын қолданбалары мен деректеріне қол жеткізуді қажет етеді дегенді білдіреді. Бұл мәселеге арналған көптеген шешімдер бар болса да, виртуалды жұмыс үстелдерінің инфрақұрылымы (VDI) ең танымал және жетілген болып табылады. Қарапайым тілмен айтқанда, VDI пайдаланушылары кейбір серверде орналастырылған виртуалды машинаға кіру үшін виртуалды клиенттің бағдарламалық жасақтамасын пайдаланады. Жұмыс үстелін виртуалдандыру бақыланбайтын немесе әртүрлі құрылғылардағы басқарылатын ортадағы кәсіпорын қосымшаларына, жұмыс үстеліне және ресурстарға толық қолжетімділікті қамтамасыз етеді. Виртуалдандыру тұтастай алғанда жұмыс кеңістігін жақсартудың басқа мүмкіндіктерін жасау үшін оңай пайдаланылатын ортаны жасайды. Дегенмен, виртуалдандыру кідірістерге өте сезімтал, өйткені қосымшалар, клиент, деректер базасы, желі және VDI өнімділігінің шамалы ауытқуы қызмет сапасын күрт нашарлатуы мүмкін.

Виртуалды жұмыс үстелдерінің инфрақұрылымы сөзсіз жаңа технология болып табылмаса да, бүгінде ол нарықтық толқуды бастан кешіруде, бұл әдетте қызықты дамуды көрсететін жаңа технологияларға тән. Жалпы виртуалдандыру және атап айтқанда VDI бір кездері пайдаланушы құрылғыларының шығындарын азайту үшін немесе қорғалған бағдарламалық жасақтамаға қатысты нақты мәселенің жаңа шешімі ретінде пайдаланылды. Бүгінгі күні АТ-бөлімдері шығындарды тиімді басқару, орналастыруды жеделдету және пайдаланушы құрылғыларының барған сайын әртүрлі жиынтығымен жұмыс істейтін пайдаланушылардың барған сайын бытыраңқы тобы үшін пайдаланушының келісілген тәжірибесін қамтамасыз ету үшін VDI-ге көбірек жүгінуде.

Жұмыс күшінің гибридті және қашықтағы жұмыс күшінің модельдері АТ-бөлімдерге қиындық тудырады. Компанияның қауіпсіздігін қалай қамтамасыз етуге болады, сонымен қатар пайдаланушылардың кеңседен алыстап кетпеуін қалай қамтамасыз етуге болады? АТ-менеджерлердің көпшілігі VDI осы шешімнің бөлігі болып табылады деген қорытындыға жиі келеді. Ал оны пайдаланатындар VDI нарығы сатып алушы үшін барған сайын қолайлы болып келе жатқанын атап өтеді — үнемді стандартталған ұсыныстармен — ірі бұлттық провайдерлерден бастап компанияның нақты қажеттіліктеріне бағытталған провайдер-

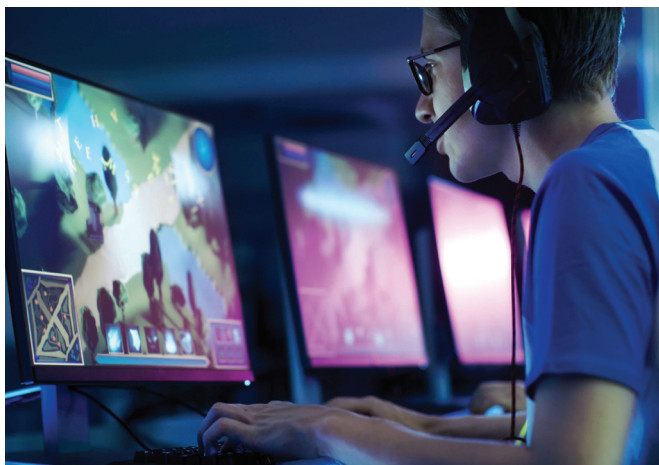
лердің жоғары мамандандырылған шешімдеріне дейін. IDC болжамы бойынша, 2026 жылға қарай VDI тар тапсырманы шешудің тауашалық белгісін алып жүруді тоқтатады және барлық кәсіпорын құрылғыларының жартысынан көбінде жұмыс істеу үшін қажет бола отырып, кеңінен қолданылады.



Қашықтықтан хирургия. Жасанды интеллектке негізделген қашықтықтан хирургия дайындалған роботтарды қолдану арқылы операция бөлмесінде хирургтардың қашықтықтан хирургиялық араласуы мен бақылауын мүмкін етеді

Қашықтықтан хирургия. Жасанды интеллектке негізделген қашықтықтан хирургия дайындалған роботтарды қолдану арқылы операция бөлмесінде хирургтардың қашықтықтан хирургиялық араласуы мен бақылауын мүмкін етеді. Камералармен, механикалық қолдармен және хирургиялық құралдармен жабдықталған роботтар хирургияның жаңа түрін жасау үшін дәрігерлердің тәжірибесін, дағдылары мен білімін кеңейтеді. Олар микрохирургиялық процедураларға көмектесу үшін жақсы жұмыс істейді, өйткені олар хирургқа пациенттің қалпына келуіне әсер етуі мүмкін әрекеттерді таңдауды азайтуға көмектеседі. Олар жылдамдық пен қозғалыс тұрғысынан теңдесі жоқ бақылауды қамтамасыз етеді, қолдың дірілін азайтады және қолдың кездейсоқ қозғалысын болдырмайды. Хирургтар компьютерлік консольде отырып механикалық қолды басқарады, ал Робот дәрігерге операциялық өрістің үш өлшемді үлкейтілген бейнесін береді. Жасанды интеллект хирургтың процедура кезінде жасайтын қозғалыстары туралы нақты уақыт режимінде мәліметтер береді. Хирург сонымен қатар операция барысында роботпен тығыз жұмыс істейтін басқа топ мүшелерін басқарады. Өнімділіктің маңызды параметрі алыс қашықтыққа берудің кешігуі болып табылады. Хирургтың қимылдары мен робот-манипуляторлардың қимылдары арасындағы уақытша алшақтық бағытты бұзуы мүмкін. Өңделген деректердің көлемі өте үлкен және байланыс арнасы арқылы деректерді берудің айтарлықтай жылдамдығын қамтамасыз етуді талап етеді.

Нақты уақыттағы ойындар. Нақты уақыттағы көп пайдаланушылық ойындар — бұл төмен кідіріс пен жаһандық қамтуды қажет ететін тағы бір қызмет.



Онлайн-ойындағы басқа ойыншылармен өзара әрекет жасаған кезде, әрекетке жауап тез арада болуы өте маңызды

Онлайн-ойындағы басқа ойыншылармен өзара әрекет жасаған кезде, әрекетке жауап тез арада болуы өте маңызды. Мысалы, егер сіз қозғалып бара жатқан нысанаға оқ атсаңыз, ату уақытының өте маңызды мәні бар — шүріппені басу мен ату арасында сәл кідіріс болса, сіз нысанаға дәп тигізе алмайсыз. Осы себеп бойынша желінің жоғары кідірісі, немесе геймерлер оны «пинг» деп те атайды, бұл онлайн-геймердің «қарғысы» болып табылады. Қазіргі заманғы 4G мобильді желілері, сөзсіз, жедел жауап беру үшін жеткілікті төмен деңгейде «пингті» қамтамасыз ете алмайды, тіркелген байланыс/WiFi желілері де оны жиі қамтамасыз ете алмайды. Осылайша, негізінен, URLLC 5G қызметін операторлар онлайн-геймерлерге қажет «төмен пинг» қосылымын қамтамасыз ету үшін пайдалана алады және олардың кем дегенде кейбіреулері көбірек төлеуге дайын.

2021 жылы Airtel компаниясы Үндістанның Манесара қаласындағы 5G сынақ желісінде мобильді бұлттық ойындардың жария демонстрациясын өткізді. Демонстрациялық мысал ретінде Үндістанның жетекші геймерлері Mortal (Наман Матур) және Mamba (Салман Ахмад) Blacknut бұлтты ойын жүйесінде спринт жарысына қатысты. Ойынның сипаты Airtel 5G желісі демонстрация барысында қамтамасыз еткен 10 мс-тан аз желінің кешігуін талап етті.

Тұтынушылардың контенттің жеделдігіне деген сұранысы, өте жоғары деректерді беру көлемі, кез келген уақытта сұраныс бойынша жылдам іске қосу талабы, кідіріссіз тікелей трансляция және сапаны жақсарту арқылы басқарылатын ойын индустриясы бұлттық қызметтерді жылдам енгізуге жауап береді.

Ойындардағы тенденцияларға мобильді байланысқа көшу және компьютерлік графиканы толықтырылған шындық жүйелерімен араластыру кіреді. IDC болжамы бойынша, бүкіл әлем бойынша бұлтқа негізделген ойын қызметтерінің ай сайынғы белсенді пайдаланушылар базасы 2026 жылға дейін жылына шамамен 29% өседі және 2026 жылы 100 миллион адамнан асады.

Бұлтты ағындық қызметтердің әлемдік кірісі 2021 жылы шамамен 1,4 миллиард доллардан 2026 жылы 7,7 миллиард долларға дейін өсуі тиіс. Орташа жылдық өсу қарқыны (CAGR) 40,8% құрайды. ДК-дегі бұлтты ағындық қызметтерден түсетін табыс бүкіл әлем бойынша провайдерлердің негізгі табыс түріне айналады деп болжануда. Пайдаланушылардың мобильді бұлтты ағындық қызметтерге жұмсайтын шығындары 2022 жылы теледидар шығындарынан асып, одан әрі өсуді жалғастыратын болады, 2026 жылы операторлардың екінші ең көп табыс көзіне айналады. Теледидарларда бұлтты ағындық

қызметтерді пайдалану консольдер мен теледидар ойындары танымал нарықтарда жиі кездесетін болады, ал мобильді құрылғылардың таралуы сұранысты мобильді ойын нарығына, әсіресе Android смартфондарына ауыстырады.

IDC әлемдегі ойындардың бұлтты ағындық сағаттарының жалпы саны бес жыл ішінде 42,1% орташа жылдық қарқынмен (CAGR) өседі және 2026 жылы 34 миллиард сағатқа жетеді деп күтеді. Ойындарды мобильді құрылғыларға беру сағаттарының саны тезірек 72,2% орташа жылдық қарқынмен (CAGR) өсетін болады. Мобильді ойындардың дамуы көбінесе оларды дамушы экономикасы бар елдерде қолданудың өсуімен анықталатын болады.

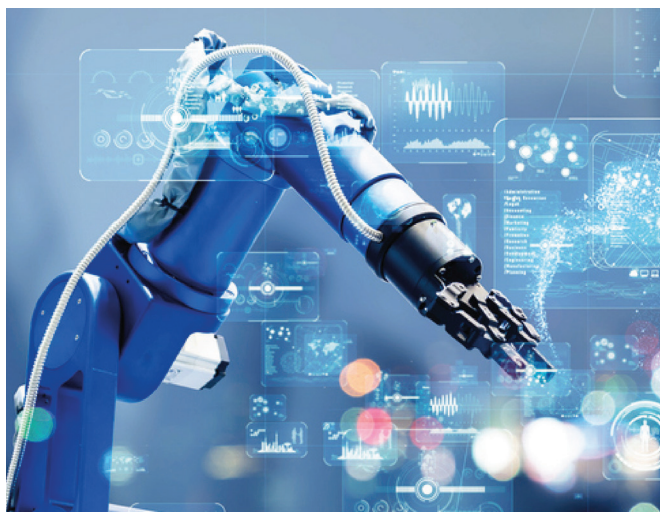
Newzoo Global games market Report 2022 есебіне сәйкес, әлемдік ойын нарығы 3,4% орташа жылдық өсу қарқынымен (CAGR) 2020 жылы 179,1 миллиард доллардан 2025 жылға қарай 211,2 миллиард долларға дейін өседі деп болжануда. Ойыншылар саны 2020 жылы 2,879 миллиардтан 2025 жылға қарай 3,534 миллиардқа дейін өседі.

Қазақстандық ойын нарығы қазіргі уақытта кірісі бойынша Шығыс Еуропадағы ең ірі ойын нарықтарының бестігіне кіретін және дамушы нарық болып табылады, әлем бойынша 44-ші орын алады. Қазақстандағы ойындар нарығының жалпы көлемі 2020 жылы 183 млн. АҚШ долларын құрады, ойын пайдаланушылардың саны — 5 млн.

Алдағы бес жылда Қазақстанда бұлтты ағындық ойын қызметтері нарығының дамуына мынадай факторлар ықпал ететін болады:

- ▶ 5G ұялы желілерін одан әрі орналастыру және 5G смартфондарының сатылымын арттыру, болашақта мобильді бұлтты ағындық ойын қызметтері үшін бұлтты ағындық ойын қызметтері нарығы смартфондар мен ұялы желілердің функционалдық шектеулеріне азырақ тәуелді болады;
- ▶ Бұлттағы ойындарды ағындық беруге арналған инфрақұрылым, сондай-ақ бұлтты ағындық қызметтердің қауіпсіз жұмыс істеуі үшін қажетті жалпыға қол жетімді және жеке бұлттық деректер орталықтарының, кең жолақты желілердің және бағдарламалық қамтамасыз ету стектерінің қызмет көрсету тиімділігі мен экономикалық тиімділігін арттыру алдағы жылдары айтарлықтай жақсарады, бұл бір уақытта қызмет көрсету сапасын арттыру арқылы бұлттық ойындардың бір сағатына техникалық қызмет көрсету құнын төмендетеді.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, бұлтты гейминг ойын және ойын-сауық индустриясының ең жылдам дамып келе жатқан секторына айналады және алдағы жылдары Қазақстанның IT-индустриясындағы ең маңызды клиенттік нарықтардың біріне айналады.



Өнеркәсіптік роботтар — механикалық өңдеу немесе құрастыру сияқты өнеркәсіптік өндіріс процестерін автоматтандыру үшін өндіріс процесіне қатысатын роботтық жүйелер

Өнеркәсіптік роботтар — механикалық өңдеу немесе құрастыру сияқты өнеркәсіптік өндіріс процестерін автоматтандыру үшін өндіріс процесіне қатысатын роботтық жүйелер. Дискретті және үздіксіз өндірісте роботтар мен станоктар датчиктермен және деректерді беру функцияларымен жабдықталған. Құрылғыларды басқаратын өнеркәсіптік роботтар өте жылдам қозғалады және кідіріс 1 мс-ден 10 мс-ге дейінгі диапазоннан аспауы керек.

IDC 2027 жылға қарай дәстүрлі емес секторларда роботтарды пайдалану, ең алдымен, қашықтықтан тексеру және жабдыққа қызмет көрсету 35%-ға артады, бұл тексеру кезінде қателерді 50%-ға азайтады деп болжайды.

Өнеркәсіптік роботтар пайда болған сәттен бастап роботтандыру үшін өнеркәсіптің басым салалары автомобиль жасау және өндіріс болды. Бұл өнеркәсіптік роботтар негізінен ауыр заттарды көтеру үшін қолданылады және құрастыру процесіне көмектеседі. Қазіргі уақытта жаңа перспективалық қолдану түрлері пайда болуда, олардың бірі жабдықты қашықтықтан тексеру/инспекциялау үшін роботтарды пайдалану болып табылады. Роботтарды қашықтықтан тексеру және техникалық қызмет көрсету үшін пайдалану айтарлықтай өсті, өйткені роботтар неғұрлым мобильді болып табылады және олардың негізінде жатқан машиналық көру жүйелері функционалды бола бастады. Деректер желілеріне қосылған дрондар мен шынжыр табанды роботтар қауіпті аймақтарда қашықтықтан тексеру және техникалық қызмет көрсету үшін қолданылады. Коммуналдық қызметтер бұл технологияны электр желілері мен газ құбырларын қопалардың, құлаған ағаштардың және басқа қауіптердің бар-жоғын тексеру үшін пайдаланады. Шынжыр табанды роботтар мұнай цистерналарының ішінде жарықтарды іздеу үшін қолданылады, дрондар өндірістің алаңдарды зерттеу үшін пайдаланылады, ал Boston Dynamics-тен Spot сияқты роботтар активтердің мониторингі үшін тікелей кәсіпорында жұмыс істей алады.

Жұмыс күшінің жетіспеушілігі мен қызметкерлердің кетуі автоматтандырылған көмекке деген сұранысты арттырды. Роботтық шешімдерді енгізу арқылы тәжірибелі жұмысшылар оларды деректерді қауіпсіз жинау және зеріктіретін, лас және қауіпті тапсырмаларды орындау үшін пайдалана алады. Бұл қауіпсіздікті жақсартуға ықпал етеді және жұмысшылардың денсаулығын сақтайды. Роботтар мен дрондар дала жағдайында таптырмас ақпарат көзіне айнала отырып, далалық техниктерге деректерді жинауға көмектеседі.



Дрондар. Дрон — ұшқышсыз ұшу аппараты (ҰҰА). Оны қашықтан басқаруға болады, жартылай автономды немесе толық автономды болуы мүмкін

Дрондар. Дрон — ұшқышсыз ұшу аппараты (ҰҰА). Оны қашықтан басқаруға болады, жартылай автономды немесе толық автономды болуы мүмкін. Дрондар қолмен қашықтан басқаруды қажет етуі мүмкін немесе олар белгілі бір ұшу бағытында нақты тапсырмаларды орындау бағдарламасы бойынша өздігінен әрекет ете алады. Дрондарды пайдалану барлық салаларда өсіп келеді. Деректерді беру жылдамдығына және кідіріс деңгейін төмендетуге қойылатын талаптар нақты уақыт режимінде бейне беруді қажет ететін қосымшаларда анағұрлым маңызды болып табылады. Бұл параметрлер әсіресе дрондар төтенше жағдайларда, адамдар көп жиналатын жағдайларда немесе байланыс кеңістігі бар немесе байланыс сапасы төмен ауылдық жерлерде жұмыс істеу үшін пайдаланылған кезде өте маңызды.

Дрондарды қолдану салалары:

- ▶ **Банк ісі.** Жылжымайтын мүлікті басқару және оны қарызға/ипотекаға байланысты бағалау үшін; банк бөлімшелері арасында немесе банктен клиенттерге қолма-қол ақшаны, ауысым карталарын немесе құжаттарды жеткізу үшін.
- ▶ **Құрылыс.** Нақты уақыт режимінде қоршаған ортаға әсер ету туралы деректерді жинау, 3D картаға түсіру, талаптардың сақталуын бақылау, жұмыс алаңының аэрофотосуреттері үшін.
- ▶ **Денсаулық сақтау.** Оқиға орнына дәрі-дәрмектер мен қажетті жабдықтарды жеткізу үшін.
- ▶ **Өндіріс.** Өнімді, қаптаманы, жабдықты, құбырларды жарықтар мен басқа да қауіптердің бар-жоғын тексеру үшін.
- ▶ **Ресурс өндіруші салалар.** Ауыл шаруашылығы дақылдарына пестицидтер мен тыңайтқыштарды тарату/бүрку үшін; мал басын инспекциялау, тексеру және санау үшін.



Автономды көлік құралдары (АКҚ) бұлтты есептеулерге, 5G және жасанды интеллектке (ЖИ) негізделген шешімдерді қолданатын, радарлар, лидарлар және камералар сияқты бірқатар датчиктермен жабдықталған жүргізушісіз көліктерді білдіреді.

Автономды көлік құралдары (АКҚ) бұлтты есептеулерге, 5G және жасанды интеллектке (ЖИ) негізделген шешімдерді қолданатын, радарлар, лидарлар және камералар сияқты бірқатар датчиктермен жабдықталған жүргізушісіз көліктерді білдіреді.

Автомобиль инженерлері қоғамының (Society of Automotive Engineers) анықтамасы бойынша, көлік құралдары автономиясының бес деңгейі бөлінеді. Қазіргі уақытта нарықта 1 Деңгейдегі және 2 Деңгейдегі көліктер ең көп таралған, олар автоматты төтенше тежеу (АЕВ) және жолақ бойынша қозғалысқа көмектесу (LKA) сияқты заманауи жүргізушілерге көмек көрсету жүйелерінің (ADAS) кейбір мүмкіндіктерімен ғана жабдықталған. Кейбір премиум-класты автомобиль өндірушілері 2+ деңгейлі мүмкіндіктері бар жаңа қосылған автомобиль модельдерін шығаруды кеңейтуде. L2 + көлік құралдарын ADAS-тен автономды көліктерге (AV) ауысу ретінде анықтауға болады, оларда басқару ішінара жүргізушіден жүйеге ауысады.

Байланыс L2+ типті көлік құралдарында барған сайын маңызды рөл атқарады, борттық датчиктерді сыртқы есептеу қуатымен толықтырады, мұнда деректер бұлтта немесе қоршаған инфрақұрылым, басқа көлік құралдары немесе ADAS қызметтерді жеткізушілер сияқты көліктен тыс көздерден өңделеді. Қосылу мүмкіндігі автомобильдің борттық есептеу және ADAS деректерін өңдеу мүмкіндіктерін кеңейтеді. Осындай кеңейтілген мүмкіндіктерді біртіндеп енгізу үшін көлік өндірушілері борттық бағдарламалық қамтамасыз етудің үлкен бөліктерін жиі және қауіпсіз түрде жаңарта алуы керек. Бұл бағдарламалық жасақтаманы жаңартуды жүзеге асыратын желілік және бұлттық инфрақұрылымға қойылатын қосымша талаптарды анықтайды.

Желіге келесі талаптар қойылады:

- ▶ жоғары жылдамдықпен қозғалатын көліктерді қолдау үшін базалық станциялар арасында жылдам ауысатын сымсыз байланыс;
- ▶ деректерді беру жылдамдығы 50 Мбит/с жоғары;
- ▶ деректерді берудің кідірісі 1 мс-ден аз;
- ▶ қауіпсіз сымсыз байланыс.

Осы талаптарға жауап беретін негізгі байланыс технологиясы 5G болып табылады.

5G қосылымы ADAS және АКҚ автомобильдерінің бағдарламалық жасақтамасын жылдам сымсыз (OTA) жаңартуды жүзеге асыруға, сондай-ақ жасанды интеллект пен машиналық оқытудың (ML) көмегімен әрі қарай талдау жасау үшін деректерді автомобиль сенсорларынан номиналды кідіріспен бұлтқа, әсіресе жоғары ажыратымдылықтағы бейнелерге жіберуге мүмкіндік береді. Сондай-ақ, КҚ навигация үшін пайдаланатын жоғары ажыратымдылықтағы динамикалық карталар шеңберінде нақты уақыт режимінде қабылдауды жақсартатын борттық сенсорларды кеңейту үшін қосылым мүмкіндігін пайдалануға ерекше назар аударылады.

КҚ-дағы интернетке қосылу мүмкіндігі бар байланыс 5G NR (New Radio) радиоинтерфейсі стандарттарының соңғы нұсқаларындағы жаңа мүмкіндіктердің арқасында үлкен серпін алды. «Құрылғы-құрылғы» (D2D) сымсыз ұялы байланыс стандарттары 1999 жылы АҚШ-тың Федералды байланыс комиссиясы (FCC) интеллектуалды көлік жүйелері (ITS) үшін жиілік спектрін бөлгеннен бері жиырма жылдан астам уақыт бойы әзірленді. Көлік құралдары арасындағы іс-қимылдың жақын радиуста тікелей байланыстыру үшін D2D байланысын жүзеге асыратын алғашқы ұялы сымсыз байланыс стандарты 2015 жылы 3GPP Release 12 қабылданды. 5G NR интерфейсіне негізделген жаңа стандарт (C-V2X) 2019 жылы тек 16 3GPP нұсқасында ғана жетілдірілді.

C-V2X стандартындағы ең маңызды құралдардың бірі көлік құралдарына желіге қосылмай-ақ ақпаратты өзара тасымалдауға мүмкіндік беру үшін ITS диапазондарын пайдаланатын тікелей қосылым болып табылады. Құрылғылар арасындағы байланысты қамтамасыз ете отырып, Sidelink Relay 5G желілік қамту аймағын 5G желілік инфрақұрылымымен тікелей қамтылған аймақтардан тыс кеңейтеді. Sidelink — бұл деректер трафикін беру мен қабылдауға базалық станцияның қатысуынсыз екі құрылғы арасындағы тікелей байланысты қамтамасыз ететін 5G жүйесінің негізгі конструкциясының топологиясы. Басқаша айтқанда, тіпті 5G желісінің қамтуы жоқ, шектеулі немесе толық емес аймақтарда да тікелей байланыс жақын маңдағы көліктерге жол жағдайлары мен трафик туралы деректерді нақты уақыт режимінде өте төмен кідіріс уақытымен бөлісуге мүмкіндік береді. Qualcomm Technologies Inc. компаниясы Sidelink 5G ғаламдық желілерінен жоғары өткізу қабілеттілігі бар деректерді түсіру үшін Sidelink V2X пайдалану жол желісінің жабдығына (RSU) сеніп тапсыру арқылы желінің өткізу қабілеттілігін қалай арттыра алатынын көрсетті. Sidelink сонымен қатар қосылған көлікке нақты уақыт режимінде жергілікті жоғары ажыратымдылықтағы 3D карталарына қол жеткізуге және жүйе болған кезде де орын деректерін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді, тіпті GPS уақытша қол жетімді емес болса да — мысалы, туннельдерде, тұрақтарда немесе ауа-райының қолайсыздығында қозғалу кезінде. Sidelink қосылған көліктерге олардың орналасқан жеріне жақын маңдағы көлік құралдарын тиісті жол жағдайлары, ауа-райы, жол кептелістері, сынған көліктер, тұрақта тұрған көліктер, жол жұмыстары, жабық жолдар, кедергілер және т. б. туралы ескертуге мүмкіндік береді. Жүйеде үлестірілген уақытты синхрондау қолданатындықтан, синхрондау көзін ауыстыру байқаусыз жүреді, ал тікелей қосылым жүргізушілер үшін сенімді болып қала береді. Sidelink тек көлік құралдары арасындағы қосылымдармен ғана шектелмейді (V2V). Ол сондай-ақ көлік пен интеллектуалды инфрақұрылым (V2I) және көлік пен жаяу жүргінші (V2P) арасындағы, сонымен қатар көлік пен велосипедшілер, мотоциклшілер, скутерлерді пайдаланушылар, және скейтбордшылар сияқты осал жол пайдаланушылары (V2VRU) арасындағы қосылымдарды да орындай алады.

Қазіргі уақытта жолдардағы өлім-жітімнің жоғары деңгейі және кішігірім апаттарға байланысты кептелістермен байланысты тиімсіздік жол қауіпсіздігін жақсартуға бағытталған көптеген бастамаларға алып келеді. Автономды көлік құралдарының технологиясы қоғамдық көлік

және роботакси сияқты әртүрлі салаларда эксперименттік түрде қолданылатын осындай бастамалардың бірі болып табылады. Технология коммерциялық пайдалануға әлі енгізілген жоқ. Uber компаниясы 2023 жылдан бастап Uber желісінде робототехника осін пайдалануға беру және оны Солтүстік Американың ірі қалаларында енгізу мақсатында Motional (Aptiv-Hyundai бірлескен кәсіпорны) компаниясымен 10 жылдық ынтымақтастық орнатты. Штаб-пәтері Нидерландыда орналасқан Stellantis автомобиль өндірісі корпорациясы 2021 жылдан бастап автономды жүргізу технологияларын дамыта бастады және әртүрлі пайдалану сценарийлерінде техникалық сынақтар жүргізе бастады, мысалы, Парижден Гамбургке автоматтандырылған жүргізуді көрсетті.



AR/VR (кеңейтілген/виртуалды шындық) — кеңейтілген/виртуалды шындықты қолдану күнделікті өмірге әсер етіп, цифрлық қызметтерге деген көзқарасымызды өзгертеді. Қызметтерді қазіргі кездегідей смартфон экранына жай ғана «бекіту» емес, нақты ортамен «араластыруға» болады.

AR/VR (кеңейтілген/виртуалды шындық) — кеңейтілген/виртуалды шындықты қолдану күнделікті өмірге әсер етіп, цифрлық қызметтерге деген көзқарасымызды өзгертеді. Қызметтерді қазіргі кездегідей смартфон экранына жай ғана «бекіту» емес, нақты ортамен «араластыруға» болады.

VR/AR әлеуеті білім беруді қоса алғанда, өнеркәсіп, туризм, медициналық оңалтуды саласындағы қашықтан көмек сияқты бірнеше салаларда көрінеді.

- ▶ **Білім.** Виртуалды шындық оқушыларды белгілі бір жерлерге «тасымалдау» арқылы қызықты оқу тәжірибесін қамтамасыз етеді, бұл олардың тиісті зерттелетін тақырыпты түсінуіне ықпал етеді.
- ▶ **Қашықтан көмек.** AR арқылы сарапшылардан қашықтықтан басқару арқылы зауыттағы жергілікті қызметкерлер құрамы арнайы білімсіз техникалық қызмет көрсету және жабдықты жөндеу сияқты операцияларды орындай алады.
- ▶ **Туризм.** Қалаға барған кезде туристер ғимараттар, ескерткіштер мен көрікті жерлер туралы салынған ақпаратты көре алады, мысалы, Рим көпірінің қалай салынғанын немесе сол жерде тарихи оқиғаларды қайта құруды бақылай отырып.
- ▶ **Медициналық оңалту.** Иммерсивті тәжірибе пациенттердің оңалту нәтижелерін жақсартып алады.

Виртуалды шындықты пайдаланушылар өздерінің көру аймағындағы нысандарды бақылай отырып, виртуалды ортада өмір сүреді. Олар басын жылжытқанда, көру өрісі қозғалады, және пайдаланушымен бақыланатын виртуалды көрініс сәйкесінше түрде қозғалуы керек. Егер кідіріс болса, пайдаланушы тербелуді сезінуі мүмкін. Бұған жол бермеу үшін, егер виртуалды орта онлайн көрінетін болса, оны қолдайтын желі бастың қозғалысына жауап ретінде көріністі бірден өзгерту үшін жеткілікті төмен кідірісті қамтамасыз етуі тиіс.

Виртуалды шындық қосымшаларына арналған өткізу қабілеттілігі мен кідірістерге қойылатын талаптар төмендегі кестеде келтірілген.

5 кесте

VR желісіне қойылатын талаптар (өткізу қабілеті және кідіріс)

VR ажыратымдылығы		Эквивалентті ТД ажыратымдылығы	Өткізу қабілеті	Кідіріс
Ерте VR сатысы	1K*1K@ визуалды өріс 2D_30fps_8bit_4K	240П	25Мбит/с	40 мс
Бастапқы VR деңгейі	2K*2K@ визуалды өріс 2D_30fps_8bit_8K	SD	100Мбит/с	30 мс
Озық VR	4K*4K@ визуалды өріс 2D_60fps_10bit_12K	HD	400Мбит/с	20 мс
Экстремалды VR	8K*8K@ визуалды өріс 3D_120fps_12bit_24K	4K	1 Гбит/с (тегіс ойын) 2,35 Гбит/с (интерактивті)	10 мс <10 мс

Дереккөз : Huawei Network Technology Lab және Vodafone Group R&D

Толықтырылған шындықтың кідіріс деңгейіне қойылатын талап одан да қатал (5 мс-тан аспайды), өйткені визуалды өзгерістер тек пайдаланушының қозғалысынан ғана емес, сонымен қатар қоршаған ортаның кез келген өзгеруінен — мысалы, жарықтандырудан немесе нақты объектілердің қозғалысынан туындайды.

Қазақстанда соңғы жылдары виртуалды және толықтырылған шындық саласы белсенді дамып келеді.

Сонымен, Астана хабының базасында үш зертхана жұмыс істейді:

1. **Vardix** — әртүрлі салалардағы географиялық саладағы зерттеулерге бағытталған — білім беру, медицина, машина жасау, интерактивті қосымшалар, тренажерлер, симуляторлар, жасанды интеллект жүйелері, сараптамалық жүйелер, кино және жарнама, ойын-сауық индустриясы және т. б.

2. **Big Dream** — толықтырылған шындық технологияларын әртүрлі салаларға енгізумен айналысады. Сонымен қатар, бұл зертхана кәсіпкерлерге, стартаптарға және қалайтындардың барлығына білім мен құзыреттілікті беруді ұсынады.
3. **Lenovo** Астана хабында өзінің AR/VR-зертханасын ашты, онда кез келген адам ұсынылған шешімдерді тестілей алады. Қуатты Lenovo Legion ноутбуктары мен виртуалды шындық компьютерлері енгізілді.



Бейнебақылау. Бейнебақылау жүйелерін енгізу жылдамдығы барлық салаларда өсуде. Бейне ажыратымдылығы Full HD және UHD камераларын қолдану арқылы жоғарылайды

Бейнебақылау. Бейнебақылау жүйелерін енгізу жылдамдығы барлық салаларда өсуде. Бейне ажыратымдылығы Full HD және UHD камераларын қолдану арқылы жоғарылайды. Сонымен қатар, жүйеде қосылған камералар саны артып келеді. Бұл тарату арнасының өткізу қабілеттілігіне қатаң талаптар қояды. Егер өткізу қабілеті жеткіліксіз болса, ағындық бейнеге дірілдеу, кідіріс немесе кескіннің бұрмалануы сияқты ақаулар әсер етуі мүмкін. Нәтижесінде бұл бейнебақылау жүйесіндегі бейне сапасын төмендетуі мүмкін.

Камераның ажыратымдылығына байланысты бейнебақылау жүйелеріндегі әрбір камераның өткізу қабілеттілігі мен кідірісіне қойылатын талаптар 6 кестеде келтірілген.

6 кесте

VR желісіне қойылатын талаптар (өткізу қабілеті және кідіріс)

Камераның ажыратымдылығы	Компрессия	Өткізу қабілеті	Кідіріс
Full HD (1920 x 1080)	H.264	5 Мбит/с	40 мс
4MP (2688 x 1520)	H.264	6.5 Мбит/с	30 мс
Ultra HD (3840 x 2160)	H.264	10 Мбит/с	20 мс

Дереккөз: Security Camera Warehouse (SCW) және IDC

Бейнебақылау жүйесі Wi-Fi бағдарлаушының немесе ұялы базалық станцияның қамту аймағындағы бірнеше камералардан тұратындықтан, жалпы өткізу қабілеттілігі өткізу қабілеттілігінің мәнін орнатылған камералар санына көбейту арқылы есептеледі. 10 Ultra HD камера-сы бір таратқышқа сымсыз қосылған жағдайда жалпы 100 Мбит/с өткізу қабілеті қажет.

Бейнебақылаудың қызмет ретінде дамуымен (VSaaS) өткізу қабілеттілігіне қойылатын талаптар жергілікті корпоративтік бейнебақылау жүйелеріне емес, камераларды бұлтқа қосуға қолданылады.

Қазақстан үкіметі бейнебақылау арқылы қалалардың қауіпсіздігін арттыруға ұмтылады. Республикалық деңгейде Қалалардағы қоғамдық қауіпсіздік мониторингі жүйесін дамыту бағдарламасы бекітілді. Осы бағдарламаның аясында 70 мыңға жуық қосымша камера орнату жоспарланады, сонымен қатар шағын қалаларда 30-дан астам қосымша орталықтар құрылатын болады. 2022 жылғы 20 маусымда парламент палаталарының бірлескен отырысында Министр Бағдат Мусин: «Біз халықаралық тәжірибені талдап, қалаларда орнатылған бейнекамералар санына тоқталдық. Мысалы, цифрландыру дамыған әлемнің жетекші қалаларында — Лондон, Сан-Франциско және т. б. — 100 тұрғынға 15 камерадан келеді. Біз бұл көрсеткішті 2025 жылға қарай Алматы мен Астанада көтеруіміз керек. Қазір, мысалы, 100 тұрғынға екі камерадан келеді».



Ірі нысандардағы бейнебақылау — стадиондар, әуежайлар және кампустар сияқты ірі нысандар екі негізгі мәселеге тап болады: пайдаланушылардың болжап білуге болмайтын ең жоғары саны бар трафиктің өсуі жағдайында желі мүмкіндіктерін жоспарлау және сұраныс бойынша да, нақты уақыт режимінде де контенттің сапасын қамтамасыз ету

Ірі нысандардағы бейнебақылау — стадиондар, әуежайлар және кампустар сияқты ірі нысандар екі негізгі мәселеге тап болады: пайдаланушылардың болжап білуге болмайтын ең жоғары саны бар трафиктің өсуі жағдайында желі мүмкіндіктерін жоспарлау және сұраныс бойынша да, нақты уақыт режимінде де контенттің сапасын қамтамасыз ету. Байланыс сапасы түпкілікті пайдаланушылардың үміттерін қанағаттандыру үшін өте маңызды. Сұраныс бойынша желінің сыйымдылығы ең жоғары жүктемелерді басқару үшін АТ-менеджерлердің стратегиялық талабына айналады. АТ-менеджерлер әртүрлі қолжетімділік технологияларын біріктіре алатын және коммерциялық Pay As You Grow үлгілері негізінде масштабталатын өнімділікті қамтамасыз ете алатын икемді желілік архитектураларды қарастыруы керек. Бағдарламалық анықталатын желілер жалпы қосылу шығындары төмен болған кезде тра-

фикке жоғары сұранысты қанағаттандыра алатын икемді желіні құруға мүмкіндік береді. IDC болжамдарына сәйкес, SD-WAN енгізу ірі нысандарға таралады. SD-WAN қолжетімділік опцияларын оңтайландырады және адамдар мен қосылған нысандар арасындағы масштабталатын және қауіпсіз байланысты қамтамасыз етеді.

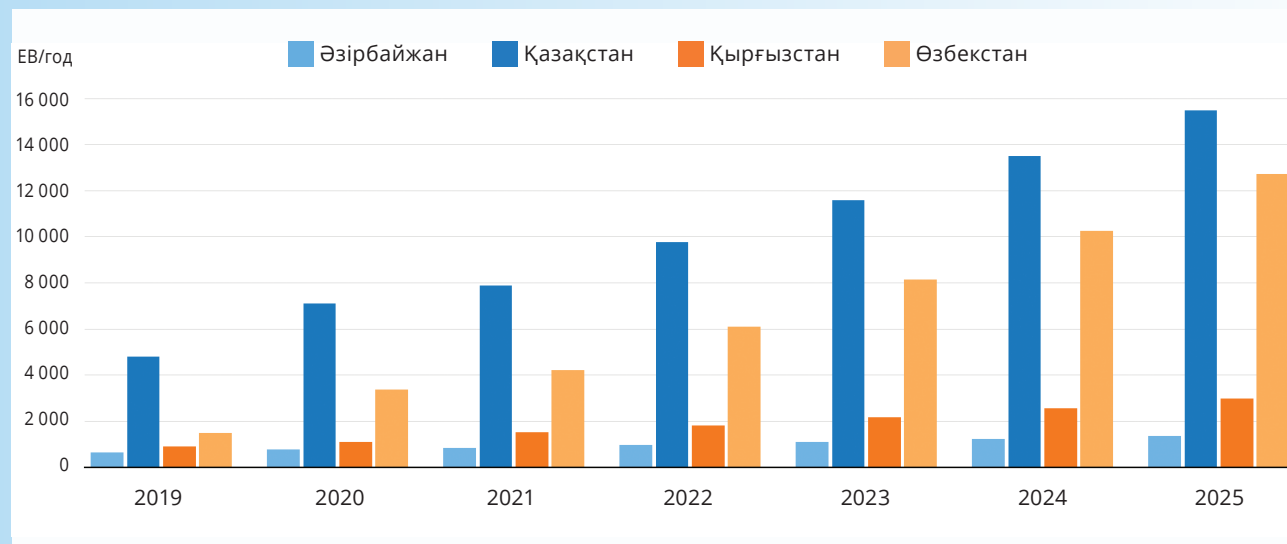
Деректерді берудің кідіріс деңгейіне және жылдамдығына жоғары талаптар қоятын жаңа қызметтерді енгізуге дайындық бойынша ұсыныстар

Жеткілікті өткізу қабілеттілігін қамтамасыз ету және кідіріс уақытын азайту мәселесін сәтті шешу үшін, 5G және SD-WAN сияқты жаңа технологияларды енгізумен қатар, бұлтты есептеу инфрақұрылымын перифериялық есептеулерді енгізу арқылы пайдаланушыларға жақындату қажет. Басқарылатын edge-қызметтерін жеткізушілер соңғы пайдаланушылардың, әсіресе төмен кідірісті қажет ететін қызметтердің қажеттіліктерін қанағаттандыруда шешуші рөл атқарады. Қазақстанда басқарылатын edge-сервистерді жеткізушілер ретінде өз позицияларын нығайтуды жоспарлап отырған операторлар үшін мыналарды ұсынуға болады:

- ▶ Edge-технологияларымен және өнімнің жол картасына қатысты мәселелерді шешуге, сонымен қатар бизнес үшін серіктестерді таңдауға көмектесетін сенімді технологиялық серіктесті анықтау;
- ▶ 5G желісі арқылы контентті үздіксіз жеткізуді қамтамасыз ету үшін 5G орналастыратын мобильді байланыс операторларымен серіктестік қатынастар орнату;
- ▶ CSP желілері арасында өзара әрекеттесу мүмкіндіктерін жасау;
- ▶ әзірлеушілердің экожүйесін кеңейту және құралдар мен ашық API ұсыну. Әзірлеушілер қауымдастығы жаңа және инновациялық қызметтерді енгізуде шешуші рөл атқарады;
- ▶ осы жаңа даму экожүйесіне серіктес ретінде негізгі корпоративтік клиенттер мен медиа-провайдерлерді біріктіру;
- ▶ жасанды интеллект және машиналық оқыту технологияларын басқарылатын edge-қызметтерінің құн тізбегі бойынша біріктіру. Бұл басқарылатын edge-қызметтері үшін есептерді орналастыруды, конфигурациялауды, пайдалануды және құруды қамтиды.
- ▶ есептілік пен талдауды қамтамасыз ету үшін, оның ішінде нақты уақыт режимінде автоматтандыру құралдарын пайдалануды дамыту.

5.1.4 Орталық Азия елдеріндегі интернет-трафиктің деректері мен болжамдары

Орталық Азияда кең жолақты қолжетімділік желілерінің кеңеюімен қатар интернет-трафик жыл сайынғы өсуді көрсетеді. 6.1.4 Суреттегі диаграммада кең жолақты байланыстың неғұрлым дамыған мүмкіндіктері бар Орталық Азияның жекелеген елдерінде трафиктің өсуі туралы деректер келтірілген. Бұл өсу бірнеше факторлармен анықталады. Оларға елді кең жолақты байланыспен қамту, деректерді беру жылдамдығы, интернет-қосылыстардың қолжетімділігі, сапасы, сондай-ақ желі инфрақұрылымының (атап айтқанда, магистралдық байланыс желілерінің) трафиктің тұрақты өсуіне дайындығы жатады.

25 СУРЕТ**Интернет трафиктің өсуі**

Дереккөз: IDC және ХЭО

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Әзірбайжан	650	793	845	972	1 088	1 233	1 353
Қазақстан	4 807	7 094	7 888	9 773	11 594	13 500	15 492
Қырғызстан	925	1 098	1 515	1 822	2 179	2 565	2 980
Өзбекстан	1 477	1 391	4 229	6 104	8 047	10 253	12 721

Трафиктің өсу болжамы елдердегі кең жолақты желілердің даму қарқыны сақталады деген түсінік кезінде өткен кезеңдердегі мәліметтер негізінде есептелді. Алайда төмендегі 6.1.4.1–6.1.4.5 тармақтарда сипатталған факторлар бар, олар өсудің күрт өзгеруіне әкелуі мүмкін. Бұл факторларға әсер етудің жоғары ықтималдығын атап өту маңызды.

Бірінші фактор бүкіл ел бойынша 5G желілерін іске қосу және жылдам орналастыру.

Мобильді байланыстың бесінші буынының жүйесі (5G) үш негізгі элементтен тұрады (ХЭО анықталған):

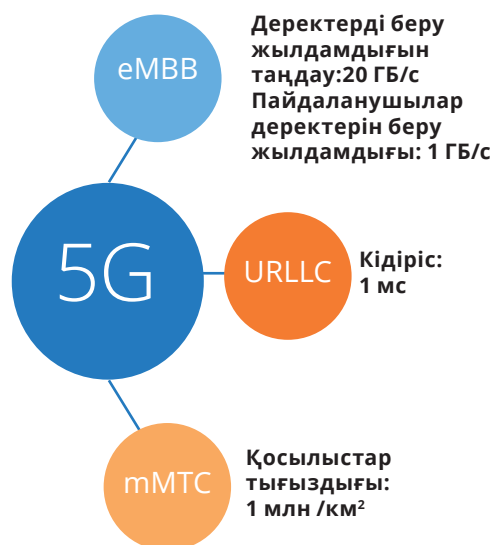
- ▶ Жетілдірілген мобильді кең жолақты қолжетімділік (eMBB). eMBB әдетте жүздеген Мбит/с өлшенетін қолжетімділік желісіндегі деректердің жоғары жылдамдығын білдіреді. Бұл деректерді беру үшін мүмкіндіктерді кеңейтеді.
- ▶ Деректерді берудің өте төмен кідірісі бар жоғары сенімді қосылыс (URLLC)

URLLC пайдаланушының әрекеттеріне жедел жауап беруді қажет ететін қызметтердің жұмысын қамтамасыз етеді.

Бұл екі негізгі салада корпоративтік қызметтер үшін жағдай жасайды:

- Теңіз порттарындағы крандар және қоймалардағы автоматтандырылған тиегіштер сияқты әртүрлі жабдықты қашықтан басқару;
- Зауыттардағы өндірістік желілер сияқты объектілерді автоматтандыру, штаттан тыс оқиғаларға реакцияны басқару үшін ЖИ пайдалану мүмкіндігі бар.
- URLLC талап ететін халық үшін неғұрлым танымал қызметтер онлайн-гейминг және виртуалды шындық болып табылады.

- Машиналар арасындағы деректермен жаппай алмасуға арналған байланыс (mMTC). mMTC бір 5G ұялы алаңына жүздеген мың құрылғыны (бір шаршы шақырымға 1 миллионға дейін) қосу мүмкіндігін білдіреді. Бұл жоғары тығыздығы бар заттар Интернетінің қосымшалары үшін, сонымен қатар ақылды қала түріндегі сценарийлердегі IoT бірнеше қосымшаларын бірлесіп орналастыру әлеуетін ашады. Мысалы, ақылды көше шамдары, ақылды жол белгілері, ақылды автотұрақ және қалдықтарды ақылды басқару — барлық құрылғылар қосылу үшін бірдей базалық станцияны қолдана алады.



Қазақстанда 4G және 5G мобильді желілерін дамыту жөніндегі мақсаттар 7 кестеде көрсетілген.

7 кесте

Қазақстанда 4G және 5G желілерін дамыту мақсаттары

Цель	Сипаттамасы	2023	2024	2025	2026	2027
4G желісінің қамту аймағы	Халықты қамту (%)	85%	88%	92%	96%	99%
5G желісін орналастыру	5G базалық станциялар саны	391	1175	1959	2743	3527
5G Желілік тәжірибе	Мақсатты бағдар	DL 100 Мбит/с/ UL 5 Мбит/с ұялы шекарада				
5G Қолданылу саласы	5G пайдаланушылардың үлесі	5%	15%	25%	35%	50%

Дереккөз: MDDIAI

Екінші фактор — бүкіл ел бойынша 5G деректер ағынын қамтамасыз ететін магистралдық желілердің дайындығы. Мобильді байланыс операторлары сымсыз құрылғылар шығаратын деректер көлемін тасымалдауға қабілетті талшықты-оптикалық магистральдық желіні іске қосумен 5G орналастыруды үйлестіруі керек. Шамадан тыс жүктемелердің болмауы — мақсатты көлік желісіне қойылатын негізгі талап. Шамадан тыс жүктеме неғұрлым жоғары болса, абоненттерге қызмет көрсету сапасы соғұрлым төмен болады. Мысал ретінде Cloud VR

бейне-қызметтерінің кешігуі әртүрлі тарату жылдамдықтарында желілік трафиктің өсуіне теріс әсер ететінін атап өтуге болады. Жаңа тік салалар үшін жоғары сенімділікті, барлық жерде төмен кідіріс байланысын қамтамасыз ету үшін операторларға шамадан тыс жүктеме болмауы керек. Шамадан тыс жүктемелердің болмауы кәсіпорындармен және өнеркәсіптік компаниялармен кепілдендірілген қызмет көрсету деңгейі (SLA) келісімін жасасу кезінде бәсекелестік артықшылыққа айналады. Шамадан тыс жүктеме мәселесін шешу үшін ескірген байланыс желілерін заманауи IP желісімен ауыстыру және талшықты-оптикалық желілер бойынша ағымдағы IP трафик жолдарын оңтайландыру қажет.

5G объектісі үшін қажетті өткізу қабілеттілігі әдетте қолданылатын спектрдің өткізу қабілеттілігімен және спектрлік тиімділігімен анықталады. Екі жиілік диапазоны бар 5G ұялы нысандарына арналған көлік желісінің өткізу қабілеттілігіне қойылатын талаптардың мысалдары 8 кестеде келтірілген.

8 кесте

5G ұялы станцияларына арналған көлік өткізу қабілеттілігіне қойылатын талаптар

Параметр	5G Орташа диапазон (С-диапазон)	5G Жоғары диапазон (mmWave)
Спектр ресурстары	Өткізу қабілеті 3,4 ГГц – 3,5 ГГц, 100МГц	28 ГГц немесе барынша жоғары спектр, өткізу қабілеті 400/800 МГц
Базалық станцияның конфигурациясы	3 сектор, 64T64R	3 ұяшық, 4T4R
Жеке ұяшықтың максималды мәні	4 Гбит/с	12 Гбит/с
Жеке ұяшықтың орташа мәні	0,78 Гбит/с	2.08 Гбит/с
Жеке сайттың максималды мәні	5.56 Гбит/с	16.16 Гбит/с
Жеке сайттың орташа мәні	2.34 Гбит/с	6.24 Гбит/с
Қолжетімділік сақинасының максималды мәні (сақинаға 8 С диапазон +4 mmWave сайт)	21.94 Гбит/с	56.82 Гбит/с
Агрегация сақинасының максималды мәні	131.64 Гбит/с	340.92 Гбит/с

Дереккөз: IDC

IDC компаниясы қолжетімділік тораптарына бір торапқа кемінде 10GE/25 GE порттары және 50GE/100 GE сақиналық қолжетімділік нүктелері, сонымен қатар агрегация/ядро деңгейіндегі 400GE порттары қажет болады деп санайды.

Үшінші фактор телекоммуникациялық инфрақұрылымға монополияны жою және баға бәсекелестігін қамтамасыз ететін бәсекелестік нарықты құру болады, бұл сайып келгенде жоғары жылдамдықты кең жолақты қолжетімділіктің артуына әкеледі.

Қазіргі уақытта Қазақстан экономикасының телекоммуникациялық секторында монополиясыздандыру қажеттілігі бар, және Үкімет бәсекелестік деңгейін арттыру жоспарын әзірлеу үстінде. Бұл бағыттағы аса маңызды қадам жалпыұлттық инфрақұрылымға қол жеткізуге байланысты «Қазақтелеком» оператораралық бизнесінің телекоммуникациялық қызметтердің бөлшек бизнесінен бөлінуі болмақ. Нарықтың басқа операторлары байланыс желісінің инфрақұрылымын (кабельдік арналар, мұнаралар, үй-жайлар, бастапқы электр жүйелері және т. б.) кемсітусіз негізде пайдалана алатын болса, олар үнемделген қаражатты кең жолақты желілерді кеңейтуге инвестициялай алады және абоненттер үшін деректер қызметтерінің төмен бағаларын ұсына алады. Бұл елдегі деректерді беру көлемінің өсуіне ықпал етеді.

Төртінші фактор Қазақстанда Орталық Азия үшін интернет-трафикпен алмасу нүктесін іске асыру болады, бұл интернетті пайдаланғаны үшін төлемақының төмендеуін қамтамасыз етеді, кең жолақты қолжетімділік сапасын жақсартады, ал контент-провайдерлер қазақстандық алмасу нүктесінде жергілікті пиринг арқылы тікелей Орталық Азияда контенттің анағұрлым үлкен көлемін жеткізе алады.

Бір жағынан, Қазақстан аумағында Орталық Азия операторларының интернет-трафиімен алмасу және жергілікті пайдаланушылар үшін контент жеткізгені үшін төлемақыны төмендету жергілікті байланыс операторлары үшін қосымша табыс әкеліп, Қазақстандағы трафик көлемін күрт ұлғайтады.

Бесінші фактор Транскаспий су асты талшықты-оптикалық байланыс желісінің іске қосылуы болады, ол Орталық Азия телекоммуникация операторларының Еуропаға қысқа бағытын қамтамасыз етеді, тікелей пирингке, транзиттік шығындарды азайтуға және кідірістерді азайтуға кең мүмкіндіктер ашады.

Каспий суасты кабелінің болмауы Қытай операторларын интернет-трафикті еуропалық желілермен алмасу үшін Ресей арқылы немесе Қазақстан мен Ресей арқылы қолданыстағы трафикті бағыттауды пайдалануға мәжбүр етеді. Сонымен қатар үлкен ұзындыққа байланысты деректер пакеттерін беру кезінде кідірісті арттыратын ғаламдық суасты кабельдік жүйелері қолданылады. Транскаспий талшықты-оптикалық байланыс желісін іске қосу кезінде Қазақстан арқылы өтетін бұл қысқа транзиттік бағыт интернет-трафикті, біріншіден, өте маңызды сервистердің кешігуін азайту үшін жанандық су асты жүйелерінің бағыттарынан, екіншіден, ресейлік операторлардың транзиттік желілерде орын алуы мүмкін іркілістердің әсерін болдырмау үшін Ресей арқылы тікелей бағыттан тартады.

Қазақстандағы телекоммуникация операторларының өкілдері жоғарыда аталған факторлардың әсерінен болатын трафиктің жылдам өсуін оң бағалайды және жүктеменің едәуір ұлғаюына дайындала отырып, желілерді жаңғыртуды жалғастырады.

5.1.5 Интернет-трафик алмасу нүктелері оператораралық өзара іс-қимылды дамыту құралы ретінде

Интернет-трафикті бөлісу нүктесі (IXP) — бұл желілік операторлар өз желілерін қосып, трафикті бөлісетін физикалық коммутациялық платформа.

Трафик әртүрлі деректер түрлерімен жасалады:

- ▶ электрондық пошта;
- ▶ файлдарды жүктеу және тасымалдау;
- ▶ бейне ағындық трансляция — YouTube, Netflix, HBO;
- ▶ музыканы ағындық беру — Spotify, Apple Music, Amazon Music Unlimited;
- ▶ мессенджерлер — WhatsApp, Zoom, Skype, Viber;
- ▶ әлеуметтік желілер — Facebook, Instagram, Telegram, TikTok
- ▶ Басқалары (мысалы, IoT деректері)

Деректерді бір желіден екіншісіне жіберу үшін желіаралық өзара әрекеттестікті ұйымдастыру қажет. Желілер бір-біріне тікелей немесе бір немесе бірнеше үшінші тарап (транзиттік желілер рөлін атқаратын) желілері арқылы қосылуы мүмкін. Тікелей қосылған жағдайда желілік операторлар трафикті өзара алмастырады, және әдеттегідей, шоттар тек трафик балансының айырмашылығына ғана беріледі. Алайда, транзиттік желілер арқылы трафикті бағыттау үшінші тарап желісінің сыйымдылығымен байланысты шығындармен бірге келеді. Кейбір аймақтарда байланыс операторлары көрші елдерде болуы мүмкін, бірақ интернет-трафикті үшінші елдердің желілері арқылы бөліседі. Мұндай жағдайларда операторлар транзитке жұмсалатын қосымша шығындармен ғана емес, сонымен қатар деректер пакеттері үшінші елдер арқылы өтуі тиіс бағыттың ұзақтығына байланысты деректерді берудегі кідірістермен де бетпе-бет келеді.

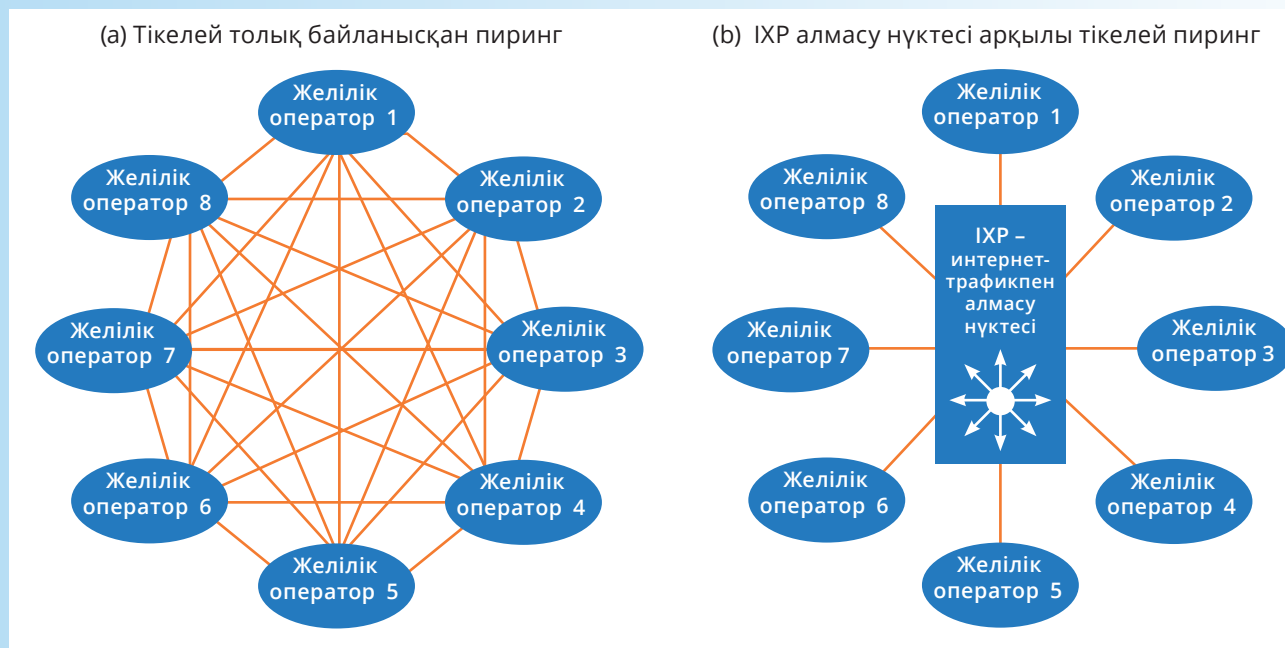
IXP Интернет-трафикті бөлісу нүктесінің негізгі мақсаты — желілерге бір немесе бірнеше транзиттік желілер арқылы қосылуды ұйымдастырудың орнына алмасу платформасы арқылы бір-біріне қосылу мүмкіндігін беру. Алмасу нүктесі арқылы өтетін трафик әдетте кез келген тараппен төленбейді. IP арқылы қосылу операторлар үшін шығындарды үнемдейді, өйткені ол үшінші желілер үшін ақы төлеуді қажет етпейді, сонымен қатар кідірісті азайтады, өйткені көрші елдердің операторларының трафигі үшінші елдер арқылы өтпейді. Сонымен қатар операторлар транзиттік желілердің мүмкіндіктері мен ағымдағы жүктемесімен шектелмейтін кепілдендірілген жоғары өткізу қабілеттілігіне ие болады.

IXP Интернет-трафикпен алмасу нүктесінің рөлінің маңыздылығын төменде сипатталған желілерді қосу схемалары көрсетеді.

Ең алдымен операторлар желілері арасындағы тікелей қосылыстарды, немесе басқаша айтқанда, тікелей пирингті қарастырамыз. Қосылыстардың екі теориялық мүмкін жағдайы 26 Суретте көрсетілген. Бірінші конфигурацияда — (a) Толық байланысқан тікелей пиринг: әр оператор өз желісін басқа операторлармен байланыс нүктесімен/тікелей арнамен байланыстырады. Басқа төтенше жағдайда — (b) IXP Интернет-трафикпен алмасу нүктесі арқылы тікелей пиринг — әрбір оператор IXP арқылы басқа операторлармен бір арнаны/қосылу нүктесін пайдаланып өзара әрекеттеседі.

26 СУРЕТ

Операторлар желілерін қосу



Дереккөз: IDC

Тікелей толық байланысқан пиринг географиялық жағынан жақын орналасқан өзара әрекеттесетін желілердің аздығы кезінде тиімді, олардың арасындағы алмасу көлемін болжауға болады. Алайда, бір-біріне қосылуы қажет өзара әрекеттесетін желілер санының артуы байланыс желілері мен көптеген қосылу нүктелерінің шығындарының өсуіне әкеледі. Сонымен қатар, желілер арасындағы тікелей байланыстардың шектеулі өткізу қабілеті жаңа контент-провайдерлердің пайда болуымен немесе үлкен көлемдегі деректермен алмасуды қажет ететін жаңа қызметтердің пайда болуымен немесе коронавирустық эпидемия кезінде қашықтан жұмыс істеуге және оқуға жаппай көшу сияқты жағдайларда трафиктің күрт өсуі жағдайында абоненттерге қызмет көрсетуге кедергі болуы мүмкін.

Тікелей толық байланыстырылған пиринг схемасынан IXP алмасу нүктесі арқылы тікелей пирингке өту операторға жалға берілетін желілерде, бағдарлаушы порттарында және коммутациялық жабдықта үнемдеуге мүмкіндік береді. Бұл желілер арасындағы көптеген тікелей байланыстарды ұйымдастырудың кез-келген қиындықтарын жояды, ал операторлар пирингтік қатынастарды, тіпті трафик алмасу көлемі аз операторлармен де орнатуға мүмкіндік алады. Оның орнына жеткілікті өткізу қабілеттілігі бар IXP алмасу нүктесіне бір арнаны ұйымдастыру оңайырақ, және осылайша желілерді қосудың әртүрлі нүктелерінде трафиктің күтпеген артуына байланысты шамадан тыс жүктемелерді болдырмауға болады.

Дегенмен, желілер бір-бірінен географиялық тұрғыдан және IP алмасу нүктесінен алшақтауы мүмкін, бұл 27 суретте көрсетілгендей транзиттік желілер тізбегін пайдалануды талап етеді. Мұндай жағдай көптеген елдерде тәжірибеде кездеседі және Орталық Азия өңірі үшін өзекті.

27 СУРЕТ

Желіге қосылудың нақты схемасы



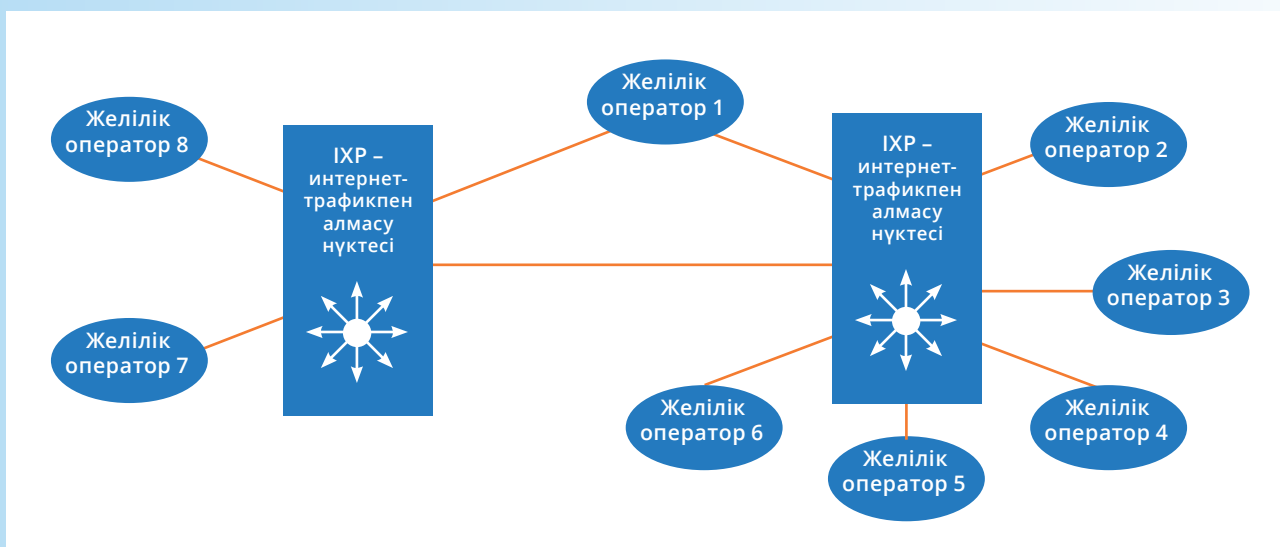
Дереккөз: IDC

Транзиттік желілер байланыс желілері арасындағы өзара әрекеттесуге қосымша қиындық әкеледі. Біріншіден, транзиттік арналарды пайдалануға шығындары туындайды. Екіншіден, транзиттік желілер деректер пакеттерін беруде қосымша кідірістерге әкеледі, бұл кідіріске сезімтал цифрлық қызметтерде көрінеді. Үшіншіден, желілік тізбектің жабдықтың істен шығуына төзімділігі көптеген транзиттік желілерде қиындық тудыруы мүмкін, бұл түпкілікті пайдаланушылар үшін қызмет сапасына әсер етуі мүмкін.

Осы қиындықтарды жоюға көмектесетін шешімдердің бірі аймақтағы байланыс операторлары біріге алатын оңтайлы географиялық жерде IXP алмасу нүктесін құру болуы мүмкін (28 сурет).

28 СУРЕТ

Оңтайландырылған қосылу схемасы



Дереккөз: IDC

Өңірдегі жергілікті желілерге тікелей жақын орналасқан IXP алмасу нүктесі мүмкіндік береді:

- ▶ транзит құнын төмендету;
- ▶ IXP алмасу нүктесіне қосылған операторлар арасындағы трафик пирингінің есебінен пайдалану шығындарын азайту;
- ▶ IXP алмасу нүктесі арқылы өзара байланысты желілер арасындағы жергілікті трафикті қайта бағыттау арқылы кідірісті азайту. Жергілікті контентке қол жеткізу жылдамырақ болады;
- ▶ IXP арқылы тікелей қосылу арқасында желінің тұрақтылығы мен үзілістерге төзімділігін арттыру, бұл бақыланбайтын транзиттік желілердің әсерін болдырмайды.

Бұл тұрғыда Қазақстан Орталық Азия өңірі үшін байланыс торабы ретінде қызмет ететін сипатталған IXP алмасу нүктесін құру үшін қолайлы орын болып табылады (29 сурет), бұл контент-провайдерлерді, бұлттық қызметтерді жеткізушілерді, мобильді байланыс операторларын және т. б. қоса алғанда, көрші елдердің желілік операторлары арасында тікелей байланыс орнатуға мүмкіндік береді.

29 СУРЕТ

Орталық Азиядағы желіаралық өзара іс-қимылдың нысаналы схемасы



Дереккөз: IDC

Желіаралық өзара әрекеттесуді осылайша ұйымдастыру үшінші елдер арқылы трафиктің ағымдағы бағытталуына тән қосымша шығындар, кідірістер, өткізу қабілеттілігінің шектеулері, мысалы, Қазақстан мен Түркіменстан арасындағы трафикті Ресей мен Әзірбайжандағы желілер арқылы бағыттау проблемаларын шешуге мүмкіндік береді.

5.1.6 Өңірдегі негізгі жобаларға шолу және олардың байланыс хабын дамытуға қосқан үлесі

Каспий суасты талшықты-оптикалық байланыс желісі

Бұл байланыс желісінің негізгі сипаттамалары болып табылады:

- ▶ Каспий теңізінің түбі бойынша төселген кабельдің ұзындығы — 380–400 км.
- ▶ деректерді берудің жобалық өткізу қабілеті — 4–6 терабит/с деңгейінде.

Жоба одан әрі Еуропаға (Грузия — Қара теңіз — Болгария — Словакия — Германия арқылы) шыға отырып, Қытайдан Қазақстан аумағы арқылы және суасты кабелі арқылы Әзірбайжанға байланыс операторларының трафик транзиті үшін ең қысқа бағытты қамтамасыз етеді.

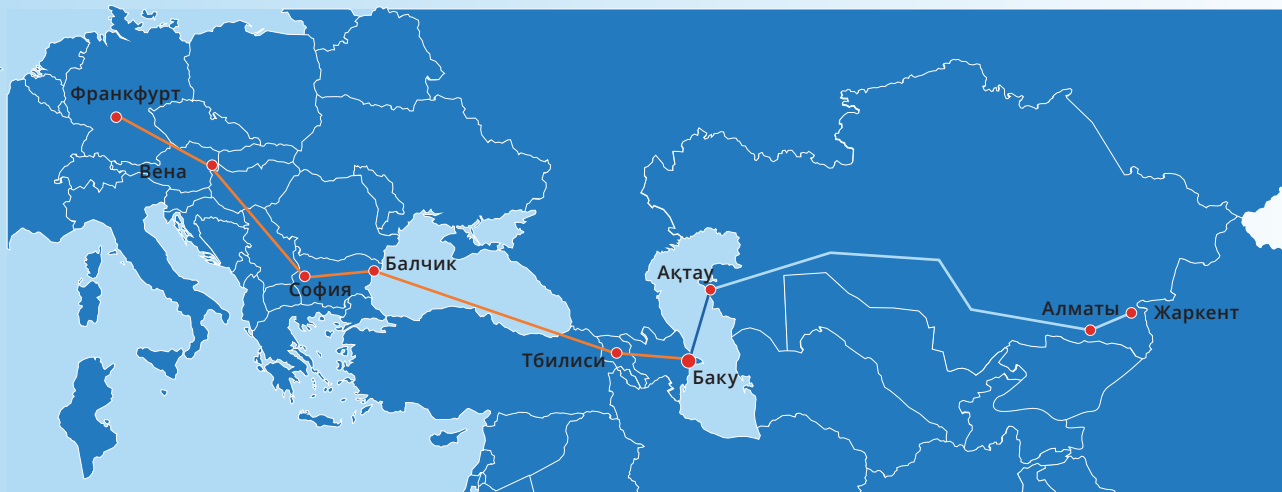
Бұл жоба транзиттік және басқа да қызметтерді ұсыну үшін техникалық мүмкіндіктерді кеңейту, сондай-ақ телекоммуникация саласына инвестициялар тарту арқылы Коммуникациялар хабын құруға ықпал ететін болады. Бүгінгі таңда осы жобаны іске асыру үшін Әзірбайжан тарапынан «Әзертелеком» ЖШҚ мен Қазақстан тарапынан «Қазақтелеком» АҚ арасында ынтымақтастық туралы меморандумға қол қойылды.

Каспий суасты ТОБЖ іске қосудың маңызы зор:

- ▶ ТОБЖ Қазақстан аумағы арқылы Азия-Еуропа транзиттік трафикін көбірек тартуға, операторлардың магистралдық желілері арқылы трафикті өткізуден түсетін кірістерін ұлғайтуға мүмкіндік береді;
- ▶ операторлардың магистралдық желілерін салу мен жаңғыртуды жеделдетеді;
- ▶ Парсы шығанағы елдерімен цифрлық қызметтерді алмасу бизнесінің жаңа мүмкіндіктерін қамтамасыз ете отырып, Әзірбайжан мен Иран арқылы Таяу Шығысқа қарай баламалы трафик бағытын ашады, сондай-ақ Иранда орналасқан жаһандық су асты ТОБЖ қол жеткізуді қамтамасыз етеді;
- ▶ деректер пакеттерін берудің кідірісіне сезімтал еуропалық контент-провайдерлердің бірқатар жаңа цифрлық қызметтерін ТОБЖ бойынша ұсынуға мүмкіндік береді. Кәсіпорындар, сондай-ақ Орталық Азия өңірінің тұтынушылары сапалы Интернет негізінде қызметтердің кеңейтілген пакеттерін пайдалана алады. Клиенттер үшін қызметтердің сапасын жақсарту қызметтерді тұтынудың одан әрі өсуіне және жергілікті провайдерлердің кірістерінің артуына әкеледі;
- ▶ Каспий ТОБЖ бойынша неғұрлым қауіпсіз және сенімді бағыт желілердің жұмысында ықтимал үзілістерді, деректердің жоғалуын немесе Ресей Федерациясының операторлары арқылы қазіргі уақытта қолда бар транзиттік бағыттарды пайдалану кезінде орын алуы мүмкін қауіпсіздіктің бұзылуын болдырмауға мүмкіндік береді;
- ▶ Каспий суасты ТОБЖ іске қосылуы экономиканың барлық салалары үшін бұлтты қызметтерге кең жолақты қосылуды айтарлықтай жақсартудың арқасында Орталық Азия елдері экономикаларының цифрлық трансформациясының үдеткіші болады;

30 СУРЕТ

Орталық Азиядағы желіаралық өзара іс-қимылдың нысаналы схемасы



Дереккөз: MDDIAI

Ұлттық талшықты-оптикалық магистралды кеңейту

Бұл жобаны «Қазақтелеком» жүргізеді. Жобаның екі мақсаты бар: біріншіден, жаңа талшықты-оптикалық магистралдар салу, екіншіден, қолданыстағы мыс кабельдерін талшықты-оптикалық кабельдермен ауыстыру. Жоба 2030 жылға белгіленген кең жолақты тіркелген байланыс жылдамдығы бойынша мақсаттарға қол жеткізуге бағытталған (9 кесте).

9 кесте

Қазақстандағы кең жолақты тіркелген қолжетімділік жылдамдығының нысаналы көрсеткіштері

Мақсаттар	2030
Кем дегенде 100 Мбит/с жылдамдық кезіндегі кең жолақты тіркелген байланыс пайдаланушыларының үлесі	80%
Кем дегенде 1 Гбит/с жылдамдық кезіндегі кең жолақты тіркелген байланыс пайдаланушыларының үлесі	60%

Дереккөз: жобалау құжаты: «Қазақстанның ұлттық кең жолақты қолжетімділікті дамыту», 2022 ж

5G желілері

Бұл жоба 2022 жылы 5G лицензиясын бөлу бойынша аукционнан басталды. Байланыс операторлары 2023 жылы жиілік диапазондарын алып, 5G орналастыруды бастайды деп күтілуде. 2030 жылға анықталған 5G желілерін қамту аймағының нысаналы көрсеткіштері 10 кестеде келтірілген.

10 кесте

Қазақстандағы 5G мобильді байланыс желілерін қамту аймағының нысаналы көрсеткіштері

Мақсаттар	2030
5G желісін орналастыруға дайындық (5G-дегі жалпы келісілген спектр пайыздарындағы бөлінген спектр)	100%
5G қамту аймағы (халық %)	50%

Дереккөз: жобалау құжаты: «Қазақстанның ұлттық кең жолақты қолжетімділікті дамыту», 2022 ж

5G желілерін іске қосу қамтамасыз етеді:

- ▶ бір миллисекундтық кідіріспен деректерді беруді қамтамасыз ететін цифрлық қызметтерге арналған өте сенімді төмен кідірісті деректерді беру (ultra-Reliable Low Latency Communication, URLLC), ал 4G технологиясында деректерді беру кідірісі 10 миллисекундқа дейін болуы мүмкін. Бұл телемедицина, автономды көлік құралдары, өнеркәсіптік роботтар сияқты жоғары дәлдікті, деректерді берудің жоғары жылдамдығын және деректердің қауіпсіздігі мен сенімділігін қажет ететін қызметтерді жүзеге асыруға мүмкіндік береді;
- ▶ жетілдірілген мобильді кең жолақты байланыс (Enhanced Mobile Broadband, eMBB) үлкен алаңдардағы бейне, контентті жеткізу, кеңейтілген және Виртуалды шындық (AR/VR) және т. б. сияқты деректерді берудің жоғары жылдамдығын қажет ететін көптеген қызметтер үшін. eMBB 5G технологиясына 20 Гбит/с жылдамдықты қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін теңдесі жоқ жылдамдықты қамтамасыз етеді, бұл 1 Гбит/с болатын 4G-де деректерді берудің максималды жылдамдығынан 20 есе көп.
- ▶ Мысалы, Интернет заттары (IoT) технологиясына нақты уақыт режимінде деректерді әлсін-әлсін ғана жібере алатын шағын кеңістіктегі көптеген құрылғыларды қолдау үшін қажетті Massive Machine Type Communications (mMTC). mMTC қосылымдағы ақпаратты бақылайды және оқиды, бір шаршы метрге миллионға дейін пайдаланушыны қолдайды, бұл 4G — ге қарағанда 10 есе жоғары, бір шаршы метрге 100 000-нан аспайтын құрылғыны қосу мүмкіндігі соғұрлым көп болады.

5G желілері ел экономикасын Цифрлық хаб арқылы цифрлық трансформациялаудың негізгі тіректерінің бірі болып табылады. 5G үшін осы негізгі компонентті жүзеге асыру үшін 3,5 ГГц диапазонында жаңа спектр ұсынылады, және 5G спектрін ұзақ мерзімді жоспарлау қажет.

GSMA есебіне сәйкес, 2030 жылы 5G-дің жаһандық ЖІӨ-ге қосқан үлесі 960 миллиард долларды құрайды деп болжануда. Орташа диапазондағы спектр 610 миллиард доллардан асады, бұл 5G құрған жалпы әлеуметтік-экономикалық құндылықтың шамамен 65% құрайды. Алайда, егер мобильді байланыс операторлары орта диапазондағы қосымша спектрге қол жеткізе алмаса, орташа диапазондағы 5G-дің күтілетін артықшылықтарының 40% — на дейін жоғалуы мүмкін.

5G байланыс қызметтерінің жылдамдығы, қамтылуы және сапасы қажетті жиілік спектрін алған мобильді байланыс операторларына байланысты. Орташа диапазон спектрі әсіресе маңызды, өйткені ол 5G үшін қамту мен өткізу қабілеттілігінің жақсы үйлесімін береді. Үкіметтер мен реттеуші органдар 2025 және 2030 жылдар аралығында орташа жиілік диапазонына 2 ГГц беруді жоспарлауы керек. Бұл 5G үшін IMT-2020 талаптарын қамтамасыз ету үшін қажет.

Қазақстан дамуының ағымдағы кезеңін ескере отырып, Үкімет пен реттеуші органдарға орта спектрдің көбірек диапазондарын уақтылы бөлу, операторларға қосымша жиіліктерді ұсыну үшін спектрді тазартуды жоспарлау және 2,3 ГГц (тек Fixed Wireless Access, FWA) сияқты белгілі бір жиіліктердің технологиялық бейтараптығына жол беру ұсынылады. Болашақта операторлар 4G үшін де, сол сияқты 5G үшін де бірыңғай желіні орналастыру үшін жеткілікті жиілік диапазонын ала алады, бұл қолданыстағы 4G желілерінің талаптарына сәйкес келеді және 5G-ге біркелкі ауысуды қамтамасыз етеді.

Тайланд үкіметі Тайландтың ЖІӨ-нің 10,12%-на дейін 5G-ді кеңінен енгізуден экономикалық пайда алуға бағытталған 5G технологиясын енгізуге жәрдемдесу жоспарын жасады. Осы жоспарға сәйкес, 5G технологиясы Тайланд экономикасының өндірістік және өнеркәсіптік секторлары үшін айтарлықтай артықшылықтарды қамтамасыз етеді, атап айтқанда, өңдеу секторында 5G технологиясы тиімділікті арттыруға және 5G желісінде әртүрлі датчиктер мен автоматтандырылған құралдарды қолданудан операциялық шығындарды азайтуға мүмкіндік береді; ауыл шаруашылығы секторында 5G технологиясы дақылдарды өсіруге әсер ететін факторлар (мысалы, топырақ жағдайы және су) туралы деректерді жинау және талдау үшін Internet of Things (IoT) сенсорларын пайдалану сияқты Smart Farming қосымшаларының тиімділігін арттырады; көлік және логистика секторында 5G технологиясы көлік-логистикалық қызметтің өткізу қабілетін және бәсекеге қабілеттілігін арттырады, оның ішінде жерүсті, теңіз немесе әуе тасымалы; туризм секторында 5G технологиясы саяхат сапасын жақсартады, сонымен қатар AR/VR технологиясы арқылы жаңа тәжірибе ұсынады, ал қоғамдық денсаулық сақтау секторында 5G технологиясы телемедицина және қашықтықтан медициналық қызмет көрсету жүйесінің тиімділігі мен сенімділігін арттырады. Медициналық көмектің қолжетімділігін арттыру егде жастағы адамдар мен мүгедектер сияқты осал топтарға пайда әкеледі, өйткені бұл денсаулық сақтау мекемелеріне барумен байланысты ауыртпалықты азайтуға көмектеседі. Аталған қызметтерден басқа, 5G технологиясы денсаулық сақтаудың басқа түрлерін ұсынудың тиімділігін арттырады, бұл адамдардың өмір сүру сапасын жақсарта алады. Нәтижесінде ұлттық деңгейдегі жыл сайынғы медициналық шығындар медициналық көмектің жоғары сапасын сақтай отырып, айтарлықтай төмендеуі мүмкін.

Оңтүстік Кореяда өндіріс көлемін 150 000 миллион АҚШ долларына және экспорт көлемін 73 000 миллион АҚШ долларына ұлғайту, сондай-ақ 600 000 жаңа жұмыс орнын құру мақсатында экономикалық және әлеуметтік даму үшін 5G технологиясын пайдаланудың әртүрлі салаларын қамтитын "5G+" стратегиясы бар.

Тайланд хабы сияқты басқа цифрлық хабтар сияқты, Қазақстанның қадағалау органдарына жиілікті бөлудің неғұрлым нақты жоспарымен мобильді байланыстың дамуын қолдау үшін мобильді кең жолақты байланыс үшін жиілік спектрін дамытудың орта мерзімді жол картасын тұжырымдау ұсынылады.

5G технологиясының пайда болуы бірнеше салаларда қызметтердің жаңа парадигмасын құруға мүмкіндік береді. Сондықтан 5G технологиясын енгізудің экономикаға оң әсерін басынша арттыру үшін заңдар мен нормативтік актілерге түзетулер енгізу қажет, бұл автоном-

ды көлік құралдары, телемедицина және дрондар сияқты перспективалы технологияларды коммерциялық мақсатта пайдалануға мүмкіндік береді.

Қазақстандағы FWA және MBW әмбебап қызметі

Байланыста болу адамның негізгі құқығына айналды, ал цифрландыру адам өмірінің базалық қажеттілігіне айналды. GSMA есебіне сәйкес, кең жолақты байланыстың 17 жаңандық тұрақты даму мақсаттарына әсері өте алуан түрлі және серпінді болып табылады, бұл біздің планетамыздың және оның халқының болашағын анықтайды. Сонымен қатар, байланыспен қамтамасыз етілген цифрландыру экономикалық өсудің қуатты қозғалтқышы болып табылады, цифрлық экономика дәстүрлі экономикаға қарағанда бес есе жылдам өсуде, ал цифрлық инвестициялар цифрлық емес инвестицияларға қарағанда жеті есе тиімді.

Біріккен Ұлттар Ұйымының Кең жолақты байланыс жөніндегі комиссиясы, технологиялық компаниялар және әлеуметтік экономистер, әдетте, экономикалық және әлеуметтік құндылық пен әлеуметтік-экономикалық пайданы қамтамасыз ету үшін сумен, электрмен және газбен жабдықтаумен қатар кең жолақты байланысты «төртінші коммуналдық қызмет» деп атайды, әсіресе үкімет әмбебап кең жолақты қолжетімділік қызметін көрсетуді қамтамасыз еткен кезде. ХЭО есебіне сәйкес, әрбір 10% — ға кең жолақты ену деңгейінің өсуі ЖІӨ-нің 1,6% — ға өсуіне, жұмыспен қамтудың 0,8% — ға өсуіне, өмір сапасы индексінің 1,29% — ға өсуіне, көміртегі шығарындыларының 27% — ға қысқаруына және ұлттық бәсекеге қабілеттілік индексінің 6,4% — ға өсуіне ықпал етеді.



Көптеген елдердің тәжірибесі көрсеткендей, FWA кең жолақты байланысы байланыстарды жақсартып қана қоймай, сонымен қатар айтарлықтай әлеуметтік пайда әкелу арқылы үйдегі кең жолақты байланыстарды жеделдете алады.

Қызмет көрсетілмейтін аймақты қосу



Франция

Жоғары жылдамдықты қамтуға қолжетімділік үшін мерзімдерді жеделдету

Мақсат

8Мбит/барлық жерде @2020

Нәтиже

3000К+Үй шаруашылықтары 2017-28 жж. FWA-ға

Білім алудағы теңдікті қамтамасыз ету



Малайзия

Цифрлық білім беру мен оқытуды толық енгізу

Мақсат

5000+ FWA@2025-ке қашықтағы мектептер

Нәтиже

Барлық жерде жоғары сапалы білім

Әлеуметтік тұрақтылықты көтерудегі қолдау



Тайланд

COVID-19 пандемиясы кезінде үйден қашықтан жұмыс істеуді қолдауға арналған арнайы ұсыныс

Мақсат

Байланыстың жоқтығы – инфекцияның жоқтығы

Нәтиже

Жылдам ұсыныс (FWA+Office 365+Zoom)

1. Қосылмағанды қосу (Франция)

Францияның мысалы көрсеткендей, оптикаға көшудің бастапқы жоспары жүзеге асырылғанымен, бұл қиын болды, көп инвестиция қажет болды және ауысу баяу жүрді. Осыған байланысты 2017 жылы Ұлттық кең жолақты қолжетімділік жоспары дер кезінде түзетілді. Ауылдық және қала маңындағы қосылмаған елді мекендерді және күрделі жағдайларды қосу үшін Fixed Wireless Access (FWA) қосу үшін спектр мен субсидиялар берілді. Екі жыл ішінде FWA-ны енгізу оң нәтижелерге қол жеткізді, қала маңындағы 300 000 тұрғынды желілермен қамтуды қамтамасыз етті және Франциядағы HBB енуін 9%-ға арттырды.

2. Білім берудің теңдігі мен сапасын көтермелеу (Малайзия)

Мектептерде оқытуды цифрлық нысанға ауыстыру шұғыл шешуді қажет ететін әлеуметтік міндеттердің бірі болып табылады. Малайзияда ауылдық және аралдардағы мектептерде айтарлықтай күрделі мәселелер бар. Үкімет сонымен қатар FWA құндылығын атап өтті. 2019 жылы FWA мектептерге орналастырылды және эксперименттік түрде сыналды. 2025 жылға қарай FWA-ға 5000-нан астам мектепті қосу ұсынылады.

3. Тұрақты қоғам құруға жәрдемдесу (Тайланд)

Эпидемия кезінде адамдар үйден қашықтан жұмыс істеуге және онлайн оқуға мәжбүр болды, ал интернетке деген сұраныс күрт өсті. Дүние жүзіндегі көптеген операторлар желі сыйымдылығының өсіп келе жатқан қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін автоматты түрде орналастыру, автоматты түрде орнату және жылдам FWA орналастыру мүмкіндіктерін пайдаланады.

Қазір 4G және 5G технологияларының өсіп келе жатқан әлеуеті және жеткілікті радио ресурсы үйдегі кең жолақты желінің талаптарын қанағаттандырады. Жаһандық ауқымда 4G/5G FWA-ны жылжыту тиімді мемлекеттік реттеусіз мүмкін емес. Жаһандық табыс тарихы тұрғысынан үш аспект ұлттық деңгейде қамтамасыз етілуі мүмкін:

1. операторларға пайдаланушыларға қолжетімді FWA желілерін құруға мүмкіндік беру үшін, ақылға қонымды субсидиялар мен салықтық жеңілдіктер беру. Францияның мысалы — шалғай аудандарға CPE субсидияларын беру; Нигерия мысалы — төмен тарифтері бар пакеттерді субсидиялау;

2. байланыс операторларына стандарттарға сәйкес қызметтерді орналастыруға көмектесу үшін кең жолақты байланыс қызметтерін стандарттау, соның ішінде ауылдық жерлердегі қосылу жылдамдығы және қаладағы ағынды мультимедианы беру жылдамдығы. Франциядағы стандарттың мысалы: 2022 жылы — халықтың 100%ы үшін 30 Мбит/с; 2020 жылы — жаппай 8 Мбит/с.
3. Икемді және ашық инфрақұрылым, инфрақұрылымға ортақ қолжетімділік және шығындарды бөлу, инфрақұрылымды орналастыруды немесе желінің сыйымдылығын арттыруды жеңілдетеді. Ұлыбритания: FWA-ны жылдам орналастыру үшін желілік инфрақұрылымды бірлесіп пайдалану және провайдерлер арасында шығындарды бөлу.

Қазақстан үшін елдегі жағдайларға сәйкес келетін қызметтерге әмбебап техникалық стандарттарды белгілеу қажет. Қазақстанның қала маңы мен шалғай аудандарында қолданыстағы 700 МГц/800 МГц/2300 МГц жиілік диапазонына сүйене отырып, қарбалас сәттегі жүктеу жылдамдығы 8 Мбит/с, ал сигналдың қуаты — 105 дБм болуы тиіс.

Қазақстандағы екі ДӨО

Бұл жоба халықаралық пайдаланушылар үшін де, ел ішінде де деректерді өңдеу қызметтерін ұсыну үшін Қазақстанда екі деректерді өңдеу орталығын құруға бағытталған. Жоба MDDIAI бастамасымен жасалған және қазіргі уақытта бағалау және жоспарлау процесінде болып табылады.

Бұл жобаны іске асыру Қазақстанда және Орталық Азияның басқа да елдерінде цифрлық қызметтер нарығының өсуіне ықпал ететін болады. Біріншіден, халықаралық қызмет жеткізушілер Қазақстандағы ДӨО қызметтер провайдерінен деректерді сақтау және өңдеу үшін қуаттарды жалға алу мүмкіндігіне ие болады. Екіншіден, бұл қызметтерді жеткізушілер үшін қосымша кіріс ағындарын жасайды және келесі салаларда бизнес үшін де, қызметтерді тұтынушылар үшін де мүмкіндіктер әкеледі:

- ▶ деректерді сақтау, деректерді басқару, деректерді резервтік көшірмесін жасау және қалпына келтіру;
- ▶ электрондық пошта және бірле жұмысқа және байланысқа арналған құралдар (MS Teams, Zoom, Skype және т. б.) сияқты еңбек өнімділігіне арналған қызметтер мен бұлтқа негізделген қосымшалар;
- ▶ жаппай электрондық коммерция транзакцияларын қолдау;
- ▶ онлайн-ойын қауымдастықтарын дамытуға арналған ресурстармен қамтамасыз ету;
- ▶ үлкен деректерді талдау, машиналық оқыту және жасанды интеллект.

5.1.7 Трансұлттық корпорациялар үшін өңірлік цифрлық хаб ретінде Қазақстанның инвестициялық тартымдылығының негізгі факторлары

1.

Қазақстан үкіметі елдің цифрлық трансформациясын қолдап қана қоймай, сонымен бірге оны басқарады. Атап айтқанда, Қазақстан Республикасының цифрлық даму, инновациялар және аэроғарыш өнеркәсібі министрлігі жаңа технологияларды енгізуді жеделдету, телекоммуникация секторын монополиясыздандыру және барлық қызмет көрсетушілер үшін бірдей қолжетімді инфрақұрылымдық хаб құру үшін барлық қажетті заңнамалық өзгерістерді дайындауда.

2.

Каспий суасты ТОБЖ құрылысы. Бұл трафикті өткізу үшін маршрутизаторлардың аз мөлшерінің болуына байланысты кідірісті және барынша жоғары сенімділікті азайту есебінен интернет-қызметтердің құнын төмендете отырып және сапасын жақсарты отырып, Оңтүстік-Шығыс Азия елдері мен Еуропа арасындағы интернет-трафикті бөлісудің ең қысқа бағытын қамтамасыз етеді.

3.

Қазақстанның географиялық жағдайы Орталық Азияның барлық елдерінен, Қытайдан, Ресей Федерациясынан және Кавказ елдерінен құрамаларды агрегациялау үшін тиімді. Қазақстанда интернет-трафикпен алмасу нүктесін құра отырып, барлық көрші елдердің Интернет-провайдерлері мен кәсіпорындары бұлтты провайдерлерді, контент-провайдерлерді және т. б. қоса алғанда, халықаралық қызмет жеткізушілерімен тікелей байланысу мүмкіндігін иеленеді.

5.2 Коммуникациялар хабын дамытудың мақсаттары мен жоспарлары

5.2.1 Коммуникациялар хабына қойылатын талаптарға сәйкес ұлттық магистралдық желіні және кең жолақты қолжетімділік желілерін дамыту тәсілі мен міндеттері

Мақсаты халықаралық байланыс операторларымен, контент-провайдерлермен, бұлтты провайдерлермен интернет-трафик алмасу мүмкіндіктерін кеңейту, сондай-ақ өсіп келе жатқан жергілікті интернет-трафикті беру мақсатында деректерді берудің ұлттық инфрақұрылымын жаңғырту болып табылады.

Жаңғырту келесі қадамдарды қарастырады:

- ▶ өсіп келе жатқан ұлттық трафикті қамтамасыз ету және операторлар трафигінің тиімді транзиттік бағыттарын құру үшін магистралдық ТОБЖ кеңейту (шығыстан батысқа және оңтүстіктен солтүстікке);

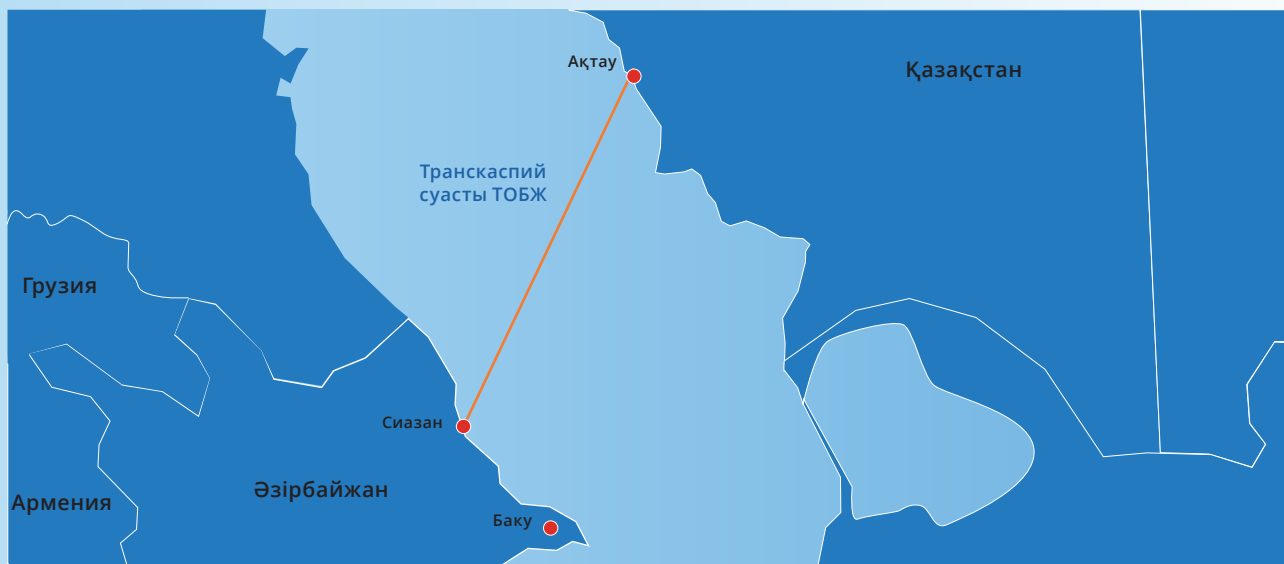
- ▶ Транскаспий суасты ТОВЖ құрылысы;
- ▶ DWDM-мультиплекстеу технологиясы негізінде қолданыстағы шектеулі сыйымдылықтағы магистралдық қосылыстарды талшықты-оптикалық кабельдік жүйелерге ауыстыру;
- ▶ Қазақстан аумағында Орталық Азия үшін интернет-трафикпен алмасу нүктесін құру.

Транскаспий суасты ТОВЖ

Азия мен Еуропа арасында интернет-трафик алмасу үшін транзиттік ел ретінде Қазақстанның жаңа деңгейге өтуіне ықпал ететін негізгі жоба Каспий теңізі арқылы суасты ТОВЖ салу болып табылады (31 сурет).

31 СУРЕТ

Транскаспий суасты ТОВЖ



Дереккөз: IDC

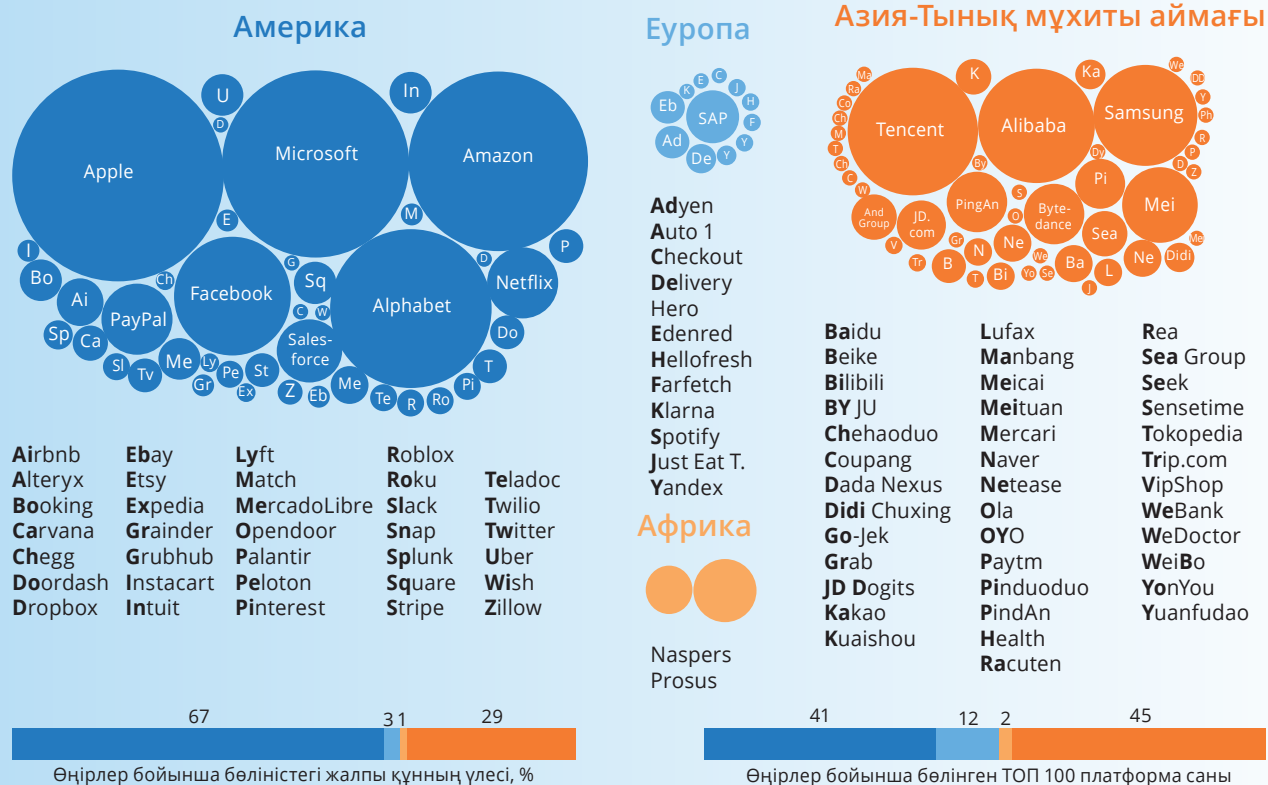
Бұл су асты желісінің құрылысы неге маңызды?

Еуропа, Азия және Солтүстік Америка жаһандық цифрлық платформаларды орналастырудың негізгі аймақтары болып табылады (32 сурет). Жаһандық цифрлық платформалар кең ауқымда қызметтерге қол жеткізетін бүкіл әлем пайдаланушыларының деректерін өңдейді. Өңіраралық деректер ағыны үшін транзиттік қосылыстарды қамтамасыз ететін операторлар мен елдер деректерді жеткізу тізбегіне қатысу арқылы транзиттік нарық үлесін алады.

Барлық қолжетімділік технологиялары үшін жаһандық деректер трафигі өсуде (тіркелген, мобильді және тіркелген сымсыз байланыс, 33 сурет). Әлемдік деректер трафигі 2020 жылы айына 230 эксабайтқа жетті және оның көлемі үш еседен астам артып, 2026 жылы айына 780 эксабайтқа жетеді деп болжануда.

32 СУРЕТ

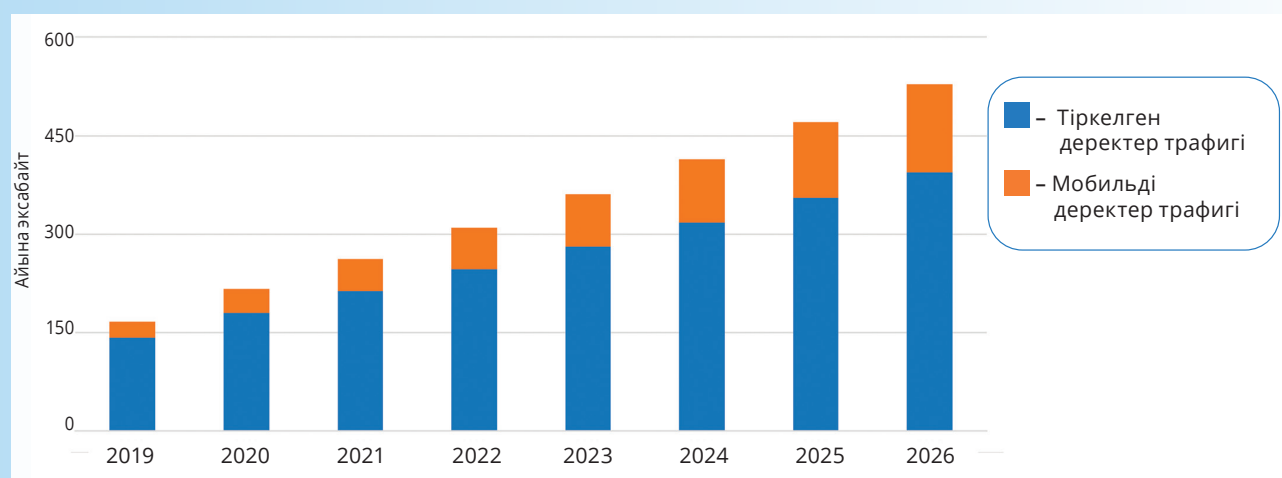
Нарықтық капиталдандыру бойынша әлемдегі ең ірі 100 цифрлық платформаның географиялық таралуы



Дереккөз: Holger Schmidt, www.netzoekonom.de/vortraege/#tab-id-1 қолжетімді (2021 жылғы мамырдағы мәліметтер)

33 СУРЕТ

Жылдар бойынша орташа айлық жаһандық трафик алмасу динамикасы (айына экзбайтпен)

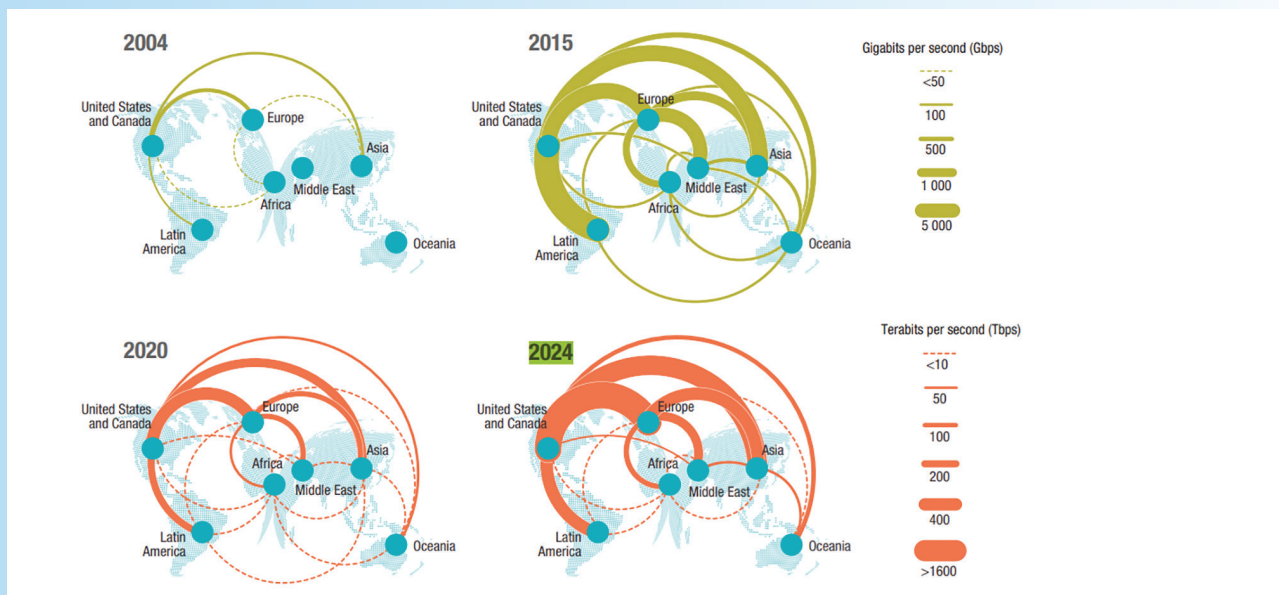


Дереккөз: IDC

Әлемдік экономиканың цифрлық трансформациясы әртүрлі аймақтар арасында халықаралық деректерді берудің айтарлықтай өсуіне әкеледі. Ғаламдық деректер алмасу динамикасы 6.2.1.4 суретте көрсетілген (2024 жылға арналған болжамды қамтиды).

34 СУРЕТ

Жекелеген жылдардағы өңіраралық деректер трафигінің динамикасы

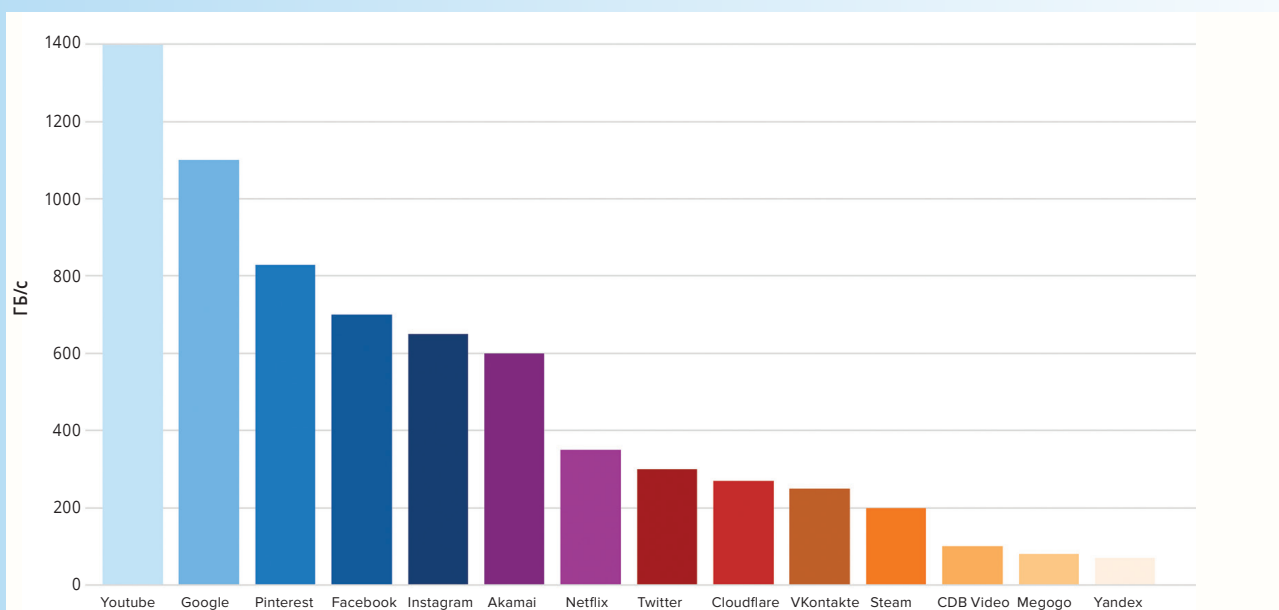


Дереккөз: TeleGeography компаниясы, Біріккен Ұлттар Ұйымының Сауда және даму жөніндегі конференциясы

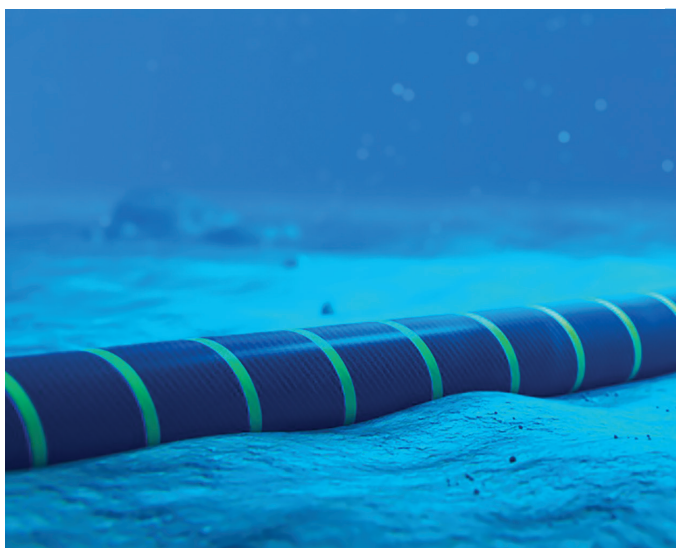
Қазақстанда деректерді тұтынуды халықаралық провайдерлердің сервистері бойынша бөлу 35 суретте көрсетілген.

35 СУРЕТ

Қазақстанда халықаралық провайдерлердің қызметтері бойынша трафикті бөлу (2023 ж.)



Дереккөз: IDC



Каспий суасты ТОБЖ іске қосылуы азиялық байланыс операторларынан Еуропаға трафиктің қысқа бағытын қамтамасыз етеді, бұл тікелей пирингке, транзиттік шығындарды азайтуға және кідірістерді азайтуға көбірек мүмкіндік береді

Каспий суасты ТОБЖ іске қосылуы азиялық байланыс операторларынан Еуропаға трафиктің қысқа бағытын қамтамасыз етеді, бұл тікелей пирингке, транзиттік шығындарды азайтуға және кідірістерді азайтуға көбірек мүмкіндік береді.

Каспий теңізінің түбіндегі кабельдің ұзындығы шамамен 380–400 км құрайды. Транскаспий суасты ТОБЖ жобасы сыйымдылықтың перспективалық қажеттіліктерін ескеруі керек. 6.2.1 Кестеде бұдан әрі осы бөлімде көрсетілгендей, Каспий ТОБЖ бойынша жалпы трафик 2030 жылға қарай 19,6 Тбит/с деңгейінде болады деп болжанады. Сонымен қатар, талшықты-оптикалық ядролардың бір бөлігін мүдделі үшінші тұлғаларға «қара талшықтар» ретінде жалға беру мүмкіндігін ескеру қажет. Осы факторларды ескере отырып, 96 ядросы бар оптикалық кабельді төсееу мүмкіндіктерін қарастырған жөн. Жабдықтарды жеткізуді, монтаждау және құрылыс жұмыстарын қоса алғанда, Каспий жобасының жалпы құны алдын ала 133,8 млн. АҚШ долларына (60,2 млрд. теңге) бағаланады. Деректерді берудің сенімділігі тұрғысынан Транскаспий суасты кабелінің резервтелген екі бағытын қарастырған жөн: біреуі Түркіменстан мен Әзірбайжан арасындағы жоспарланған су асты учаскесін, ал екіншісі Түркіменстан, Иран арқылы Әзірбайжанға — жер үсті болуы мүмкін.

Осы суасты кабелінің жобасына талдау жасап, трафиктің болашақ өсуі үшін өткізу қабілеттілігін қамтамасыз ету мақсатқа сай болып табылады. Әрбір ядро 16 терабит/с дейін өткізу қабілеттілігін қамтамасыз ете алады деп есептей отырып, кем дегенде 12 жұп ядросы бар кабельді төсеуді қарастырған жөн.

Қазіргі уақытта жоба Azertelecom мен Қазақтелеком арасындағы өзара түсіністік туралы Меморандумға қол қою арқылы іске қосылды. Осы кезеңде Қазақстанда жобаны жүзеге асыруға, сондай-ақ ТОБЖ-ны болашақта пайдалану мен техникалық қызмет көрсетуге жауапты операторды тағайындау маңызды. Жеткізушілермен техникалық шешімді талқылаудың, ТОБЖ-ны қолданыстағы магистральмен орнатудың және біріктірудің келесі кезеңдерінде оператордың рөлі болашақта жүйенің дұрыс жұмыс істеуі мен күтімін қамтамасыз ету үшін маңызды болады. Техникалық шешім деректерді берудің резервтік бағытын қамтуы керек. Шешімнің тағы бір маңызды құрамдас бөлігі су астындағы кабельдік жабдықты да, жердегі қосқыш станцияларының инфрақұрылымын да электрмен жабдықтау жүйесінің жобасы болуы керек.

Дұрыс техникалық шешімді дайындау үшін, Қазақстан үшін де, Әзірбайжан үшін де ағымдағы орналастыру алаңдарында бар жағдайларды бағалау үшін егжей-тегжейлі зерттеу жүргізу

ұсынылады. Қазақстан жағында суасты кабеліне бірнеше байланыс операторлары (Қазақтелеком, TNS-PLUS және т. б.) қосыла алады және алаң осындай операторларды қосуға мүмкіндік беруі тиіс. Әзірбайжан тарапынан орналастыру пунктінің техникалық шарттарын Azertelecom егжей-тегжейлі пысықтайды деп күтілуде.

Қазақстан арқылы өтетін жаңа транзиттік бағыт, ең алдымен, еуропалық желілерге қосылу үшін Қытай операторлары пайдаланатын жанандық су асты жүйелерінің бағыттарынан қосымша интернет-трафикті тартады. Осы бағыттың арқасында бұл өте маңызды қызметтердің кешігуін азайтуға болады. Каспий су асты ТОВЖ еуропалық трафик үшін Қытай мен Ресей арасындағы қолданыстағы тікелей бағытқа сенімді балама болады, бұл ресейлік операторлардың транзиттік желілерінде орын алуы мүмкін ақаулардың әсерін болдырмайды.

Болжалды өзгеріс 2030 жылға қарай трафиктің түрлері бойынша бөлінуі 11 кестеде келтірілген және 36 суретте және 37 суретте көрсетілген. Алдағы жеті жыл ішінде Қазақстан аумағы арқылы деректердің жалпы трафиі төрт есеге артады деп күтілуде. Осы уақытқа дейін Азиядан Еуропаға транзиттік трафикті баламалы бағыттар бойынша бөлу Каспий ТОВЖ арқылы өтетін маршрут бойынша 70% және Ресей Федерациясының желілері бойынша 30% құрайды деп күтілуде. Каспий бағыты кідіріске барынша сезімтал жоғары сапалы интернет-қызметтер үшін қолайлы бағыт болады. Бұл Каспий суасты ТОВЖ-ны басынан бастап өткізу қабілеттілігінің перспективалық қажеттіліктерін қамтамасыз етуге қабілетті транзиттік жүйе ретінде салу қажеттілігін айқындайды.

11 кесте

Қазақстанның байланыс операторларының желілерінде 2023 және 2030 жылдар арасындағы деректерді беру көлемінің өзгеру болжамы

Трафик түрі	2023 ж. (ТБ/с)	2030 ж. (ТБ/с)
Ішкі контентке Интернет-қолжетімділік	3	12
Ресей арқылы сыртқы контентке Интернет-қолжетімділік	1.5	1.8
Каспий ТОВЖ бойынша сыртқы контентке Интернет-қолжетімділік	—	4.2
Орталық Азия арқылы транзиттік трафик	1	4
Қытай арқылы транзиттік трафик	4.5	18
Қазақстан-Ресей шекарасы арқылы транзиттік трафик	5.5	6.6
Каспий ТОВЖ-ға транзиттік трафик	—	15.4
Каспий ТОВЖ бойынша жалпы трафик	—	19.6
Қазақстан аумағы арқылы жалпы транзиттік трафик	5.5	22
Қазақстандық желілердегі интернет-трафиктің жалпы ағыны	10	40

Дереккөз: IDC

36 СУРЕТ

2023 жылы Қазақстан аумағы арқылы трафик ағыны



37 СУРЕТ

2030 жылы Қазақстан аумағы арқылы трафик ағыны



Каспий суасты ТОБЖ жүйесі секундына ондаған терабитке бағаланатын өткізу қабілеттілігінің перспективалық қажеттіліктеріне сәйкес келетіндей етіп жобалануы тиіс.

Қазақстандағы Орталық Азия интернет-трафик алмасу нүктесі (IXP)

Интернет-трафикпен алмасудың Орталық Азия нүктесін құру Қазақстанды байланыс операторларын, интернет-провайдерлерді, контент-провайдерлерді, Орталық Азия елдерінен және алыс шетелдерден кәсіпорындарды қосу үшін тиімді шешімді қамтамасыз ететін Коммуникациялар хабына айналдырады.

IXP желілік архитектурасына көзқарас

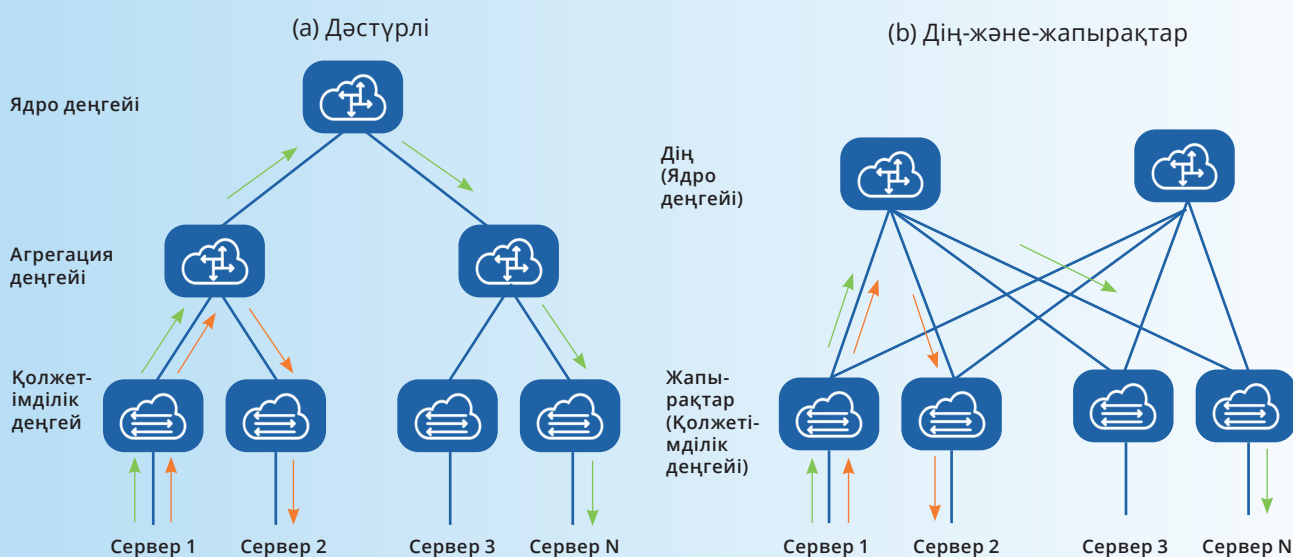
Әр түрлі IXP алмасу нүктелерінің желілік архитектурасын талдау келесі жалпы ерекшеліктерді анықтады:

«Дің-және-жапырақтар». Әдетте, IXP алмасу нүктесінің архитектурасы «Дің және жапырақтар». «Дің-және-жапырақтар» архитектурасы — бұл екі деңгейге — ядро деңгейіне (Spine) және қолжетімділік деңгейіне (Leaf) негізделген деректерді өңдеу орталығы желілерінің архитектурасы (38 (b) сурет). Бұл құрамына ядро деңгейлері мен қолжетімділік деңгейі арасында орналасқан агрегация деңгейі кіретін дәстүрлі үш деңгейлі желілік архитектурадан ерекшеленеді (38, а сурет).

Дәстүрлі архитектурасы бар желілерде серверлер қолжетімділік коммутаторларына қосылады. Қолжетімділік деңгейінен трафик агрегация модульдеріне түседі, олар өз кезегінде өзара байланысты және ядро деңгейінде басқарылады. Үш деңгей арқылы деректер ағыны — жоғары ядроға және кері — қолжетімділік деңгейіне дейін, белгілі бір кідірісті енгізеді. Дің және жапырақтар архитектурасы жағдайында, деректер пакеті кідірісті барынша азайтып, межелі нүктеге жету үшін тек «Дің» коммутаторына және басқа «жапырақ» коммутаторына өтуі тиіс. Интернеттің жоғары жылдамдығына қосымша, «Дің-және-жапырақ» архитектурасы да жақсы масштабталуды қамтамасыз етеді. Діңнің қосымша коммутаторлары өткізу қабілеттілігін арттыра отырып, әр жапыраққа толықтырылуы және қосылуы мүмкін. Сонымен қатар, порттардың тығыздығы шамадан тыс болған кезде, мұндай жүйеге жаңа жапырақтық коммутаторлар оңай қосылуы мүмкін және бұл желіні қайта жобалауды қажет етпейді, сонымен қатар тоқтап қалуға әкелмейді.

38 СУРЕТ

Желілік архитектура



Дереккөз: Huawei

Қазақстанда интернет-трафик алмасудың Орталық Азиялық нүктесін (IXP) құру кезінде «Дің-және-жапырақтар» архитектурасын пайдалану ұсынылады.

IPv4 және IPv6. IXP алмасу нүктелері бір VLAN ретінде жұмыс істейді, сондықтан IPv4 және IPv6 пирингтерін бір VLAN-да жүзеге асырылуы мүмкін.

Жасанды интеллект, 5G, бұлтты технологиялар және заттар Интернеті сияқты цифрлық экономиканы қалыптастыратын барлық технологиялар Интернетті пайдалануға негізделген. Бұл барлық осы технологияларды іске асырудың негізгі құралы қосылу үшін қажет болатын және желідегі элементті сәйкестендіру ретінде қызмет ететін IP мекен-жайы екенін білдіреді. IPv4 хаттамасы бере алатын IP мекен-жайлары қосылған құрылғылар санының өсуіне байланысты таусылды, және бұл мәселені шешу үшін 1998 жылы IPv6 хаттамасы енгізілді. IPv4 32-биттік мекен-жай кеңістігін пайдаланады, әдеттегі IPv6 мекен-жайы 128 биттен тұрады, ол айтарлықтай үлкен мекен-жай кеңістігін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, IPv6 тақырыптар форматы тақырыптардың көлемін азайтуға арналған, бұл пакеттерді тезірек өңдеуге мүмкіндік береді, демек, жылдам Интернетті қамтамасыз етеді. Қауіпсіздік тұрғысынан, Internet Protocol Security (IPSec) IPv6 үшін міндетті болып табылады, ал IPv4 үшін оны пайдалану опционалдық. IPv6-ның тағы бір маңызды артықшылығы-интернет құрылғыларының ұтқырлығын сақтау мүмкіндігі. Жоғарыда аталған барлық факторлар АКТ саласының IPv4 хаттамасынан IPv6 хаттамасына ауысуына әкеледі.

Желінің тұрақтылығын арттыру мүмкіндіктеріне мыналар жатады:

- ▶ Маршруттау серверінен алынған IPv4 қайталанатын ARP жазбаларын қолдана отырып, автоматты түрде прокси-ARP анықтайтын жақсартылған прокси-ARP бақылауы;
- ▶ Прокси — ARP шақыратын біррангтық торапты ауыстыру портын автоматты түрде өшіру
- ▶ Proxu ARP шақыратын біррангтық торабы туралы NOC электрондық пошта хабарламасы
- ▶ IXP пирингтік жергілікті желідегі 2 деңгейді басқару

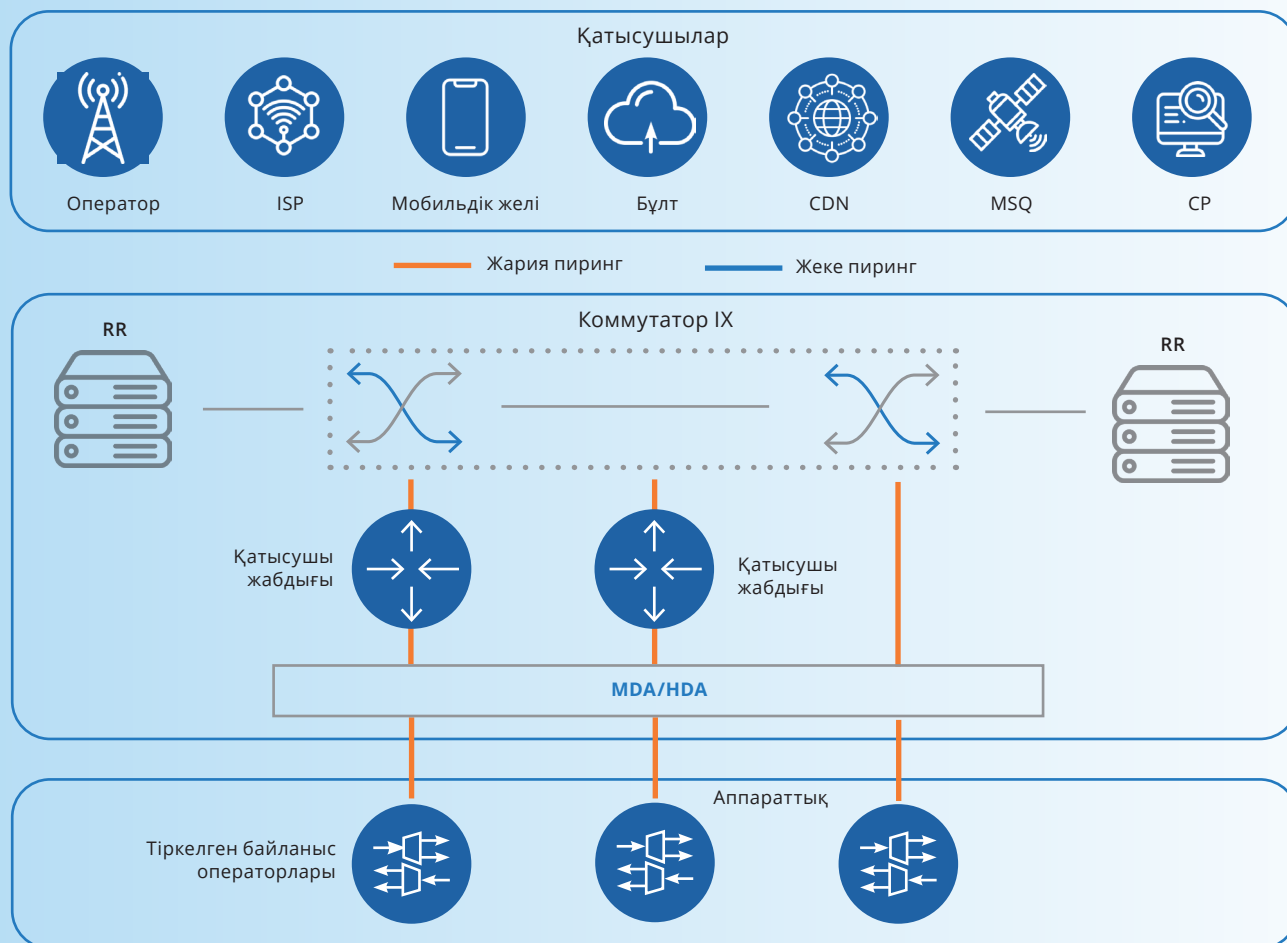
Желінің жалпы қауіпсіздігі. Барлық коммутатор порттары қол жетімді/белгіленбеген және әдепкі бойынша бір портқа тек екі MAC мекен-жайына мүмкіндік береді. Bridge protocol (BPDU) деректер пакетін сүзгілеуді жүзеге асырылады және хабар тарату дауылын бақылау жүзеге асырылады. Қауіпсіздікке қатысты басқа мүмкіндіктерге мыналар жатады:

- ▶ DDoS шабуылдарынан қорғауды жақсарту
- ▶ Маршруттау қауіпсіздігінің өзара келісілген нормалары (MANRS) — маршруттау қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін пайдаланылады.
- ▶ Ашық кілттердің ресурстық инфрақұрылымы (RPKI). Бұл BGP маршрутының жарнамасын бастапқы AS нөмірімен байланыстыратын жазбаларға қол қоюдың криптографиялық әдісі.

39 сурет. Тайваньдағы IP алмасу нүктесінде (TWIX) орналастырылған IP желілік архитектурасының мысалы көрсетілген.

39 СУРЕТ

Тайвань IXP алмасу нүктесінің желілік архитектурасы



Дереккөз: TWIX

TWIX желілік архитектурасы Ethernet (E/S) коммутаторларынан және бағыттар рефлекторларынан (RR) тұрады. Жабдық түрлері төменде келтірілген.

- ▶ E/S: FE/GE/10GE интерфейстерінің пирингтік байланысын қамтамасыз ету.
- ▶ RR: Жалпыға ортақ пиринг сеанстарын ұсыну.

IXP алмасу нүктесінің киберқауіпсіздігі

Киберқауіпсіздік және DDoS шабуылдарынан қорғау барлық IXP үшін басты басымдықтар болып табылады. Міне, кейбір озық тәжірибелер:

- ▶ IPv6 пирингіне арналған RS орналастыру
- ▶ 100 E қосылымдарына арналған коммутаторлар
- ▶ Fabric Path магистраліне қосымша 100 G арналары қосылды.
- ▶ Интернет-маршруттау тізілімін (IRR) сүзуді қолдау және IXP маршруттау серверлерінде автоматтандырылған сүзгілеу жүйесінен бас тарту.

- ▶ Клиенттік порталды жетілдіру
- ▶ Серверлер жылдамдығын тексеру
- ▶ Проблемалық бағдарлаушыларды оқшаулау, шабуылдың мақсаты болып табылатын түйіннің қол жетімсіздігін қамтамасыз ету үшін өтпелі мекен — жайды уақытша өзгерту

Пирингтік қызметтер және бизнес-модель

IXP алмасу нүктесімен ұсынылатын негізгі пирингтік қызметтер келесіні қамтиды:

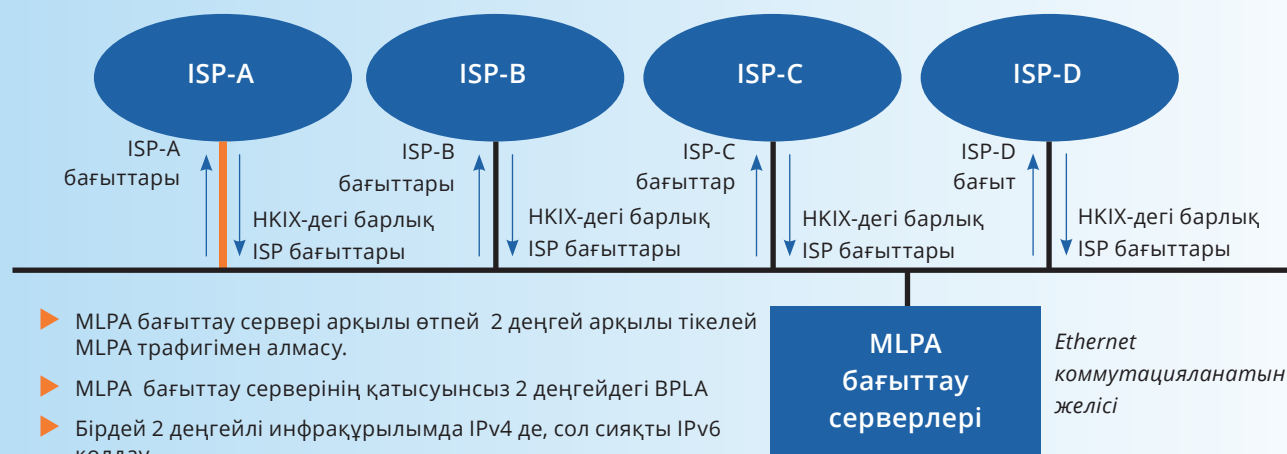
- ▶ **Пирингтің ашық саясаты.** Бұл қатысушылар басқа мүшелермен көпжақты пирингті (MLP) еркін орната алатынын білдіреді. Бұл әдетте маршруттау серверлерімен (RS) бір шекара шлюзі хаттамасының (BGP) сеансы арқылы жасалады, олар eBGP бағыттарыны мөлдір рефлекторы ретінде жұмыс істейді. Мүшелер өздерінің префикстерін басқа мүшелерге жариялауды BGP қауымдастықтары ретінде белгілеу арқылы басқара алады. Әдепкі бойынша RS барлық префикстерді барлық құрдастарына жариялайды.
- ▶ **Көпжақты серіктестік келісімі (MLPA).** Әдетте, пиринг деректер базасы басқа біррангтық тораптарға қай жерде және қай IXP-де екеніңізді, және пиринг туралы екіжақты келісім (BLPA) жасауға дайын екеніңізді хабарлау үшін автономды жүйе нөмірінің (ASN) жазбасын баптау үшін пайдаланылады. MLPA бірнеше интернет-провайдерлерді қосу үшін ыңғайлы. MLPA бір BGP сеансын пайдаланады және оны MLPA RS қолдайды. MLPA 2-деңгейдегі ISP арқылы қамтамасыз етілуі мүмкін және BLPA бір уақытта қолдау көрсетіледі.
- ▶ **BLPA.** ISP қатысушысы BGP-ді 2-деңгейдегі бірдей қосылым бойынша қолдана отырып, BLPA-ны бірнеше біррангтық тораптармен орната алады. BLPA ыңғайлы және үнемді. 1GE қосылымы IP қосылымы үшін минималды болып табылады, бірақ 10GE 2013 жылы танымал бола бастады, содан кейін көптеген нарықтарда 100GE-ге көшті. BLPA-ның кемшіліктерінің бірі бір рангтық тораптарда олардың IXP қосылымдарында шамадан тыс жүктеме проблемалары қай жерде екенін білу мүмкін еместігінде. Тағы бір кемшілігі қатысушы портқа ақы төлеуі тиіс.
- ▶ **Таңдамалы пиринг.** Бұл қатысушылар өздерінің жеке талаптарына сәйкес бір-бірімен тікелей пиринг орната алатын екі жақты пиринг (BLP).
- ▶ **Қашықтағы пиринг.** Бұл пиринг қатысушыларға шетелдік нарықтардағы серіктестерге (байланыс қызметтерін жеткізушілерге, интернет-провайдерлерге) қосылуға мүмкіндік береді.
- ▶ **RS.** IXP әдетте екі немесе одан да көп RS пайдаланады және RS-пен бір рангтық өзара әрекеттескеннен кейін басқа IXP қатысушыларымен бірнеше BGP сеанстарын қолдаудың қажеті жоқ.
- ▶ **«Қара құрдымдарды сүзгілеу» қызметі (BH).** «Қызмет көрсетуден бас тарту» типті таратылған шабуылдарды (DDoS-шабуылдар) жұмсарту үшін, IX IPv4 және IPv6 мекен-жайлар топтары үшін келесі ауысудың қара мекен-жайын бере алады. Бұл келесі өту мекен-жайлары (ARP/ND арқылы) қатысушылар тікелей қосылған IXP коммутатор портының кіріс сүзгісі арқылы жойылатын алдын ала анықталған «қара құрдым» MAC мекен-жайына түрлендіріледі, осылайша DDoS-трафигінің тағайындалған жерге жетуіне жол бермейді. IX BG қызметі негізгі RS бағдарлау серверінде және қатысушыларда қол жетімді.

40 суретте Гонконгтағы Интернет қызметтер провайдерімен жүзеге асырған бизнес-модельдің мысалы көрсетілген (HKIX).

Қазақстан үшін көрші елдердің бірнеше интернет-провайдерлерін қосу қажеттілігін ескере отырып, BPLA-мен Көпжақты пирингтік келісім ұсынылады.

40 СУРЕТ

Гонконгтегі IXP желісінің бизнес-моделі



Дереккөз: HKIX

5.2.2 Коммуникациялар хабына қойылатын талаптарға сәйкес кең жолақты қолжетімділіктің ұлттық желісін дамыту тәсілі мен міндеттері

Мақсат кең жолақты қолжетімділік қызметтерінің тұрақты жоғары сапасын жақсарту және қолдау және, осылайша деректерді үнемі өсіп келе жатқан тұтынуды көрсететін бизнестің, үкіметтің және жалпы қоғамның қажеттіліктерін қанағаттандыру болып табылады.

Мобильді (MBB) және тіркелген (FBB) кең жолақты қолжетімділік желілері жаңартылуы тиіс.

Кең жолақты тіркелген қолжетімділік желілерін жаңғырту келесілерді қамтуы тиіс:

- ▶ Үй шаруашылықтары мен ұйымдарды кең жолақты желілерге қосу үшін FTTH технологиясын артықшылықты пайдалану.
- ▶ Қолданыстағы мыс DSL-ді талшықты-оптикалық кабельдерге ауыстыру.
- ▶ Ішкі коаксиалды кабелі және DOCSIS 3 модемі бар FTTB үйлесімі сияқты гибриді қолжетімділік шешімдерін қолдану. Бұл сценарий тек талшықты-оптикалық инфрақұрылым жүргізілмейтін қала маңындағы аймаққа ғана қолданылуы керек.
- ▶ Алдыңғы Озық технологияларды пайдалана отырып, "соңғы мильді" жаңғырту кезінде операторларға бәсекелесуге мүмкіндік бере отырып, абоненттік желіге кемсітусіз қол жеткізуді қамтамасыз ету.

- ▶ 2023–2027 жылдары "қолжетімді интернет" ұлттық жобасын іске асыру, ол қалалар мен ауылдық елді мекендерде жоғары жылдамдықты интернетті қосу бойынша ауқымды жұмыстарды, федералды және негізгі Өңірлік автожолдар бойымен ТОВЖ төсеуді, 5G желілерін орналастыруды көздейді.

Сымсыз қол жеткізу желілерін дамыту үшін 11-кестеде сипатталған жобаларды іске асыру ұсынылады.

12 кесте

Желілік тіркелген кең жолақты байланысқа арналған негізгі жобаларды іске асыру жоспары

Сала	Жобаның атауы	Жобаның мақсаты	Мерзімдері
Талшықты-оптикалық инфрақұрылымды құру	Талшықты-оптикалық желіні дамытудың бас жоспары	Талшықты-оптикалық желілерді орналастырудың ұлттық бас жоспарын әзірлеу. Жоспарды орындау жөніндегі міндеттерді жаңа операторлармен келісу (Қазақтелеком АҚ жекешелендіру аукционының жеңімпаздары).	2023
	Бүкіл ел бойынша FTR кеңейту	Талшықты-оптикалық желіні дамытудың Бас жоспарына сәйкес FTR бүкіл ел бойынша кеңейту	2023–2026
	Магистралдық талшықты-оптикалық желілер	Ұлттық трафиктің өсуін қамтамасыз ету және операторлардың транзиттік трафигі үшін цифрлық маршруттар құру үшін магистральдық талшықты-оптикалық желілерді салу (шығыстан батысқа және оңтүстіктен солтүстікке). Жоба Транскаспий су асты талшықты-оптикалық желісін іске асыруды қамтиды.	2023–2026
	Талшықты-оптикалық желілерді біріктіру	Ұлттық талшықты-оптикалық желіге біріктіру және шоғырландыру мақсатында телекоммуникация секторларындағы (теміржол желісі, электр желісі және т. б.) қолданыстағы инфрақұрылымды қайта қарау	2025–2026

Дереккөз: IDC

Сымсыз қолжетімділік желілерін жаңарту мыналарды қамтуы тиіс:

- ▶ 4G және 5G желілері үшін босатылған жиіліктерді пайдалануды қамтамасыз ету үшін 2G мобильді желілерін бөлшектеу.

- ▶ Барлық елді мекендерде және негізгі жолдар бойында 100% қамтуды қамтамасыз ету үшін бүкіл ел бойынша 4G мобильді желісін қамтуды кеңейту.
- ▶ Ірі қалалардан бастай отырып, заманауи 5G желілерінің құрылысын жеделдету.
- ▶ 4G және 5G технологиялары негізінде кәсіпорындар үшін жеке желілерді енгізу.

Сымсыз қолжетімділік желілерін дамыту үшін 12 кестеде көрсетілген жобаларды іске асыру ұсынылады.

13 кесте

Желілік тіркелген кең жолақты байланысқа арналған негізгі жобаларды іске асыру жоспары

Сала	Жобаның атауы	Жобаның мақсаты	Мерзімдері
Сымсыз желілер	4G мобильдік желісін кеңейту	Барлық елді мекендерде және негізгі жолдар бойында 100% қамтуды қамтамасыз ету мақсатында бүкіл ел бойынша 4G мобильді желісін қамтуды кеңейту.	2023–2026
	2G желісін жабу	4G және 5G желілері үшін жиіліктерді қайта пайдалану мақсатында 2G желісінің базалық станцияларын бөлшектеу.	2024
	5G желісін орналастыру	5G желісін құру, негізгі қалалардан бастай отырып:	2023–2026
		3 қала	2023
		8 қала	2024
		14 қала	2025
		25 қала	2026
	Жеке мобильдік желілерді кеңейту	4G және 5G технологияларының негізінде, кәсіпорындар үшін жеке желілерді енгізу	2024–2026
	WTTX/FWA (4G, 5G) орналастыру	Үй шаруашылықтары мен кәсіпорын үй-жайлары үшін жоғары сапалы сымсыз кең жолақты қолжетімділікті ұсыну (талшықты-оптикалық желілермен және мобильді желілермен біріктірілген)	2025–2026

Дереккөз: IDC

Тіркелген және сымсыз кең жолақты байланыс желілері үшін жоғарыда аталған жобаларды іске асыру 13 Кестеде және 14 Кестеде сипатталған Қазақстанда кең жолақты қолжетімділікті дамыту мақсаттарына қол жеткізу үшін шешуші мәнді иеленеді және Қазақстан экономикасы мен қоғамын цифрлық трансформациялауды жүзеге асыру тәсілі болып табылады.

14 кесте

Қазақстанның кең жолақты қолжетімділік саласындағы қысқа мерзімді мақсаттары

2023 ж-ға мақсаттар	2024 ж-ға мақсаттар	2025 ж-ға мақсаттар	2026 ж-ға мақсаттар
Халық санына бөлінген және 100-ге көбейтілген тіркелген кең жолақты қолжетімділіктің жазылушылары			
15.5%	16.5%	18%	20%
100 тұрғынға шаққанда мобильдік кең жолақты қолжетімділікке белсенді жазылушылар			
105%	110%	115%	120%
HBB c >10Мбит/с			
70%	90%	100%	100%
HBB c >50Мбит/с			
40%	50%	60%	70%
HBB c >100Мбит/с			
25%	30%	40%	50%
Кәсіпорындар c >500Мбит/с төмендемелі жүйе бойынша			
15%	30%	50%	60%
Кәсіпорындар c >150Мбит/с өрлемелі жүйе бойынша			
30%	40%	50%	60%

Дереккөз: IDC

15 кесте

Қазақстанның кең жолақты қолжетімділік саласындағы орта мерзімді мақсаттары

Мақсаттар	2030
Кең жолақты тіркелген байланысты үй шаруашылықтарында пайдалану (%)	90%
Кем дегенде 100 Мбит/с жылдамдық кезіндегі кең жолақты тіркелген байланыс пайдаланушыларының үлесі (%)	80%
Кем дегенде 1 Гбит/с жылдамдық кезіндегі кең жолақты тіркелген байланыс пайдаланушыларының үлесі (%)	60%

Мақсаттар	2030
Тұрғындардың мобильдік кең жолақты байланысты қолдануы (%)	95%
4G қамту аймағы (халық %)	95%
5G желісін орналастыруға дайындық (5G-дегі жалпы келісілген спектр пайыздарындағы бөлінген спектр)	100%
5G қамту аймағы (халық %)	50%

Дереккөз: IDC

5G орналастыруды қолдау үшін көлік желісін жаңарту тәсілі

Жаңа 5G New Radio радиоқолжетімділігінің жаңа технологиясы мобильді құрылғылардың алдыңғы буындарына қарағанда әлдеқайда жоғары өткізу қабілеттілігін иеленеді, өйткені ол тиімді кодтау схемасын қолдануға болады және оны жоғары жиілікті спектрде орналастыруға да болады. Сондай-ақ, сәулелік қалыптау үшін 5G-ді қолдануға болады, мұнда базалық станциядан сигнал беру станцияның айналасында біркелкі сәулеленудің орнына белгілі бір бағытта шоғырланады.

Бұл 5G қасиеттері 5G базалық станциялары үшін ретрансляторлар ретінде, сондай-ақ радиоқолжетімділік желісі (RAN) мен ядро арасындағы қолжетімділік нүктелері ретінде әрекет ету мүмкіндігін ашады, 41 (а) суретте көрсетілген «радиоқолжетімділік желісі» және «қолжетімділікті біріктіру» функцияларын орындайды.

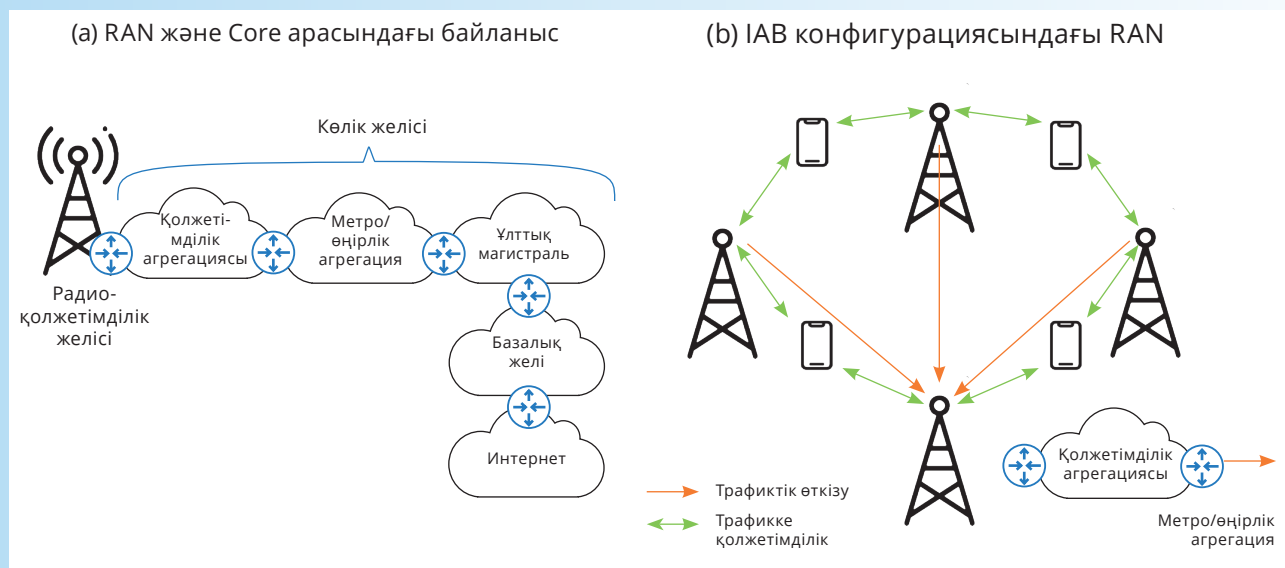
Integrated Access and Backhaul (IAB) деп аталатын деп аталатын бұл тұжырымдама аудандағы бір базалық станцияны кәдімгі транзиттік каналмен жабдықтауды қамтиды, ал аудандағы басқа базалық станциялар өз деректерін дәстүрлі кері байланысы бар базалық станция арқылы көлік желісінің қалалық/аймақтық біріктіру бөлігіне жібереді. Бұл тұжырымдама 41 (b) суретте көрсетілген. Негізінде, IAB кез-келген спектрлік диапазонды қолданатын және желінің кез-келген тығыздығында орналастырылатын 5G желілерінде қолданыла алады. Дегенмен, өткізу қабілеттілігі мен тарату диапазоны туралы ойлар IAB миллиметрлік толқын спектрін (26 ГГц немесе одан жоғары) пайдаланатын және базалық станциялардың тығыз торына орналастырылған 5G радиоқолжетімділік желілерінде ғана масштабтағы практикалық ұсыныс болуы мүмкін дегенді білдіреді.

Ұялы байланыс операторларының әлемдік тәжірибесі оптикалық-талшықты кабель қосылу-дың ең перспективалы нұсқасы екенін көрсетеді. Оптикалық-талшықтың өнімділігі мен масштабталуының арасындағы ымыра оның құрылысының жоғары құны болып табылады. Жабдықтың өзі де, оны орнату процесі де (мысалы, жол қазу) қымбат тұрады. Дегенмен, мұқият жоспарлау болашақта сыйымдылықты кеңейту шығындарын азайтуы мүмкін. Мысалы, кабельді бастапқы төсеу кезінде резервтік арналар қарастыра отырып, қосымша кабельдерді кейінірек қолданыстағы арналар арқылы өткізу арқылы қосуға болады, бұл желінің өткізу қабілетін арттыру үшін жолды қайтадан қазу қажеттілігін жояды.

Оптикалық-талшық еуропалық операторлармен үш негізгі себеп бойынша қалалық жерлерде көлік желісі үшін кеңінен қолданылады:

41 СУРЕТ

Ұялы байланысқа арналған көлік желісі



Дереккөз: IDC

- ▶ Қалалық аудандарда қосылу тығыздығы өте жоғары өткізу қабілеттілігін қажет ететіндігін білдіреді.
- ▶ Тығыз дамыған аудандарда өткізу қабілеті жылдам қарқынмен өсуі мүмкін, бұл жетілдірілген мобильді кең жолақты байланыс пен төмен кідіріс қызметтеріне байланысты. Оптикалық-талшық радиоға қарағанда масштабталады, өйткені жаңа жабдықты орнату немесе қосымша толқын ұзындығын қосу оңайырақ.
- ▶ Радиохабар, мысалы, құрылыс жұмыстарынан туындаған қатты кедергілердің тығыздығы мен конфигурацияның жиі өзгеруіне байланысты қалалық жерлерде кедергілер мен үзілістерге бейім.

Мобильді байланыс операторы да жұмыс істейтін тіркелген байланыс операторы болып табылған жағдайда, қалалық ұялы байланыс тораптарының көпшілігі оптикалық-талшықты пайдаланады, ал оптикалық-талшықтардың едәуір бөлігі аз қоныстанған аудандар үшін көлік байланысында да қолданылады. Бұл, мысалы, Франциядағы Orange және Испаниядағы Telefónica-ға қатысты.

Оптикалық-талшықтың өнімділігі және онымен байланысты шығындар операторлар таңдаған техникалық шешімдерге байланысты болады. Негізгі нұсқалардың сипаттамаларының қысқаша мазмұны 15 кестеде келтірілген.

16 кесте**Backhaul үшін кабельдік технологиялардың нұсқалары және олардың сипаттамалары**

	Өткізу қабілеті		Кідіріс	Қашықтық
	Өрлемелі	Төмендемелі		
G. Fast	1 ГБит/с		<1мс	50м
Fiber Point-to-Point	10 ГБит/с		<1мс	20км
G-PON	1.24 ГБит/с	2.5 ГБит/с	1-7мс	30км
NG-PON	2.5 ГБит/с	5 ГБит/с	1-7мс	30км
NG-PON 2	10 ГБит/с	40 ГБит/с	1-7мс	40км

Дереккөз: IDC

5G орналастыруға кірісе отырып, Қазақстанның мобильді операторлары өздерінің көлік желісін және оның деректерді тиісінше дәрежеде беруді қамтамасыз етуге дайындығына талдау жасауы тиіс. Қысқа мерзімді перспективада 5G әсері көптеген операторлар үшін минималды болуы ықтимал, өйткені ену мен қамту төмен болады, ал 5G-дің ерте сатыдағы пайдаланушылық сипаттамалары 4G сипаттамаларына ұқсас болады. Алайда тұтынудың өсуі 5G жоспарларының бір уақытта пайда болуына және нарықта 5G смартфондарының қолжетімділігіне байланысты, 4G-ге қарағанда ертерек басталады. Түбегейлі қайта құрудың шұғыл қажеттілігі болмаса да, операторлар келесі бірнеше жыл ішінде көлік желісінің өткізу қабілеттілігін, икемділігін және жауап беру жылдамдығын арттыруды жоспарлауы керек, сондықтан бұл 5G қызметтерінің өнімділігі мен қолданылуын тежейтін факторға айналмайды.

Вендорлар үшін көлік желісінің мүмкіндіктері алдағы бірнеше жылда 6 ГГц-тен төмен жиілік диапазонында жұмыс істейтін әдеттегі форма-фактордың ұялы тораптарына арналған көлік арналарын қамтиды. Операторлар 5G миллиметрлік диапазондағы макрожелідегі және толқындардағы шағын ұяшықтарды зерттеп жатқанымен, мұндай орналастырулардың кері жолындағы жаңа шешімдердің қысқа және орта мерзімді мүмкіндіктері шектеулі болады.

Оптикалық-талшықты көлік желісінің артықшылықтары операторлар ұзақ мерзімді перспективада инвестициялардың табыстылығын қарастырған кезде айқын көрінеді. Тиісті жоспарлау кезінде 5G тасымалдау үшін оптикалық-талшықты қондырғыға ерте инвестициялау арнаның өткізу қабілеттілігін 10 Гбит/с-тан жоғары масштабтау процесін арзанға түсіруі мүмкін.

5.2.3 Халықаралық деректер алмасу балансын жақсартуға ұсынылған тәсіл

Қазақстанда контент беру бойынша неғұрлым талап етілетін қызметтерді ұсыну үшін контентті жеткізудің жалпыұлттық желілерін құру туралы мәселені қарастыру қажет. Мұндай CDN жергілікті абоненттер үшін жоғары жылдамдықты мазмұнға қолжетімділіктің сапасын

арттыруға және шетелден деректерді тұтынуды жергілікті деректер көздеріне қайта бағыттауға мүмкіндік береді.

CDN-ге ақпаратты жергілікті желіде уақытша сақтайтын кэш-сервер кіреді, бұл деректерді қарау мен өңдеуді жылдамырақ етеді — шетелдік провайдерден контентті жүктеудің орнына пайдаланушы мұндай контентті жергілікті кэш-серверлерінен жүктейді. Бұл халықаралық шлюз мен транзиттік желілердің өткізу қабілеттілігінің шектеулерін болдырмайды, кідірістерді азайтады, жылдамдықты арттырады және қызмет құнын айтарлықтай төмендетеді. Сонымен қатар, кэштеу халықаралық шлюздерге жүктемені азайтады. Кэш-серверлер әдетте ДӨО, интернет-провайдерлерде және пиринг нүктелерінде орнатылады.

CDN-ді Google, Facebook, Akamai, Megogo, VK, Steam, Yandex, CloudFlare, Netflix, IVI және т. б. сияқты ең танымал қызметтердің қызмет провайдерлерімен бірлесіп орналастыруға болады.

Жалпыұлттық CDN пирингімен ұлттық IXP алмасу нүктесін орналастыру тиісті CDN әлі жоқ (Өзбекстан, Әзірбайжан, Қырғызстан, Тәжікстан, Түркіменстан) көршілес елдерде қызметтерді тұтынуды едәуір арттыра алады, бұл Қазақстанның бүкіл Орталық Азия өңірінің «хабы» ретіндегі маңызды рөлін атап көрсетеді.

Ресейден келген ірі шетелдік серіктестермен ынтымақтастыққа байланысты саяси және сауда санкцияларының жоғарылауы жаңа серіктестіктерді қосу/қауіпсіз және сенімді маршруттарды қолдана отырып, IP трафигін қайта бағыттау арқылы төмендетілуі мүмкін.

5.2.4 Әмбебап Қызмет Көрсету Қорын Құру

Қазақстанда әмбебап қызмет көрсетудің тәуелсіз қаржылық қоры жоқ. Телекоммуникацияның әмбебап қызметтерін ұсынуға субсидия бар, оны Қазақстан үкіметі тікелей мемлекеттік бюджеттен жыл сайын шамамен 10 миллиард теңге көлемінде ұсынады. Бұл субсидия ауылдық жерлерде жергілікті телефон байланысын, Интернетті және почта қызметтерін қамтамасыз етуге байланысты операциялық шығындарды өтеуге арналған мемлекеттік конкурста жеңіске жеткен операторларға реттелетін тарифтер бойынша ұсынылады, олар қалалық жер үшін белгіленген тарифтерден шамамен екі есе төмен.

Екі мемлекеттік оператор әмбебап қызметтерге байланысты: «Қазақтелеком» жергілікті телефон байланысы және интернет бойынша және «Қазпошта» пошта байланысы қызметтері бойынша шығындарды субсидиялауға арналған тендерлерді ұдайы ұтып алады.

Қолданыстағы субсидия ауылдық жерлерде әмбебап телекоммуникациялық қызметтерді қол жетімді бағамен ұсынуға мүмкіндік берсе де, бұл ұзақ мерзімді перспективада мобильді кең жолақты және ауылдық және қалалық елді мекендер арасындағы тіркелген кең жолақты желілерді қамту мен жылдамдықтағы алшақтықты азайтуға ықпал етпейді.

Әмбебап қызмет көрсету қоры Коммуникациялар хабының мақсаттарына жетуге көмектесетін тиімді құрал бола алады.

Әмбебап қызмет көрсету қорын құру кезінде мыналарды ескеру қажет:

- ▶ Әмбебап қызмет көрсету Қорының мақсаты қызмет көрсетуге байланысты операциялық шығындарды өтеу емес, желі құрылысына күрделі салымдар болуы тиіс. Әмбебап қызмет көрсету қорының күрделі салымдары қазіргі заманғы кең жолақты ұялы байланыс

желілерін құру үшін де, байланыс желілеріне инвестициялардың қайтарымы төмен жерлерде кең жолақты тіркелген байланыс желілерін құру үшін де пайдаланылуы мүмкін.

- ▶ Әмбебап қызмет көрсету қоры тек мемлекеттік оператор үшін ғана емес, сонымен қатар үкіметпен анықталған аудандарда кең жолақты желілерді дамытуға арналған орташа байланыс операторлары үшін де қол жетімді болуы керек.
- ▶ Әмбебап қызмет көрсету қоры технология тұрғысынан бейтарап және қызметтер тұрғысынан икемді болуы керек, осылайша провайдерде ең тиімді заманауи телекоммуникациялық технологияларды таңдап, оларға тиімді қызмет көрсете алатын қызметтерді жүзеге асыра алу мүмкіндігі болуы тиіс.
- ▶ Әмбебап қызмет көрсету қоры үшін тиісті құқықтық базаны әзірлеу қажет.
- ▶ Жетекші тәжірибе мемлекеттік органдардың саяси араласуы Қордың ағымдағы қызметіне әсер етпеуі үшін әмбебап қызмет көрсету қорының үкіметтен дербестігі мен тәуелсіздігінен тұрады.
- ▶ Қордың мақсаттары, қаржылық көрсеткіштері, саясаты мен рәсімдері операторлар мен қоғамның сеніміне ие болу үшін нарық үшін ашық болуы керек.

Әмбебап қызмет көрсету қорын тиімді орналастыру және басқару саласындағы озық тәжірибенің бір мысалы Колумбия болып табылады, мұнда ӘҚҚ қаржылық автономды болатындай құрылымдалған, ал жобаларды қаржыландыру мүдделі тараптар үшін ашық сауда-саттық процедурасы негізінде ашық түрде жүзеге асырылады.

Сондай-ақ, ӘҚҚ операторлардың алымдары есебінен емес, тікелей мемлекеттік бюджеттен қаржыландырылатын әртүрлі елдердің бірқатар мысалдары бар.

Үкімет қалалық және ауылдық жерлер арасындағы мобильді КЖҚ (МВВ) және тіркелген КЖҚ (FBB) қамту және қол жеткізу жылдамдығындағы бар алшақтықты азайту үшін әмбебап қызметтерді субсидиялау жүйесін түрлендіру мүмкіндігін қарастыруы мүмкін. Әмбебап қызмет көрсету қоры ауылдық жерлерде заманауи тіркелген КЖҚ (FBB) және мобильді КЖҚ (МВВ) желілерін салуға инвестицияларды жинақтау және бағыттау құралы бола алады.

Әмбебап қызмет көрсету қорынан басқа, қазіргі заманғы кең жолақты мобильді байланыс желілерін, сондай-ақ кең жолақты тіркелген байланыс желілерін орналастыруды жеңілдету үшін қосымша заңнамалық шаралар қабылдануы мүмкін. Оларға операторлар үшін лицензиялық шарттарды, инфрақұрылымды ортақ пайдалануға қатысты заңнамалық талаптарды, операторлар үшін телекоммуникациялық инфрақұрылымға кемсітусіз қол жеткізуді енгізу жатады.

5.2.5 Мобильді инфрақұрылымды бірлесіп пайдалану

Қазақстанда, басқа дамушы елдердегідей, мобильді байланыс халықтың қалың топтары үшін байланыс қызметтерінің қолжетімділігін қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарды. Сонымен бірге, әсіресе ауылдық жерлерде мобильді желілердің қамтылуы мен сапасын кеңейту үшін әлі де мүмкіндіктер бар. Сонымен қатар, мұндай аудандардағы желілік инфрақұрылымның құны салыстырмалы түрде жоғары болуы мүмкін. Бұл қызметтердің жоғары бағасына әкеледі, өйткені операторлар өз инвестицияларын қайтаруға тырысады немесе желілердің құрылысына кедергі келтіреді.

Мобильді инфрақұрылымды бірлесіп пайдалану операторларға желіні, әсіресе ауылдық жерлерде немесе таушалық сегменттерде орналастыру шығындарын азайтуға мүмкіндік беретін тәсіл болып табылады. Мобильді инфрақұрылымды бірлесіп пайдалану сонымен қатар жаңа технологияларға көшуді және кең жолақты мобильді байланысты орналастыруды ынталандыруы мүмкін. Бұл нарықты монополияландырудың алдын алу шаралары қабылданған кезде мобильді байланыс операторлары арасындағы бәсекелестікті күшейтуі мүмкін.

Қазіргі уақытта мобильді инфрақұрылымды бірлесіп пайдалану Қазақстанда кең таралған тәжірибе болып табылмайды.

Мобильді инфрақұрылымды бірлесіп пайдаланудың екі негізгі санаты бар: пассивті және белсенді. Пассивті — бұл физикалық кеңістікті, ғимараттарды, алаңдарды және мұнараларды бірлесіп пайдалану, бұл ретте желілер бөлек болып қалады. Белсенді жабдықты бірлесіп пайдалану кезінде антенналар, базалық станциялар немесе тіпті негізгі желі элементтері сияқты мобильді желінің белсенді элементтерін бірлесіп пайдаланады. Белсенді бірлесіп пайдалану операторға өзінің қамтуы немесе инфрақұрылымы жоқ жерде басқа оператордың желісін пайдалануға мүмкіндік беретін мобильді роумингті қамтиды.

Ауылдық жерлерде желілерді салу айтарлықтай күрделі шығындарға әкеп соғады. Сонымен қатар, операторлардың инфрақұрылымын орналастыру байланыс желілерін қамтудың одан әрі өсуі үшін өте маңызды.

Мобильді телекоммуникацияға арналған бір конструкциядағы пассивті жабдықтар жиынтығы әдетте сайт, «алаң» деп аталады. Бір немесе бірнеше операторлардың өз жабдықтарын мұнара, шатыр немесе діңгек сияқты бір құрылымға орналастыру туралы келісімдері «алаңды бірлесіп пайдалану» немесе «бірлесіп орналастыру» деп аталады. Пассивті инфрақұрылымның кейбір элементтерін, мысалы, электрмен жабдықтау және ауаны баптауды қоса алғанда, бірлесіп пайдалануға болады. Антенналар мен таратқыш жабдықтарды ортақ пайдалануға болады, бірақ белсенді (немесе таратушы) инфрақұрылымның бөлігі болып саналады.

Пассивті инфрақұрылымды бірлесіп пайдалануды ынталандырудың маңызды бірнеше себептері бар:

- ▶ Табысты инфрақұрылымды құру — телекоммуникациялар капиталды көп қажет ететін сала бола отырып, қол жетімділігі қиын және халқы аз аудандарда қызмет көрсетуді кеңейту үшін қажет үлкен күрделі шығындарды талап етеді және олар мұндай салалардағы халықтың төлем қабілеттілігінің шектеулі болуына байланысты операторлар алатын кірістер есебінен әрдайым өзін-өзі ақтай алмайды.
- ▶ Қызмет көрсету сапасы және қызметтердің қолжетімділігі. Инфрақұрылымды бөлісу қызмет көрсету сапасы мен қол жетімділікті жақсартуға көмектеседі, өйткені бұл қолданыстағы мобильді желілермен қамтылмаған аймақтарды қысқартады.



Дереккөз: Инфрақұрылымды бірлесіп пайдалану жөніндегі консультативтік құжат, Үндістанның телекоммуникацияларды реттеу жөніндегі басқармасы

- ▶ Тиімділікті арттыру және ресурстарды пайдалану — бір аймақты қамтуды қамтамасыз ету үшін операторлардың әрқайсысының өзіндік қымбат инфрақұрылымын қайта құру тиімсіз инвестицияларға әкеледі. Инфрақұрылымды бірлесіп пайдалану инфрақұрылымды тиімді пайдалануды арттыруға көмектеседі және үнемді орналастыру мен пайдалануды жеңілдетеді.

Дүние жүзіндегі үкіметтер кеңінен қабылдаған бұл тәсіл лицензиялау саясаты, сондай-ақ реттеу шаралары мен арнайы қаржылық шешімдер (мысалы, инфрақұрылымды бірлесіп орналастыруды субсидиялау шарттары және т. б.) шеңберінде инфрақұрылымды бірлесіп пайдалануды ынталандырады және алға тартады.

Халықаралық Электр байланыс Одағының (ХЭО) мәліметтері бойынша, еуропалық елдердің көпшілігі ұялы байланыс операторларының пассивті инфрақұрылымды бөлісуін ынталандырады. 3G лицензияларын (IMT-2000) алудың жоғары құнын ескере отырып, көптеген еуропалық операторлар 3G мобильді қызметтері үшін белсенді инфрақұрылымды бөлісуді де қарастырды. Мысал ретінде Orange мен Vodafone арасындағы Ұлыбритания мен Испаниядағы инфрақұрылымды өз трафигін тәуелсіз басқару және оператораралық және бөлшек сауда нарықтарындағы бәсекелестікті сақтау үшін бірлесіп пайдалану туралы келісімді келтіруге болады. Vodafone мәліметтері бойынша, бөлісу келісімі Ұлыбританиядағы күрделі және операциялық шығындарды 30% — ға дейін қысқартады. Испанияда келісім операторлар алаңдарының санын шамамен 40% — ға қысқартады, бүкіл ел бойынша 25000-нан аз халқы бар қалаларда қызметтер ұсынылады. Келісім сонымен қатар Испанияның ауылдық жерлеріндегі 19 провинцияда 3G Сымсыз байланыс қызметін ұсынуға мүмкіндік береді.

Үкімет мобильді байланыс операторларының инфрақұрылымды бірлесіп пайдалануды ынталандыру және қолдау үшін арнайы шаралар қабылдауды қарастыруы мүмкін. Қажет болған жағдайда инфрақұрылымды бірлесіп пайдалану шарттары бақылауға және реттеуге жатады.

5.2.6 5G байланысының максималды әлеуметтік-экономикалық артықшылықтарын қамтамасыз ету үшін қажетті саясат

5G саласының қарқынды дамуына ықпал ету үшін Үкімет 5G желілерінің құрылысы мен инновацияларын қолдау, нысанның инфрақұрылымын қолдау және салықтық және салықтық емес жеңілдіктерді қарастыру үшін мемлекеттік қорларды қоса алғанда, 5G қолдау саясатын шығаруы керек.

Еуропа: 5G үшін жеткілікті спектр, 5G желісін орналастыруға арналған мемлекеттік қорлар, 5G үшін базалық станция инфрақұрылымын қолдау.

Еуропада 5G желілері мен қосымшаларын жүйелі түрде орналастыру үшін бірқатар саясат шығарылды. Еуропалық комиссия Еуропаға арналған 5G іс-қимыл жоспарын ресми түрде шығарды. Ол мыналарды қамтиды: сынақ жоспарын ұсыну және 2017 жылдың наурызында тестілеудің басталуы, 2018 жылы коммерциялық сынақтардың басталуы, мүше-мемлекеттерде кем дегенде 2020 жылы қалалардың бірінде 5G қызметтерін ұсыну, және 2025 жылы

қалалық жерлерде және мүше-мемлекеттердің негізгі магистралдары мен теміржолдары бойында 5G қызметтерін ұсыну. 5G іс-қимыл жоспарының ресми шығарылымы оның 5G сынақ және орналастыру кезеңіне енгенін көрсетеді және Комиссия мүше мемлекеттерден 2020 жылға қарай 700 МГц, 3,5 ГГц және миллиметрлік радиотолқындар спектрін (mmWave) қоса алғанда, алғашқы 5G спектрлерін бөлуді талап етеді.

2021 жылдың басында Еуропалық комиссия «Цифрлық онжылдық» тұжырымдамасын енгізді, оның аясында 5G негізгі бағыт болып табылады және 5G желісін орналастыру белсенді түрде кеңейетілетін болады. Мақсат 2025 жылға қарай қалалық жерлерде 100 пайыздық қамтуға және 2030 жылға қарай халық тығыз орналасқан аудандарда 100 пайыздық қамтуға қол жеткізу.

Еуропалық комиссия 723,8 миллиард еуро көлемінде «Қалпына келтіру және тұрақтылық қорын» құрды және осы қордың 20%-ын цифрландыруға, әсіресе 5G орналастыруға инвестициялайды. Италияда үкімет 5G желісін және нарықтық механизмдер байланыс желілерін дамытуды қамтамасыз етпейтін аудандар мен трассалар бойындағы үйдегі КЖҚ-ті орналастыруды қолдау үшін RRF қаржыландыруы түрінде миллиардтаған еуро бөледі.

Германияда Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Bmvi) Германия үшін 5G стратегиясын жариялады. Бұл стратегия мынадай әрекеттерді қамтиды: 5G желісінің сыйымдылығын арттыру, 5G желілері үшін қажетті спектрді жақсарту, телекоммуникация саласы мен 5G желілерін пайдаланушы салалар арасындағы ынтымақтастықты нығайту, неғұрлым үйлестірілген және мақсатты зерттеулер жүргізу және қалалар мен кенттерде 5G желілерінің ұлттық қамтылуын қамтамасыз ету. Сонымен қатар, BMVI бағдарламалар, жол белгілері, көше жиназдары, апаттық кедергілер сияқты қоғамдық инфрақұрылымға қол жеткізуге мүмкіндік беретін және қоғамдық пассивті инфрақұрылымды бөлісуді ынталандыратын «5G нысандарының инфрақұрылымын жоспарлау жөніндегі нұсқаулықты» шығарды.



Оңтүстік Корея: неғұрлым төмен салықтар және 5G инновациялары үшін жеңілдетілген саясат

2014 жылы Кореяның ғылым, АКТ және перспективалық жоспарлау министрлігі (қазіргі уақытта Ғылым және АКТ министрлігі) Оңтүстік Кореяда 5G желілерін құруға көмектесу үшін жергілікті бизнеске 1,49 миллиард доллар инвестициялау ниетін жариялады. 2018 жылдың желтоқсанында Оңтүстік Корея өзінің салық жүйесін қайта қарады және 5G инфрақұрылымын орналастыруды қолдау үшін байланыс желілеріне инвестиция салығын 2–3%-ға төмендетті. 2019 жылдың сәуірінде Оңтүстік Корея 5G экожүйесін одан әрі дамытуға және 5G негізіндегі бірқатар стратегиялық салаларды құруға жәрдемдесуге бағытталған 5G+ Стратегиясын жариялады. Онда Оңтүстік Корея өнеркәсіптік құрылымдағы жетістіктерді қолдау бағдарламаларын құратыны көрсетілген (2019 және 2021 жылдар аралығында 10 трлн. вон), КР инновациялық қоры (2019–2022 жылдар аралығында 1,2 трлн. вон) және зияткерлік зауыттар қоры (2019–2021 жылдар аралығында 300 миллиард вон). МНН желілері негізінде шағын және орта бизнес үшін сынақ және демонстрациялық қызметтерді ұсынатын бес ауданда 13 ашық сынақ платформасы салынды, бұл 5G инновацияларына кедергілерді азайтуға мүмкіндік берді.



Қытай: жиілікті пайдалану ақысын төмендету, ауылдық жерлерде мобильді байланыс желілерін орналастыруды мемлекеттік қолдау.

Қытай үкіметі 5G әкелуі мүмкін экономикалық пайданы мойындай отырып, 5G желілерін орналастыруды ұлттық басымдыққа айналдырды. 2017 жылдың наурызында Қытай Мемлекеттік кеңесі дайындаған «Үкіметтің жұмысы туралы есеп» Үкіметтің 5G дамуын жеделдетуге

деген міндеттемесін анық көрсетті. Өнеркәсіп және ақпараттық технологиялар министрлігі сонымен қатар «5G дамыту жөніндегі басқару құжатын» тұжырымдады. 5G Қытайдың экономикалық және әлеуметтік дамуы үшін инфрақұрылымның маңызды құрамдас бөлігі ретінде анықталған. Қытай үкіметі бұл көзқарасты жүзеге асыруға бағытталған бірқатар ұлттық саясаттарды, соның ішінде 13-ші бесжылдық жоспарын жариялады. Саясаттың негізгі бағыттарының бірі радиожілік спектрін жоспарлауға қатысты. 5G жалпы дамуын ынталандыру үшін 2018 жылдың 26 сәуірінде Ұлттық даму және реформалар комиссиясы мен қаржы министрлігі 5G жиіліктерін пайдалану үшін төлемді азайту туралы директива шығарды. Онда 5G лицензиялары басталған күннен бастап алғашқы үш жыл ішінде алымдарды жою жоспары және келесі үш жылға кезең-кезеңмен қарау: төртінші жылы 25%; Бесінші жылы 50%; және алтыншы жылы 75%; жетінші жылдан бастап әдеттегі төлем деңгейіне оралғанға дейін. Спектрді пайдаланғаны үшін төлемді төмендету бойынша осындай ауқымды шаралар Қытайдың мобильді индустриясы тарихында алғаш рет енгізілді. Бұл операторларға қаржылық жүктемені азайтады және операторларға желілерді орналастыруға көбірек инвестициялауға мүмкіндік береді, бұл Қытайдағы 5G тұрақты дамуы үшін берік негіз қалады.

Ауылдық жерлерде мобильдік КЖҚ қызметтерімен 100% қамтуды қамтамасыз ету мақсатында Қытай үкіметі телекоммуникациялық қызметтерге жалпыға бірдей қолжетімділікті қамтамасыз ету бойынша көптеген жобаларды жүзеге асыруға кірісті және жыл сайын ауылдық жерлерде 4G желісін құру мақсаттарына миллиардтаған юань субсидиялар бөледі. 5G дәуірінде орталық және жергілікті өзін-өзі басқару органдары салынатын нысандар санына байланысты 5G желісін салу үшін қаржылық субсидиялар мен жеңілдетілген электр энергиясының тарифтерін ұсынады.

5.2.7 Мобильді инфрақұрылымды уақтылы орналастыруға жәрдемдесу

Мобильді КЖҚ-ны жабудағы алшақтықты жою және мобильді КЖҚ қызметтерінің сапасын арттыру мақсатында базалық станциялардың көбірек саны құрылады деп күтілуде. Мобильді желілерге инвестиция салуға мүмкіндік беретін және желілік инфрақұрылымды орналастырудағы кедергілерді жоятын үкіметтер азаматтарға мобильді қызмет көрсетуді жеделдетеді.

Оңтайландырылған жоспарлау және әкімшілендіру процестері

Әкімшілік тиімділік мобильді байланыс операторларының қамту аймағына және қызмет сапасына қатысты күтулерге сәйкес келуін қамтамасыз ету үшін негізгі маңызы бар. Әкімшілік тиімділікті арттыру мақсатында үкіметке цифрлық сервистерді одан әрі жетілдіру ұсынылады. Құжаттар мен процестерді цифрлық форматқа көшіру құнды уақытты үнемдеуге көмектеседі және операторларды олардың күш-жігерінде қолдайды. Үкіметтерге мобильді кең жолақты желіні орналастыруды қолдау үшін қажетті статистикалық және географиялық ақпаратты орталықтандыру ұсынылады.

Мемлекеттік органдар келесі жолдармен рұқсат беру тиімділігін арттыра алады:

- ▶ құрылыс нормаларының нақты жиынтығын құру;
- ▶ еңбекті қорғау мен техника қауіпсіздігінің тиісті қағидаларының сақталуын қамтамасыз ету үшін ұлттық талаптарды айқындау;

- ▶ ақпаратқа қойылатын талаптардың тізбесін және шешім қабылдау мерзімін қамтитын рұқсаттарды бекітудің стандартталған процесін құру;
- ▶ рұқсаттар беру үшін «Бірыңғай терезе» құру;
- ▶ өтінімдерді қараудың басымдылығына қатысты және инфрақұрылымды өрістету үшін дауларды шешу кезінде ашықтықты қамтамасыз ету;
- ▶ тиісті инфрақұрылымды мэппингтеу жөніндегі бастамаларды жүзеге асыру және бірыңғай ақпараттық орталық арқылы осындай деректерге қол жеткізуді ұсыну;

Жергілікті өзін-өзі басқару органдары:

- ▶ ұлттық заңнамаға сәйкес мобильді желілердің антенналарын орналастыруға арналған алаңдарды салуға рұқсаттарды өңдеудің тиімді процестерін енгізуі тиіс.
- ▶ рұқсаттарды бекітудің ұлттық саясатын ұстануы тиіс.

Пассивті инфрақұрылымды бірлесіп пайдалануды ынталандыру (діңгектер немесе мұнаралар, кабельдік кәріз)

Желіні кеңейтуге инвестициялауға байланысты тәуекел мен шығындарды азайту арқылы бөлісу мәмілелері, әсіресе ауылдық жерлерде, желіні қамтуға оң әсер етуі мүмкін. Реттеушілер бұл мүмкіндікті инфрақұрылымды пассивті бірлесіп пайдалануға мүмкіндік беретін нормативтік ережелерді қабылдау арқылы пайдалануы керек. Желіні ерікті түрде бірлесіп пайдалануды ынталандыратын реттеу бірлесіп инвестиция салғысы келетін мобильді байланыс операторларына есік ашады және сонымен бірге өз бетінше инвестиция салғысы келетін мобильді байланыс операторларына кедергі келтірмейді. Мысалы, UK Shared Rural Network жобасының бір бөлігі ретінде Ұлыбританияның төрт мобильді байланыс операторы қолданыстағы мачталар мен инфрақұрылымды ашу және бөлісу үшін 530 миллион фунт стерлинг инвестициялайды, бұл қазіргі уақытта тек біреуін ғана қамтитын барлық аудандарды қамту үшін, бірақ барлық операторлар емес. Бұл сонымен қатар 280 000 үй-жайлар мен 16 000 шақырым жолға қосымша мобильді қызмет көрсетуді білдіреді. Нәтижесінде 2025 жылға қарай 4G қамтуы Ұлыбритания аумағының 95% жетеді.⁵

Азияда тағы бір мысал бар. Непалдың Ұлттық электр байланыс басқармасы (NTA) ел операторларына артық инфрақұрылымға инвестицияларды азайту арқылы қызмет көрсету аймағын кеңейтуге және тұтыну бағасын төмендетуге мүмкіндік беру үшін телекоммуникациялық инфрақұрылымды бөлісуді және соған байланысты

төлемдерді реттейтін жаңа заң шығарды. Заңда мұнаралар/баспаналар, талшықты-оптикалық порттар, қара талшықты кабельдерді қоса алғанда, пассивті инфрақұрылымның тек 18 түрлі түрі анықталған және ай сайынғы кіру ақысы белгіленген.⁶

Қоғамдық инфрақұрылымға кемсітусіз қол жеткізу

Үкіметтік ғимараттар, жолдар, теміржолдар және коммуналдық арналар сияқты қоғамдық Инфрақұрылым желіні кеңейту жобаларының құны мен жылдамдығында маңызды рөл атқарады. Базалық станцияларды құру үшін операторларға осындай мемлекеттік инфрақұрылым

⁵ <https://www.gov.uk/government/news/shared-rural-network>

⁶ <https://www.gov.uk/government/news/shared-rural-network>

объектілеріне рұқсат беру керек. Мұндай қол жетімділікті оңай жүзеге асыруға болады және ол желіні орналастыру процесін едәуір жылдамдатады. Мысалы, немістің BMVI компаниясы муниципалды көлік тіректері, көше шамдары мен автобекеттер сияқты нысандарды ашу үшін базалық станцияларды салу үшін операторларға "5G платформасының инфрақұрылымын жоспарлау жөніндегі нұсқаулықты" шығарды, сонымен қатар жол салу кезінде талшықты-оптикалық желілерді төсеуді қамтамасыз етті және оларды операторлар пайдалану үшін ашты.⁷

5.2.8 Тұрақты бағалау және бенчмаркинг арқылы мобильді КЖҚ дамытуға жәрдемдесу

Желінің өнімділігі базалық станциялар мен радиожиілік спектрінің болуынан туындайды және сонымен бірге мобильді КЖҚ мәнін барынша арттыруға мүмкіндік беретін саясаттарды анықтау бағыттарын анықтауға мүмкіндік береді. Мобильді КЖҚ-ны кеңейту көптеген азаматтарға жоғары жылдамдықты қол жеткізу арнасына қосылуға мүмкіндік береді. 4G/5G негізінде ақпаратқа бай цифрлық қызметтерді ұсынатын ұлттық цифрлық платформа құрылуы керек.

Тұрақты бағалау және бенчмаркинг арқылы нарықтық бәсекелестікті арттыру

Бәсекелестік пен инновацияның өркендеуін қамтамасыз ету үшін саясаткерлердің цифрлық экожүйенің барлық қатысушылары үшін тең жағдай жасауы маңызды. Бірдей қызметтерді ұсынатын барлық бәсекелестерге ұлттық даму жоспарының мақсаттарына байланысты бірдей нормативтік міндеттемелер қолданылуы тиіс. Бұған бенчмаркинг пен қызмет сапасын үнемі бағалау арқылы қол жеткізу керек.

Бақылау көрсеткіштерін белгілеу — желіні құруды жеделдетудің және цифрлық инфрақұрылым мақсаттарына жетудің танымал әдісі.

Тұтынушы тұрғысынан сымсыз кең жолақты байланыс қызметі тауарлық өнім ретінде қарастырылады. Тәжірибе өнімнің негізгі сапасы болып табылады. Дегенмен, қарапайым пайдаланушыларға оны кәсіби деңгейде дәл бағалау қиын. Бұл желінің дұрыс жұмыс істемеуіне әкелуі мүмкін, бұл өнімділіктің төмендеуіне немесе дамудың баяулауына әкеледі. Сондықтан тәуелсіз реттеуші органға әр түрлі жерлерде және жағдайларда тәжірибені бағалаудың тиімділігін арттыру үшін нақты нормативтік ережелерді әзірлеп, содан кейін көпшілікке есеп жариялауы керек. Абоненттердің реакциясы, өз кезегінде, желі операторлары мен қызмет жеткізушілерін өз қызметтерін үнемі жетілдіруге итермелейтін нарықтық қысым жасайтын болады.

Отандық мобильді КЖҚ-ны мерзімді бағалауды жүргізу үшін бағалау агенттіктерімен белсенді ынтымақтасу керек. Бұл саладағы әрбір рөл үшін инвестициялар мен инновациялардың бағытын белгілейді, бүкіл саланы нарықтық бәсекелестік арқылы қызметтерді жақсартуға итермелейді және үнемі жақсырақ тәжірибені қамтамасыз етеді, бұл сонымен қатар желіге жаңа қызметтердің талаптарын қанағаттандыруға мүмкіндік береді.

Египетте, желіні қамтудың әдеттегі өлшеміне қосымша ретінде, NTRA реттеуші агенттігі пайдаланушылар желісінің сапасын бағалау туралы үлкен деректерді жинау үшін желінің краудсорсингіне арналған қосымшаны іске қосты. NTRA мобильді телефон пайдаланушы-

⁷ <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/mitnutzungspotentiale-kommunale-traegerinfrastrukturen-ausbau-5g.html>

ларына, жеке тұлғаларға және компанияларға телекоммуникация қызметтеріне қол жеткізуді жеңілдететін «My NTRA» интерактивті мобильді қосымшасын іске қосты. «My NTRA» қосымшасында шағымдар жүйесі, нөмірлерді беру, интернет жылдамдығын өлшеу, операторларға арналған сапа картасы, менің тарифім және т. б. сияқты жеке пайдаланушыларға арналған көптеген интерактивті қызметтер бар. Желіні қамтуды өлшеу және краудсорсингтік тестілеу нәтижесінде алынған желілік өнімділік деректеріне сүйене отырып, NTRA дауыстық және ақпараттық қызметтерді қамтитын операторлар желісінің сапа рейтингтерін үнемі жариялайды.

Францияның ARCEP реттеуші органы ауылдық жерлерде 4G байланысының стандартын 8 Мбит/с ретінде анықтады. Сонымен қатар, ARCEP 5G спектрінің аукционы барысында 5G алаңдарының саны бойынша операторлардың талаптарын байланыстырады. Желіні енгізу барысын бақылау үшін, ARCEP операторлардан тоқсан сайын 4G/5G орналастыру мәртебесі және карталарды құрудың және сайт деңгейінде қамту және мониторингті жүзеге асырудың болашақ жоспарлары туралы есеп беруді талап етеді. Мобильді КЖҚ желісінің қамтылуы мен жұмысын ACER ресми сайтындағы сандық карталарда көрсетуге болады. Барлық көлік түрлері, халық тығыз орналасқан қалалық, ауылдық және туристік аймақтар сияқты әртүрлі сценарийлерді таңдауға болады. Деректер көздеріне операторлар ұсынған деректер, драйв-тесттер, краудсорсингтік тестілеу қосымшалары және үшінші тарап деректері (Qosі, ұлттық теміржол/автобус компаниялары) кіреді. Талаптарды сақтамайтын операторлар үшін ескертулер мен айыппұл санкциялары шығарылады.

5.2.9 Трансұлттық корпорациялар үшін өңірлік цифрлық хаб ретінде Қазақстанның инвестициялық тартымдылығын арттыру жөніндегі ұсынымдар

Қазақстан мемлекеттік реттеудің дамыған құралдарын иеленеді және қолайлы инвестициялық ахуалы бар, дегенмен халықаралық рейтингтер бойынша экономикадағы сыбайлас жемқорлық деңгейі жоғары ретінде қабылданады.

Күшті жақтары:

1. БҰҰ-ның 2022 жылғы электрондық үкімет шолуына сәйкес Қазақстан электрондық үкіметті дамыту жөніндегі жаһандық электрондық үкіметті дамыту индексіне (EGDI) 193 елдің ішінде 28-ші орында тұр.
2. Оң инвестициялық климаттың арқасында ел Дүниежүзілік Банктің 2020 жылғы бизнесті жүргізу жеңілдігі бойынша рейтингінде 25 — ші орынға ие болды.
3. Қазақстан 2019 жылы Дүниежүзілік экономикалық форум жариялаған Жаһандық бәсекеге қабілеттілік индексіне 142-ден 55-ші орында.
4. Қазақстан Халықаралық менеджментті дамыту институтының (IMD, Лозанна, Швейцария) Әлемдік бәсекеге қабілеттілік орталығының 2021 жылғы әлемдік цифрлық бәсекеге қабілеттілік рейтингінің нәтижелері бойынша 35-ші орынды иеленді.
5. Еуропа мен Азияның қиылысында орналасқан бұл ел Қытайдың көлік инфрақұрылымын жақсарту үшін Қытайдың «Бір белдеу және бір жол» бағдарламасы арқылы салған орасан зор инвестициясының артықшылықтарын пайдаланады.

6. Қазақстанда өңірдегі интернеттің ену деңгейі ең жоғары — Дүниежүзілік Банктің деректері бойынша 2022 жылы 85,9%.
7. Қазақстан жұмыс істеп тұрған 19 әуежайды қамтитын сенімді көлік инфрақұрылымын иеленеді.
8. Қазақстан Орталық Азиядағы ең ірі экономика болып табылады: елге өңірдің ЖІӨ-нің 60% — дан астамы келеді (The Astana Times, 2020).

Қазақстанның қолайлы инвестициялық ахуалы бар және бірқатар халықаралық компаниялар мұнда өздерінің өңірлік штаб-пәтерлерін ашты. Үкімет шетелдік инвесторлар үшін іскерлік ахуалды жақсартуға жәрдемдеседі және инвестицияларды ілгерілету бойынша бірқатар агенттіктер құрды, мысалы:

- ▶ Шетелдік инвестициялар жөніндегі кеңес
- ▶ «Қазақ Инвест» ұлттық компаниясы
- ▶ Қазақстанның Даму Банкі
- ▶ Қазақстандық инвестициялық қор
- ▶ ҚР Индустрия және инфрақұрылымдық даму министрлігі
- ▶ Сауда министрлігі
- ▶ Астана Хаб
- ▶ «Астана» халықаралық қаржы орталығы

Жоғарыда аталған агенттіктер мен ұйымдар Қазақстандағы шетелдік инвесторлардың қызметіне ықпал етеді. Ел кәсіпорындар құруды, көрші елдермен экономикалық алмасуды (неғұрлым әкімшілік шығындар мен электронды есептіліктің төмендеуі) жеңілдетті және келісімшарттардың қорғалуын қамтамасыз етеді.

Тікелей шетелдік инвестицияларды тартуға кедергі келтіретін Қазақстан экономикасының әлсіз жақтары:

- ▶ экономика шикізат бағасына және Ресейдің экономикалық жағдайына қатты байланысты;
- ▶ экономиканы әлсіз ырықтандыру: қазіргі үкіметтің стратегиясы интервенциялық және протекционистік болып табылады;
- ▶ байланыс саласын монополияландырудың жоғары деңгейі. Мемлекеттік оператор телекоммуникациялық қызметтер нарығында монополиялық жағдайды иеленеді, нарықтың көптеген сегменттеріндегі басқа ойыншыларға шектеулі орын қалдырады. Бұл байланыс инфрақұрылымын дамытуға инвестициялар тарту мүмкіндігін шектейді;
- ▶ мемлекеттің экономикаға қатысуының жоғары деңгейі. Экономиканың көп бөлігі мемлекеттік және квазимемлекеттік секторлармен ұсынылған. Мысалы, «Самұрық-Қазына» холдингінің компаниялары Қазақстан экономикасының жартысына жуығын құрайды. АТ-нарығы мемлекеттік тапсырыс берушілерге өте тәуелді;

- ▶ аймақтағы демократияның дамымауы және кейбір саяси тұрақсыздық: сауданы бәсеңдететін және сыбайлас жемқорлыққа ықпал ететін жалпы әлсіз құқықтық және әкімшілік база (Қазақстан Transparency International, 2022 мәліметтері бойынша 180-ден 101-ші орында);
- ▶ зияткерлік меншік құқығы нашар қорғалған;
- ▶ инфрақұрылым халықаралық стандарттарға сәйкес келмейді;
- ▶ халықтың тығыздығы төмен, теңізге шыға алмайтын ел;
- ▶ ұлттық валютаның айырбас бағамының сыртқы факторларға сезімталдығы.

Тікелей шетелдік инвестицияларды ынталандыру жөніндегі мемлекеттік шаралар

Мемлекеттік саясат бес жылдық салықтарды азайту және тіпті жою, мемлекеттік субсидия, инвестициялауға қажетті жабдықтар, шикізаттар мен материалдарға баждар мен салықтардан ішінара немесе толық босату сияқты шаралардың көмегімен 1994 жылғы желтоқсандағы және 1997 жылғы ақпандағы заңдардың арқасында екі онжылдық уақыт бойы шетелдік инвестицияларды ынталандырып келді.

Қазақстандағы инвестициялық ахуалды айтарлықтай жақсартуға бағытталған жаңа заңды үкімет 2014 жылғы 24 маусымда қабылдады және 2015 жылғы 1 қаңтардан бастап қолданыла бастады. Заң басым инвестициялық жобаларға қатысатын инвесторлар үшін жеңілдік режимін енгізеді. Экономиканың көмірсутек өндірісіне үлкен тәуелділігіне қарсы тұру үшін мемлекет индустрияландыру, инновация және жаңа технологиялармен байланысты бастамаларды көтермелеу арқылы экономиканы әртараптандыру бағдарламаларын жасады. Мысалы, 2017 жылы елімізде «Қазақстанның ұлттық технологиялық бастамасы» атты бағдарлама басталды, ол 2025 жылға қарай технологияларды жаңартуды жеделдетіп, барлық салаларда жаңа цифрлық салаларды құруы тиіс болды. Бұл ретте мемлекет мемлекеттік-жекешелік әріптестікті дамыту арқылы экономиканы біртіндеп ырықтандыруға және осылайша өзінің ұлттық экономикаға қатысуын барынша азайтуға ұмтылады.

2019 жылы Қазақстанның ДСҰ алдындағы міндеттемелеріне сәйкес шетелдік банктер мен сақтандыру компанияларының филиалдарын ашуға шектеу алынып тасталды.

Дамушы елдер, бірінші кезекте, инвестицияларды ырықтандыру, көтермелеу немесе жеңілдету шараларын қабылдауды жалғастырды, бұл тікелей шетелдік инвестициялардың экономикалық өсу стратегияларындағы маңызды рөлін растады.

Санкциялар инвестициялық шаралардың жаңа толқынын тудырады. 2022 жылдың бірінші тоқсанында инвестициялық саясат шараларының күрт өсуі байқалды: 75 — бір тоқсандағы рекорд, негізінен Украинадағы соғысқа байланысты. Ресей Федерациясына, Беларуське және Украинаның шығысындағы үкіметтің бақылауынан тыс аудандарға тікелей шетелдік инвестицияларға қатысты санкциялар мен қарсы санкциялар 2022 жылдың бірінші тоқсанында қабылданған барлық шаралардың 70% құрады. Олар инвестицияларға тікелей тыйым салуды немесе шектеулерді, сондай-ақ шетелдік мәмілелердің кең ауқымына және жанама түрде инвестициялық қызметке әсер ететін шараларды қамтыды. Олардың ішінде қаржы институттарына қарсы санкциялар; сауда және көлік шектеулері; жүздеген жеке және заңды тұлғаларға әсер ететін саяхатқа және активтерді тоқтатуға тыйым салу.

Ұсыныстар:

Үкімет экономиканы дамытуға күш салуда, бұл Қазақстанның инвестициялық тартымдылығын арттыруға алып келеді. Оларға сыбайлас жемқорлыққа қарсы күрес, демократиялық институттарды дамыту, банк жүйесін одан әрі дамыту және халықаралық төлемдерді оңайлату, экономиканы монополиясыздандыру, саясат пен заңнаманы жетілдіру, электрондық үкімет қызметтерін одан әрі жетілдіру, цифрлық алшақтықты қысқарту, коммуникациялық инфрақұрылымды жетілдіру жатады.

Жоғарыда аталған жалпы шаралардан басқа көпұлтты цифрлық корпорациялардың инвестицияларын тарту және ұлғайту бойынша мынадай нақты шараларды ұсынуға болады:

- ▶ Қазақстанда бизнес жүргізіп жатқан цифрлық трансұлттық корпорациялармен қолда бар қарым-қатынастарды олардың елдегі бизнесін одан әрі дамыту үшін пайдалану. Қазақстанда бірқатар цифрлық трансұлттық корпорациялар бар: Microsoft, Dell, VEON, Huawei және басқалары. Қазақстанда бизнес жүргізу тәжірибесі олардың акционерлері мен басшылығына Қазақстандағы цифрлық бизнесте неғұрлым белсенді рөл атқаруға көмектесе алады. Бұл компаниялар үкімет іскер топтармен бірлесіп әзірлейтін және жүзеге асыратын жалпыұлттық бағдарламалар мен жобалар шеңберінде тартылуы мүмкін. «Өңірлік цифрлық хаб» жобасын іске асыру осындай ынтымақтастық үшін кең мүмкіндіктер ашады. Үкімет трансұлттық корпорациялармен тиімді байланысты қолдау үшін шетелдік инвестициялар жөніндегі кеңес немесе «Астана» халықаралық қаржы орталығы (АХҚО) сияқты қолданыстағы агенттіктерді пайдалана алады.
- ▶ Сауда шектеулеріне, коммерциялық немесе саяси ой-пікірлерге байланысты Ресейде, Украинада және Беларусьта бизнесін жабуға мәжбүр болған жаңа трансұлттық цифрлық корпорацияларды тарту мүмкіндігін пайдалану. Бұл ресейлік, украиналық немесе беларуссиялық корпорациялар немесе бұрын аталған елдерде дамыған бизнесі бар басқа елдердің корпорациялары болуы мүмкін. Қазақстан қолайлы географиялық жағдайының, тілдік кедергінің болмауының, сондай-ақ дамыған қаржылық, көліктік және коммуникациялық инфрақұрылымның арқасында осындай компаниялардың жұмысы үшін қолайлы орынға айналуы мүмкін.
- ▶ BEPS Pillar II салық реформасының әсерін талдау, салығы төмен юрисдикцияларда жұмыс істейтін цифрлық корпорацияларды анықтау және оларға Қазақстанға көшу үшін тиімді шарттарды белсенді түрде ұсыну мүмкіндігін қарастыру.
- ▶ Жергілікті компаниялар тарапынан қызметтердің бәсекеге қабілетті ұсынысы жоқ Қазақстанның АТ-нарығының аз дамыған сегменттерін анықтау. Тиісті нарықтардағы цифрлық корпорацияларға белсенді назар аудара отырып, оларды тартуға күш салу. Investment Trends Monitor (41 шығарылым, 2022) бойынша 100 ірі цифрлық корпорациялардың тізімі UNCTAD ынтымақтастық үшін қолайлы сандық мақсатты корпорациялардың деңгейін салыстыру және таңдау үшін. Тізімде келесі ақпарат бар: компанияның атауы, жіктелуі (Интернет-платформа/Электрондық коммерция/Цифрлық шешімдер/Цифрлық контент), штаб-пәтер елі, 2021 жылғы жалпы сату көлемі, жалпы активтер, шетелдік сату үлесі, шетелдік активтердің үлесі.

6. Бұлтты технологиялар хабы

6.1 Бұлтты технологиялар хабы: анықтамасы және талаптары

6.1.1 Анықтамасы

Бұлтты технологиялар хабы бұлтты қызметтерді, сондай-ақ Қазақстан Республикасының компанияларына да, жақын және алыс шетелдерден келген тапсырыс берушілерге де деректерді өңдеудің коммерциялық орталықтарының (ДӨО) қызметтерін ұсыну орталығын білдіреді. Бұлтты хаб үшін көрші елдердің нысаналы нарықтарына Өзбекстан, Грузия, Әзірбайжан, Қырғызстан, Тәжікстан, Түркіменстан және Моңғолия (бұдан әрі — «Нысаналы аумақтар») кіреді. Экономиканың салыстырмалы түрде шағын көлеміне байланысты немесе басқа себептерге байланысты бұл елдер өздерінің заманауи бұлттық инфрақұрылымын құру үшін қажетті инвестицияларды тартуда қиындықтарға тап болады.

Ресей мен Беларусь да мақсатты аймақтар болып саналады, өйткені олардың бұлттық инфрақұрылымының дамуы сауда шектеулеріне және көптеген жаһандық бұлттық провайдерлердің жұмысын тоқтатуға байланысты құлдырады. Ресей мен Беларусьияның бұлтты инфрақұрылымын дамыту үшін инвестиция тарту мүмкіндіктері де халықаралық саудадағы шектеулерге, саяси тәуекелдердің жоғарылауына және осы елдердің экономикаларының тұрақсыздығына байланысты қысқарды.

Компаниялар тарапынан бұлттық шешімдерге деген сұранысының артуы, сондай-ақ бұл шешімдерді қайда және қалай енгізгісі келетіні туралы тұтынушылардың қалауының өзгеруі бұлттық инфрақұрылымды әлемде жылдам орналастыруды қамтамасыз етеді. Бұл бұлтты хабы тек жергілікті жерде ғана емес, сонымен қатар жоғары экспорттық әлеуеті бар халықаралық деңгейде цифрлық экожүйенің негізгі элементі ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Бұлтты хабы құру және дамыту Қазақстан Республикасының АТ және цифрлық егемендігі саласындағы АТ-технологиялардың, адами капиталдың дамуына ықпал етуі тиіс.

Нысаналы аумақтардағы бұлтты инфрақұрылым жеткіліксіз дамыған. Мысалы, бұлттық қызметтердің негізгі жеткізушілерінің инфрақұрылымына тікелей қосылу мүмкіндігі жоқ.

42 СУРЕТ

TeleGeography ұсынған бұлттық инфрақұрылым картасы



Дереккөз: Telegeography

Қазақстан цифрлық технологиялардың ішкі нарығын дамытуға ғана емес, сонымен қатар әртүрлі цифрлық қызметтердің әлемдік нарықтарындағы үлесі үшін табысты күресуге ұмтылады. Ол сондай-ақ цифрлық трансұлттық корпорациялардың тікелей инвестицияларын талап етуге мүмкіндік беретін тиімді позицияны алады. Осылайша, бұлтты хаб жергілікті бұлтты қызмет провайдерлерін дамытумен шектелмейді, бірақ Қазақстанға Қазақстан аумағында өзінің жанандық инфрақұрылымын кеңейтуге қомақты қаражат сала алатын халықаралық бұлтты жеткізушілерді тартуға көмектесуі тиіс.

6.1.2 Бұлтты инфрақұрылым

Бүгінгі таңда дүние жүзіндегі компаниялардың көпшілігі бұлтқа негізделген бизнес шешімдеріне тән келесі артықшылықтардың арқасында бұлттық технологияның қандай да бір түрін пайдаланады:

1. Бизнеске өзінің виртуалды инфрақұрылымының қуатын және Бизнесінің өзгеріп отыратын қажеттіліктеріне сәйкес өз қуатын уақтылы және оңай басқаруға мүмкіндік беретін шексіз ауқымдылық. Компанияларға жүктеменің ең жоғары деңгейіне сәйкес келетін инфрақұрылымды төлеудің немесе құрудың қажеті жоқ. Компаниялар пайдаланылмаған бұлттық ресурстарды да тез босата алады.
2. Нарыққа шығаруды жеделдету: бизнес жаңа қызметтерді іске қосуы немесе оларды бірнеше секунд ішінде пайдаланудан шығаруы мүмкін, бұл кәсіпкерлерге өнімдерді жылдам орналастыру арқылы бизнестің дамуын жеделдетуге мүмкіндік береді. Бұлтты есептеу жаңа идеяларды оңай сынауға және аппараттық шектеулерсіз немесе ұзақ сатып алу процедураларынсыз жаңа қолданбаларды әзірлеуге мүмкіндік беретін инновацияларды қолдайды.

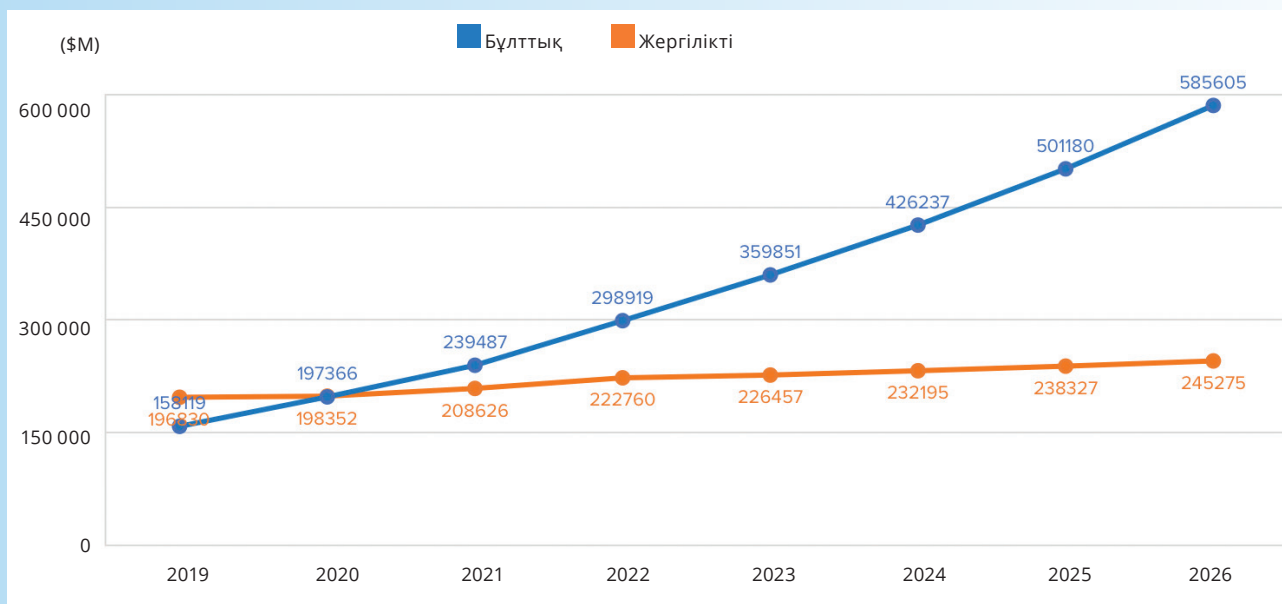
3. Шығындарды оңтайландыру. Бұлтты Қызметтерді пайдалану кезінде бизнес тек нақты пайдаланылған ресурстар үшін төлейді. Бұл инфрақұрылымның шамадан тыс жүктелуін және деректер орталығының ресурстарын шамадан тыс бөлуді болдырмауға көмектеседі, сонымен қатар бөлімшелерге маңызды жұмысқа назар аударуға құнды уақыт береді.
4. Өзара әрекеттесуді жеңілдету: бұлтты сақтау бизнеске деректерді кез келген жерде және кез келген уақытта қолжетімді етуге мүмкіндік береді. Орынға немесе белгілі бір құрылғыға байланудың орнына, пайдаланушылар Интернет байланысы болса, кез келген құрылғыдан әлемнің кез келген нүктесінен деректерге қол жеткізе алады.
5. Жетілдірілген қауіпсіздік. Қауіп-қатерге қатысты кең таралған алаңдаушылықтарға қарамастан, бұлтты есептеу қауіпсіздік, автоматты техникалық қызмет көрсету және орталықтандырылған басқару мүмкіндіктерінің кең ауқымы арқылы қауіпсіздікті арттыра алады. Ірі бұлт провайдерлері қауіпсіздік бойынша ең жақсы сарапшыларды жалдайды және сенімді қорғауды қамтамасыз ететін ең озық шешімдерді пайдаланады, бұл орта және шағын бизнес үшін әрқашан қол жетімді емес.
6. Деректердің жоғалуын болдырмау: бұлтты провайдерлер резервтік көшірме жасау және апатты қалпына келтіру мүмкіндіктерін ұсынады. Деректерді жергілікті емес, бұлтта сақтау жабдықтың істен шығуы, зиянды әрекеттер немесе пайдаланушы қателері сияқты төтенше жағдайда деректердің жоғалуын болдырмауға көмектеседі.

Бұлттық шешімдердің ыңғайлылығы бұлттың қалай пайдаланылатынын ғана емес, сонымен қатар онда орналастырылған қосымшаларға қатысты шешімдердің қалай қабылданатынын қарастырған сайын айқынырақ болады. Компаниялар өздерінің бұлттық стратегиясына сәйкес қосымшаларды көбірек бағалайды. Қазіргі уақытта бұлттар мен бұлтты орталар арасындағы өзара әрекеттесуді қамтамасыз ету үшін көбірек қолданбалар әзірленуде және орналастырылуда. Контейнерлерге және оларды орналастыруды, басқаруды және масштабтауды автоматтандыруға ерекше назар аударылады, мысалы Kubernetes. Дегенмен, барлық компаниялар бірдей жылдамдықпен қозғалмайды. Әрбір орналастырудың қосымшаларды орналастырудың заманауи тәсілдерін енгізуді жеделдететін және баяулататын өзіндік факторлары бар. Бұл факторлар ұйымның түріне байланысты өзгереді.

Заманауи шешімдердің көмегімен тапсырыс берушінің міндеттерін шешу АТ компаниялардың басымдығына айналады. Бұл, ең алдымен, бұлтты және қолданбалы бағдарламаларды басқару құралдарына, сондай-ақ бірыңғай экожүйедегі қолданыстағы және жаңа қосымшалардың өзара әрекеттесуіне қатысты. Бұлтты ортаны басқаруға арналған қосымшалар бұлтты ортаны орналастыратын көптеген ұйымдар үшін маңызды бола бастады. Болжам бойынша, бұлтқа негізделген АТ-инфрақұрылымына (бағдарламалық қамтамасыз ету жүйесінің инфрақұрылымы мен инфрақұрылымын қоса алғанда) әлемдік шығындар 2022–2026 жылдар ішінде тұрақты жылдық өсу қарқынымен (CAGR) 18%-ға артып, 586 миллиард АҚШ долларына жетеді. Сонымен қатар, дәстүрлі (бұлтсыз) инфрақұрылымға жұмсалатын шығындар салыстырмалы түрде өзгеріссіз қалады және сол кезеңдегі орташа жылдық қарқынмен (CAGR) 2%-ға өсіп, 245 миллиард АҚШ долларына дейін өседі.

43 СУРЕТ

Бұлтты инфрақұрылымға әлемдік шығыстар (млн. АҚШ доллары)

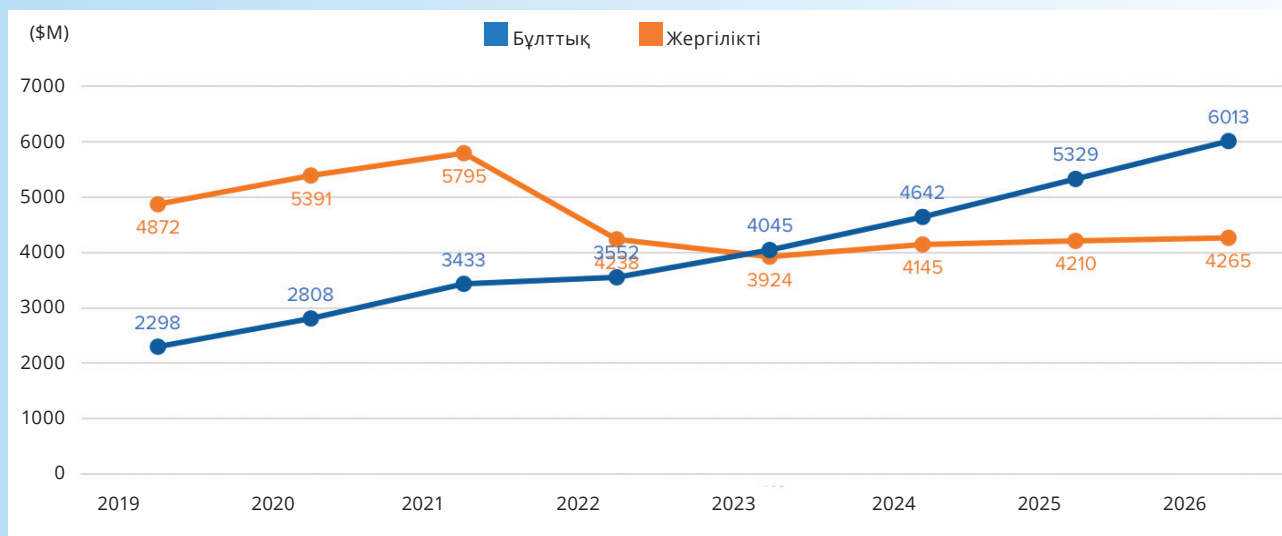


Дереккөз: IDC BlackBook V3 2022

Бұлтты инфрақұрылым шығындарының ұқсас өсу тенденциясын Орталық және Шығыс Еуропа аймағында да байқауға болады. Бұл аймақта дәстүрлі инфрақұрылым шығындарының біршама төмендеуі болжануда (44 сурет) 2020–2026 жылдары орташа жылдық төмендеу қарқынымен –2%.

44 СУРЕТ

Орталық және Шығыс Еуропада бұлттық инфрақұрылымға жұмсалатын шығындар (млн. АҚШ доллары)

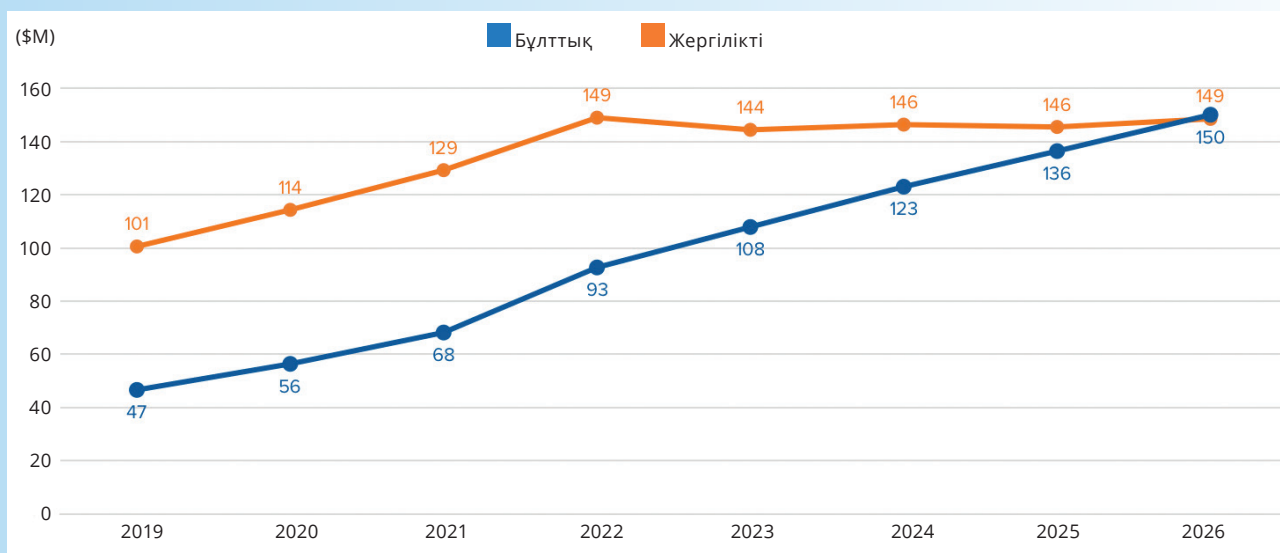


Дереккөз: IDC BlackBook V3 2022

Қазақстанда бұлтты инфрақұрылымға жұмсалатын шығыстар 150 млн. АҚШ долларына дейін өседі және 2026 жылғы дәстүрлі инфрақұрылымға жұмсалатын шығыстармен салыстырылады (45 сурет).

45 СУРЕТ

Қазақстандағы бұлтты инфрақұрылым шығындары (млн. АҚШ доллары)



Дереккөз: IDC

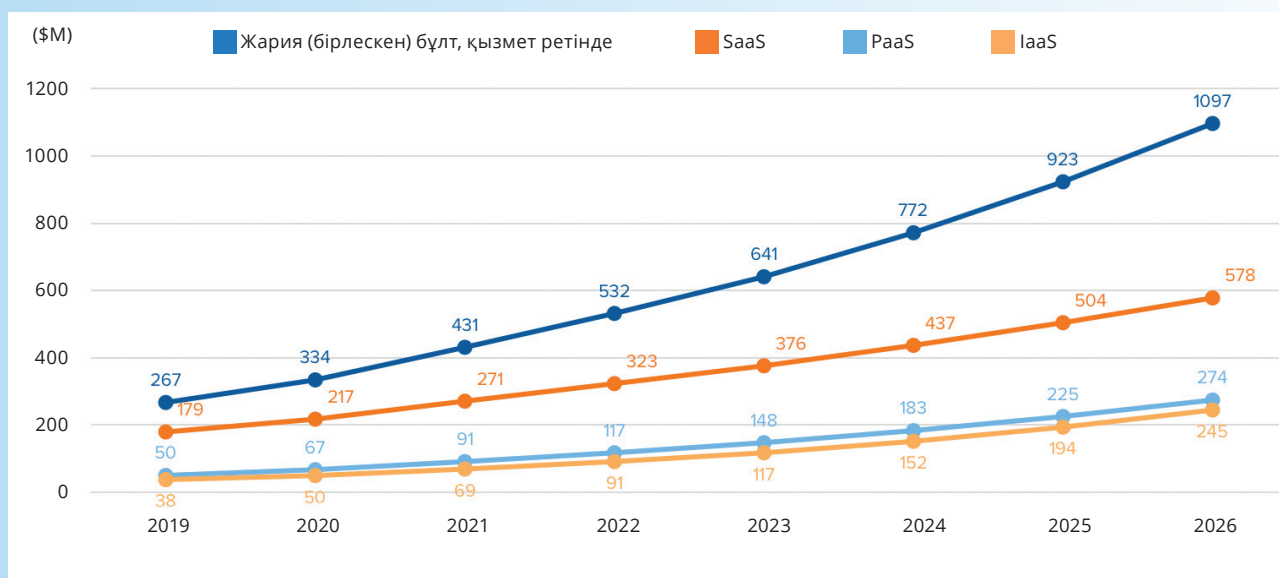
Бұлтты қызметтердің әлемдік нарығының көлемі мен динамикасы

2021 жылы бұлттық қызметтердің әлемдік нарығы 430 миллиард АҚШ долларынан асты, бұл өсім 2020 жылмен салыстырғанда 29,0% құрады. Нарықтың ең үлкен үлесі бұлтты Бағдарламалық қамтамасыз етуге сәйкес келеді (SaaS) — бұлтты қызметтер нарығының 62,8%, содан кейін қызмет ретінде Инфрақұрылым (IaaS) — 21,2% және қызмет ретінде платформа (PaaS) — 16,0%. Сонымен қатар PaaS сегментінде өсудің ең жоғары қарқыны байқалды, бұл өткен жылмен салыстырғанда 39,1% құрады. Өсу қарқыны бойынша екінші нарық бұлтты инфрақұрылым (IaaS) болып табылады, ол өткен жылмен салыстырғанда 35,7%-ға өсті. Салыстырмалы түрде төмен өсу қарқыны - 24,6%, қызмет ретінде бағдарламалық қамтамасыз ету нарығында (SaaS) байқалған.

Бұлтты (IaaS, PaaS және SaaS) және цифрлық қызметтер жеткізушілері — мысалы, мульти-медиа беру ағыны, әлеуметтік платформалар және веб-іздеу, соның ішінде Amazon, Google, Huawei, Facebook және Microsoft сияқты ірі компаниялар болашақта өз қызметтері мен географиялық экспансиясын, сондай-ақ платформаларын жаңартуды жалғастырады. Көптеген екінші деңгейлі бұлттық және цифрлық жеткізушілер өз қызметтерін ұсыну үшін негізгі IaaS платформаларына тәуелді болады. Кейбір ірі қызмет жеткізушілері CDN талап ететін жұмыс жүктемелері үшін немесе басқа перифериялық пайдалану жағдайлары үшін жергілікті қатысу үшін IaaS пайдаланады. Кәсіпорын клиенттері өздерінің инфрақұрылымы мен қоғамдық бұлттар арасында қосымшалар портфолиосын бөлу арқылы тепе-теңдікті іздеуді жалғастырады, бұл ретте гибриді АТ формалар барған сайын таңдаулы таңдау бола түседі.

46 СУРЕТ

«IDC Worldwide Whole Cloud Forecast, 2022-2026» болжамы: Бұлтты технологиялар индустриясына көшудің келесі кезеңі



Дереккөз: IDC

Көрсетілген тенденциялар ұзақ уақытқа сақталуы мүмкін, өйткені пайдаланушылардың дағдылары мен басымдықтары ұзақ мерзімді перспективада өзгерді. Инфрақұрылымға салынған инвестициялар қашықтан жұмыс, қашықтықтан білім беру және телемедицинаны қолдау қызметтеріне көп көңіл бөледі. Жаңа корпоративтік жобаларды қолдау қызметтеріне сұраныс үнемдеуге ұмтылатын кәсіпорындардың жобаларды ауыстыруына байланысты төмендеуі мүмкін. Ақырында, кейбір қолданыстағы корпоративтік жұмыс жүктемелері күрделі шығындарды азайту және қысқа мерзімді перспективада шығындарды үнемдеу үшін инфрақұрылымның жалпы шығындарын бірнеше жылға бөлу үшін жалпыға қолжетімді бұлттық инфрақұрылымға ауыстырылуы мүмкін.

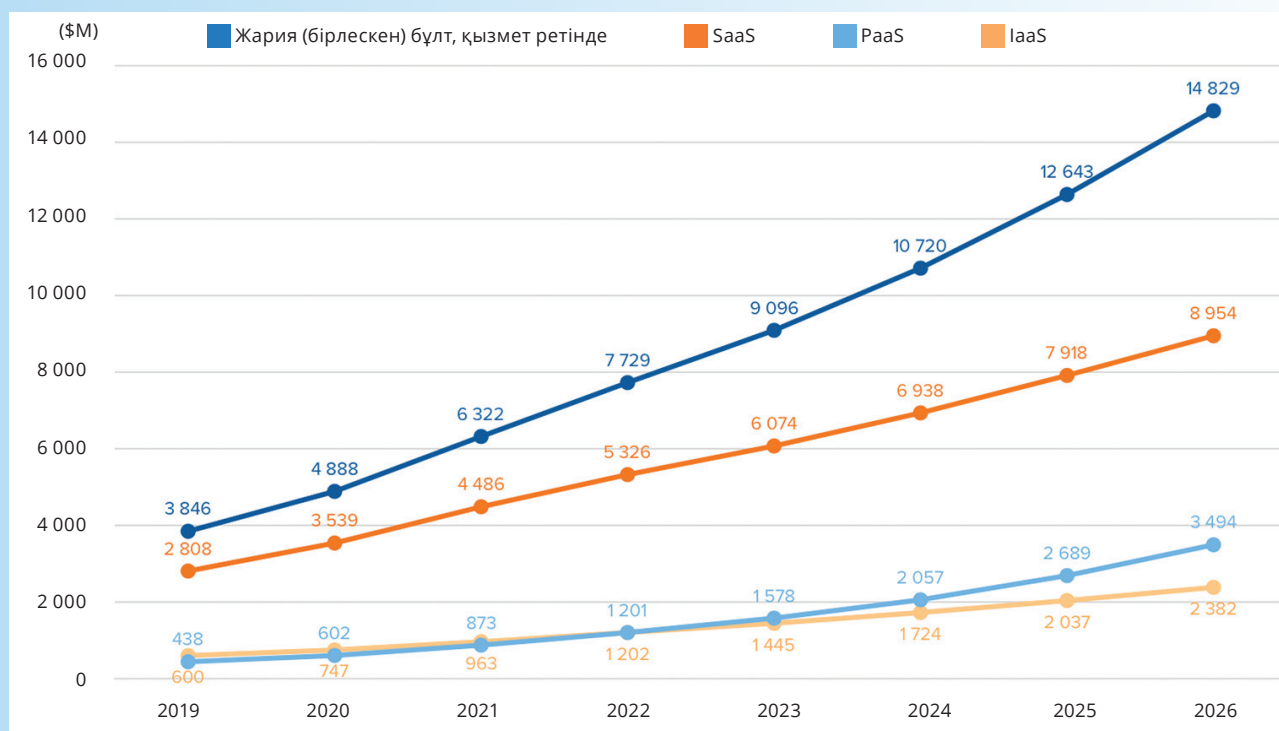
IDC болашақта кәсіпорындардың 80%-дан астамы жоғары пайдаланушы және тұтынушы тәжірибесін құру, және автоматтандыру арқылы операциялардың тиімділігі мен дәйектілігін арттыру үшін әртүрлі жасанды интеллект технологияларына негізделген бұлтқа негізделген SaaS шешімдерін қолдайды деп болжайды. Деректердің пайда болу көлемі мен жылдамдығы — соңғы төрт жылда алдыңғы 40 жылмен салыстырғанда көбірек деректер жасалды — ұйым үшін аналитикалық деректердің қолжетімділігін қамтамасыз ету үшін деректердің бүкіл өмірлік циклі бойынша өңдеуді автоматтандыруды қажет етеді. Жылдамдық пен портативтіліктің қажеттілігі бұлтты архитектураға көшуді тездетеді, бұл гибриді және мультиұлтты орналастыруды толық пайдалануға мүмкіндік береді.

IDC болжамдарына сәйкес, бес жылдық перспективада платформаның бұлттық қызметтері (PaaS) және инфрақұрылым (IaaS) нарықтары әлемде жылдам қарқынмен өсуді жалғастырады және бұл нарықтар 2021 жылғы 69 миллиард доллардан 2026 жылы 245 миллиард долларға дейін үш еседен астам өседі. Бұл ретте бұлтты қосымшалар нарығының (SaaS) көлемі сол кезеңде 2021 жылғы 271 млрд. АҚШ долларынан 2026 жылы 578 млрд. АҚШ долларына дейін екі еседен сәл астам өседі.

Орталық және Шығыс Еуропада SaaS үлесі 2021 жылы 71% құрады, ал PaaS және IaaS үлесі сәйкесінше 14% және 15% дерлік болды. 2022–2026 жылдары орташа жылдық өсу қарқыны (CAGR) 18% болатын бұлттық қызметтердегі нарықтың өсуі болжануда. PaaS қызметтері 2022–2026 жылдары одан да тез өсетін болады — орташа жылдық өсу қарқыны 31%.

47 СУРЕТ

Орталық және Шығыс Еуропа үшін бұлтты нарықтың даму болжамы, млн. АҚШ доллары, 2022-2026 жж.



Дереккөз: IDC BlackBook, 2022

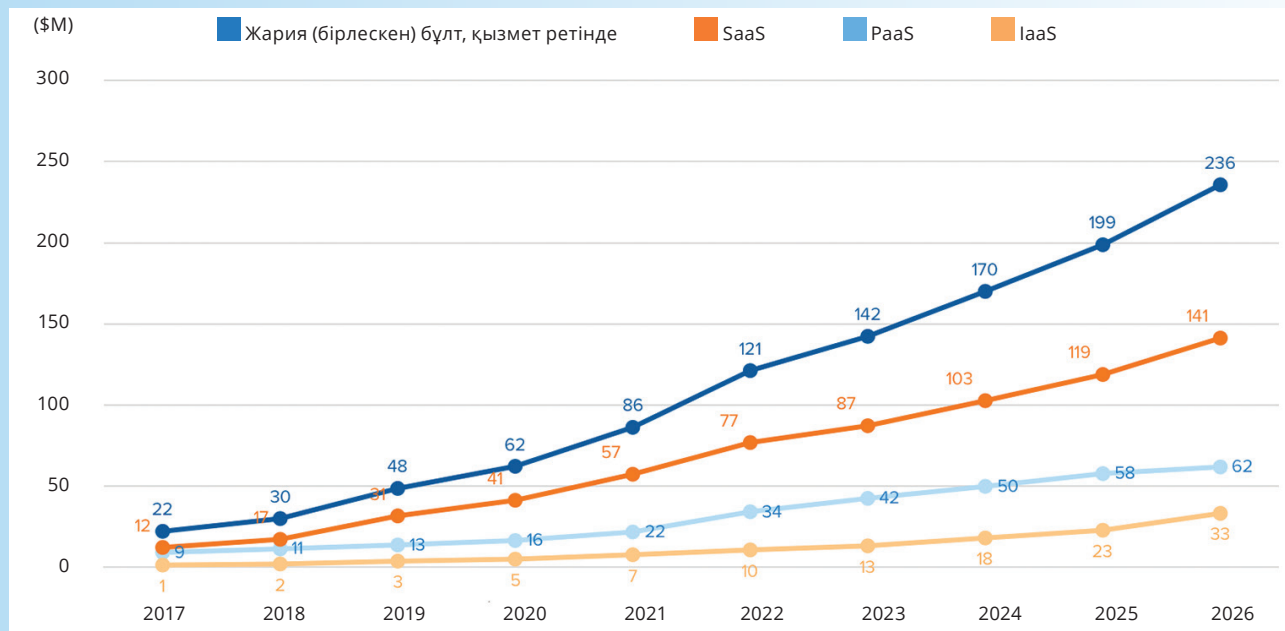
Қазақстанда IaaS қызметтерінің үлесі 2021 жылы бұлттық қызметтердің жалпы көлемінің 38%-ын құрады, бұл IaaS жаһандық деңгейде алатын үлесінен жоғары (бұлттық қызметтердің жаһандық нарығындағы IaaS үлесі 21%-ды құрайды). IaaS-тың мұндай жоғары үлесі Қазақстандағы бұлтты қызметтердің дамып келе жатқан нарығына тән сақтау және есептеу сияқты базалық қызметтер үшін бұлтты технологияларды кеңінен қолданылуын көрсетеді. 2021 жылы PaaS қызметтерінің үлесі 8,7% құрады, бұл жаһандық деңгейде PaaS үлесінен аз. PaaS қызметтері нарығы 2022–2026 жылдары жыл сайын орта есеппен 33,4% өседі деп болжануда.

Қазақстандағы бұлтты қызметтердің жалпы нарығы 2022–2026 жылдары жыл сайын екі таңбалы өсімді көрсетіп, 2026 жылы 235,7 млн. АҚШ долларына жетеді деп күтілуде.

48 суреттен көрініп тұрғандай, IDC бағалауы бойынша Қазақстан Республикасының бұлтты қызметтер нарығы 2022 жылы нарық сыйымдылығы 400 млн. АҚШ доллары болған кезде 120 млн. АҚШ долларынан асты. Осылайша, қазіргі уақытта IaaS инфрақұрылымға ықтимал сұраныстың үштен бірінен азын қамтамасыз етеді және үлкен өсу әлеуетін иеленеді.

48 СУРЕТ

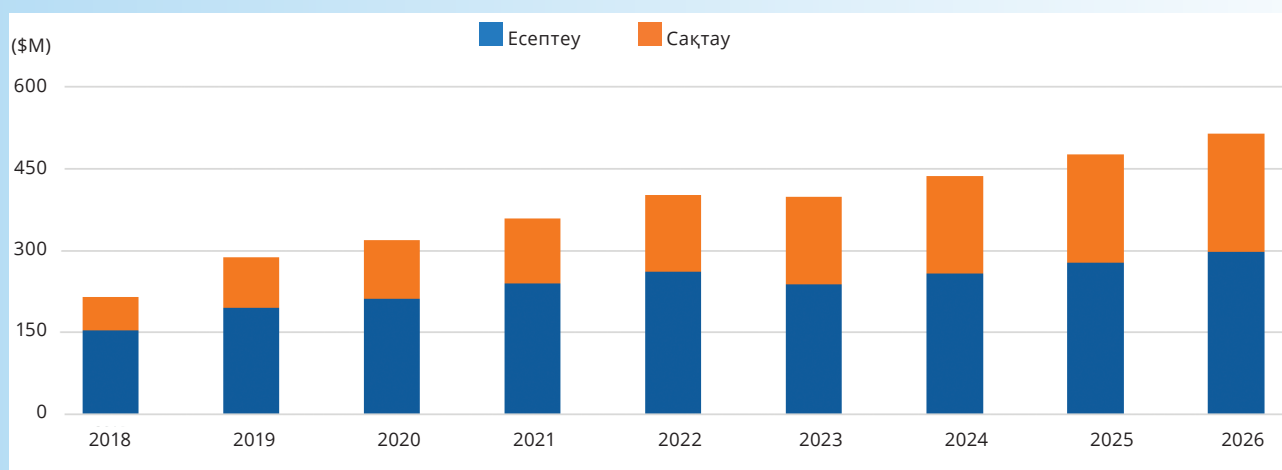
Қазақстандық бұлтты қызметтер нарығының болжамы, млн. АҚШ доллары, 2022–2026 жж.



Дереккөз: IDC BlackBook, 2022

49 СУРЕТ

Қазақстандағы бұлтты инфрақұрылым нарығының сыйымдылығы, млн. АҚШ доллары.



Дереккөз: IDC Black Book, 2022

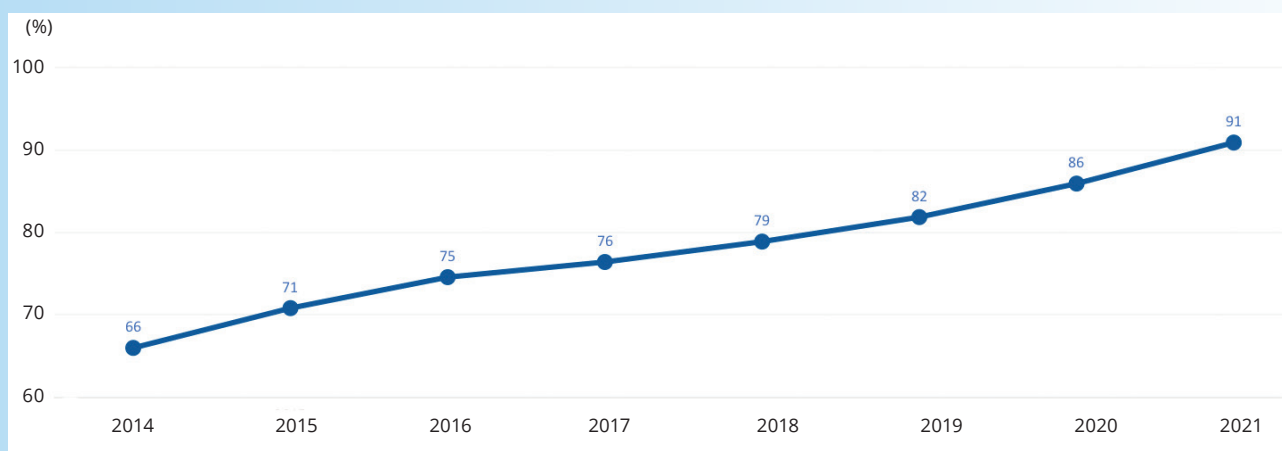
«Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы 2017–2022 жылдары іске асырылды. Бұл бағдарлама цифрлық технологияларды пайдалану есебінен әрбір қазақстандықтың өмір сүру деңгейін арттыруға бағытталған. Бағдарлама бес негізгі саланы қамтиды: экономика

салаларын цифрландыру, цифрлық үкіметке көшу, «Цифрлық Жібек жолын» іске асыру, адами капиталды дамыту және инновациялық экожүйені құру.

Бағдарламаға сәйкес Қазақстанның коммуникациялық желілері мен АКТ-инфрақұрылымы едәуір кеңейтіліп, жаңғыртылды. Нәтижесінде мыңдаған ауылдық елді мекендер Интернетке кең жолақты қолжетімділікті алды. Бастама спутниктік байланыс жүйесін жаңғыртуды, шалғайдағы елді мекендерде оптикалық-талшықты байланыс желілерін төсеуді, өткізу қабілетін ұлғайтуды және цифрлық теле- және радио хабарларын тарату желісін жетілдіруді көздейді.

50 СУРЕТ

Қазақстанда Интернетті пайдаланатын халықтың үлесі.



Дереккөз: Статистика МСЭ

Соңғы жылдары Қазақстанда интернетті пайдаланатын халықтың үлесі 2016 жылғы 74% — дан 2021 жылы 91%-ға дейін өсті. Сондай-ақ коммуникациялық инфрақұрылым да айтарлықтай жаңғыртылды. Интернетке қолжетімділіктің қол жеткізілген деңгейі, сондай-ақ байланыстың жақсаруы экономикада бұлтты технологияны кеңінен қолдануға ықпал ететін факторлар болып табылады.

«Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар және ақпараттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету саласындағы бірыңғай талаптарды бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің Қаулысына сәйкес мемлекеттік органдарға, сондай-ақ жергілікті атқарушы органдарға бұлтты сервистерді (виртуалдандыру технологиясын пайдалана отырып ресурстар ұсынатын аппараттық-бағдарламалық жүйелер, ақпараттық жүйелер) пайдалану жөніндегі талаптарды орындау мақсатында басқару орталықтары және Қазақстан Республикасының аумағында физикалық орналасқан серверлер құрылды. Шын мәнінде, бұлтты қызметтерді мемлекеттік органдар өздерінің ішкі мақсаттары үшін де, халыққа электронды үкіметтің заманауи қызметтерін ұсыну үшін де кеңінен қолданады. Үкімет болашақта бұлттық қызметтерді көбірек пайдалануды көздейтін халыққа және бизнеске электрондық үкімет қызметтерін одан әрі кеңейту жоспарларын жариялады.

Цифрлық трансформация кезінде ұйымдармен енгізілетін қазіргі заманғы шешімдердің көпшілігі қызметке-бағдарланған және микросервистік архитектураны (SOA және MSA) қолдана отырып жасалған. Бұл архитектура бірнеше тұтынушылардың ортақ ресурстарды

тиімді бірлесіп пайдалануын, шешімдерді түбегейлі жеңілдетілген орамын, өзіне-өзі қызмет көрсетуді, жоғары серпімді және егжей-тегжейлі масштабтауды, икемді баға саясатын және стандартты интернет технологияларын кеңінен қолдануды біріктіруге мүмкіндік береді. Бұл тұтынушы үшін шешімдерді айтарлықтай жеңілдетеді және әдетте арзанырақ етеді. Қызметке-бағдарланған архитектураның әсерінен SOA-шешімдерін ұсыну моделі АТ-қызметтерді онлайн ұсынудың әдеттегі тәсілдерінен асып түседі. Бұл модель бұлтты жеткізу моделі ретінде ұйымдар арасында кеңінен танымал болды. «Бұлтты жеткізу моделі» ұғымына сәйкес келу үшін қызмет келесі критерийлердің алтауына да жауап беруі керек:

- ▶ барлық пайдаланушыларға ортақ стандартты ұсыныс;
- ▶ Алдын ала біріктірілген құралдар мен жаңарту мүмкіндіктері бар кешенді қызмет ретінде жеткізіледі;
- ▶ ресурстарды икемді масштабтау;
- ▶ икемді баға құру моделі;
- ▶ сервисті өз бетінше сатып алу, дайындау және әкімшілендіру мүмкіндігі;
- ▶ қосымшаның ашық бағдарламалық интерфейстері (API) арқылы бағдарламалық қолжетімділік.
- ▶ Жалпыға қолжетімді бұлттық қызметтер — бұл провайдер байланыссыз кәсіпорындарға және/немесе тұтынушыларға ұсынатын, әлеуетті пайдаланушылардың іс жүзінде шексіз шеңберіне ашық және бір тұтынушыға емес нарыққа арналған қызметтер.

6.1.3 ДӨО инфрақұрылымы

Жаһандық COVID-19 пандемиясы цифрлық трансформация жылдарын бірнеше айға тарылта отырып, деректерді өңдеу орталығы (DCD) индустриясына айтарлықтай әсерін тигізді. Бұған кәсіпорындардың қызметі мен тұтынушылардың мінез-құлқындағы өзгерістер, соның ішінде қашықтан және гибриді жұмысқа ауысу, бизнес-процестерді автоматтандыру және цифрлық экономикаға тәуелділіктің артуы себеп болды. Бұл цифрлық трансформацияның қарқыны мен жетістігі деректерді өңдеу орталығы индустриясының назарын аударды, өйткені көптеген тұтынушылар деректерді өңдеу орталықтарының өз өміріне әкелген маңызды сипаты мен құндылығын түсіне бастады [Dell'Oro WP, 2022].

IDC 2022 жылы Қазақстан Республикасының ДӨО-ның жалпы сыйымдылығын кемінде 2400 тірекке бағалайды және ДӨО инфрақұрылымына инвестициялардың өсу қарқынын ескере отырып, 2030 жылға қарай сыйымдылық 4800 тірекке дейін екі есеге артады. IDC қаржы секторы мен өндіріс сайып келгенде, соның ішінде қоғамдық бұлттарға көшуді қоса алғанда, ең көп қосымшаларды кеңседен тыс көшіреді деп күтеді. Сонымен қатар, кәсіпорындар тарапынан АТ-қызметтердің жұмыс жүктемесіне қойылатын талаптар оларды қайда орналастыру және орнату туралы шешімді анықтайды. Жағдайлардың көпшілігінде орналастырудың үш негізгі түрі бар: жергілікті/меншікті DCD, жалпыға қол жетімді бұлтта және периферияда (перифериялық есептеу немесе шекаралық орта). Орналастырудың белгілі бір орнын таңдау орналасқан жеріне байланысты айтарлықтай өзгеруі мүмкін критерийлермен анықталады.

Дәстүр бойынша көптеген кәсіпорындардың өздерінің деректерді өңдеу орталықтары бар. Бұл жағдайда ДӨО компанияның үй-жайында болады, және компанияның меншігінде және

басқаруында болады (бұдан әрі — жергілікті немесе дәстүрлі ДӨО). ДӨО компьютерлер мен телекоммуникациялық жабдықтар орналастырылатын үй-жайды білдіреді. Деректерді өңдеу орталығының сыйымдылығы бірнеше серверлерден жүздеген немесе мыңдаған серверлерге дейін болуы мүмкін.

Бұлтты деректерді өңдеу орталықтары дәстүрлі жергілікті деректер орталығын кәсіпорын кеңістігінен тыс орналастырады. Бұлтқа негізделген ДӨО-да компания өз деректерін компанияның үй-жайларынан алыс орналасқан үшінші тараптың жабдықтары мен инфрақұрылымында сақтайды. Жеке инфрақұрылымды басқарудың орнына, бизнес үшінші тарап басқаратын инфрақұрылымды жалға алады. Бұл ретте компания Интернет арқылы ДӨО-на қол жеткізе алады.

Дәстүрлі деректер орталығы мен бұлтты деректер орталығы арасындағы негізгі айырмашылықтар төмендегі кестеде жинақталған.

17 кесте

Дәстүрлі деректер орталығы мен бұлттық деректер орталығының арасындағы айырмашылық

Критерийлер	Дәстүрлі ДӨО (ұйымның үй-жайларында орналастырылған)	Бұлтты ДӨО (провайдердің инфрақұрылымында орналастырылған)
Бақылау	Жоғары. Компания өзінің инфрақұрылымына толық бақылауды сақтайды. Үшінші тұлғалар оған қол жеткізе алмайды	Шектеулі. ДӨО бақылау ДӨО қызметтерінің провайдерімен жүзеге асырылады. Компания АТ-инфрақұрылымды басқара алмайды
Күрделі шығындар (CAPEX)	Жоғары. Дәстүрлі ДӨО құрамына толық пайдаланылмайтын резервтік қуатты иеленетін жабдық кіреді. Компанияға жабдықты орналастыру үшін үй-жай сатып алу немесе жалға алу ғана емес, сонымен қатар инфрақұрылымға инвестиция да салуы қажет. Осылайша, ДӨО жобалау және құрылысын салу үшін компаниялар тиімді және сенімді ДӨО алу үшін айтарлықтай бастапқы инвестициялар салуы керек.	Инвестиция қажет емес, өйткені бұлтқа көшкен компанияларға өздерінің ДӨО-тарын құрудың қажеті жоқ, өйткені олар бұлтқа қашықтан орналастырылған. Бұлтты провайдер интернет арқылы компанияларға ДӨО ұсынады.

Критерийлер	Дәстүрлі ДӨО (ұйымның ұй-жайларында орналастырылған)	Бұлтты ДӨО (провайдердің инфрақұрылымында орналастырылған)
Пайдалану шығындары (OPEX)	Жоғары. Компания ДӨО-ғын пайдалануға және қызмет көрсетуге байланысты барлық шығындарды үнемі көтеріп отырады. Бұған электр қуатына, жылытуға, әкімшінің қызметтеріне ақы төлеу, ауаны желдету және қауіпсіздікке, ақаулықтарды жоюға және т. б. байланысты басқа да шығындар кіреді. Сондай-ақ, ағымдағы шығындарды басқаруды қиындататын ДӨО резервтік қуаттылығына (болашақ қажеттіліктерді қанағаттандыру үшін сақталған) тиісті түрде қызмет көрсету қажет.	Салыстырмалы түрде төмен және басқарылатын. Біріншіден, бұлтқа негізделген ДӨО жабдыққа техникалық қызмет көрсетуді, жаңартуды және физикалық кеңістікті, энергияны және физикалық қауіпсіздікті үнемдеуге мүмкіндік береді. Меншік құны мен жабдық шығындары оны басқа бұлттық деректер орталығының пайдаланушыларымен бірлесіп пайдалану арқылы төмендейді. Екіншіден, компания тек пайдаланылған ресурстар үшін ғана төлейді. Егер қандай да бір қуат одан әрі қажет болмаса, оны пайдаланылмаған (резервтелген) сыйымдылыққа техникалық қызмет көрсету үшін ақы төлемей-ақ босатуға болады.
Қауіпсіздік	Дәстүрлі деректерді өңдеу орталықтары физикалық және логикалық деңгейде қорғалуы тиіс: компания деректердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін қауіпсіздік қызметкерлерін жалдауы керек. ДӨО көлеміне байланысты ғимараттың физикалық қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін қосымша қызметкерлер қажет болуы мүмкін. Қауіпсіздіктің жоғары деңгейін сақтау айтарлықтай шығындарды талап етуі мүмкін.	Барлық жетекші бұлттық жеткізушілер деректердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін қолдан келгеннің бәрін жасайды. Олар деректердің әрқашан қауіпсіз қорғалуын қамтамасыз ету үшін барлық қажетті қауіпсіздік шаралары қабылданғанына көз жеткізу үшін тәжірибелі қызметкерлерді жалдайды. Операциялардың ауқымы арқасында бұлтты қызмет жеткізушісі заманауи құралдарды, процестерді және АТ-қауіпсіздік жүйелерін ала алады. Бұл шығындарды провайдер көтереді.

Критерийлер	Дәстүрлі ДӨО (ұйымның үй-жайларында орналастырылған)	Бұлтты ДӨО (провайдердің инфрақұрылымында орналастырылған)
Масштабтылық және динамикалық и динамичность	Шектеулі және айтарлықтай шығындарға әкеледі. Жергілікті ДӨО икемділігін арттыру үшін көптеген ресурстар қажет етіледі. Қосымша жабдықты немесе бағдарламалық қамтамасыз етуді сатып алу және орнату қосымша шығындарға әкелуі мүмкін. Ғимараттағы қуаттың немесе кеңістіктің шектеулі болуына байланысты масштаб шектелуі мүмкін. Масштабты қысқарту бұрын сатып алынған жабдыққа салынған инвестицияның құнсыздануына әкелуі мүмкін.	Қарапайым және шектеусіз. Бұлт компанияға жоғары масштабтау мүмкіндігін береді. Сыртқы ДӨО қызмет көрсету деңгейі туралы келісімге сәйкес кәсіпорынның қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін автоматты түрде масштабталуы мүмкін. Шын мәнінде, бұлтты ресурстарды сұраныс бойынша тез орналастыруға немесе азайтуға болады.
Сенімділік	Көптеген факторларға байланысты. Компания жүйелер мен деректердің сенімділігіне назар аударуы керек, бұған жабдыққа дұрыс қызмет көрсету, процестер мен сақтық көшірме жүйелерін енгізу, деректердің резервтік көшірмелерін сақтауға арналған қосымша сақтау орнын сатып алу және т. б.	Өте жоғары. Деректер бұлтты серверлерде сақталған кезде, олар автоматты түрде фрагменттеледі және қауіпсіз сақтау үшін әр түрлі жерлерде қайталанады. Қандай да бір ақаулар болған жағдайда, бұлттық қызметтердің жеткізушісі деректердің резервтік көшірмесінің болуын қамтамасыз етеді. Физикалық сақтаудың барлық резервтік көшірмесін жасау және қалпына келтіру процедураларын провайдер жүзеге асырады. Пайдаланылмаған ДӨО сыйымдылығын ДӨО резервтік көшірме жасау мақсатында уақытша пайдалана алады.
Қолжетімділік	Жоғары-жергілікті ДӨО жергілікті желі арқылы қолжетімді және ешқандай сыртқы байланыс провайдерлеріне тәуелді емес.	Сыртқы қосылымға байланысты. Интернетке қатысты мәселелер туындаған кезде компания өз деректеріне қолжетімділік ала алмайды.

Дереккөз: IDC

Ұсынылған талдаудан көруге болатындай, дәстүрлі ДӨО әрқашан экономикалық тұрғыдан үнемді бола бермейді, ал қазіргі заманғы бұлтты ДӨО даусыз артықшылықтарды иеленеді. Сонымен қатар, қандай да бір әмбебап шешім жоқ екенін атап өткен жөн, және АТ-инфрақұрылымды құру тәсілін таңдау туралы мәселені тиісті дәрежеде қарастыру керек.

Жергілікті ортада жұмыс жүктемелерін орналастыру кезінде келесі критерийлер шешуші болып табылады:

- ▶ желінің құны, оның өткізу қабілеттілігі және желі жұмысындағы кідірістер;
- ▶ сақтау жүйесінің құны, оның сыйымдылығы және енгізу-шығару операцияларының шектеулері;
- ▶ пайдалану және қолдау үшін білікті қызметкерлер құрамының болуы;
- ▶ деректерді сақтау және өңдеу жүйелеріне қойылатын бизнес немесе техникалық талаптар.

Жалпыға қолжетімді бұлтқа орналастырылған кезде таңдаудың негізгі критерийлері болып табылады:

- ▶ сақтау құны, оның қолданыстағы сыйымдылығы және енгізу-шығару операцияларының шектеулері;
- ▶ желінің кешігуі және есептеулердің өнімділігі;
- ▶ қажетті бизнес-бағдарланған немесе салалық бұлттық шешімдердің болуы;
- ▶ бұлтты қызметтерді қолдау үшін білікті қызметкерлер құрамының болуы.

Перифериялық есептеулерді пайдалану туралы мәселені қарау кезінде қосымша критерийлер ескеріледі:

- ▶ қосымшаның өмірлік циклі, оның ішінде орналастыру, техникалық қызмет көрсету және жаңартулар;
- ▶ деректерді өңдеу орталығына жіберуге шектеулер болса, деректерді олардың пайда болған жерінде өңдеу;
- ▶ қолданбалы инфрақұрылым компоненттерінің құны;
- ▶ сай келетін жеткізушілердің болуы.

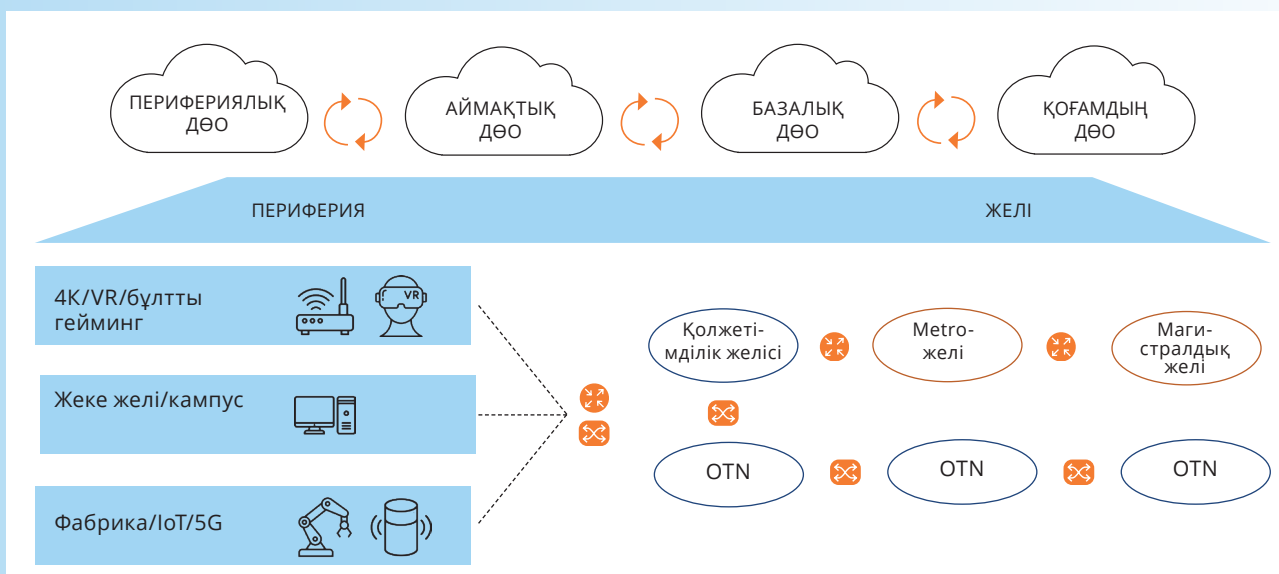
Ұйым қандай қосымшаларды орналастыру стратегиясын таңдағанына қарамастан, бірінші қадам ДӨО желілік инфрақұрылымын түрлендіру болып табылады. Қызметке-бағдарланған модельде желі кәсіпорын архитектурасының компоненттерінің байланысын қамтамасыз ететін неғұрлым маңызды элемент болып табылады. Бұл жағдайда бизнесті жүргізудің және клиенттермен өзара іс-қимылдың жаңа тәсілдерін ашатын ДӨО инфрақұрылымымен бұлтты қосымшаларды орналастыруды қолдау үшін көбінесе қарапайым жаңарту мен қайта құру ғана емес, сонымен қатар қосымша интеллектуалды автоматтандыру құралдарын пайдалану қажет. Бұл бизнестің икемділігін шектейтін классикалық желілік архитектурадан және деректер орталықтарын пайдалану әдістерінен алшақтап, өзіне-өзі қызмет көрсету элементтері мен автономды инфрақұрылымы бар

желілерді пайдалануға мәжбүр етеді. Ақыр соңында, ақауларға төзімділігі жоғары жалпыға қол жетімді бұлттық инфрақұрылым әзірлеушілер мен кәсіпорындар үшін икемді ресурс болып табылатын дәуірде деректер орталықтары мен олардың провайдерлері кәсіпорынның жұмысы мен икемділігіне кедергі болмауы керек.

АТ-инфрақұрылымды ұсынудың бұлттық моделінің таралу шамасына қарай, ДӨО туралы түсінік қайта қаралатын болады. Қазіргі заманғы ДӨО тек жергілікті ортада ғана емес, сонымен қатар жалпыға қолжетімді бұлтты және перифериялық ортада да таралады және қолданылады. Бұл ұйымға тиесілі ДӨО деңгейінде де, сол сияқты коммерциялық ДӨО деңгейінде де икемді желілік өзара әрекеттесудің маңыздылығын айтарлықтай арттырады. Бұл икемділікке тек ДӨО-ның бағдарламалық анықталатын деңгейі ғана емес, сонымен қатар ДӨО-ның төмен деңгейдегі желілік байланысын қамтамасыз ететін физикалық желі архитектурасы да айтарлықтай үлес қосуы керек. Бұл жергілікті ортадан бастап қоғамдық бұлттарға дейін кез келген деңгейдегі кәсіпорындардың АТ-ландшафтының әртүрлі бөліктері арасындағы байланыстардың кеңеюін қамтамасыз етуі керек.

51 СУРЕТ

Dell 'Oro Group-тан мақсатты ДӨО нысаналы архитектурасы



Дереккөз: Dell'Oro

51 суретте бұлтты, жергілікті (негізгі), аймақтық және перифериялық деректер өңдеу орталықтарынан тұратын көп деңгейлі деректер орталығының құрылымы цифрлық қызметтерді ілгерілету үшін жоғары өнімді негіз құра отырып, жоғары масштабты және икемді инфрақұрылымды ұсына отырып, деректер желілерімен бірге жұмыс істейтін типтік деректер орталығының архитектура-сын ұсынады. Архитектураның барлық деңгейлерінде тұрақтылық талаптарын ескеру қажет.

Жоғарыда бұлтты ДӨО және жергілікті ДӨО анықтамасы мен артықшылықтары қарастырылды. Аймақтық және перифериялық деректерді өңдеу орталықтары пайдаланушыға (шекарада, желінің перифериясында), оларға қосылған машиналарға немесе датчиктерге жақын орналасуды талап ететін кідіріске сезімтал қосымшаларға қызмет көрсету үшін қажет. Перифериялық қосымшалардың мысалдарына бұлтты гейминг, автономды жүргізу және өнеркәсіптік автоматтандыру жатады.

Деректерді өңдеу орталықтарын стандарттау үшін қолайлы уақыт

Қазақстандағы деректерді өңдеу орталықтарының индустриясы өзінің дамуының ерте сатысында тұр. Дамушы саладағы дұрыс және нақты ережелер мен талаптарды белгілеу оны болашақта тиімді реттеудің кілті болып табылады. Сондықтан белгілі бір жағдайларда (мысалы, ДӨО энергия тұтынуы белгілі бір деңгейден асып кетсе) міндетті болуы мүмкін деректерді өңдеу орталығының саласы үшін ұлттық салалық стандарттарды/ұсыныстарды белгілеу ұсынылады.

Өнімділікке негізделген деректер орталығының ақауларға төзімділігін жіктеу тәсілі

Деректерді өңдеу орталығының маңызды аспектісі негізгі жүйелерді резервтеу және үздіксіз жұмыс уақыты болып табылады. Көптеген кәсіпорындардың қызметі бизнес-қосымшалар мен деректердің қолжетімділігіне өте тәуелді. Бұл олардың деректерді өңдеу орталықтары мен бұлттық қызмет жеткізушілері шектеулі бос уақытпен қолжетімділіктің жоғары пайызын қамтамасыз етуі керек дегенді білдіреді.

Uptime Institute деректерді өңдеу орталықтарының сенімділігінің халықаралық стандартына айналған ДӨО Tier жіктеу деңгейлерін әзірледі. Ол техникалық қызмет көрсету, қуат, салқындату және ақауларға төзімділік критерийлерін анықтайтын төрт резервтеу/сенімділік деңгейін қамтиды. Бизнес иесі құрылыс нормалары, аймақтың ауа-райы жағдайлары, қауіпсіздік және үй-жайларды ұтымды пайдалану сияқты факторлардың алуан түрлілігін ескере отырып, оның бизнес қажеттіліктеріне қай деңгей сәйкес келетінін анықтауы керек.

Деректерді өңдеу орталығы деңгейінің анықтамалары критерийлерді анықтайды, бірақ нақты технологиялық шешімдерін немесе дизайн схемаларын емес. Деңгейлер өнімділік мақсаттары мен нормативтік талаптарға сәйкес келетін көптеген шешімдерді қарастыруға жеткілікті икемді болып келеді. Көптеген шешімдер инженерлік инновацияларға және деректер орталықтарының бірегейлігіне әкеледі.

18 кесте

Uptime Institute деңгейі бойынша ДӨО параметрлерінің қысқаша мазмұны

Параметр	Tier 1 Сыныбы Базалық	Tier 2 Сыныбы Қуаттылықты резервтеу компоненттері	Tier 3 Сыныбы Толық резервтеу	Tier 4 Сыныбы Бұзылуға тұрақты ДӨО
Тоқтаусыз жұмыс кепілдігі	99.671%	99.741%	99.982%	99.995%
Жыл сайынғы тоқтау уақыты	<28.8 сағат	<22 сағат	<1.6 сағат	<26.3 мин
Алаңдағы ақаулар	5 жыл ішіндегі 6 ақау	Жылына 1 ақау	Әрбір 2.5 жыл сайын 1 ақау	5 жылда 1 ақау

Параметр	Tier 1 Сыныбы Базалық	Tier 2 Сыныбы Қуаттылықты резервтеу компонен- ттері	Tier 3 Сыныбы Толық резервтеу	Tier 4 Сыныбы Бұзылуға тұрақты ДӨО
Компоненттерді резервтеу	жоқ	Қуат алу мен салқындатуды ішінара резервтеу (ішінара N+1)	Толық N+1	Ақауларға төзімділік (2N немесе 2N+1)
Тоқтаусыз қызмет көрсету	жоқ	жоқ	Ішінара	Иә
Сәтсіздікке төзімділік	жоқ	жоқ	жоқ	Иә
Меншікті шығындар деңгейі	\$	\$\$	\$\$\$	\$\$\$\$
Физикалық сегментация	жоқ	жоқ	жоқ	Иә
Персоналдың жұмыс кестесі	жоқ	Бір ауысым	Бір ауысымнан көп	24/7/365
Желілік кернеу	<0.5 кВ	<0.5 кВ	12–15 кВ	12–15 кВ
Үлгі клиент	Қарапайым талаптары бар шағын компаниялар мен старта- птар	Шағын және орта бизнес	Өсіп келе жатқан және ірі кәсіпорын- дар	Мемлекеттік мекемелер мен ірі кәсіпорындар
Компаниялардың осы сыныпты таңдауының негізгі себебі	ДӨО-ның ең қолжетімді сыныбы	Баға мен сапаның жақсы арақатынасы	Жоғары өнімділік пен қол жетімді баға арасындағы тепе-теңдік	Трафиктің жоғары деңгейіне немесе өңдеу талаптарына сәйкес келетін ақауларға төзімділік

Дереккөз: Uptime Institute

Дұрыс деңгейді таңдау

Жіктеудің жоғары деңгейлері неғұрлым сенімді қызметті ұсынатындығын ескере отырып, бизнес олардың қажеттіліктерін оңтайлы бағамен қанағаттандыратын ДӨО сыныбын таңдағанда тепе-теңдікті табуы керек. Деңгейді таңдаудағы екі негізгі фактор шығындар мен тоқтаусыз жұмыс уақыты болып табылады.

Uptime Institute мәліметтеріне сәйкес әр деңгейдегі типтік клиенттер болып табылатын компания түрлерінің тізімі келесі жолмен көрінеді:

- ▶ Tier 1 сыныбы: бұл ДӨО ең қолжетімді хостинг нұсқасын іздейтін шағын бизнес пен стартаптар үшін ең қолайлы. Күрделі АТ талаптары жоқ немесе тәулік бойы жұмыс істейтін шағын фирмалардың бизнесі жиі тоқтап қалуды жоғалтпай өткізе алады
- ▶ Tier 2 сыныбы: бұл нысандар шағын және орта бизнес үшін ең жақсы нұсқа болып табылады, олар Tier 1 сыныбындағы ДӨО қарағанда үнемді және сенімді нұсқаны қажет етеді. Шағын және орта фирмалар әдетте Tier 2 сыныбындағы құралдарды пайдаланады, көбінесе деректердің резервтік көшірмелерін немесе маңызды емес дерекқорларды орналастыру үшін.
- ▶ Tier 3 сыныбы. Осы типтегі ДӨО қосымша ақауларға төзімділікті қажет ететін АТ операциялары бар ірі компаниялар үшін өте қолайлы. Деректердің кең ауқымы бар кәсіпорындар (мысалы, клиенттер туралы мәліметтер) осы сыныптың орталық деректер базасының негізгі пайдаланушылары болып табылады.
- ▶ Tier 4 сыныбы. Бұл ДӨО үздіксіз жұмыс істеуді қажет ететін айтарлықтай бюджеті бар кәсіпорындарға жарамды. Tier 4 сыныбы объектісінің типтік пайдаланушылары маңызды серверлері мен клиенттердің жоғары талаптары бар мемлекеттік ұйымдар мен ірі кәсіпорындар болып табылады.

Tier 3 және 4 үкіметтік деректерді өңдеу орталықтарына сәйкес келетіндіктен, олардың айрықша ерекшеліктерін толығырақ қарастырған жөн.

Tier 3 сыныбының негізгі сипаттамалары

Uptime Institute жіктеліміне сәйкес, Tier 3 сыныбының деректерді өңдеу орталығы тоқтаусыз қызмет көрсетуге мүмкіндік беретін және тәуелсіз қайталанатын қуат көздері мен салқындату жүйелерін иеленетін ДӨО болып табылады.

Tier 1 және 2 сыныбындағы деректерді өңдеу орталығынан айырмашылығы, Tier 3 жабдыққа техникалық қызмет көрсету немесе ауыстыру кезінде толық тоқтатуды қажет етпейді. Tier 3-те сондай-ақ N+1 болуы тиіс, ол жерде

- ▶ «N» ДӨО-на толық жобалық жүктемені қамтамасыз етуге арналған қажеттік қуаттылықты білдіреді;
- ▶ «+1» қуаттылықтың қосымша резервтік компонентін білдіреді.

N+1 схемасы бойынша резервтеу, егер негізгі элемент істен шықса немесе қызметкерлер оған жоспарлы қызмет көрсету үшін қуаттың бір бөлігін тоқтатса, резервтік компоненттің іске қосылуын қамтамасыз етеді.

Tier 3 деректерді өңдеу орталықтары сонымен қатар жергілікті немесе аймақтық электр қуаты өшкен жағдайда жұмысты қамтамасыз ететін резервтік қуат шешімін қажет етеді.

Провайдер жабдықтың қуат көзі өшірілгеннен кейін кем дегенде 72 сағат бойы жұмыс істеуін қамтамасыз етуі керек.

Tier 3 ДӨО төменгі деңгейдегі ДӨО қолетімділік деңгейінен едәуір асып түседі. Tier 3 ДӨО қолданатын клиенттер жылына 1,6 сағаттан аспайтын үзілістерге тап болуы мүмкін.

Tier 4 сыныбының негізгі сипаттамалары

Tier 4 сыныбының ДӨО-да Tier 3-пен салыстырғанда ақауларға төзімділіктің қосымша мүмкіндіктері қарастырылған. Жекелеген жүйелердің істен шығуы немесе энергиямен жабдықтаудың үзілуі деректер орталығының жұмысын бұзбайды. Үйлесімділікті қамтамасыз ету үшін барлық ат жабдықтарында ақауға төзімді үздіксіз қуат жүйесі болуы керек. Бұл деректер орталықтарында резервтік компоненттер ретінде әрекет ететін бірнеше физикалық оқшауланған жүйелер және бірнеше тәуелсіз қуат желілері бар. Барлық Tier 3 шарттарынан басқа, Tier 4 сыныбының нысаны мыналарды қамтамасыз етуі тиіс:

- ▶ барлық компоненттер екі генераторды, екі үздіксіз қуат жүйесін және екі салқындату жүйесін қосуды қолдайды;
- ▶ әрбір байланыс арнасы тәуелсіз болып табылады, сондықтан олардың біреуіндегі бір сәтсіздік басқа компоненттермен домино әсерін тудырмайды;
- ▶ жергілікті немесе аймақтық деңгейде электр қуатын өшіргеннен кейін ДӨО кем дегенде 96 сағат жұмыс істейді;
- ▶ кез-келген сыртқы қуат көзіне қосылмайтын тәуелсіз қуат көзі бар.

Резервтік компоненттер арасындағы бөлудің Tier 4 сыныбының деректерді өңдеу орталығы үшін өмірлік маңызы бар. Физикалық бөліну жергілікті оқиғаның екі жүйеге де қауіп төндіруіне жол бермейді.

4 деңгейдегі деректерді өңдеу орталықтарында 2N немесе 2N+1 резервтеу бар:

- ▶ 2N (немесе N+N) резервтеу ДӨО-да күту режимінде толығымен айналы тәуелсіз жүйе бар екенін білдіреді. Егер негізгі компонентпен бірдеңе орын алса, операциялардың жалғасуын қамтамасыз ету үшін бірдей резервтік көшірме жұмыс істей бастайды;
- ▶ 2N+1 моделі бірінші резервтік жүйе жұмыс істеп тұрған кезде істен шыққан жағдайда екі еселенген операциялық қуатты (2n) және қосымша резервтік компонентті (+1) қамтамасыз етеді.

Tier 4 нысаны клиенттердің жылына 26,3 минуттан артық тоқтап қалмауын қамтамасыз ете алады. Tier 4-тің қызмет көрсету деңгейі (SLA) келісімдері жұмыс уақытының 100% — на кепілдік бермейтіндігінің себебі, оның қайталанатын аналогтарына қызмет көрсету кезінде компоненттің проблемаға тап болуы мүмкін теориялық ықтималдығы болып табылады.

Uptime Institute стандарттарынан басқа, ДӨО индустриясында кеңінен қолданылатын көптеген пайдалы халықаралық стандарттар мен анықтамалық көрсеткіштер бар. Кейбір негізгі стандарттар төменде келтірілген:

- ▶ Халықаралық стандарттау жөніндегі ұйымының (ISO) ДӨО жоспарлау және салу стандарттары

- ▶ ISO/IEC 22237 Ақпараттық технологиялар — бүкіл әлемде жалпы принциптер негізінде жоспарланған, салынып жатқан және пайдаланылатын болашақ деректерді өңдеу орталықтарының негізін қалайтын деректерді өңдеу орталықтарының объектілері мен инфрақұрылымы.
- ▶ Сондай-ақ деректерді өңдеу орталықтарын пайдалану және техникалық қызмет көрсету бойынша бірқатар пайдалы ISO стандарттары бар:
 - ISO/IEC 30134-1: 2018 1 бөлім: Шолу және жалпы талаптар,
 - ISO/IEC 30134-2: 2018 2 бөлім: Энергияны пайдалану тиімділігі (PUE),
 - ISO/IEC 30134-3: 2018 3 бөлім: Жаңартылатын энергия факторы (REF),
 - ISO/IEC 30134-2: 2017 4-бөлім: Серверлерге арналған АТ жабдықтарының энергия тиімділігі (ITEEsv),
 - ISO/IEC DIS 30134-6 6-бөлім: Энергияны қайта пайдалану коэффициенті (ETF),
 - ISO/IEC CD 30134-7 7-бөлім: Салқындату тиімділігі коэффициенті (CER),
 - ISO/IEC CD 30134-8 8-бөлім: Көміртекті пайдалану тиімділігі (CUE),
 - ISO/IEC CD 30134-9 9-бөлім: Суды пайдалану тиімділігі (WUE),
- ▶ ISO 50001 — Энергияны басқару жүйесі. Бұл стандарт әлемде жетекші болып саналатын энергияны басқару әдістерін сипаттайды. Бұл стандарт ISO 9001 немесе ISO 14001 сияқты басқа да белгілі стандарттар үшін қолданылатын басқару жүйесін үздіксіз жетілдіру моделіне негізделген. Стандарт энергияны үнемдеуге, шығындар мен шығарындыларды азайтуға айтарлықтай көмектеседі.
- ▶ ISO 14000 сериясы. Бұл қоршаған ортаны басқару бойынша халықаралық стандарттарының сериясы. Ол тиімді экологиялық менеджмент жүйесін (EMS) енгізу үшін негізгі элементтердің құрылымын қамтамасыз етеді.
- ▶ ISO 14040 стандарттары ISO 14044 стандартымен біріктірілген өмірлік циклді бағалауды (LCA) жүргізу туралы толық ақпаратты қамтиды. Ол LCA зерттеулерін және бағалаудың өмірлік циклін талдауды қамтиды. Бұл стандарттың шикізатты сатып алудан бастап өндіріске дейін, қызмет ету мерзімі аяқталғаннан кейін пайдалануға, қайта өңдеуге және түпкілікті жоюға дейінгі өнімнің бүкіл өмірлік циклі бойынша экологиялық аспектілер мен қоршаған ортаға ықтимал әсерлерге қатысы бар.
- ▶ Американдық жылыту және тоңазыту қондырғылары және кондиционерлер жөніндегі инженерлер қоғамы (ASHRAE) — бүкіл әлем бойынша жылыту, тоңазыту қондырғылары және кондиционерлеу және онымен байланысты кәсіптер саласындағы өнер мен ғылымды дамытумен айналысатын коммерциялық емес ұйым. Олар неғұрлым тұрақты қоғам құруға ықпал етеді, технологиялық қажеттіліктерге жауап ретінде үнемі дамып отыратын сала үшін стандарттар белгілеуі керек. Ақыр соңында, Энергетика министрлігінің (DOE) ережелері топтың ұсыныстарына негізделген және DOE жүзеге асырады. ASHRAE Standard 90.4-2019 Деректерді өңдеу орталықтарына арналған энергетикалық стандарт басқа объектілермен салыстырғанда олардың нақты жүктеме талаптарын ескере отырып, деректер орталықтарын жобалау және пайдалану үшін энергия тиімділігінің минималды талаптарын белгілейді. 20 Вт/фут²-ден астам кондиционерленген еден кеңістігі және 10 кВт-тан астам ат аппараттық жүктемелері бар деректер орталықтары үшін, 90.4 стандарты жаңа деректерді өңдеу орталықтарында орнатылған механикалық және электрлік жүйелерге немесе жаңа механикалық

немесе электрлік жүйелерді қажет ететін деректерді өңдеу орталықтарының толықтыруларына/өзгерістеріне, сондай-ақ қолданыстағы деректерді өңдеу орталықтарында орнатылған жаңа механикалық және электрлік жүйелерге қойылатын арнайы талаптарды қамтиды.

- ▶ ANSI/TIA 942-A 2014 деректерді өңдеу орталығының телекоммуникациялық инфрақұрылым стандарты Uptime Institute деңгей стандартына негізделген. Бұл стандарт негізінен резервтеу тұжырымдамасына және кабельдер мен деректерді беру желілерінің сенімділігіне бағытталған. TIA «Tier» терминінің орнына «Rated» терминін қолданады, ол UI TIA-ға сенімділік деңгейлеріне сілтеме жасау үшін Tier жүйесін пайдалануға тыйым салғаннан кейін Rated 1–4 деп аталады. TIA стандарты телекоммуникация жүйелеріне, архитектура-сына, электр және басқа жүйелеріне арналған рейтингтерді табуды жеңілдететін кестелерді қамтиды.
- ▶ ANSI/BICSI 002–2014 Деректерді өңдеу орталықтарын жобалау мен енгізудің озық әдістері. Бұл стандарт MEP-ті жоспарлау, жобалау, құрылысын салу және пайдалануға берудің негізгі бағыттарын, сонымен қатар өртке қарсы қорғауды, ақпараттық технологияларды және техникалық қызмет көрсетуді қамтиды. Бұл деректерді өңдеу орталықтарын жобалау, құрылысын салу және пайдалану жоспарын білдіреді. 0-ден 4-ке дейінгі сыныптар бағалауды/сенімділікті анықтау үшін қолданылады, содан кейін оларды BICSI-де оқудан өткен білікті қызметкерлер сертификаттайтын болады.

ДӨО-ның еуропалық стандарттары

EN 50600 Ақпараттық технологиялар — Деректерді өңдеу орталықтарының құралдары мен инфрақұрылымы. Еуропалық электротехникалық стандарттау комитеті (CENELEC) Еуропаның 34 елінің ұлттық электротехникалық комитеттерін біріктіретін топты білдіреді. Электротехника саласында CENELEC елдер арасындағы сауданы, жаңа нарықтарды құруды, сәйкестік шығындарын азайтуды және Бірыңғай еуропалық нарықты құруды жеңілдететін ерікті стандарттау жүйесін әзірлеуде. UI, TIA және BICSI стандарттары осы стандарттың көптеген салаларында көрсетілген. Нысандарды бағалау үшін 1-ден 4-ке дейінгі қол жетімділік сыныптары қолданылады. Төменде стандарттың құрылымы келтірілген:

- ▶ EN 50600–1 Жалпы ережелер
- ▶ EN 50600–2-1 Ғимараттар құрылысы
- ▶ EN 50600–2-2 Электр энергиясын бөлу
- ▶ EN 50600–2-3 Экологиялық бақылау
- ▶ EN 50600–2-4 Телекоммуникациялық кабельдік инфрақұрылым
- ▶ EN 50600–2-5 Қауіпсіздік жүйелері
- ▶ EN 50600–2-6 Басқару және жедел ақпарат жүйелері

Қазіргі заманғы деректер орталықтарының айтарлықтай қуаттылығы мен іс жүзінде шексіз ауқымдылығы шоғырланған сайын, деректер орталықтарында энергия мен суды тұтынудың артуына және соның салдарынан олардың қоршаған ортаның тұрақтылығына әсеріне байланысты проблемалар көбейіп келеді. Осы себепті тұрақты даму тез арада ДӨО индустриясының негізгі тақырыбына айналып отыр, өйткені саланың мүдделі тараптары клиенттерге,

реттеушілерге және инвесторларға ДӨО тұрақты дамуының мүмкіндіктері мен проблемалары туралы білім бере бастады.

Сауатты жоспарлау және жобалау тиімді және энергияны үнемдейтін деректерді өңдеу орталығының мақсаттарына жетудің негізін құрайды. Тиімді инфрақұрылымды таңдау, басқару логикасын үйлестіру және әртүрлі қуат көзі мен салқындатуды басқару жүйелері арасындағы үздіксіз өзара әрекеттесу жүйенің тиімді жұмыс істеуі үшін өте маңызды.

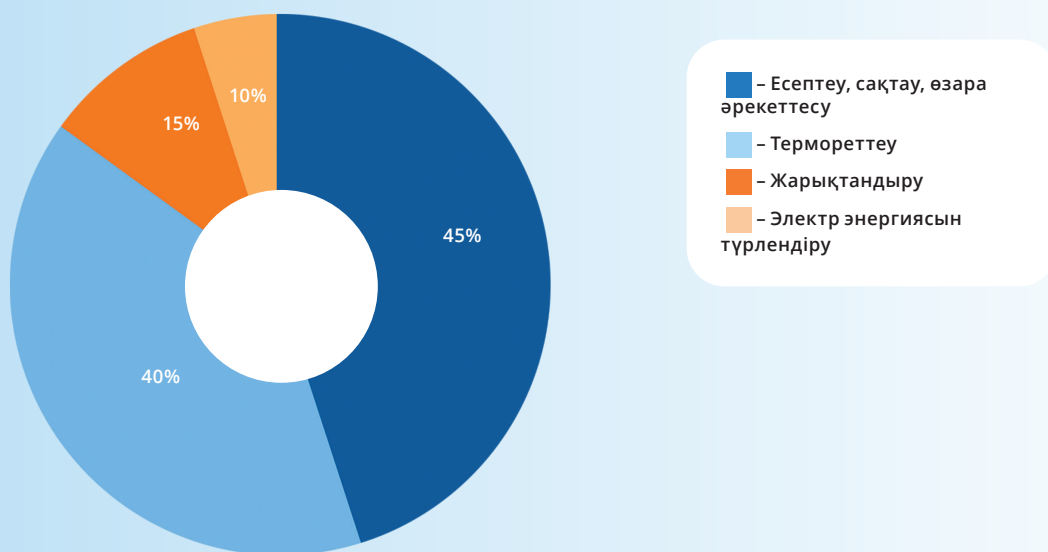
Сонымен қатар, ДӨО-ның қоршаған ортаға әсері және олардың көміртегі ізін қысқарту қажеттілігі туралы хабардарлық артып келеді. Бұған жаңартылатын энергия көздері мен энергияны үнемдейтін технологияларды пайдалану арқылы қол жеткізуге болады, бұл ДӨО-ның қоршаған ортаға әсерін азайтуға, сондай-ақ пайдалану шығындарын азайтуға көмектеседі.

Энергия тұтынуды және көміртегі шығарындыларын азайту мақсатында нормативтік және реттеуші әсерлер артып келеді. Дүние жүзіндегі үкіметтер компаниялардан қоршаған ортаға әсерін азайтуды талап ететін заңдар мен ережелерді қабылдайды, және деректерді өңдеу орталықтары да ерекшелік емес. Реттеуші органдардың мұндай қысымы болашақта тұрақты ДӨО тұжырымдамаларын қабылдауға әкелуі мүмкін.

Қазіргі уақытта Қазақстанда ДӨО-ның қоршаған ортаға әсері бөлігінде ДӨО-ға салалық заңнамалық талаптар жоқ. Жетекші тәжірибе ДӨО тұрақты жоспарлау және жобалау, құрылысын салу, басқару және ДӨО-ның бүкіл өмірлік циклі үшін оңтайландыру үшін энергияны пайдалану тиімділігі (EUE) және суды пайдалану тиімділігі бойынша талаптар мен ұсыныстарды анықтауды қамтиды. Dell 'Oro Group өзінің «Тұрақты ДӨО өсуіне қол жеткізу» атты зерттеуінде әдеттегі ДӨО-ның қуат тұтынуы жалпы энергия тұтынудың 45% құрайтын АТ-инфрақұрылымымен (есептеу, желілік және сақтау) және бағдарламалық құралмен анықталатынын айтады. Деректерді өңдеу орталығының физикалық инфрақұрылымы жалпы энергия тұтынудың қалған 55% құрайды, оның 40%-ын терморегуляция жүйелері тұтынады, 10% — электр энергиясын түрлендіруге, ал қалған 5% — жарықтандыруға жұмсайды.

52 СУРЕТ

ДӨО инфрақұрылымының энергия тұтынуы



Дереккөз: Dell'Oro Group

Қазіргі заманғы озық әдістер мен технологияларға негізделген АТ-инфрақұрылымының да, физикалық инфрақұрылымның да тиімділігі мен тұрақтылығын арттыруға мүмкіндіктер бар. Сонымен қатар, ДӨО индустриясындағы инновациялардың қарқынды дамуымен тұрақты даму сөзсіз болатын технологиялық өзгерістерді ескере отырып жүргізілуі керек. АТ-инфрақұрылымы үшін корпоративтік ДӨО-нан бұлттық қызметтерге одан әрі көшу, перифериялық есептеулерді тарату және жеделдетілген есептеулерді кеңінен енгізу ДӨО тұрақтылығына айтарлықтай әсер етеді.

Бұлтқа көшу жалғасуда. IDC мәліметтері бойынша, 2021 жылы бұлттық қызмет провайдерлеріне (CSP) әлемдік сервер жеткізілімдерінің 54% сәйкес келді, ал 2026 жылға қарай бұл көрсеткіш кәсіпорындардың үлесін азайту арқылы 61% — ға дейін артады. Бұлтты есептеу экономикасы тартымды болуы мүмкін, әсіресе кәсіпорындар капиталды сақтай отырып, АТ-жабдықтары мен ресурстарға деген өсіп келе жатқан қажеттіліктерді қанағаттандыру үшін инфрақұрылымдық күрделі салымдар моделінен айырмашылығы, қызметтерді тұтыну кезінде операциялық шығындарға бағытталған пайдалану моделін (OPEX) көбірек таңдайтынын ескере отырып. Жұмыс жүктемелері бұлтқа көшуді жалғастыратындықтан, IDC серверлер мен АТ инфрақұрылым бірнеше ірі бұлттық деректерді өңдеу орталықтарында шоғырланады деп болжайды, олар көптеген корпоративтік деректерді өңдеу орталықтарында таратылған серверлер санына қарағанда көбірек сыйымдылық пен операциялық тиімділікті қамтамасыз ете алады. IDC дүниежүзілік зерттеуіне сәйкес, инфрақұрылымға гиперскейлердің шығындары 2021 жылы 35,3 миллиард АҚШ долларынан 2026 жылы 74,4 миллиард АҚШ долларына дейін артады.

ISO/IEC 30134-2: 2018 сәйкес 2-бөлім: PUE энергияны пайдалану тиімділігінің стандарты белгілі бір мерзімде есептелген, өлшенген немесе бағаланған АТ-жабдығының жалпы энергия тұтынуына ДӨО жалпы энергияны тұтыну қатынасы ретінде анықталады.

Pue ДӨО-ның қоршаған ортаға әсерін өлшеу үшін қолданылатын негізгі көрсеткіштердің бірі болғандықтан, осы көрсеткіш негізінде ДӨО-ның энергия тиімділігіне ұлттық талаптарын әзірлеуді ұсынуға болады. Бірқатар факторларға байланысты болуы мүмкін оңтайлы деңгейді ескеру қажет. Бұл ретте қазіргі заманғы ДӨО-да әдетте PUE 1,6⁸-дан аз, ал ең тиімді ДӨО-да PUE 1,2-ден аз болады.

ДӨО физикалық инфрақұрылымының бес маңызды құрамдас бөлігі бар, олар жобалау кезінде мұқият назар аударуды қажет етеді:

- ▶ электрмен жабдықтау - оның ішінде оларды резервтеуді, электр энергиясын бөлу блогын, дизель-генераторлық қондырғыларды және үздіксіз қоректендіру көздерін ескере отырып, электр беру желілері. Электрмен жабдықтау – ДӨО құрылысын салу орнын таңдауға әсер ететін негізгі факторлардың бірі. Тұрақтылыққа байланысты үлкен мүмкіндіктер орталықтандырылған үш фазалы үздіксіз электрмен жабдықтау жүйелері болып табылады. Деректерді өңдеу орталықтары үшін UPS жүйелері қуат параметрлерін тегістеуді және ең бастысы, негізгі электрмен жабдықтау сәтсіз болған жағдайда, қысқа мерзімді резервтік қуатты қамтамасыз етеді. Бұл резервтік қуат әдетте реттелетін клапан қорғасын-қышқылды аккумуляторлар (VRLA) және литий-ионды аккумуляторлар түрінде болады. Қорғасын-қышқылды және литий батареяларымен салыстырғанда, литий батареялары, әсіресе қымбат бизнес аудандарында, меншіктің жалпы құны бойынша деректер орталықтары үшін қолайлы болып келеді.

	Қорғасын-қышқылды қайта аккумуляторлық батареялар (VRLA)	Литий-ионды батареялар
Құны	Төмен күрделі салымдар, иеленудің жоғары жиынтық құны	1,5–2,0 x VRLA күрделі шығындары, VRLA -дан төмен меншіктің жиынтық құны
Батареяның қызмет ету мерзімі (ҰҚК қызмет ету мерзімі ішінде батаре-яларды ауыстыру саны)	3-5 жыл (1–2 ауыстыру)	10–15 жыл (ауыстыруды қажет етпейді)
Операциялар	Температура режиміне қойылатын қатаң талаптар, қайта зарядтау ұзағырақ, қайта зарядтау циклдарының саны аз	Төмен температура талаптары, жылдам қайта зарядтау, көбірек қайта зарядтау циклдары
Тұрақты даму	Қоршаған ортаға жоғары әсер	Қоршаған ортаға аз әсер ету

- ҰҚК даму үстінде және екі бағыттыға, желімен өзара әрекеттесетін жүйелерге айналады. Дәстүрлі ҰҚК тек энергия жинауға және АТ-құрылғыларын қуаттандыруға арналған, бірақ желімен өзара әрекеттесетін заманауи ҰҚК желіге энергия ағынын қамтамасыз ете алады. Желілік ҰҚК-нің маңызды аспектісі жаңартылатын энергия көздерін біріктіруді жеңілдету болып табылады. Жаңартылатын энергия көздерінің үзіліссіз табиғаты көптеген жағдайларда жаңартылатын энергия өндірісімен қатар энергияны сақтау шешімдерін (ESS) орналастыруды талап етеді. ESS генерациядағы үзілістерді тегістеуге және жаңартылатын энергияны болжамды тұтынуды қамтамасыз етуге көмектеседі. Ірі энергия тұтынушылары ретінде деректерді өңдеу орталықтары іс жүзінде пайдаланылмайтын энергияны сақтаудың үлкен сыйымдылығын иеленеді. Осы деректерді өңдеу орталығы жүйелерінің артықшылықтарын пайдалану, желімен өзара әрекеттесетін ҰҚК арқылы өзара әрекеттесу деректер орталығына жаңартылатын энергия көздерінен артық қуаттарды қол жетімді болған кезде сіңіріп, оларды ең жоғары жүктемелерді азайту немесе генерация тоқтаған кезде энергияны желіге беру үшін пайдалану арқылы желі үшін «буфер» болуға мүмкіндік береді. Жылыту, желдету және ауаны баптау жүйелері (HVAC), соның ішінде шатырға орнату ауаны жергілікті салқындатуды қамтамасыз етеді. Деректерді өңдеу орталығының температуралық режимін басқару деректерді өңдеу орталығының жылдық энергия тұтынуының⁹ 30–35% тұтынады, энергия сыйымдылығы бойынша тек есептеулерден кейін екінші орында. Бүгінгі таңда ДӨО-дағы температуралық режимді басқару технологиялары негізінен ауамен жұмыс істейді — кондиционерлер түрінде (CRAC) және компьютерлік бөлмелердегі ауа өңдеу қондырғылары (CRAH) түрінде. Тиімділікті арттыру және табиғи салқындату және булану технологияларын енгізу ауаны салқындату технологияларымен байланысты энергия тұтынуды азайтуға ықпал етеді. Кейбір жағдайларда бұл электр энергиясын тұтынуды азайту үшін суды тұтынуды арттыру арқылы болады. Дегенмен, процессорлардың, графикалық процессорлардың қуат көзін тұтынуы артқан сайын және

үдеткіштер серверлерге қосылған сайын тіректердегі қуат тығыздығы артады. Бұл ауа салқындату жүйелерінің физикалық шегіне жететін жоғары жылу жүктемелерін реттеу қажеттілігіне әкеледі. Бұл сұйықтықты салқындатудың екі негізгі технологиясын қолдануды талап етеді.

- ▶ Біріншісі — сұйықтықты тікелей салқындату (DLC), онда сұйықтық орталық процессорға, графикалық процессорға және/немесе сервер жадына тікелей бекітілген салқындату тақтасына беріледі. DLC сервер шығаратын жылудың шамамен 80% ұстап қалады, бұл әдетте DLC орналастыруды ауаны салқындату жүйесімен толықтыруды талап етеді. Деректерді өңдеу орталықтарында қолданылатын сұйықтықты салқындатудың екінші түрі — иммерсиялық салқындату. Бұл арнайы жасалған серверді немесе сәл өзгертілген дайын серверді шығарылған жылудың 100% дерлік берілуін қамтамасыз ететін арнайы сұйықтық бар резервуарға батыру процесі. Бұл сұйық салқындату технологияларының екеуі де ауа температурасын басқару жүйелерімен салыстырғанда айтарлықтай жоғары энергия тиімділігімен жұмыс істейді, бұл PUE-ді 1,03-ке дейін төмендетуге мүмкіндік береді.

	Ауа арқылы салқындату	Сұйық арқылы салқындату
Құны	Жоғары күрделі шығындар, иеленудің жоғары жиынтық құны	Күрделі шығындар ~ 50% төмен Меншіктің жиынтық құны ~ 50% төмен
Қуатты тұтыну	Жоғары	Төмен
Тұрақты даму	Қоршаған ортаға жоғары әсер	Қоршаған ортаға әсері төмен
Масштабталу	Аппаратураны орналастыру тығыздығы ауаның төмен жылу сыйымдылығымен шектеледі	Аппаратураны орналастыру тығыздығы жоғары объектілерде жұмыс істей алады
Энергия тиімділігі диапазоны (PUE)	Uptime Institute мәліметтері бойынша орташа PUE 2021 жылы 1,6 құрайды	PUE мәні 1.1 аз болуы мүмкін

- ▶ Өрттен қорғау жүйелері, соның ішінде ерте анықтау және өрт сөндіру жүйелері, олар алдын ала әрекет ету жүйелерін құрғақ өрт сөндіру жүйелерімен біріктіруі керек.
- ▶ Қолжетімділікті бақылау мен басқаруды, күзет дабылын, бейнебақылауды және басқа да бірқатар жүйелерді қамтитын ұйымдастырушылық іс-шаралар мен техникалық құралдар кешені болып табылатын қауіпсіздік жүйелері.
- ▶ Әдетте әртүрлі форма-факторлары бар жабдықтың әртүрлі түрлерін орналастыру кезінде жоғары икемділікті қамтамасыз етуі керек көтерілген еден жүйесі.

Параметр	Tier 1	Tier 2	Tier 3	Tier 4
Көтерілген еденнің биіктігі (типтік)	12 дюймов	18 дюймов	30–36 дюймов	30–42 дюймов
Қызмет көрсету кеңістігінің көтерілген еденге қатынасы	20%	30%	>80–90%	>100%
Еденге жүктеме, фунт / фут шаршы. (типтік)	85	100	150	150+
Масштабтау	Төмен	Шектеулі	Орташа	Жоғары
Құны	\$	\$	\$	\$

Қазіргі заманғы ДӨО болашағы көбінесе оған орналастырылған аппараттық құралдарға — серверлерге, деректерді сақтау жүйелеріне, желілік құрылғыларға және т. б., сондай-ақ аппараттық компоненттерді бақылау және басқару және есептеу, сақтау және желілерді виртуалдандыру үшін қолданылатын бағдарламалық жасақтамаға байланысты.

Сонымен қатар, деректерді өңдеу орталығының өмірлік циклін жоспарлау, салу және басқару қиын. Бизнеске қажетті деректерді өңдеу орталығының мөлшерін анықтаудан бастап, орналастыру технологиясын таңдауға дейін — жергілікті, бұлтта немесе бірлескен орналастыру алаңында — осы мәселелерді шешуде көптеген факторларды ескеру қажет. Шығындарды арттырмай немесе сенімділікке әсер етпестен осы процеске тұрақтылық критерийлерін қосу күрделілікті одан әрі арттырады. Дегенмен, заманауи құралдар мен технологиялардың көмегімен озық тәжірибе кәсіпорынға немесе қызмет провайдеріне оның тұрақтылыққа әсерін оңтайландыру үшін деректерді өңдеу орталығын жоспарлауға және жобалауға, салуға, пайдалануға және қызмет көрсетуге мүмкіндік береді.

1. Жоспарлау және жобалау: модельдеу PUE дизайнын оңтайландырады

Сапалы жоспарлау және жобалау тиімді және энергия үнемдейтін ДӨО мақсаттарына қол жеткізу үшін негіз болып табылады. Тиімді инфрақұрылымды таңдау, басқару логикасын үйлестіру және әртүрлі қуатты басқару жүйелері мен салқындату жүйелері арасындағы үздіксіз өзара әрекеттесу жүйенің тиімді жұмыс істеуі үшін өте маңызды. Дәстүрлі дизайн әдістері PUE нәтижелерін қолмен есептеу және болжау үшін өз білімін пайдаланатын жобалаушының тәжірибесіне сүйенеді. Бұл тәсіл жұмыс жүйелерін, басқару жүйесін және салқындату жүйесін басқару процестерін бағалауды жеңілдетуге негізделген. Сонымен қатар, PUE есептеу дәлдігін қамтамасыз ету қиын, ал іс жүзінде алынған нәтижелер кейде бастапқы жоспардан айтарлықтай ерекшеленеді. Ғимараттың ақпараттық модельдеуіне (BIM) негізделген PUE имитациялық модельдеу үшін ақылды цифрлық модельдерді пайдалану бұл мәселені тиімді шеше алады.

Кейде «цифрлық егіз» деп те аталатын интеллектуалды цифрлық модель жергілікті климат пен жұмыс жүктемесі сияқты қоршаған орта мен пайдалану факторларына негізделген ДӨО PUE жұмысын имитациялау және бағалау үшін жасалады. Салқындатқыш ағынын модельдеу, ауа таралуын үш өлшемді модельдеу және температура өрісін модельдеу технологиялары деректерді өңдеу орталығының кеңістіктік моделін, температураны басқа-

ру жүйесінің моделін және энергияны тарату моделін құруға мүмкіндік береді. Жүйенің жұмыс күйін сағат бойынша жоғары дәлдікпен модельдеуге, жобалау схемасын бағалауға және оңтайландыруға, сондай-ақ жоспарланған тиімділіктің (PUE) дәл орындалуын қамтамасыз етуге мүмкіндік бар.

2. Құрылыс: контейнер/модульдік конструкциялар және сандық жеткізу

Энергияны үнемдейтін жобаны (PUE) тиімді іске асыру сапалы құрылысқа және ДӨӨ-ны орналастыруға байланысты. Көбінесе құрылыстың тұрақты дамуға әсері назардан тыс қалады. Тұрақты дамудың ең жақсы тәжірибелері деректерді өңдеу орталықтарын салу үшін қол жетімді. «Цифрлық жеткізуді» тұрақты дамыту тәжірибесі контейнерлік/модульдік деректерді өңдеу орталықтарын орналастыру шешімдерінің, цифрлық операциялардың мүмкіндіктерінің және құрылыс процестерін визуалды басқарудың арқасында қалыптасты.

Контейнерлік/модульдік ДӨӨ өндірісі цифрлық жеткізуде шешуші рөл атқарады. ДӨӨ индустриясында бұл құрылыс тәжірибесі дайын шешім ретінде контейнерлік/модульдік деректерді өңдеу орталықтарының дамуына әкелді. Бұл құрылыс әдісін ДӨӨ физикалық инфрақұрылымын, соның ішінде қуат немесе температура режимін басқару жүйелерін, үй-жайларды немесе толық дайын деректер орталығын бірнеше тіректерден бірнеше мегаватт (МВт) ДӨӨ-ге дейін құрастыру үшін пайдалануға болады. ДӨӨ құрылысының бұл режимі деректерді өңдеу орталығының құрылысын жеделдете алады және көптеген елдерде кеңінен қолданылады.

6.1.4 АТ және ІР инфрақұрылымы

Әлемдік инфрақұрылым нарығы 2020 жылы COVID-19 пандемиясынан туындаған күйзеліске, содан кейін 2021 жылы экономикалық күйзелістер мен жеткізу тізбегінің бұзылуына төтеп бере алды, бұл ретте инфрақұрылым шығындары сәйкесінше 2020 және 2021 жылдары жыл сайын 3,6% және 6,7% өсті. Осы ірі нарықтағы «инфрақұрылым қызмет ретінде» сыныбының шешім жеткізушілерінің үлесі сол екі жылда сәйкесінше 14,3% және 8,5% — ға өсіп, \$75,1 млрд.-қа жетті, бұл 2021 жылы барлық инфрақұрылымдық шығындардың 56,2%-ын құрады. IDC болжамы бойынша, 2026 жылға қарай бұлтты инфрақұрылым шығындарының (IaaS) үлесі кәсіпорындардың деректерді өңдеу және сақтау шығындарының жалпы сомасында 67,0% жетеді. Бұл бұлттық қызмет ретінде есептеу және сақтау ресурстарын тұтыну үлесінің өсу тенденциясы жалғасатынын білдіреді.

Ағымдағы экономикалық жағдай ұйымдарды тәуекелдерді азайту жолдарын іздеуге мәжбүр етеді, соның ішінде АТ қоса алғанда, негізгі емес активтерге күрделі шығындарды азайту есебінен. Қазір АТ-инфрақұрылымы тек жабдық ретінде емес, компанияның барлық бөлімшелерінің жұмысына әсер ететін құрал ретінде қарастырылады. Сонымен қатар, бұлтты технологияларды енгізу кезінде бұлтты қауіпсіздік стратегиясының ұйымды қорғауға қабілетті екендігіне көз жеткізу қажет. Бұлтты инфрақұрылым пайдаланушылар арасында деректерді бөлісуді оңай және жеңілдететін етіп жасалған, бұл ұйымдарға тек рұқсат етілмеген пайдаланушылардың деректерге қол жеткізуін шектеуді қиындатады. Сонымен қатар, бұлттық инфрақұрылымды пайдаланатын ұйымдарда олардың инфрақұрылымын толық көру және бақылау мүмкіндігі жоқ, яғни олар бұлттық орталарды орнату және қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін бұлттық қызмет жеткізушілері (CSP) ұсынатын қауіпсіздік бақылауларына сенуі керек. Ұйымның жергілікті инфрақұрылымынан айырмашылығы, олардың бұлтты орталары желінің периметрінен тыс және жалпыға қол жетімді Интернет арқылы қол жетімді. Бұл қыз-

меткерлер мен клиенттер үшін инфрақұрылымның қолжетімділігін арттырғанымен, зиянкестер үшін ұйымның бұлттық ресурстарына рұқсатсыз қолжетімділікті жеңілдетеді.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, бұлттық қызметтерге көшер алдында киберқауіпсіздік тәуекелдерін ескеру қажет, бұл деректерді қорғауды да, қолданбалар мен ресурстардың қолжетімділігін де қамтиды. Нормативтік талаптарды сақтау — бұл жалпыға қолжетімді бұлтты енгізуге байланысты тағы бір мәселе (мысалы, жеке деректерді өңдеуді бақылауды ұйымдастыруды талап етуі мүмкін жеке деректер туралы заңнаманың талаптары).

IDC деректеріне сәйкес, қауіпсіздік пен сәйкестік мәселелеріне қарамастан, ұйымдардың жалпыға қолжетімді бұлттық инфрақұрылымға (IaaS) инвестициялары үнемі өсіп келеді. IDC жақын болашақта ұйымдар өздерінің АТ-жабдығының портфолиосын түгендеу және OEM және ODM шешімдеріне жалпыға қолжетімді бұлттық инфрақұрылымға балама ретінде жүгіну арқылы жалпыға қолжетімді бұлтқа инвестицияларының бір бөлігін қайтарады деп санайды. Бұл OEM және ODM жеткізушілері үшін кең мүмкіндіктер ашады. Бұл жеткізушілер үшін тиімді жүйелік жобалау арқылы өндіріс шығындарын төмендету, сондай-ақ портфолио деңгейінде өнімді басқаруды автоматтандыру деңгейін арттыру және жеткізілім тізбегін басқаруға мұқият қарау өте маңызды.

Жобалау кезеңінде инфрақұрылымдық аппараттық құралдардың құнын төмендетудің және олардың энергия тиімділігін арттырудың мүмкін жолдарының бірі жеткізушілердің ашық стандарттарды қолдануы және оларды әзірлейтін қауымдастықтарға қатысуы болып табылады. Ең танымал қауымдастықтардың бірі-Open Compute Project (OCP). Бұл қауымдастық стандарттар мен типтік архитектураны әзірлеп қана қоймайды, сонымен қатар жабдықтың ашық негізгі сипаттамаларын ұсынады.

OCP құру идеясы 2009 жылдан басталады. Осы кезеңде Facebook жаңа қызметтерді ұсына отырып және миллиондаған адамдарға фотосуреттер мен бейнелерді бөлісу қызметтерін ұсына отырып, геометриялық прогресспен өсті. Сол кездің өзінде компания өз деректерімен жаңа пайдаланушылардың үлкен ағынын қамтамасыз ету, сондай-ақ шығындар мен энергия тұтынуды бақылау үшін өз инфрақұрылымын қалыптастыру принциптерін қайта қарау қажеттілігін түсінді. Facebook әлемдегі ең энергияны үнемдейтін деректерді өңдеу орталығын құру жобасын бастады, ол бұрын-соңды болмаған ақпаратты минималды шығындармен өңдей алатын дәрежеге жетті. Келесі екі жыл ішінде Facebook инженерлер командасы бағдарламалық қамтамасыз етуді, серверлерді, тіректерді, қуат беру блоктарын және салқындату жүйелерін әзірлеумен айналысты. Нәтижесінде Орегон штатындағы Принвиллдегі деректерді өңдеу орталығы пайда болды, ол 38%-ға энергияны үнемдейтін және Компанияның қолда бар ДӨӨ қарағанда 24%-ға арзан болды. Бұл деректерді өңдеу орталықтарын салу мен пайдалануда үлкен инновациялық серпіліске әкелді. Осы жобаны сәтті жүзеге асырудың нәтижесінде 2011 жылы Facebook алғаш рет оны жүзеге асырудың құпияларымен бөлісті және Intel және Rackspace, Goldman Sachs және Andy Bechtolsheim-пен бірлесіп Open Compute Project іске қосылды, ол ашық бастапқы коды бар бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеуде байқалған ынтымақтастық пен шығармашылық рухына енген аппараттық қозғалыстың негізі болуы керек еді.

2013 жылы Rackspace Солтүстік Вирджинияда Open Compute технологиясына негізделген алғашқы дата-орталықты іске қосты. Бұл деректерді өңдеу орталығы жалпыға қол жетімді бұлттық инфрақұрылымды қамтамасыз ету үшін пайдаланылды. Қазірдің өзінде тестілеу сатысында және коммерциялық пайдаланудың бірінші сатысында OCP серверлері OEM-ден сатып алынғаннан гөрі осы қызмет жеткізушілері үшін едәуір арзан деген қорытындыға келді, олардың арасында Dell, HP және IBM бар. Сонымен бірге, ресми тұлғалармен пресс-релиздер мен

сұхбаттар OCP серверлерінің сенімділік көрсеткіштері төмен емес, ал кейбір жағдайларда OEM серверлерінің осындай өрсеткіштерінен де жоғары екенін атап өтті. Бұл OCP серверлік тақталарындағы қосқыштар мен компоненттердің аздығына байланысты болды, бұл істен шығу жылдамдығына (MTBF) оң әсер етті. Компанияның топ-менеджментінің пікірінше, ашық стандарттарда әзірленген жабдықты пайдалану күрделі шығындарды 10–15%-ға төмендетуге мүмкіндік береді. Бұл жағдайда есептеу тығыздығының айтарлықтай өсуі байқалады, ол әр түрлі бағалар бойынша жабдықтың бірлігіне энергия шығыны айтарлықтай төмендеген кезде 10 есеге дейін жетуі мүмкін. Үнемдеудің қосымша факторы жабдықты орналастыру уақытын қысқарту және оған техникалық қызмет көрсетуді жеңілдету болып табылады, бұл пайдалану шығындарына оң әсер етеді. Компанияның белгілі бір компоненттерді әзірлеуге жұмсаған шығындары ашық спецификациялар негізінде жасалған жабдықты пайдаланудан үнемдеу арқылы өтеледі. 2013 жылдан бастап Rackspace өзінің OCP серверлерін құру мәселесінде Wiwynn Corp және Quanta Computer сияқты танымал ODM өндірушілерімен серіктес болды.

OCP серверлері, желілік құрылғылар және сақтау жүйелері, қауымдастық мүшелері және ең алдымен Intel сияқты негізгі компоненттерге арналған стандарттарды әзірлеуге қосымша, Open Compute Project құрылғаннан бері сервер тірегі тұжырымдамасымен жұмыс істеп келеді. Түпкі мақсат процессорлар, жады немесе желілік карта (NIC) сияқты серверлік компоненттер тәуелсіз ресурстар пулдары болып табылатын «бөлшектелген тіректі» құру болып табылады. Деагрегацияның бұл деңгейі бірқатар артықшылықтарды иеленеді:

- ▶ мақсатты жұмыс жүктемесі үшін жабдықты оңтайландыру. Сценарийге байланысты, мысалы, интенсивті есептеу қосымшалары үшін процессордың үдеткіші немесе мысалы, серверлер арасындағы трафиктің үлкен көлемімен байланысты жұмыс жүктемелері үшін жоғары өнімді енгізу-шығару шиналары болуы мүмкін;
- ▶ клиенттерге орналастыруды қажет ететін жаңа қосымшалар үшін оңтайландырылған серверлерді тез құруға болады;
- ▶ жабдықты жаңарту жеке компоненттер деңгейінде жүзеге асырылуы мүмкін, мысалы, желілік мүмкіндіктерді кеңейту үшін бүкіл сервер емес, тек желілік адаптерлер өзгереді;

Intel бұл тәсіл туралы өзінің көзқарасын 2013 жылдың шілдесінде Сан-Францискода өткен баспасөз мәслихатында егжей-тегжейлі айтып, оны Rack Scale Architecture деп атады. Бұл бағытты Facebook, Rackspace және басқа Open Compute Project мүшелері белсенді қолдау көрсетеді. Атап айтқанда, Rackspace бұлтқа негізделген қызметтерді ұсыну кезінде өзінің деректерді өңдеу орталықтарында «бөлшектелген тіректерді» кеңінен қолданатыны белгілі.

ДӨО энергия тиімділігін одан әрі арттыруға серпін 2016 жылы Google-дің OCP қауымдастығына кіру арқылы берілді, бұл Сан-Хоседегі, Калифорния штаты, жыл сайынғы Open Compute Summit саммитінде жарияланды. Сол кезде белгілі болғандай, Google дәстүрлі деректерді өңдеу орталығының дизайнын қайта қараған алғашқы компания болуы мүмкін, ол бірнеше жылға көптеген компаниялардан озып кетті. 2009 жылдан бастап компания энергия тиімді ДӨО құру саласында өзінің технологиялық әзірлемелерін бірнеше рет көрсетті. Бірақ, әдетте, компания өз жобаларын жаңа, энергияны үнемдейтін жобаларды іске қосқаннан кейін ғана ашады. Google саммитінде айтылған негізгі идея сервер тірегін жаңартуға қатысты болды. Қуат кернеуін әдеттегі 12-ден 48 вольтқа дейін арттыру ұсынылды, бұл бұрынғыдай қуаттылықтағы төменгі тоқтар арқылы жылу шығынын айтарлықтай төмендетуге мүмкіндік береді. Бұл идеяны іске асыру ДӨО жұмысының экологиялылығын арттыру тұрғысынан да, есептеу қуатының бірлігіне электр энергиясын тұтыну тұрғысынан да оң әсер етеді.

2017 жылдың соңында Microsoft Cerberus жобасы туралы ақпаратты жариялау арқылы Open Compute жобасының ауқымын кеңейтуге үлес қосты. Бұл жоба рұқсатсыз кіруден қорғауға және зиянды жаңартулардың алдын алуға бағытталған. Осылайша, Cerberus бағдарламалық жасақтаманы операциялық жүйелер мен гипервизорлардағы қателерді пайдаланатын хакерлер мен зиянды бағдарламалардан қорғай алады. Cerberus жобасының басынан бастап Microsoft Intel компаниясымен тығыз жұмыс істеді. Microsoft өкілдері жыл сайын киберқауіпсіздікке шамамен миллиард доллар жұмсалатынын айтты, бұл қаражаттың көп бөлігі Azure бұлтының қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған. Киберқылмысты қорғауға қатысты әзірлемелер мен технологияларды қоғамдастыққа беру Open Compute Project аясында жүзеге асырылатын басқа жобаларға айтарлықтай әсер етуі тиіс.

Жоғарыда келтірілген мысалдар жабдыққа иелік ету құнын төмендету және логистикалық тәуекелдерді азайту тұрғысынан да, қолданылатын компоненттерді стандарттау мен біріздендіру деңгейін арттыру тұрғысынан да ОСР стандарттары бойынша құрылған инфрақұрылымдық компоненттерді пайдаланудың өте жоғары перспективаларын көрсетеді. Бұл, әрине, жабдыққа инвестиция салумен байланысты тәуекелдерді айтарлықтай азайтады.

Есептеу тығыздығының өсуі, заманауи шешімдерді масштабтау қажеттілігі, монолитті қосымшалардан бас тарту желілік архитектураға жаңа талаптар қоя отырып, АТ-инфрақұрылымын орналастыру архитектурасын түбегейлі өзгертеді. Бірнеше жыл бұрын ДӨО желілерінің көпшілігі дәстүрлі үш деңгейлі архитектураны қолдана отырып жүзеге асырылды. Ол жетілген, тұрақты және көптеген трафик модельдеріне, соның ішінде southbound және northbound конфигурациялары бар жергілікті желілерге жарамды болды. Алайда технология дамыған сайын бұл архитектура деректерді өңдеу орталығы желілерінің қажеттіліктерін қанағаттандырмайды.

Деректерді өңдеу орталығының желісін беру режимі үнемі өзгеріп отырады, дәстүрлі желілердің көпшілігінде «тік» беру режимі (солтүстік-оңтүстік) қолданылады. Бұл режимде есептеу түйіні коммутаторлар мен маршрутизаторлар арқылы желінің әртүрлі сегменттеріндегі басқа есептеу түйіндерімен өзара әрекеттеседі. Желінің бір сегментіндегі түйіндер әдетте бір қосқышқа қосылады және бір бірімен тікелей әрекеттесе алады.

Деректер орталықтарында бұлтты есептеу дамып келе жатқанда, «көлденең» (шығыс-батыс) тарату режимі, соның ішінде бұлтты есептеу, виртуалдандыру және үлкен деректерді өңдеу қызметтерінің барлығы дерлік таратылды. Көлденең трафик моделі тігінен жобаланған желілерде деректерді берудің қиындығына айналды. Себебі деректер көптеген қажет емес түйіндерден (маршрутизаторлар мен қосқыштарды қоса) өтуі керек. Түйіндер арасындағы трафик көптеген жоғары порттардан өтуі керек, бұл алмасу өнімділігін айтарлықтай төмендетеді. Желінің бастапқы үш деңгейлі дизайны өнімділіктің төмендеуін күшейтеді. Бұл үш деңгейлі желілік архитектура бұдан былай ДӨО желілерінің талаптарына сәйкес келмейтінін білдіреді.

Заманауи коммутациялық желіні екі деңгейлі желі арқылы ұсынуға болады, онда желілік ілмектер мен көп деңгейлі қайта бағыттауды құрылғыларды виртуалдандыру технологиялары, соның ішінде Multi-Chassis Link Aggregation (M-LAG) құрылғылары арасында стекті және арналарды біріктіру технологияларын пайдалану арқылы жоюға болады. Алайда, мұндай желі құрылғылардың шектеулі санын қолдайды және масштабталуы төмен. Осы себепті IP Fabric желісі енгізілді. IP Fabric желісі дегеніміз не? IP Fabric — бұл IP-желілеріне негізделген қабаттасатын туннельдеу технологиясы.

Spine-Leaf деп аталатын бұл желілік архитектурада кез-келген екі сервер арасындағы байланыс үш құрылғыдан аспайды. Бұл желі желілік түйіндер санын көбейту арқылы желіні



Қазіргі кезде ұйымдар бұлтты модель негізіндегі қосымшаларға талаптар қоя отырып, өз шешімдерін неғұрлым кең бұлтты стратегияның бір бөлігі ретінде жиі қарастыруда

масштабтауды жеңілдетеді. Трафикті ДӨО барлық дерлік құрылымдарындағы серверлік түйіндер арасында белгілі бір коммутаторлар саны арқылы беруге болады. Бұл архитектура жоғары өткізу қабілеттілігі бар бірнеше тікелей арналардан тұрады, бұл желідегі кедергілерден туындаған желінің баяулауын болдырмайды және жоғары деректер тиімділігі мен төмен кідірісті қамтамасыз етеді. Бұл архитектура танымал және телефон желілерінде кеңінен қолданылады. Қазіргі уақытта ол деректер орталықтарының желілерін құру кезінде танымал бола бастады.

Жоғарыда аталған АТ және ІР-инфрақұрылымының тенденцияларын ескере отырып, инфрақұрылым компоненттерінің ең табысты жеткізушілері өз күштерін келесі бағыттарға бағыттайды деп күтілуде:

- ▶ клиенттерге жергілікті және жалпыға қолжетімді бұлттық инфрақұрылымдарды біріктіруге мүмкіндік беретін арнайы және гибриді бұлттық шешімдермен бірге қызмет көрсету өнімдерін пайдаланудың тартымды және икемді нұсқаларын қалыптастыру;
- ▶ бүгінгі күні қоғамдық бұлттық қызмет жеткізушілерімен ұсынылатын шешімдермен бәсекелесетін қызметке бағытталған телеметрия және басқару шешімдеріне инвестициялар;
- ▶ перифериялық есептеулерге, екінші деңгейлі және одан төмен провайдерлердің инфрақұрылымына, бағдарламалық жасақтамамен анықталған инфрақұрылымға және жұмыс жүктемесін талдауға инвестициялар, өйткені олар қысқа және ұзақ мерзімді перспективада сервер нарығының өсуіне ықпал етеді;
- ▶ гибриді жұмыс кеңістігінің нұсқаларын қолдайтын инфрақұрылым компоненттерін құру, өйткені олардың клиенттерінің қызметкерлері COVID-тен кейін кеңсеге оралып, жұмыс орнының өнімділігі талаптарын 2020 жылға дейінгі стандарттарға қайтаратын болады.

аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз етуді біріктіре отырып, жұмыс жүктемелерін оңтайлы орындау үшін жабдықтан немесе компоненттерге бағытталған жүйелерден өтпелі (end-to-end) шешімдерге инфрақұрылым бойынша ұсыныстарды қайта қарау. Шешімдерді бизнес инфрақұрылымының үнемі өзгеріп отыратын талаптарына және АТ-секторының өзгеріп отыратын талаптарына сәйкес келетін жүйелерді ұсынатын жеткізушілер пайдаланады. Өтпе шешімдерді жеткізушілер әдетте жүйенің барлық аппараттық және бағдарламалық

жасақтамасымен, соның ішінде орнату, енгізу және техникалық қызмет көрсетумен айналысады. Операциялық тиімділікті қамтамасыз ету үшін өтпелі процестер жиі қолданылады. Мысалы, АҚШ Федералды үкіметінің қаржылық инновациялар және трансформациялар бюросы қажетсіз қадамдарды азайтуға, процестерді автоматтандыруға және ауқымды тиімділікті қамтамасыз етуге бағытталған түпкілікті құрылымды әзірледі. Өтпелі қызметтерді құра отырып, департамент 3 миллиард долларға дейін үнемдеу мүмкіндіктерін анықтады. Шешімдерге негізделген сатылымдар алдағы бірнеше жылда сәтті болады, өйткені клиенттердің қажеттіліктері күрделене түседі және дамиды.

6.1.5 Бағдарламалық қамтамасыз ету

Кәсіпорындардың АТ-ландшафтындағы қосымшалар саны жылдан жылға артып келеді. Нормативтік талаптарға қатысты және бизнестің тиімділігін арттыруға арналған жаңа шешімдер технологиялардың көбеюін қамтиды. Мысалы, жасанды интеллект қазір АТ- командаларын инфрақұрылымды басқарумен байланысты күнделікті операциялардан босатып, жұмыс жүктемесін ұлғайту үшін көбірек қолданылуда. Технология көптеген жаңа бизнес мүмкіндіктерін ашады. Бірақ бұл технологияның кең ауқымының арқасында барлық дерлік ұйымдар өздерінің АТ-ландшафтында шексіз қолданбаларды пайдалана алады деген сөз емес. Қажетті шешімдердің барлық кешенін өз бетінше басқара алатындар аз. Бұл АТ-қызметтерді жеткізушілер нарығында сұраныстың артуына әкеледі. 2022 жылдың екінші тоқсанында IDC жүргізген макроэкономикалық тенденциялар бойынша зерттеулерге сәйкес, компаниялардың көпшілігі бизнеске стратегиялық артықшылық беретін және қол еңбегінің үлесін төмендететіндерге ставка жасай отырып, тиімділікке бағытталған шешімдер шығарады.

Қазіргі уақытта ұйымдар бұлтты жеткізу моделіне негізделген қосымшаларға қойылатын талаптарды қалыптастыра отырып, өз шешімдерін кең бұлттық стратегияның бөлігі ретінде қарастыруда. Бұл қарым-қатынас сөзсіз қазіргі бизнесте бұлтты есептеулердің барлық цифрлық бизнес модельдерінің негізінде жатқан технологиялардың біріне айналуына әкеледі. Бұлтты есептеулер заманауи бизнесті жүргізуге мүмкіндік береді, бұл оның цифрлық трансформациясын қамтамасыз етеді деп айтуға болады.

Неліктен қазір цифрлық трансформация туралы көбірек айтылады және цифрландыру термині нені білдіреді? Бұл жерде біз цифрлық технологияның бизнеске әсері туралы айтып отырмыз. Бірақ бұл әсер тек қол еңбегін азайту арқылы бизнестің тиімділігін арттырумен ғана шектелмейді, бұл көбінесе экономикалық тұрғыдан түсініледі. Заманауи технологияларды енгізу ұйымдар алдында жаңа өнімдер мен қызметтерді құруға жаңа мүмкіндіктер ашады. Кәсіпорындардың сауалнамаларына сәйкес, көптеген кәсіпорындар үшін бес жылдық стратегияның негізгі мақсаты жаңа өнімдер мен қызметтерді ұсыну және инновацияларды енгізу болып табылады. Қаржылық аналитика мен деректерге негізделген стратегияларды жетілдіруге баса назар аударылады. IDC алдағы бес жылда орта есеппен АТ-бюджетінің 48%-ы бизнес инновацияларын қолдайтын жаңа жобаларға жұмсалады деп есептейді, олардың ішінде қазіргі уақытта ең танымалдары:

- ▶ клиенттер үшін ең қолайлы ортаны құру;
- ▶ кибершабуылдарға қарсы тұру;
- ▶ қаржылық талдауды дамыту;
- ▶ жаңа өнімдерді/қызметтерді ұсыну үшін инновацияларды пайдалану;

- ▶ қол еңбегінің тиімділігін және қызмет өнімділігін арттыру;
- ▶ жаңа бизнес мүмкіндіктерін анықтау және өсу стратегиясын әзірлеу үшін деректерді пайдалану.

2022 жылы IDC жүргізген дүниежүзілік сауалнамаларға сәйкес (Дереккөз: IDC Cloud Pulse 2Q22 Executive Summary: Applications & Workloads, 2022), кәсіпорындармен қолданылатын қосымшалардың орта есеппен 43%-ы бұлтта орналастырылған. Мұндай қосымшалардың саны тез өсуде. Бұлтты есептеу компаниялар үшін көптеген қосымшаларға қол жеткізуді және басқаруды жеңілдетті. Сауалнамаға қатысқан компаниялардың 27% — ы алдағы екі жылда қоғамдық немесе жеке бұлтта 250-ден астам қосымшалар орналастырылатынын айтты — екі жыл ішінде мұндай компаниялардың үлесі олардың ағымдағы үлесі 6%-дан төрт еседен астам өседі.

Осылайша, кәсіпорындардың АТ-ландшафты барған сайын «бұлтты» болып келеді және ерте ме, кеш пе ең танымал қосымшаларды бұлтқа көшіру туралы мәселе туындауы керек.

Қазіргі уақытта бұлттағы ең жиі қолданылатын жұмыс жүктемесі электрондық пошта, кәсіпорын мессенджерлері және дауыстық хабарламалар сияқты ынтымақтастық құралдары болып табылады. Сауалнама барысында компаниялардың 53%-ы осы жұмыс жүктемелері бұлтта орналастырылғанын айтты, ал ұйымдардың тағы 31%-ы оларды алдағы екі жылда бұлтқа көшіруді жоспарлап отырғанын айтты. Бұлттағы екінші ең танымал орналастыру бұлтты басқару және бақылау болып табылады, компаниялардың 41%-ы мұндай қосымшаларды бұлттан пайдаланады, ал 35%-ы мұндай жүктемелерді алдағы екі жылға ауыстыруды жоспарлап отыр. Бұлтта қолданудың ең танымал үшінші орны — қосымшаларды әзірлеу және орналастыру құралдары. Сауалнамаға қатысқан компаниялардың 39%-ы бұлттан ұқсас шешімдерді қолданатынын айтты, ал 30% — дан астамы алдағы екі жылда бұлтты әзірлеу және орналастыру құралдарын пайдалануға көшуге дайын екендіктерін білдірді.

19 кесте

2022 жылы кәсіпорындар бұлтқа тасымалдайтын ең жақсы 10 жұмыс жүктемесі

№.	Жұмыс жүктемесі (қосымшалар түрі)
1.	Электрондық пошта және бірлескен жұмысқа арналған қосымшалар
2.	Бұлтты басқару / мониторинг
3.	Әзірлеуге арналған құралдары мен қосымшалар
4.	Инфрақұрылым (желі, виртуалды есептеу, сақтау)
5.	Қауіпсіздік
6.	Контент
7.	CRM
8.	Құрылымдық мәліметтер базасы / Деректерді басқару

№.	Жұмыс жүктемесі (қосымшалар түрі)
9.	Жеткізу тізбегін басқару
10.	Интеллектуалды бизнес / деректерді талдау

Дереккөз: IDC Cloud Pulse 2Q22 Executive Summary: Applications & Workloads 2022

Бұлтқа көшіру жоспарланған жұмыс жүктемелерін талдау бұлтты басқару және бақылау шешімдері кәсіпорындар үшін ең маңызды екенін көрсетеді. Қауіптер ландшафтының өзгеру шамасына қарай, ішінара бұлттық қызметтерді тұтынудың артуына байланысты ұйымдар үшін қауіпсіздік те маңызды бола түсуде. Кейбір компаниялар CRM, ERP және SCM-ге (жеткізу тізбегін басқару) назар аударады, бұлт арқылы бәсекелестік артықшылыққа қол жеткізуге тырысады.

20 кесте

Компаниялар алдағы екі жыл ішінде бұлтқа тасымалдауды жоспарлап отырған ең жақсы 10 жұмыс жүктемесі.

№.	Жұмыс жүктемесі (қосымшалар түрі)
1.	Бұлтты басқару / мониторинг
2.	Қауіпсіздік
3.	Әзірлеуге арналған құралдар мен қосымшалар
4.	Электрондық пошта және бірлескен жұмысқа арналған қосымшалар
5.	Үлкен деректер / Құрылымданбаған деректер базасы
6.	Машиналық оқыту / Жасанды интеллект
7.	Инфрақұрылым (желі, виртуалды есептеу, сақтау)
8.	CRM
9.	Жеткізу тізбегін басқару
10.	CRM/ERP

Дереккөз: IDC Cloud Pulse 2Q22 Executive Summary: Applications & Workloads 2022

Осылайша, деректерді басқару және талдау құралдары бұлтты ортада жиі кездеседі. Бұлттағы деректерді талдау бойынша жұмыс жүктемелерінің үлесі өткен жылы бұлттық жұмыс жүктемелерінен асып түскен бизнес қосымшаларының үлесіне үстемдік ете бастады. Айта кету керек, деректерді басқару және талдау құралдарының, сондай-ақ таза техникалық жүктемелердің бұлттық ортаға тасымалдану динамикасы мен саны кәсіпорындардың салалық ерекшеліктеріне аз тәуелді, бұл тиісті бұлттық шешімдерді жеткізушілер үшін инвестициялық тәуекелдерді азайтады.

6.1.6 Электрондық үкіметтің бұлтты қызметтері

Технологияның жетістіктері экономиканың барлық салаларында, соның ішінде мемлекеттік секторда құнды құру процесін түбегейлі өзгертеді. Сыртқы тәуекелдер, геосаяси сын-қатерлер, қоғам мен азаматтардың серпінді өзгеріп отыратын үміттері, сондай-ақ киберқауіптер қысымды күшейтеді және қолданыстағы мемлекеттік құрылымдарды барлық жерде цифрландыру жағдайында тиімдірек етеді. Бұл өзгерістер қауіп төндіреді және сонымен бірге ең тұрақты мемлекеттердің де ұзақ мерзімді стратегиясына жаңа мүмкіндіктер ашады. Мемлекеттің қазіргі экожүйелері икемділік пен ынтымақтастыққа назар аударып отырып тез дамып келеді.

Технологиялық өзгерістерден басқа, жаһандық COVID-19 пандемиясымен және аймақтық қақтығыстармен байланысты сыртқы факторлар бүкіл әлемдегі үкіметтер мен экономикалар үшін қаржылық тұрақсыздық пен нарықтық белгісіздік тудырып отыр. Тактикалық және стратегиялық басымдықтар өзгерістердің тұрақты жылдамдығын қамтамасыз етуден күрт өзгерістерге ауысты. Негізгі күресу және әрекет ету стратегиясы дәстүрлі транзакциялық тәсілдерден асып түседі. COVID-19-ға қарсы ең сәтті әрекет ету шаралары жағдайға жауап беру шараларын жүзеге асыруға және жеделдетуге көмектесетін серіктестердің экожүйесі бар ұйымдарда байқалды. Үкіметтік емес ұйымдар (ҮЕҰ), Денсаулық сақтау өкілдері және т. б. серіктестердің салалық экожүйесімен икемді әрекет етті. Олар тез бейімделіп, өзгертін жағдайларға төтеп бере алды. Өкінішке орай, дүние жүзіндегі көптеген мемлекеттік органдармен жағдай басқаша болды.

Қазіргі жағдай ұлттық үкіметтерді тез өзгеріп жатқан жағдайға белсенді әрекет етуге және цифрлық мүмкіндіктерді пайдалана отырып, дағдарыстық құбылыстарға бейімделуге мәжбүр етеді. Автоматтандыру, есеп беру және талдау құралдары, құпиялылық, қауіпсіздік, бұлтты есептеу және жасанды интеллект сияқты технологиялар мемлекеттік органдарға тұрақты цифрландыру жолына түсуге және өз қызметкерлерін жаңа құралдарға, ережелер мен процестерге үйрете отырып, өз саласын кеңейтуге мүмкіндік береді. Аталған технологиялар мемлекеттік цифрлық қызметтер орналастырылған АТ- ландшафтына қойылатын ресімделген талаптарды алдын ала анықтайды.

6.1.7 Бұлтты инфрақұрылымды жеткізушілердің мүмкіндіктеріне қойылатын ресми талаптар

Бүкіл әлемде жалпыға қол жетімді бұлттық инфрақұрылымды енгізудің жылдам қарқыны тұтынушылардың провайдерлердің мүмкіндіктеріне қойылатын талаптарының эволюциясын тудырды. Бұл компаниялардың бұлтты қабылдауды қолдауға деген өсіп келе жатқан сұранысын, сондай-ақ келесі негізгі факторларды ескере отырып, бұлттық шешімдерді қайда және қалай енгізгісі келетіні туралы тұтынушылардың қалауын өзгертуді қамтиды:

- ▶ бұлттық инфрақұрылымды жеткізушілер мен корпоративтік ортада бұлттық инфрақұрылымды енгізуді жеңілдету үшін дәстүрлі корпоративтік шешімдерді жеткізушілер арасындағы серіктестікті дамыту;
- ▶ ИТ жүйелерін біріктіруді, жаңартуды және техникалық қызмет көрсетуді жеңілдететін бұлтқа негізделген жеткізушілердің ұсыныстарын функционалды кеңейту;
- ▶ клиенттердің бұлтты қызметтерді пайдаланудың ықтимал нұсқаларын қабылдаудағы өзгеріс — «бұлтты икемді пайдаланудан» «компанияның бизнес стратегиясының негізіндегі бұлт» тұжырымдамасына дейін. Бұл ауысыммен бұлттық жеткізушілер қызмет ұсыныстарын кеңейте алады және бұлттық технологияның одан әрі енуін ынталандырады;

- ▶ бұлтты жеткізушілер мен сымсыз желі операторлары арасындағы серіктестікті нығайту негізінде 5G орналастыру және желі ядросын жаңарту арқылы қолдау көрсетілетін перифериялық есептеулерге көбірек көңіл бөлінеді;
- ▶ автоматтандыру мен аналитикаға, әсіресе инфрақұрылымды басқару мен қауіпсіздікке үнемі назар аудару;
- ▶ деректерді басқару және аналитикаға инвестициялау бизнесі үшін құндылықты қабылдаудың артуы және корпоративтік деректерді басқарудың біртұтас тәсілінің қажеттілігі;
- ▶ бұлтты инфрақұрылымды бірнеше жеткізушілерді пайдаланудың тұрақты өсуі. Дегенмен, бір немесе басқа жеткізушіні таңдау бұлтқа ауыстырылатын жұмыс жүктемесінің түріне немесе салалық талаптарға байланысты;
- ▶ Бағдарламалық қамтамасыз етуді жеткізушілерді (ISV) шешімдерінің функционалдығын қамтамасыз ету үшін бұлтты модельге қайта бағыттау.

Қоғамдық бұлттық инфрақұрылымды пайдаланудың айтарлықтай өсуіне қарамастан, қызметтің бұл түрі әлі де корпоративтік АТ-инфрақұрылымының қажеттіліктерінің аз бөлігін құрайды. Ұйымдар жаңа пайдалану жағдайлары немесе қолданыстағы АТ- қызметтерін жаңарту болсын, бұлттық қызметтерді өз қажеттіліктеріне оңай бейімдеу жолдарын белсенді түрде іздейді. Бұлтқа көшу цифрлық бизнес үшін басты басымдықтардың бірі болып табылады. Бұлтты қабылдаудың қазіргі динамикасы корпоративтік АТ-ландшафттарында жалпыға қолжетімді бұлттық инфрақұрылымды енгізу алдағы үш жылда жалпыға қолжетімді бұлттық есептеулер нарығы үшін әлі де маңызды қозғаушы күш болып қала беретінін көрсетеді.

Қызмет пен провайдерді таңдай отырып, кез-келген ұйым функционалды және функционалды емес талаптардың белгілі бір жиынтығын басшылыққа алады. Бұлтты инфрақұрылымға қойылатын талаптарды осы жалпыланған түрде ұсынуға болады:

Қолдау, оның географиялық қолжетімділігі және бірнеше тілде, көбінесе — бірнеше жерде клиенттерге қолдау көрсету мүмкіндігі бар. Бұлтты қызметтерді пайдаланатын ұйымдарда басқа да қолдау талаптары болуы мүмкін. Бұлтты қызметтерді ұсынудың қалыптасқан әлемдік тәжірибесі бойынша техникалық қолдаудың ең төменгі деңгейі пайдаланушылар қауымдастығы тарапынан қолдау түрінде ұсынылуы мүмкін. Қолдаудың жоғары деңгейлері көбінесе оқиғаларға жауап берудің минималды уақытымен 24/7 қол жетімділікті қамтиды.

Функционалдылықты ұсыну. Бұлтты инфрақұрылымға қатысты, ең алдымен, біз негізгі есептеу қызметтері мен негізгі сақтау қызметтері туралы айтып отырмыз. Негізгі есептеу қызметтеріне қатысты тұтынушының мақсатты жүктемесінің оңтайлы өнімділігін қабылдау және қамтамасыз ету мүмкіндігіне байланысты талаптар қойылады. Мұндай жүктемелердің мысалдары болуы мүмкін:

- ▶ дәстүрлі веб — қосымшалар мен веб-порталдар;
- ▶ енгізу-шығару өнімділігі үшін аса маңызды транзакциялық қосымшалар;
- ▶ жадтағы мәліметтер базасын және таратылған кэштеу жүйелерін қоса алғанда, жады үшін маңызды қосымшалар;
- ▶ графикалық карталарды қолдайтын графикалық қосымшалар.



Бұлтты технологиялар хабын құру жоғары бәсекелі бұлтты экожүйені қалыптастыру есебінен барлық саладағы кәсіпорындардың неғұрлым сұранысқа ие заманауи технологияларға, сервистерге және оларды енгізудің озық практикаларына қол жеткізуді жеңілдеті отырып, экономиканы цифрландырудың шұғыл негізі болады.

Core Storage Services — бұлтты инфрақұрылым қызметтерін жеткізушіде қол жетімді сақтау мүмкіндіктерімен сипатталады, мысалы:

- ▶ блоктық және объектілік қоймалардың болуы;
- ▶ бірнеше сақтау деңгейлерінің болуы, соның ішінде «суық» және «ыстық» сақтау деңгейлері;
- ▶ файл қоймасымен жұмыс істеу мүмкіндігі.

Кейбір жағдайларда клиенттерге жеткізушінің ұсынысының белгілі бір стандарттарға сәйкестігі туралы сертификаттар, сондай-ақ қызмет көрсету деңгейі туралы келісім (SLA) қажет болуы мүмкін.

Функционалды ұсыныстың жетілу деңгейін провайдердің қызмет ету мерзімі мен қызметтердің аймақтық қол жетімділігі, яғни қызметті бірнеше жерде/аймақта алу мүмкіндігі бойынша бағалауға болады.

Бұлтты инфрақұрылым провайдері **ұсынатын қызметтер спектрі**. Оны желінің өткізу қабілеттілігінің стандартталған көрсеткіштерімен, қол жетімді есептеу ядроларының саны бойынша есептеу ресурстарының көлемімен, жедел жад көлемімен, түбірлік дискілердің көлемімен және т. б. сипаттауға болады. Автоматты масштабтауды, жүктемені теңестіруді, бақылауды, оркестрлеуді, жұмыс жүктемесінің көші-қонын және т. б. қамтамасыз ететін IaaS-қа қатысты қосымша мүмкіндіктердің болуы маңызды.

Бұлтты инфрақұрылымды тұтынатын бірқатар компаниялар үшін жеткізушінің бұлтымен жұмыс істеу кезінде бар жабдықты пайдалану мүмкіндігі өте маңызды болуы мүмкін. Мысалы, провайдер жалпыға қолжетімді бұлттық инфрақұрылымда да, жергілікті жабдықта да ресурстарды кедергісіз басқаруды қамтамасыз ететін қызметті немесе қызметтер кешенін ұсына алады.

Масштаб және географиялық қамту. Масштаб пайдаланушыға сұраныс бойынша қажетті ресурстарды бөлу мүмкіндігімен байланысты. Әдетте, жеткізушінің жұмыс ауқымы неғұрлым үлкен болса, бұлттық Инфрақұрылым жеткізушісінің бұлттық икемділігін қамтамасыз ету

қабілеті соғұрлым жоғары болады. Географиялық қамту тұрғысынан бұл провайдер бұлттық қызметтерді ұсыну үшін пайдаланатын деректер орталықтарының санын білдіреді. Бұл көрсеткіш пайдаланушылар орналастырылған жұмыс жүктемелері үшін мақсатты ақауларға төзімділік деңгейіне жету үшін пайдалана алатын Тәуелсіз қол жетімділік аймақтарының санына әсер етеді.

Корпоративтік БҚ экожүйесінің болуы. Бұл талап бұлт провайдері мен кәсіпорындар үшін тәуелсіз БҚ әзірлеушілер арасындағы серіктестіктің болуын сипаттайды, бұл тұтынушы компаниялар үшін көші-қон, баға белгілеу және бұлтта орналастырылған мақсатты шешімге функционалды емес талаптарды қалыптастыру тұрғысынан маңызды.

Тәуелсіз бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеушілерге арналған маркетинг пен онбординг бағдарламасының болуы немесе болмауы өте маңызды критерий болуы мүмкін.

Баға моделі және өнім/ұсыныс құрылымы. Бағаның болжамдылығы және бағалаудың қарапайымдылығы (тұтынушылардың пікірлері + порталға шолу), баға тізімдері, шығындар калькуляторлары және меншіктің жиынтық құнын бағалау пайдаланушыға бұлттық инфрақұрылым жеткізушісін таңдауды жеңілдетеді. Шығындардың бастапқы құнын анықтаған кезде кіру шегі де маңызды — сатып алуға болатын ең кіші ресурс бірлігі. Бұл ресурстар бірліктері кіріс шегін ғана емес, сонымен қатар тұтынушы компанияның шығындарын басқаруға тікелей әсер ететін жұмыс жүктемесін масштабтау қадамын қамтамасыз ететін ұсыныс құрылымын құрайды.

Стратегияны жүзеге асыру мүмкіндігі — ұйым үшін бұлтты таңдаудың өте маңызды критерийі болып табылады. Осы бағалау шеңберінде салалық фокусты, интеграциялық мүмкіндіктерді дамытуды, экожүйені дамыту жөніндегі вендор жоспарлары және оған БҚ тәуелсіз әзірлеушілерін тарту жөніндегі жоспарларын, көші-қон құралдарының болуы мен жетілдірілуін, нормативтік талаптардың сақталуын, қауіпсіздік құралдарын әзірлеуді, деректердің тасымалдануын, тәуелсіз тексерулер жоспарын және олардың орындалуын және т. б. қоса алғанда, нақты бұлттық ұсыныстар үшін жол картасының болуын қамтамасыз ету қажет

6.1.8 Бұлтты технологиялар хабына қойылатын талаптар

- ▶ Қазақстан Республикасының аумағындағы бірнеше орындардан қызмет көрсететін бұлтты қызметтердің бірнеше жеткізушілерінің болуы.
- ▶ Бұлтты инфрақұрылымнан алынған ресурстар орналастырылған қызметтерге қол жетімділіктің максималды деңгейіне жету үшін әр аймақта кемінде үш-төрт қолжетімділік аймағын қолдана отырып орналастырылады.
- ▶ Бұлтты сервистерді жергілікті жеткізушілердің инфрақұрылымы Қазақстан Республикасының аумағында бір бірінен кемінде үш алыс орналасқан жерде орналастырылған.
- ▶ Әрбір бұлттық деректер орталығында максималды қолжетімділікке қол жеткізу үшін кемінде екі-үш тәуелсіз магистралдық байланыс арнасы бар.
- ▶ Бұлтты технологиялар хабының жеткізушілері бірнеше тілде тәулік бойы қолдау көрсетеді.

- ▶ Бұлттық Инфрақұрылым функционалдығы пайдаланушыларға инфрақұрылым ресурстарын ашық басқаруға мүмкіндік беретін ашық Restful API интерфейсі арқылы қол жетімді.
- ▶ Бұлтты технологиялар хабының мүшелері-провайдерлердің қазақстандық теңгеден басқа валютада көрсетілетін қызметтер үшін төлем қабылдауға мүмкіндігі бар.

6.2 Бұлтты технологиялар хабы: мақсаттары мен жоспарлары

6.2.1 Жобаны іске асыру мақсаттары

Қазақстандағы бизнес-инновацияларға әсер ететін аса маңызды проблема компанияларда олардың ағымдағы қажеттіліктеріне толық жауап беретін АТ-инфрақұрылымының болуы болып табылады, бірақ сонымен бірге жиі қолданыстағы шешімдер бизнестің жоспарлы дамуын қамтамасыз ете алмайды. Қазақстан Республикасының экономикасын цифрландырудың табысты болуы үшін мынадай мақсаттарға қол жеткізуге бағытталған Бұлтты технологиялар хабын құру шеңберінде кешенді шараларды іске асыру қажет:

- ▶ цифрлық трансформация саласындағы жетекші әлемдік жоғары технологиялық компаниялардың табысты тәжірибесін тарату;
- ▶ ішкі және сыртқы қатысушыларды әсер етуге тартатын экожүйені қалыптастыруға стратегиялық жақындауға мүмкіндік беретін ашық архитектураны, технологиялар мен стандарттарды танымал ету;
- ▶ стандарттау және интерфейстердің ашықтығы есебінен өзара әрекеттесу процесінде ұйымдар, кәсіпорындар мен қаржы институттары үшін ұйымдастырушылық және технологиялық кедергілерді айтарлықтай төмендету;
- ▶ нақты уақыт режимінде цифрлық өнімдерді жылдам әзірлеуге қол жеткізу, жұмыстың үздіксіздігін қамтамасыз ету үшін бизнес-логиканы ресімдеудің қолайлы әдісін және кәсіпорындардың ақпараттық жүйелерін трансформациялау негіздерін құруды қамтамасыз ететін заманауи цифрлық технологияларды енгізу;
- ▶ кәсіпорынның ақпараттық жүйелерінің өзегін жаңғырту есебінен, оның ішінде тәжірибесі болмаған кезде сыртқы ресурстарды тарта отырып, икемділікті едәуір арттыру;
- ▶ осы ұйымдарды пайдалану нәтижесінде жаңа табыс көздерін қалыптастыру және клиенттермен және серіктестік желілермен өзара іс-қимылды жақсарту үшін жағдай жасау;
- ▶ АТ-кәсіпорындарына сәйкес Деректер көздерін анықтау және деректердің сапасы мен функционалдығын қамтамасыз ету үшін жеткізушілермен өзара әрекеттесу мүмкіндігі болуы үшін корпоративтік бизнес стратегияларын әзірлеуде негізгі рөлді қамтамасыз ету;
- ▶ елімізде заманауи технологиялар мен ашық стандарттар негізінде құрылған бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу сегментін дамыту үшін жағдайлар жасау;
- ▶ Қазақстан Республикасының Ақпараттық технологиялар саласындағы экспорттық әлеуетін қамтамасыз ету және дамыту.

Осылайша, Бұлтты технологиялар хабын құру экономиканы цифрландырудың берік негізі болады деп күтуге болады, бұл жоғары бәсекеге қабілетті бұлтты экожүйені қалыптастыру арқылы барлық салалардағы кәсіпорындардың ең сұранысқа ие заманауи технологияларға, сервистерге және оларды енгізудің озық тәжірибелеріне қол жеткізуді жеңілдетеді. Жоба нәтижесінде жергілікті және халықаралық жеткізушілердің өнімдері қолжетімді болады. Жалпы, бұл жергілікті провайдерлердің сараптамасының өсуін, олардың экспорттық әлеуетінің артуын қамтамасыз етеді, бұл орта және ұзақ мерзімді перспективада АТ-технологиялар саласындағы жұмыспен қамтуға оң әсер етеді.

6.2.2 Бұлтты инфрақұрылым

Ұйымдардың бұлттық қызметтерді, атап айтқанда IaaS және PaaS-ты қабылдауының күтілетін жылдам қарқыны осы нарықтағы сұраныс пен ұсыныстың эволюциясына әсер ететіні сөзсіз. Бұл, ең алдымен, DevOps және үлкен деректерді өңдеу қызметтерін қолдау үшін әзірлеу құралдарын енгізуді жеңілдететін АТ-инфрақұрылымына сұранысқа қатысты.

Қоғамдық бұлттардың қазақстандық нарығы қанықтылықтан алыс. Сонымен қатар, қызметке-бағдарланған және микросервистік архитектураны пайдалану тәжірибесі соңғы пайдаланушылардың қажеттіліктеріне сәйкес келетін бизнес-қосымшаларды құруда артықшылық бере алады. Қызмет ретінде ақпараттық технологияларды ұсыну бизнеске АТ шешімдеріне деген қажеттіліктерін өз бизнесінің қажеттіліктері мен мақсаттарына сәйкес келтіруге мүмкіндік береді. Бұл тәсіл ақпараттық технологияларды тұтынуға пропорционалды мән алып, бейінді емес шығындарды азайта отырып, дамуға өте икемді көзқараспен қарауға мүмкіндік береді. Қолданбаларды тиімді әзірлеу цифрлық трансформация процесінде тұрған кәсіпорындар мен ұйымдар үшін, сондай-ақ бұлттық қызметтер мен бағдарламалық қамтамасыз ету провайдерлері үшін негізгі міндет болуы керек.

Бұлтты хаб құру жобасын іске асыру нәтижесінде бұлтты қызметтердің ұлттық нарығында күтілетін өзгерістердің ішінде мыналарды атап өтуге болады:

- ▶ жергілікті бұлттық инфрақұрылым жеткізушілерінің жетілуін арттыру;
- ▶ жергілікті провайдерлердің ашық технологияларды, архитектураны және құрылған бұлттық қызметтер үшін ашық бағдарламалық жасақтаманы кеңінен қолдануы;
- ▶ жергілікті бұлттық провайдерлер арасында контейнерлік виртуализацияның таралуы және танымалдылығының артуы;
- ▶ жергілікті провайдерлердің бұлттық қызметтерінің функционалды қамтуын кеңейту, ең алдымен PaaS санатында;
- ▶ бұлтты инфрақұрылымды басқару мен қауіпсіздікті автоматтандыру мен талдауға көбірек көңіл бөлу;
- ▶ деректерді басқару мен аналитикаға инвестициялардың іскерлік құндылығын мойындаудың артуы және бизнес үшін құндылық жасау үшін корпоративтік деректерді басқарудың біртұтас тәсілінің қажеттілігі;
- ▶ мақсатты жұмыс жүктемесі, пайдалану жағдайы немесе сала үшін ең қолайлы бұлттық провайдерді таңдауды оңтайландыру үшін жаңа мүмкіндіктерге назар аудару.

Жергілікті бұлтты экожүйені құру жөніндегі жобаны іске асыру сыртқы тәуекелдер мен қатер-

лерді барынша азайта отырып, сондай-ақ ел экономикасының сыртқы әсерге тәуелділігін төмендете отырып, Қазақстан Республикасының цифрлық егемендігін қамтамасыз етуі тиіс.

1. Деректер орталығының инфрақұрылымының көрінісі

Деректерді өңдеу орталығының инфрақұрылымы ашық стандарттарды қолдана отырып құрылуы керек. Осындай стандарттардың бірі деректерді берудің, ақауларға төзімділіктің және сенімділіктің бірыңғай стандарттарын насихаттайтын Open-IX болуы мүмкін. Open Compute Project стандартына сәйкес жасалған жабдықты орналастыру мүмкіндігін ескере отырып, заманауи деректер орталықтарын перспективалық жобалау және салу. Бұл жаңа деректер орталықтары EIA талаптарына сәйкес келетін дәстүрлі 19 дюймдік тіректермен ғана емес, сонымен қатар Open Compute Project философиясының бөлігі болып табылатын 21-дюймдік тіректермен де жұмыс істей алуы керек дегенді білдіреді. Осылайша, электр желісінен бастап аналық платадағы чиптерге дейінгі барлық компоненттердің өзара тәуелділігін ескере отырып, заманауи деректер орталықтарын жобалаудың тұтас тәсілдерін енгізу қажет.

2. Жергілікті бағдарламалық қамтамасыз ету нарығының көрінісі

Елде заңнама талаптарын және бизнесті жүргізудің ұлттық ережелері мен дәстүрлерін көрсететін әзірлемелер саласында ғана емес, сонымен қатар жүйелік бағдарламалық қамтамасыз ету саласында да өз құзыреті болуы қажет. Ол үшін ашық бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеушілер қауымдастығының жұмыс істеуі мен қолдауы үшін қолайлы жағдайлар жасау, жергілікті компаниялар мен жоғары оқу орындарының осындай қауымдастықтарға қатысуын ынталандыру саласында мемлекеттік қолдау шараларының белгілі бір кешені қажет. Жұмыс жүктемелерін бұлтты ортаға оңай тасымалдауды қамтамасыз ететін және бизнестің ауқымы мен үздіксіздігін қолдайтын отандық бұлттық шешімдерді құруды қолдау қажет.

Ұсынылып отырған шаралар «Ашық үкімет» тұжырымдамасы, «Digital Era Lifestyle» тұжырымдамасы және «Smart Bridge» платформасы негізінде республиканың бизнесі мен мемлекеттік қызметтерін интеграциялауға жұмсалатын шығындарды барынша азайтуға, сондай-ақ жергілікті АТ-кадрларының құзыреттілігінің және елдің бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу саласындағы экспорттық әлеуетінің өсуін қамтамасыз етуі тиіс.

«Ашық Үкімет» порталы (open.gov.kz) Қазақстанда 2016 жылы ашық және есеп беретін мемлекет құруға ықпал ете отырып, азаматтардың мемлекеттік басқаруға қатысу мүмкіндіктерін кеңейте отырып, сыбайлас жемқорлықты азайта отырып және Мемлекеттік басқарудың тиімділігін арттыру үшін жаңа технологияларды пайдалана отырып жұмыс істей бастады.

2019 жылы «Smart Bridge» платформасы іске қосылды. Бұл екі немесе одан да көп қосымшалардың өзара әрекеттесуіне мүмкіндік беретін API (бағдарламалық интерфейс) арқылы кәсіпорындарға eGov.kz-тен интеграциялануға көмектеседі.

2021 жылы Қазақстанның электрондық үкіметі «Smart Bridge» платформасы базасында электрондық мемлекеттік қызметтердің кеңейтілген функционалы мен қолдауымен, жасанды интеллект (ЖИ) компоненттерінің интеграциясы мен интеграциясының кеңейтілген функцияларымен заманауи EGOV 3.0 платформасына көшуді бастады.

2022 жылғы ақпаннан бастап үкімет қазіргі жағдайларда «Қазақстан-2050» Стратегиясын іске асыруды қолдау үшін 2025 жылға дейінгі ұлттық даму жоспарын қабылдады. Жоспар

аясында үкімет цифрлық басқару және АКТ индустриясын дамыту тұжырымдамасын және DigitEL ("Digital Era Lifestyle") жобасын әзірледі. DigitEL ұлттық жобасы бес секторда 200-ге жуық іс-шараларды қарастырады. Бұл бастамалар халықтың 100 пайызын интернетпен қамтамасыз етеді, электрондық денсаулық паспорттарын енгізеді, АТ-ға инвестициялар көлемін жылына 500 миллиард теңгеге (1,16 миллиард АҚШ доллары) дейін, ал АТ тауарлары мен қызметтерінің жалпы экспортын жылына 500 миллион АҚШ долларына дейін арттырады деп күтілуде. Басқа шараларға электрондық өнеркәсіп өндірісін 90 млрд. теңгеге (208,9 млн. АҚШ доллары) дейін ұлғайту, 100 000 жаңа жұмыс орнын ашу және бүкіл ел бойынша бес АТ мектебін ашу кіреді. DigitEL-дің негізгі идеясы азаматтардың қажеттіліктерін шешуде мемлекеттік басқарудың тиімділігін арттыруға бағытталған цифрлық трансформация болып табылады. Саяси шешімдер сенімді деректерге негізделуі тиіс.

DigitEL-дің алты бағыты бар: (1) бес минуттан аз уақыт ішінде мемлекеттік қызмет көрсету; (2) ақпараттық технологиялар (АТ) бизнесінің өсуіне ықпал ету; (3) азаматтар мен бизнестің тиімді үкімет болу; (4) сапалы интернет беру және деректердің қауіпсіздігін қамтамасыз ету; (5) қағазсыз транзакцияларды қамтамасыз ету; және (6) әлеуметтік капиталды арттыру үшін цифрлық құралдарды енгізу.

3. АТ — инфрақұрылымы нарығының көрінісі

Қазақстан нарығында АТ-инфрақұрылымының жергілікті жеткізушілерінің пайда болуы ішкі нарыққа жабдықты неғұрлым жоспарлы және болжамды жеткізуді қамтамасыз ете отырып, ұлттық АТ-нарығының дамуына тұрақтылық бере алар еді. Бұл тәсіл шетелдік жеткізушілердің логистикалық жеткізу тізбегіне тәуелділікті төмендетіп, ықтимал сыртқы геосаяси факторлардың әсерінен туындайтын валюталық тәуекелдерді одан әрі төмендетуі мүмкін. Бұл жағдайда ашық технологиялар мен спецификацияларды қолдана отырып жасалған жабдықтың қандай да бір ресми ұлттық стандартын қалыптастыру туралы айтуға болады. Бұл тәсіл коммутаторлар, серверлер және сақтау жүйелері сияқты аппараттық құралдарды әзірлеуде жетекші ұлттық инфрақұрылым компоненттерін жеткізушілерді қолдаған жағдайда табысқа жету мүмкіндігіне ие болуы мүмкін. Бұл жағдайда біз АТ инфрақұрылымының құрамдас бөліктерін өндіруге инвестиция салу туралы емес, жергілікті жеткізушілер әзірлеген құрамдас бөліктерді өндіру үшін ODM өндірушілеріне беруге болады.

Жергілікті жабдық жеткізушілері қолданатын Open Compute Project (OCP) стандарттарын қолдану перспективалы болып көрінеді. Қазақстандық компаниялардың ашық жобаға қатысуы аппараттық компоненттерді ТМД елдеріне экспорттау үшін берік негіз қалауы мүмкін, ал уақыт өте келе олардың тәжірибесі өскен сайын ЕО елдеріне экспорттық әлеуетті қамтамасыз ете отырып, халықаралық нарыққа жол ашуы мүмкін.

4. Бағдарламалық қамтамасыз ету нарығының көрінісі

Жергілікті бағдарламалық қамтамасыз ету нарығы Қазақстанның барлық IT-нарығын дамытудың бастапқы нүктесі бола алады. Бірақ сөйлеу кезінде бағдарламалық жасақтаманы дамытудың барлық бағыттарын қамтитын күш пен ресурстарды таратпау маңызды, бірақ олардың ішіндегі ең маңыздыларына назар аудару керек. Жүйелік бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу саласындағы ұлттық жобаларды қолдауға және дамытуға бағытталған протекционизм шаралары қолданылуы мүмкін. Бұл ұлттық нарықтың резидентрезстерге тиесілі зияткерлік меншік өнімдеріне тәуелділігін төмендетеді. Қазақстан Республикасында әзірленген бағдарламалық қамтамасыз ету валюталық тәуекелдерді алып тастауға, сондай-ақ түпкі пайдаланушы ұйымдар үшін қауіпсіздікті қамтамасыз етуге мүмкіндік

береді. Ақпараттық қауіпсіздік туралы айтатын болсақ, ұлттық криптографияны жергілікті жүйелік бағдарламалық жасақтамаға енгізу және енгізу мүмкіндігі туралы ұмытпаған жөн. Бұл жағдайда желілік трафикті шифрлау құралдары, сақталған деректерді шифрлау және «күшейтілген электрондық қолтаңбаны» пайдалану туралы айтуға болады. Қолдау шараларына оралсақ, бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу саласында құзыреті бар шетелдік әзірлеуші мамандарды тарту үшін қолайлы жағдайлар жасау мүмкіндігін атап өтуге болады.

Бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеудің ұлттық нарығының дамуымен Қазақстан Республикасы бағдарламалық қамтамасыз етуді экспорттаушы ел ретінде әлемде лайықты орын ала алады.

6.2.3 Электрондық үкіметтің бұлтты қызметтерінің болашағы

Мемлекеттік қызметтерді цифрлық ұсынуды дамытудың табыстылығының кілті интеграциялық және технологиялық инновациялар ұлттық АТ-нарығының цифрлық экожүйесінің қатысушыларымен тығыз ынтымақтастықта құрылатын және жетілдірілетін ортаның ашықтығы мен икемділігі болып табылады. Бұған АТ ұсынудың қызметке бағытталған моделін қабылдау және ашық технологиялар мен стандарттарды қолдану арқылы қол жеткізуге болады.

Электрондық үкіметтің бұлтты қызметтері келесі талаптарға сәйкес құрылады және дамиды:

- ▶ оқшауланған контурда орналастырылған және тек мемлекеттік органдар/мекемелер пайдаланатын бұлтты инфрақұрылым негізінде;
- ▶ мемлекеттік қызметті өрістетуге арналған бұлтты инфрақұрылым әртүрлі өңірлерде кемінде екі-үш орынды пайдалана отырып өрістетіледі;
- ▶ шешімдердің құрамына кіретін негізгі сервистердің ақауларға төзімділігінің жоғары деңгейі өңірлер деңгейінде қолжетімділік аймақтарын резервтеу және пайдалану есебінен қамтамасыз етіледі;
- ▶ мемлекеттік қызметтердің бұлтты инфрақұрылымы үшін ресурстарды детерминирленген жоспарлау принципі сақталады, бұл АТ-жабдықтарын пайдаланудың нақты икемділігі мен жоғары тиімділігін қамтамасыз етеді;
- ▶ автоматтандырудың жоғары деңгейін және инфрақұрылым деңгейіндегі жұмыстың дербестігін қамтамасыз ету үшін жоғары автоматтандырылған бағдарламалық-анықталатын орта пайдаланылады;
- ▶ жұмыс жүктемелері, деректерді өңдеу және сақтау, желіде жұмыс істеу үшін оқшаулаудың жоғары деңгейі қамтамасыз етіледі;
- ▶ автоматтандыру және оркестрлеу құралдары есебінен, электрондық үкімет қызметтерінің бұлтты инфрақұрылымында орналастырылған қосымшаларды тік және көлденең масштабтау мүмкіндігі бар;
- ▶ шешімдер сервистік-бағдарланған және микросервистік архитектураны пайдалана отырып, ашық технологиялар мен ашық бағдарламалық қамтамасыз ету негізінде құрылады;



Өз мойнына цифрлық экономикаға қолайлы таланттарды дамыту мен сатып алуды үйлестіруде жетекші рөл алған үкіметтері бар бірқатар елдер экономика мен мемлекеттік қызметтің цифрлық дағдыларға қажеттілігін бағалау және мониторингілеу үшін цифрлық дағдылар базасын құруға бағытталған түрлі қолдау шараларын енгізді.

- ▶ ресурстарды бөлісуге мүмкіндік бермейтін симметриялы архитектура бірыңғай сәтсіздік нүктесінің болмауына кепілдік береді және арнайы АТ ресурстарын тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

6.2.4 Бұлтты сервистердің экспорттық әлеуетін дамыту жөніндегі шаралар

Экспорттық әлеуетті дамыту заңнамалық өзгерістерге, сондай-ақ бағдарламалық қамтамасыз етудің қазіргі заманғы дамуының эволюциясын қолдауға бағытталған кешенді бағдарламаларды әзірлеуге және іске асыруға байланысты шараларды талап етеді. Заңнамадағы өзгерістер дербес деректерді сақтау мен өңдеудің қауіпсіздігі мен қорғалуын қамтамасыз етуге бағытталуы тиіс. Жалпы экспорттық әлеуетті дамыту жөніндегі негізгі шараларды былайша қорытындылауға болады:

- ▶ дербес деректерді сақтау және өңдеу бөлігінде қолданыстағы заңнамаға өзгерістер енгізу;
- ▶ бұлтты қызметтер экспортын салықтық реттеуді жеңілдету;
- ▶ бұлтты қызмет көрсету саласында қажетті біліктілігі мен жұмыс тәжірибесі бар шетелдік мамандарды тарту жөніндегі бағдарламаларды іске асыру;
- ▶ жаһандық ойыншылар қолданатын ең жақсы тәжірибелер негізінде бұлттық қызмет көрсету процесін стандарттау мен ресімдеуге қатысты бағдарламаларды әзірлеу және енгізу;
- ▶ Қазақстан Республикасы нарығының жетілу деңгейінің өсуін қамтамасыз ету үшін жергілікті кәсіпорындар мен ұйымдардың бұлтты сервистерді пайдалануын танымал ету;
- ▶ open source-қауымдастықтарды қолдау, жергілікті сараптаманы дамыту;

- ▶ жергілікті провайдерлерді бұлттың ең жақсы тәжірибесін қолдануға ынталандыру;
- ▶ жергілікті провайдерлердің бұлттық қызметтерінің функционалдығын кеңейтуді ынталандыру.

6.2.5 Бұлтты провайдерлерді тартудың ықтимал сценарийлері

Шетелдік жеткізушілерді бұлтты қызметтер нарығына тарту үшін Қазақстан Республикасының аумағынан тыс жерлерде деректерді сақтау және өңдеу бөлігінде қолданыстағы заңнаманы ерәықтан- дыру қажет. Шетелдік қызметтерді кеңінен қолдану бұлтты қызметтер нарығының өсуін қамтамасыз етіп қана қоймай, оның жетілу деңгейіне де әсер етеді. Бұлтты қызметтерді тұтыну көлемі шетелдік жеткізушілердің елдің инфрақұрылымына инвестиция салу туралы шешімінің негізгі факторы болып табылады. Шетелдік жеткізушілерді тартудың қосымша факторлары ретінде жеткізушінің энерге- тикалық құрамдас бөлігімен байланысты шығындарын (электр энергиясының бағасы, электр энер- гиясын өндіру көздеріне жақын жерде деректер орталықтарын салуға рұқсат) барынша азайтуды, деректер орталықтарын салумен байланысты инвестициялық тәуекелдерді барынша азайтуды және салықтық преференцияларды қамтамасыз ететін шараларды қарастыруға болады.

6.2.6. Бұлтты қызмет провайдерлерін тарту мәселелері

Бұлтты қызмет жеткізушілерін тарту мүмкіндігін қарастыру кезінде өңірдегі қызметті жүзеге асы- ратын кез келген бұлтты қызмет жеткізушісіне тап болатын тәуекелдердің негізгі топтарын бөліп көрсету қажет:

- ▶ жергілікті бұлттық қызметтер нарығының жетілуі және өсу әлеуеті;
- ▶ бұлттық қызмет жеткізушілерінің үшінші тұлғалардың технологиялары мен зияткерлік меншік құқықтарына технологиялық тәуелділігі;
- ▶ қызмет көрсету, қуат, салқындату және ақауларға төзімділік критерийлерін қоса алғанда, өнімділікке, резервтеуге/сенімділікке қатысты бұлттық қызмет провайдерінің (CSP) талаптарына жауап беретін жергілікті деректер орталықтарының болуы. Әдетте, трансұлттық қызмет провайдерлері деректер орталығына өте қатаң техникалық және экономикалық талаптар қояды;
- ▶ магистральдық байланыс және интернет желілерінің даму деңгейі.

Бұлтты қызметтер нарығының жетілуін бағалай отырып, оның дамуын тежейтін фактор- ларға назар аудару қажет. Олардың ішіндегі ең маңыздылары:

- ▶ Өзіне-өзі қызмет көрсетудің төмен деңгейі. Жергілікті бұлттық провайдерлер әдетте өзіне- өзі қызмет көрсету мүмкіндіктерінің негізгі деңгейін ғана ұсынады. Ол көбінесе кәсіпорын деңгейіндегі виртуалдандыру мәселелерін шешу үшін қолданылатын виртуалдандыру құралдары бере алатын мүмкіндіктермен шектеледі. Мұндай жағдайларда жеткізуші персонал түпкілікті пайдаланушының өмірлік циклімен байланысты қолмен жасалатын жұмыстың айтарлықтай үлесін орындауы керек. Нәтижесінде жеткізушінің жоғары еңбек шығындары соңғы пайдаланушылар үшін аз табысты нәтижелерге әкеледі. Жұмыс күшінің құны жоғары және баға бәсекелестігі қатал болған жағдайда, көптеген бұлтты жеткізушілер үлкен келісімшарттарға назар аударады, өйткені мұндай келісімшарттар бір пайдаланушыға неғұрлым жоғары орташа кірісті (ARPU) жоғарылатуы мүмкін.

- ▶ Автоматтандыру мен стандарттаудың төмен деңгейі. Бұл әдетте жоғарыда аталған өзін-өзі қызмет көрсетудің төмен деңгейінің алғышарты болып табылады. Сонымен бірге стандарттау мен автоматтандыру бір-бірімен тығыз байланысты. Бұрын рәсімделген және стандартталған процестер автоматтандыруға мүмкіндік береді. Операциялық процестерді ресімдеудің мақсаты адамның еңбегін тартуды және көбінесе оларды орындау үшін белгілі бір сараптаманың болуын талап ететін АТ-ресурстарының өмірлік циклін басқарумен байланысты күнделікті қайталанатын операцияларды анықтау. Ұқсас операцияларды жеткізушінің АТ мамандарын тартпай автоматтандыру құралдарының көмегімен жүзеге асыруға болатындай етіп стандарттауға болады. Автоматтандыру дамыған сайын өмірлік циклды басқарудың кейбір операцияларына тікелей соңғы пайдаланушыға беруге болады. Бір жағынан, пайдаланушыға қол жетімді автоматтандыру құралдары оны шектейді, бұл провайдер анықтаған шектеулерден асып кетуіне жол бермейді, екінші жағынан, АТ-ресурстарын басқару саласындағы пайдаланушының құзыретіне қойылатын талаптар азаяды. Бірақ күнделікті процестерді рәсімдеу мен стандарттауды қамтамасыз ету жеткіліксіз. Табыстың маңызды факторы бұлтты инфрақұрылымды құру үшін пайдаланылатын жеткізушінің жабдықтарын стандарттау болып табылады. Бұл көрсеткіш ресурстарды жоспарлаудағы детерминизм арқылы қолда бар жабдықты пайдалану тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Сандық ресурстар ғана емес, сонымен қатар жад көлемі, виртуалды процессорлар саны, виртуалды сақтау блогының көлемі мен толтыру дәрежесі, енгізу-шығару интерфейстері үшін секундына операциялар саны, желілік интерфейстердің өткізу қабілеттілігі және т. б. сияқты сапа көрсеткіштері стандартталғанына назар аудару қажет. Мұндай сапа көрсеткіштері QoS (Quality of Service) дербес үлгі ретінде де, ресурстарды сандық тұтынуды стандарттайтын орналастыру үлгілерімен бірге де қолданылады.
- ▶ Ресурстарды жоспарлаудағы төмен детерминизм. Бұлтты қызметтерді жергілікті тұтынушылардың көпшілігі әлі күнге дейін ескермейтін маңызды мәселе-виртуалды ресурстарды орналастыруды жоспарлаудағы детерминизм. Ресурстарды жоспарлаудағы бұлттық детерминизм SLA мақсаттарына сәйкес ресурстарды дәлірек жоспарлау үшін де, қызметкерлердің тиімділігін арттыру үшін қажетті автоматтандыру деңгейін арттыру үшін де мүмкіндіктер ашады. Осылайша, детерминизм деп физикалық жабдыққа негізделген алдын-ала есептелген, арнайы виртуалды ресурстың данасын физикалық жабдықтың белгілі бір данасына байланыстыру мәселесін шешуге әкімшілердің араласуын қажет етпестен, жабдықтың біркелкі жүктелуін қамтамасыз ететін виртуалды ресурстардың мөлшерін түсіну керек. Ресурстарды жоспарлауда детерминизм қолданылған жағдайда, виртуалды ресурстар деңгейінде SLA деңгейін (атап айтқанда өнімділікті) талдау процесіне әкімшілерді тартудың қажеті жоқ; бұл сонымен қатар виртуалды ресурстар циклінің өмірлік белсенділігін Автоматтандырудың негізгі факторы болып табылады. Өз кезегінде детерминизм принципі виртуалды ресурстарды біріктіруді талап етеді. Пулда ресурстарды қалыптастырудың мысалы ретінде есептеу ресурстарын олардың мақсатына немесе мөлшеріне қарай топтастыруға болады. Осылайша, есептеу ресурстарын мақсатына қарай біріктіруге болады: «Жалпы мақсат», «Жадыдағы есептеулерді қолдау», «Өнімділігі жоғары есептеулер». Осы бөлу шеңберінде виртуалды ресурстар қажетті SLA-ға байланысты бөлінеді, ал қалыптасқан пулдардың әрқайсысында ресурстарды есептеу мақсатты сандық (мысалы: жады көлемі, процессор саны, диск өлшемі және т. б.) және сапа көрсеткіштері (сағат жиілігі, желілік интерфейстің өткізу қабілеті, енгізу/шығару жүйесінің өнімділігі және т. б.) негізінде жүзеге асырылады. Алдын ала есептелген шамалардың қарапайым мысалы бассейнде орналастырылған виртуалды сервер өлшемдерінің жиынтығы болуы мүмкін.

- ▶ Хабардарлықтың болмауы. Бизнес үшін бұлттың құндылығы сұраныс жағынан да, ұсыныс жағынан да айқын болғанымен, бұлттың технологиялық аспектілері жиі бағаланбайды. Көптеген бұлттық провайдерлер «кәсіпкерлік ойлауды» ұстанады, бұл бұлттың артықшылықтарын толық пайдалана алмайтын архитектуралар мен шешімдерге әкеледі. Нәтижесінде, бұлтты провайдерлердің өте шектеулі саны ғана ресурстарды шынымен икемді масштабтауды қолдайды. Көптеген жағдайларда шектеу факторы бұлтты инфрақұрылым қызметтері үшін пайдаланылатын кәсіпорын деңгейіндегі сақтау болып табылады. Архитектура, ортақ пайдаланусыз, бұлтты есептеудің жергілікті нарығы үшін әлі де іске асыру стандарты болып табылмайды.
- ▶ Меншікті АТ-инфрақұрылымына кәсіпорындардың қолданыстағы инвестициялары. Шығындарды басқару мүмкіндігін ұсыну бұлтты енгізудің негізгі факторларының бірі болып табылады, бірақ пайдаланушылардың едәуір тобы күрделі шығындарды операциялық шығындарға аудармауды жөн көреді. Мүмкін, мұндай пайдаланушылар салыстырмалы түрде жақында АТ-ға үлкен инвестиция салған болуы мүмкін және бұл инвестициялар осы инвестициялардан бас тартпас бұрын пайда әкелуі керек.
- ▶ Құпия деректер мен маңызды қосымшалардың қауіпсіздігіне қатысты алаңдаушылық бұлттық технологияларды енгізуге кедергі болуы мүмкін. Көптеген компаниялар бұлттық инфрақұрылым көбінесе өздерінің АТ-инфрақұрылымына қарағанда қауіпсіз екенін түсінгенімен, жеткізушілер соңғы пайдаланушыларды оқыту және мәселені қамту үшін жұмыс істеуге мәжбүр болады. Соңғы пайдаланушылардың көпшілігі бұлттық провайдер платформасын әлеуетті хакерлер үшін тартымды ете алатын бұлттық провайдер жағындағы пайдаланушы деректерінің жоғары концентрациясын жақсы біледі.
- ▶ Белгілі бір жеткізушіге сілтеме: жеткізушілерді ауыстыру және соған байланысты деректерді тасымалдау қымбатқа түсуі мүмкін және көп уақытты қажет етеді. Бұлтты қызметтердің көпшілігі әлі стандартталмаған болса да, бұлтты инфрақұрылымға Amazon Web Services (AWS) қатты әсерінде болып табылады. Платформалық бұлттық қызметтер үшін жеткізушіге сілтеме қолданбалы бағдарламалаудың спецификалық интерфейстеріне (API), мәліметтер базасына және платформа қолдайтын бағдарламалау тілдеріне байланысты болуы мүмкін. SaaS — қа келетін болсақ, жеткізушіге сілтеме өте жиі кездеседі. Алайда, API арқылы интеграциялау және деректерді экспорттау арқылы SaaS провайдерін өзгерту әдетте мүмкін, бірақ бұл қосымша шығындарды қажет етеді.

Бұлтты қызметтер нарығының жетілуі аймақтағы бұлтты қызметтерді тұтыну көлемінің динамикасын, сондай-ақ ұйымдардың АТ инфрақұрылымының бұлтты моделіне көшуге дайындығын анықтайды. Негізгі тәуекел-пайдаланушылар жергілікті нарықта қалыптасқан тәсілдерге үйреніп қалғандығынан тұрады.

Жеткізушінің технологиялық тәуелділігі, ең алдымен, үшінші тарап технологиялары мен үшінші тараптардың зияткерлік құқықтарын пайдалану деңгейімен анықталады. Теорияда бұлтты қызмет жеткізушісі өзінің зияткерлік құқықтарына толығымен сүйенген кезде бұл тәуекел минималды болады. Меншікті технологиялары жоқ жеткізушілер үшін сыртқы геосаяси факторларға байланысты логистикалық жеткізу тізбегінің бұзылуымен, сондай-ақ қаржы нарықтарының құбылмалылығынан туындайтын бағамдық тәуекелдермен осы технологияға қол жеткізуді тоқтатуға байланысты тәуекелдерді анықтау үшін технологияның шыққан елін ескеру қажет.

Шетелдік өндірушілер жеткізетін технологиялық компоненттерді пайдаланатын серверлер, қосқыштар, маршрутизаторлар және деректерді сақтау жүйелері сияқты жабдықты тұтынушылар үшінші тарап технологияларын пайдалану қаупіне ұшырайды.

Осы саладағы тәуекелдер мен олардың салдарын барынша азайту жабдықтың келесі түрлерін пайдалану арқылы мүмкін болады:

► **Жаппай нарық өнімдеріне жататын компоненттерге құрылған жабдық.**

Бұл сыныптағы өнімдер көбінесе сауда желілері арқылы сатуға арналған, көбінесе қоймаларда болады, және әдетте қандай да бір өндіруші жеткізетін нақты компоненттерді қамтымайды.

► **Ашық архитектураны қолдана отырып, ашық стандарттарға құрылған жабдық.**

Бұл тәуекелдерді азайтуға мүмкіндік береді, әсіресе бұлтты қызметтерді жеткізуші өз қажеттіліктері үшін аппараттық құралдарды өз бетінше әзірлеген жағдайда, кейіннен ODM өндірушісіне тапсырыс берген кезде. Open Compute Project сияқты ашық стандарттарды пайдалану бұлттық провайдерлердің инфрақұрылымдық жабдық өндірушілеріне технологиялық тәуелділігімен байланысты тәуекелдерді азайтуы мүмкін. Жеткізушіге арналған жабдықты дамытудың қосымша артықшылығы бұлтты қызметтерді ұсыну мәселесін оңтайлы түрде шешетін конфигурацияларды құру мүмкіндігі болуы мүмкін. Бұл жағдайда, әдетте, олар барлық қосымша компоненттер мен интерфейстерден арылады, бұл өнімнің істен шығу деңгейін арттыруға мүмкіндік береді. Бұл өз кезегінде көрсетілетін қызметтердің қолжетімділік деңгейіне оң әсер етеді.

Жоғарыда аталған нұсқалардың әрқайсысының артында тәуекелдерді барынша толық бақылауға және басқаруға ықпал ететін белгілі бір стратегия мен тактикалық әрекеттер жатыр.

Дамыған желілік инфрақұрылымның болуы және интернеттің қолжетімділігі ұйымдарға бұлттық қызметтерді пайдалануға мүмкіндік беретін өте маңызды фактор болып табылады. Деректер орталықтары арасында Желілік байланыстың болмауы бизнестің үздіксіздігін қамтамасыз ететін таратылған ақауларға төзімді шешімдерді орналастыруға кедергі келтіреді. Интернеттің қол жетімділігі проблемалары бұлтты қызметтерді тұтыну мүмкіндігін айтарлықтай шектейді.

7. АКТ дарындылар хабы

7.1 АКТ таланттар хабы: анықтамасы және талаптары

ҚР Еңбек және халықты әлеуметтік қорғау министрлігінің адам ресурстарын дамыту орталығының деректері бойынша қазіргі уақытта Қазақстанда 74 000 АТ-маман жұмыс істейді. Оның 34000-ы ірі компанияларда, 12000-ы орта және 28000-ы шағын компанияларда жұмыс істейді.

ҚР Президенті Қасым-Жомарт Тоқаевтың айтуынша, 2025 жылға қарай Үкімет АТ саласында кемінде 100 000 маман даярлауды мақсат етіп қойды. Экономика үшін қажетті АТ-мамандары санының жоғары деңгейін бағалау көпшілікке қолжетімді болмаса да, бұл мәлімдеме Қазақстанда АТ және цифрлық технологиялар саласындағы мамандарға жоғары және қанағаттандырылмаған сұраныс бар екенін анық көрсетеді. Бұл сұранысты қанағаттандыру қабілеті Қазақстанның отандық АТ-секторының өсуін қолдаудың және бүкіл экономиканың цифрлық трансформациясын ынталандырудың негізгі факторы болады.

2022 жылы геосаяси жағдайға байланысты осы елдерге түскен үлкен белгісіздікке байланысты Ресейден, Украинадан және Беларусьиядан білікті АТ кадрларының бұрын-соңды болмаған кетуі болды. Бұл мамандардың көпшілігі кем дегенде орта мерзімді перспективада ең қолайлы ортаны іздеу үшін халықаралық еңбек нарығында қозғалады. Бір жағынан, бұл үкімет үшін арнайы салықтық және нормативтік шараларды әзірлеу арқылы дамып келе жатқан Цифрлық экономика үшін АТ талантын тартудың бірегей мүмкіндігін жасайды. Цифрлық дағдылары жоғары және шет тілдерін меңгерген жаңа таланттар экономиканың бәсекеге қабілеттілігін жоғары деңгейге көтеруі мүмкін. Екінші жағынан, жаңа экспаттардың жаппай келуі жергілікті еңбек нарығына көп бағытты әсер етуі мүмкін. Осылайша, жергілікті АТ-мамандарының өзгерген және бәсекеге қабілетті еңбек нарығында бәсекеге қабілетті болып қалуын қамтамасыз ету үшін жергілікті ИТ мамандарының біліктілігі мен білімін арттыру үшін ұлттық және салалық деңгейде үйлестіру қажет болуы мүмкін. Экспаттар мен жергілікті АТ-мамандар арасындағы дұрыс тепе-теңдік арнайы зерттеулермен анықталады және әлеуетті сұраныс пен ұсынысты талдауды, сондай-ақ білім беру жүйесінің мүмкіндіктерін бағалауды ескереді.

АКТ дарындылар хабы АКТ саласына цифрлық экономиканы дамыту үшін қажетті цифрлық дағдылары мен білімі бар мамандарды оқытуға және тартуға, сондай-ақ мемлекеттік қызметкерлерді мемлекеттік қызметті цифрлық трансформациялау үшін цифрлық технологияларды

пайдалану дағдыларына үйретуге мүмкіндік беретін құрылымдық шаралар кешенін білдіреді. Бұл шаралар дағдылар мен білімге деген қажеттіліктерді түсіну мен зерделеуді, білім беру жүйесімен, сондай-ақ коммерциялық және коммерциялық емес жеке білім беру ұйымдарымен үйлестіруде АТ-мамандарының ұсынысын басқаруды және Қазақстандағы АКТ дарындыларының әлеуетін арттыруға мүдделі бизнеспен әріптестік қарым-қатынасты қамтуы мүмкін.

7.1.1 АКТ дарындылар хабын дамытудың әлемдік тәжірибесі

Үкіметтері цифрлық экономикаға сәйкес келетін дарындыларды дамыту мен игеруді үйлестіруде жетекші рөл атқарған бірқатар елдер экономика мен мемлекеттік қызметтің цифрлық дағдыларға деген қажеттілігін бағалау және бақылау үшін цифрлық дағдылар базасын құруға бағытталған әртүрлі қолдау шараларын енгізді. Бұл шараларға мыналар жатады:

- ▶ дарындыларды тарту және ұстап қалу;
- ▶ мемлекеттік қызметкерлердің біліктілігін мемлекеттік қызметті цифрлық трансформациялау үшін қажетті дағдылармен арттыру;
- ▶ компьютерлік сауаттылық және АТ дағдыларын оқыту саласында жалпыұлттық бастамаларды жүзеге асыру;
- ▶ ылыми топтармен, өнеркәсіптік қауымдастықтармен және АТ жеткізушілерімен серіктестік орнату;
- ▶ АКТ саласында, оның ішінде мемлекеттік қызметте цифрлық дағдылары бар дарынды мамандарды тарту және ұстап қалу үшін жағдайлар жасау.

Төменде әр түрлі елдердің АКТ мамандарының бәсекеге қабілеттілігін арттыру шараларын қалай қолданатыны туралы бірқатар мысалдар келтірілген.

Өзбекстан

Президент Шавкат Мирзиёев 2016 жылдың қыркүйегінде қызметке кіріскен кезде, ол Өзбекстан үкіметі мен экономикасын толығымен қайта құруды және елді әлемдік қоғамдастыққа ашуды мақсат етті. Цифрлық технологиялардың қазіргі экономика мен қоғамға жаһандық әсері жалпыға бірдей танылды және үкімет цифрлық трансформацияны күн тәртібінде бірінші орынға қойды. Ресми «Ғылым, білім және цифрлық экономикалық даму жылы» 2020 жылы Өзбекстанның өсіп келе жатқан жас тұрғындары үшін экономикалық бәсекеге қабілеттілікті арттыру және сапалы жұмыс орындарын құру үшін цифрлық технологияларды пайдаланудың маңыздылығын алға тартты. Сонымен қатар, COVID-19-ға қатысты әлеуметтік-экономикалық мәселелер үкіметтің цифрлық технологияларды өз қызметінде қолдануға және экономиканың барлық секторларында цифрлық технологияларды біріктіруге деген міндеттемесін нығайтты, сондай-ақ халық арасында цифрлық технологияларды енгізу қарқынын жеделдетті. Елге өзгерістердің келесі онжылдығынан өтуге көмектесу үшін үкімет 2020 жылдың қазан айында «Цифрлық Өзбекстан 2030» («Цифрлық Өзбекстан» стратегиясы) стратегиясын қабылдады. «Цифрлық Өзбекстан» стратегиясы дамудың бес басым бағытын айқындайды: цифрлық инфрақұрылым; электрондық үкімет; цифрлық экономика; ұлттық АТ-сектор; және АТ-білім беру.

Өзбекстанның цифрлық стратегиясында елдің әрбір өңірі мен Қарақалпақстан Республикасы үшін бағдарламалар мен іске асыру жоспарлары айқындалған. Ерекше назар аударылған басымдықтар аймақтар бойынша біршама ерекшеленсе де, ұлттық АТ-секторын дамыту және АТ білімін кеңейту әр аймақтың бағдарламасына енгізілген. Үкімет бәсекеге қабілетті цифрлық экономиканы құруға қатысуға дайын болу үшін жас тұрғындарының АТ және цифрлық дағдыларын дамытуға ұмтылады. АТ-парктер желісі — әр аймақта бір-бірден, сонымен қатар Қарақалпақстан Республикасы мен АТ орталықтары — ел бойынша 200-ден астам, осы мақсатқа жетуде орталық рөл атқарады. Өзбекстанның стратегиясы сонымен қатар цифрлық қаржылық қызметтерді дамыту, стартаптардың өсуін ынталандыру және денсаулық сақтау, ауыл шаруашылығы, су және орман ресурстарын басқару және туризм сияқты секторларды қайта құру арқылы цифрлық экономиканы дамыту бағдарламаларын қамтиды.

Елдегі USAID цифрлық экожүйесінің бағалауына сәйкес (DECA, 2022), Өзбекстандағы цифрлық үкіметті дамытудың ең өзекті мәселесі мемлекеттік қызметкерлердің цифрлық біліктілігінің жеткіліксіздігі болды. Министрлер Кабинетінің мемлекеттік және шаруашылық басқару қызметкерлерін одан әрі даярлау және олардың біліктілігін арттыру жөніндегі қосымша шаралар туралы қаулысы мемлекеттік органдардан АКТ саласындағы өз қызметкерлерінің дағдылары мен біліктілігіне бағалау жүргізуді және сертификаттау жөніндегі қызметті қолдауды талап етеді. Алайда, оқу бағдарламалары мен ресурстардың жетіспеушілігіне байланысты мемлекеттік қызметкерлер цифрлық дағдыларды тұрақты негізде ала алмайды. Адамдарға бағытталған онлайн және мобильді қызметтерге қоғамның өсіп келе жатқан сұранысы цифрлық дағдыларды дамытудың инновациялық тәсілдерін қажет етеді.

Нарықта АТ мамандарының, сондай-ақ бизнес пен кәсіпкерлікке байланысты кәсіби және әлеуметтік дағдылары бар мамандардың айтарлықтай жетіспеушілігі байқалады. 2020 жылы Өзбекстанның венчурлық инвестициялар қауымдастығы (АБИУз) жүргізген startup ecosystem Review респонденттерінің 47%-ы білікті мамандардың жетіспеушілігін стартаптарды дамытудың негізгі проблемасы деп атады. Университеттерде кәсіпкерлік курстарының саны шектеулі және техникалық кәсіпкерлік курстары жоқ. TEAM университеті кәсіпкерлік саласында білім беретін жалғыз жеке университет болып табылады. Университеттер акселерация және инкубация бағдарламаларына әрең қатысады. Ұйымның дәстүрлі ұйымдық модельдері мен бюрократиясы оларды бизнес үшін тартымсыз серіктес етеді. Нәтижесінде студенттердің университет бағдарламалары арқылы стартаптар құруға мүмкіндігі жоқ және университетті бітіргеннен кейін мұны істеу үшін қажетті тәжірибе мен дағдыларды ала алмайды. Білімнің, тәжірибенің және тәлімгерлердің жетіспеушілігі көптеген стартаптардың өсу мен дамуға мүмкіндіктері жоқтығына ықпал етеді. Олар тек қалалық немесе ұлттық масштабқа бағытталған, бұл сыртқы нарықтарға шығуға мүмкіндік бермейді. Бұл жағдай өзбек тілінде, әсіресе Ташкенттен тыс тұрғындар үшін кәсіби және іскерлік мазмұнды дайындау қажеттілігімен күрделене түседі. Өзбекстанның стартап ортасы туралы сенімді деректерді табу қиын. Өзбекстан туралы ақпарат Жаһандық бәсекеге қабілеттілік индексі сияқты негізгі индекстерде жоқ. 2019 жылы қалалардың кәсіпкерлікті дамыту әлеуетін талдайтын стартаптарды қолдау индексіне сәйкес, Ташкент дамыған және дамушы елдер арасында 37 қаланың ішінде 24-ші орында.

COVID-19 пандемиясы адамдардың жұмыс істеуі мен қарым-қатынасына айтарлықтай әсер етті. Сандық және онлайн шешімдер мен қызметтерге жүгінетін адамдардың саны артып келе жатқандықтан, фриланс мәдениетін қалыптастыру және халық арасында АТ дағдыларын арттыру қажеттілігі одан да маңызды бола түсуде. Өзбекстанда халық өте жас: 2018 жылы халықтың 57% — ы 30 жасқа толмаған; 33% — ы 18 жасқа толмаған адамдар болды. Жастар да жұмыссыздық пен білімнің жеткіліксіздігінен зардап шегеді — 18 бен

30 жас аралығындағы адамдардың 42% — ы жұмыс істемейді және оқымайды. Бұл көрсеткіш жас әйелдер үшін 66% — ға, мүмкіндігі шектеулі жастар үшін 77% — ға және мүгедектері ауыр жастар үшін 90% — дан асады. Өсіп келе жатқан жас халыққа білім беру және жұмысқа орналасудың жетіспеушілігі елдегі әлеуметтік толқулардың немесе экстремизмнің негізгі себебі болуы мүмкін. Үкімет жастарды заманауи мансапқа дайындау қажеттілігін мойындайды және оларға негізгі, нақты жұмысқа бағытталған, берілетін және цифрлық дағдыларды үйретеді. Ақпараттық технологиялар саласындағы білім беру «Цифрлық Өзбекстан» Стратегиясының бес басым бағытының бірі болып табылады. Жоспарланған іс-шараларға АТ-білім беру үшін мемлекеттік-жекеменшік серіктестіктер құру, АТ-да онлайн-білім беруді ілгерілету, ат мектептері мен орталықтарын ашу және ИТ-білім беру шығындарын ішінара өтеу кіреді. 2020 жылы Президенттің өңірлер бойынша қалаларда мамандандырылған АТ-мектептерін кезең-кезеңімен құруды және жоспарланатын қызметті белгілейтін және ақпараттық технологиялар саласындағы кәсіби біліктілік пен құзыреттілікті арттыру жөніндегі салалық кеңесті құратын екі Жарлығы қабылданды. Бұл қадамдар дұрыс, бірақ ұлттық білім беру АТ бағдарламалары қазіргі уақытта АТ- мамандарына деген сұранысты қанағаттандыра алмайды, болашақта нарықтың дамуы мүмкін екенін айтпағанда.

АТ мамандарына сұраныс артып келеді. НН.uz. деректері бойынша, ИТ- мамандарына қажеттілік 2020 жылдың қаңтар-қараша айларында 2019 жылмен салыстырғанда 76,3% — ға өсті. Бос жұмыс орындарының 90,4% Ташкентте болды, дегенмен Ташкент халқы ел халқының 8% құрайды, одан кейін Самарқанд пен Ферғана. Елордаға өңірлерден АТ -мамандары келеді, бұл бүкіл әлемдегі ауылдық жерлер мен аз қоныстанған қалаларға әсер ететін белгілі «мидың ағуы» мәселесі. Осының нәтижесінде өңірлерде цифрландыру және АТ-экожүйелерін дамыту қарқынының одан әрі төмендеуі байқалады. АТ- мамандарының жетіспеушілігі бағдарламалық жасақтаманы әзірлеу саласында ерекше байқалады. Жоғары білікті бағдарламашылардың, жасанды интеллект мамандарының және бизнес-талдаушылардың тапшылығы сезіледі. Машиналық оқыту мамандары мен зерттеушілері іс жүзінде жоқ. Кәсіби мамандардың жетіспеушілігі АТ жобалары мен сату менеджерлері, цифрлық маркетинг мамандары және кәсіби цифрлық жаттықтырушылар арасында жиі кездеседі. Шектеулі кадрлық резервке тап болған көптеген ИТ компаниялары өздерінің оқу бағдарламаларын ұйымдастырады және тренингтер өткізеді. Бухарадағы Monday IT алдымен АТ-мамандарына өз жобалары бойынша тренингтер өткізді, содан кейін қосымша қажеттілікті сезініп, қызметкер емес адамдардың ат дағдыларын дамыту үшін дүйсенбі академиясын құрды.

АТ дағдыларын дамыту. Үкімет АТ-паркін және оның бастамаларын дамытуды, мемлекеттік және жеке мектептер мен университеттерді қолдауды және онлайн-білім беруді қамтитын қысқа және ұзақ мерзімді бағдарламалар арқылы адами капитал мен АТ- біліміне басымдық береді.

Оқыту және мектептер. АТ-Парк мен оның АТ-Академиясы АТ білімі мен дағдыларын дамытуда маңызды рөл атқарады. АТ-Академия бағдарламалау негіздері бойынша онлайн курс болып табылатын «бір миллион бағдарламашы» жобасына жауапты негізгі агенттік болып табылады. «Бір миллион бағдарламашы» порталы мен Udacity платформасын өзбек тіліне оқшаулау аяқталды және жоба 2020 жылдың соңына дейін кемінде 2000 студентті даярлауды көздейді. АТ-Парк елдің барлық аймақтарын қамту үшін кеңселер мен бағдарламалар ашады. 2020 жылы Өзбекстанда информатика мен ақпараттық технологияларды тереңдетіп оқыту бойынша 14 мамандандырылған мемлекеттік мектеп ашылды. Үкімет 2021 жылы 82 мектеп, 2022 жылы 64 мектеп, 2023 жылы 45 мектеп ашуды жоспарлап отыр, Ташкент Ақпараттық технологиялар университетінің (ТАТУ) және басқа оқу орындарының оқытушылары мектептерде сабақ береді.

2019 жылы бүкіл ел бойынша «Президенттік мектептер» ашыла бастады, онда оқыту «STEAM — білім беру» бағдарламасы бойынша ағылшын тілінде жүргізіледі (Science — жаратылыстану ғылымдары, Technology — технологиялар, Engineering — техникалық шығармашылық, Art — өнер, Mathematics — математика). Төрт мектеп қазірдің өзінде Ташкент, Наманган, Қиуа және Нүкісте жұмыс істейді; тағы он мектеп 2021 жылы ашылады. Мұндай мектептер аймақтардағы балаларға, әсіресе дәстүрлі түрде техникалық білім алу мүмкіндігі аз қыздарға арналған арнайы АТ білім беру мүмкіндіктерін кеңейтеді. Алайда, мұндай бағдарламаларды жүзеге асыру, компьютерлерге қол жетімділікті қамтамасыз ету және мұғалімдерді даярлау үшін аймақтардағы мемлекеттік ресурстар өте шектеулі болып қала береді. Жеке сектор шектеулі оқу орталықтарын, мектептерді және АТ білім берудің балама түрлерін ұсынады. Ұсынылған дайындық әдетте кодтау мен бағдарламалауға бағытталған, бірақ деректер ғылымы, киберқауіпсіздік және машиналық оқыту сияқты салалардағы нарықтық қажеттіліктерді қанағаттандырмайды.

Кейбір озық жекеменшік мектептер жеке сектормен және халықаралық сарапшылармен байланыс орнату үшін жұмыс істейді. Өзбек Хан Академиясы донорлық ұйымдар жүзеге асыратын бірегей жоба болып табылады, ол өзбек тіліндегі заманауи контентті бүкіл ел бойынша құруға және таратуға бағытталған. Жоғары білім: АТ білімін ұсынатын 21 университет пен колледж және 14 шетелдік серіктестік бағдарлама бар, дегенмен халықтың тек 9% — ы жоғары білім алады, ал жұмыс күшінің көп бөлігі біліктілігі төмен кәсіптерде жұмыс істейді. Өзбекстанның жоғары білім беру шығындары әлемдегі ең төмен болып табылады, бұл университеттерде оқудың жоғары құнымен және университеттерге түсу кезінде сыбайлас жемқорлық пен непотизмге ықпал ететін жағдайлармен күшейеді. Сарапшылардың бағалауы бойынша, жыл сайын 8000-ға жуық студент ақпараттық және цифрлық технологияларға мамандандырылған университеттерді бітіреді.

Жетекші техникалық университет Ташкент Ақпараттық технологиялар университеті (ТАТУ) болып табылады, ол АКТ, бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу, есептеу техникасы және телекоммуникациялық технологиялар саласында мамандар даярлауды жүзеге асырады. 2019 жылы ТАТУ-де Беларусь мемлекеттік информатика және радиоэлектроника университетімен бірлескен факультет ашылды, ол жасанды интеллект бойынша білім береді. Университеттің демалысы кезінде университет махалламен бірге әйелдерге арналған цифрлық дағдылар курстарын ұйымдастырады. Ташкенттегі Инха университеті (ТИУ) 2014 жылы Корея Республикасындағы Инха университетімен бірлесе отырып құрылды және Өзбекстандағы Ақпараттық технологиялар саласындағы мамандарға ғылыми дәреже беретін алғашқы шетелдік университет болып табылады. ТАТУ білікті мамандарды даярлауға және университет пен жеке сектор арасындағы практикалық ынтымақтастықты кеңейтуге бағытталған бірнеше жобаларды жүзеге асырады. Amity 2019 жылы Ташкентте ашылып, ақпараттық технологиялар саласында ғылыми дәреже беретін екінші шетелдік университет болды. Amity Үндістанның жетекші жеке университетінің филиалы болып табылады. Университет Ақпараттық технологиялар, инженерлік және компьютерлік технологиялар, экономика, туризмді басқару, бизнесті басқару салаларында мамандар даярлайды. Ташкенттегі Вестминстер университеті мен Турин политехникалық университеті АТ бойынша білім беретін басқа халықаралық университеттердің қатарына кіреді. ТИУ және басқа университеттер SAP, ORACLE және Microsoft сияқты халықаралық АТ-компанияларымен тығыз ынтымақтастық орнатып, оларға өздерінің компьютерлік зертханалары мен НИОКР кеңселерін орналастырды. EPAM Systems ТАТУ-де студенттерге арналған цифрлық зертхана ашты. ORACLE Академиясы да студенттер үшін қолжетімді. Huawei Huawei-де телекоммуникациялық желілерді, 5G, үлкен дерек-

терді, бұлттық қызметтерді және IoT-ті үйрену үшін он студентке екі апталық тағылымдамадан өтуді ұсынатын ТАТУ-мен бірге «Seed for the Future» бағдарламасын ашты. АТ-Парк жеке сектордағы компаниялармен, соның ішінде EPAM-мен серіктестікте «Цифрлық университетті» ашу үшін жұмыс істейді. АКФА университеті (2019 жылы құрылған) және Ташкент халықаралық педагогикалық университеті (2020 жылы құрылған) — АТ мамандарын даярлаумен және цифрлық экономика саласында білімі бар оқытушылардың жаңа буынын даярлаумен айналысатын жеке оқу орындары болып табылады.

Алайда, ірі компаниялар әлі де жоғары оқу орындарындағы мамандандырылған факультеттерді қаржыландырмайды, жоғары оқу орындары мен АТ-секторы арасындағы ынтымақтастық өте шектеулі болып қала береді, тағылымдамадан өтудің, жұмысқа орналасудың және тәлімгерліктің кешенді бағдарламалары жоқ. Көптеген университеттерде АТ кәсіпкерлігі бойынша курстар жоқ, бұл студенттердің цифрлық сектордағы жеке стартаптарын дамыту мүмкіндіктерін шектейді. Ғылым, бизнес және мемлекеттік сектордың ынтымақтасуы. Қазіргі уақытта АТ-Парк АТ білімін ұсынатын 21 университеттің үшеуімен ғана серіктестік орнатуда. Көптеген университеттерде ғылыми орталықтармен сәтті ынтымақтастықтың мысалдары бар, бірақ жеке сектормен емес.

Ғылым, ғылыми орта, бизнес және мемлекеттік сектор арасындағы ынтымақтастық бірқатар себептерге байланысты шектеулі болып қала береді. Үкіметтік қаулылар жоғары оқу орындарына бағытталған, алайда олардың жеке сектормен ынтымақтастығын көтермелеу және қолдау жөніндегі шараларды көздемейді. Сонымен қатар, мемлекеттік университеттер кеңестік модельдерді мұра етті, онда университеттер зерттеу емес, оқыту жүргізеді, нәтижесінде ғылыми орталықтары жоқ, бұл оларды жеке сектормен ынтымақтастық үшін онша тартымды етпейді. Өз кезегінде жеке сектордың білім беру бағдарламаларын қолдау немесе тағылымдамадан өту тәжірибесі жоқ. Елде АТ дарындыларын дамытуға бағытталған бірнеше күш-жігерге қарамастан, мамандардың ұсынысы нарықтық сұраныстан айтарлықтай артта қалды. Бұл мәселе әсіресе өңірлерде өткір тұр. Үкіметтің білім беру бастамаларын ынталандыру үшін шектеулі ресурстары бар және оның жеке сектормен ынтымақтастығы қалыптасу кезеңінде. АТ-Парк ұсынатын бағдарламалар ақпараттық технологиялармен жұмыс істеудің базалық дағдыларын дамытуға бағытталған. Өзбек тілінде онлайн білім беру мен кәсіби мазмұнның қолжетімділігі шектеулі болып қала береді, бұл өңірлердегі АТ мамандықтарына қол жеткізуді қиындатады. Жеке және мемлекеттік оқу орындарында оқытушылардың жетіспеушілігі байқалады.

DECA бағалауы бойынша министрліктер мен ведомстволар өз өкілеттіктерін қорғайды, ал қалыптасқан мемлекеттік қызметкерлер цифрлық реформалардың артықшылықтарын немесе қажеттілігін жақсы түсінбейді. Осы институционалдық қиындықтардың кейбірін жеңуге көмектесу үшін 2020 жылы электронды үкімет орталығы құрылды, оған үкіметті цифрлық түрлендіруге «жалпымемлекеттік» тәсілді басқару және енгізу бойынша кең өкілеттіктер берілді. «Цифрлық Өзбекстан» стратегиясы өңірлік үкіметтердің орта буыны мен қызметкерлерінің цифрлық білімі мен дағдыларын арттыруға да басымдық береді. COVID-19 пандемиясы үкіметтің күш-жігерін денсаулық сақтау және білім беру секторларындағы цифрлық трансформацияға бағыттауға көмектесті. Денсаулық сақтау министрлігі цифрлық денсаулық сақтау стратегиясын шығарады деп күтілуде. Өзбекстанның цифрлық экономикасы дамудың салыстырмалы түрде ерте сатысында, бірақ оның өсу үшін бірқатар перспективалы мүмкіндіктері бар. Соңғы жылдары жүргізілген кең ауқымды реформалар көптеген негізгі құқықтық шеңберлерді құруға әкелді, бірақ бәрі бірдей емес.

Өзбекстан цифрлық және іскерлік таланттардың қазіргі және болашақтағы нарықтық қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін заманауи оқыту әдістері мен жаңартылған оқу бағдарламаларын енгізуді, сондай-ақ әйелдер мен халықтың осал топтарын оқытуға және тартуға басымдық беруді қамтамасыз ету үшін білім беру жүйесін өзгертуді әлі де қажет етеді.

Өзбекстанға цифрлық алшақтықты жою үшін компьютерлік сауаттылық пен цифрлық дағдыларды дамыту қажет. Цифрлық сауаттылық және цифрлық дағдыларды дамыту қызметті жүзеге асыру және цифрлық экономиканың барлық аспектілеріне өзгерістер енгізу үшін өте маңызды.

Беларусь

Беларуссияның АТ-дарындылардың өңірлік хабы ретінде қалыптасуы 2000 жылдардың ортасында басталды. Беларуссияның АТ-индустриясының қарқынды өсуіне «Беларуссияның жоғары технологиялар паркі» (ЖТП) деп аталатын арнайы экономикалық аймақтың құрылуы себеп болды. 2006 жылы құрылған ЖТП технологиялық компаниялардың жұмыс істеуі үшін қолайлы жағдайларды қамтамасыз етеді. ЖТП артықшылықтары кеңінен құжатталған және мыналарды қамтиды:

- ▶ Қызметкерлер үшін де, компаниялар үшін де негізгі салық жеңілдіктері (0% табыс салығын қосқанда)
- ▶ Шетелдіктермен бизнес жүргізу рәсімдерін жеңілдету
- ▶ Қызметкерлерді Беларуссияға көшірудің оңай процедурасы

2019 жылдың соңына қарай ЖТП құрамына 751 компания кірді. Бұл компаниялардың көпшілігі Беларуссияның астанасы Минскіде орналасқан, бірақ бағдарламаға қатысу үшін нақты орын маңызды емес.

ЖТП-ның тағы бір маңызды мақсаты техникалық білімге инновацияларды қолдау және енгізу болып табылады. ЖТП Ақпараттық технологиялар саласындағы талантты мамандарды даярлаудың қарқынды дамып келе жатқан АТ әлемінде өзекті болып қалуын қамтамасыз ету үшін ірі оқу орындарымен ынтымақтасады. Осы мақсатқа жету үшін ЖТП Кремний алқабында қолданылатын Стэнфорд моделін қабылдады. Беларусь жоғары оқу орындарының базасында 65-ке жуық зертхана ашылды, онда студенттер еліміздің үздік оқытушыларынан оқи алады.

Беларуссияның күшті техникалық дәстүрлері бүгінгі күнге дейін сақталып келеді, олар қазір көптеген АТ- университеттерінің курстары мен ЖТП бағдарламаларына негізделген. Жыл сайын Беларусь жоғары оқу орындары мыңдаған түлектерді бітіреді. Жоғары білім сұранысқа ие және студенттер үшін ақысыз немесе арзан. Жоғары білімнің қолжетімділігі Беларуссияны Дүниежүзілік Банктің қамту индексі бойынша ең жоғары қамтылған елдердің біріне айналдырды (81 елдің ішінде 5-ші, 2016 ж.).

Қазіргі уақытта елде АТ саласына маманданған 70 тен астам мамандық бойынша 51 университет бар.

STEM (жаратылыстану, технология, инженерия, математика) мамандықтарына қатысты, студенттер оларға жиі жүгінеді. 2017–2018 жылдары Беларусь студенттерінің 24% (шамамен 70 000 адам) STEM бағдарламасын өз мамандығы ретінде таңдады. STEM бағдарламасын ұсынатын ең танымал университеттер:

- ▶ Беларусь мемлекеттік университеті
- ▶ Беларусь мемлекеттік информатика және радиоэлектроника университеті
- ▶ Беларусь ұлттық техникалық университеті
- ▶ Беларусь мемлекеттік техникалық университеті
- ▶ Франциск Скорина атындағы Гомель мемлекеттік университеті
- ▶ Янкиа Купала атындағы Гродно мемлекеттік университеті
- ▶ Брест мемлекеттік техникалық университеті
- ▶ Витебск мемлекеттік техникалық университеті¹⁰

Техникалық білім берудің маңызды аспектісі студенттердің жаңа технологиялар мен жүйелерге қолжетімділігі болып табылады. Мұндай қол жетімділік білім сапасын жақсартады және осылайша университеттерге де, компанияларға да көмектеседі, қосымша дайындық шығындарын азайтады және талантты студенттерді бітіргенге дейін анықтауға және жалдауға мүмкіндік береді. Осы себепті заң АТ-компанияларына оқу орындарымен ынтымақтастық туралы келісімдер жасауға мүмкіндік береді. Компаниялар үшін ынтымақтастықтың ең кең таралған және қол жетімді түрі-технологиялық компаниялардың қызметкерлерін белгілі бір пәндерді, арнайы курстарды немесе зертханалық жұмыстарды оқыту үшін пайдалану (нақты технологияларды қолдана отырып практикалық оқыту).

Бірлескен зертханалар компаниялар тарапынан инвестицияларының белгілі бір деңгейін қамтитын ынтымақтастықтың жетілдірілген түрі болып табылады. Бұл компания белсенді қолданатын және дамытатын өнімдер мен технологиялармен жұмыс істеу үшін жабдықталған сынып бөлмелері. 2017 жылғы жағдай бойынша технологиялық компаниялар 15 оқу орнында 52 бірлескен зертхана құрды. ынтымақтастықтың тағы бір түрі АТ-компаниясында «филиал» деп аталатын компанияны ашуды қамтиды. Бұл ретте кафедра сабақтарының бір бөлігі тікелей компаниялар аумағында өткізіледі, бұл студенттерге АТ-саласында практикалық жұмыс тәжірибесін алуға мүмкіндік береді. 2017 жылғы жағдай бойынша 11 ЖТП компаниясында 8 білім беру ұйымының 24 филиалы ашылды. Беларусь оқу орындары тек отандық АТ-компанияларымен ғана емес, сонымен қатар халықаралық технологиялар жеткізушілерімен де жұмыс істейді.

2010 жылдың желтоқсанында құрылған аймақтық академиялық құзыреттілік орталығы (Беларуссияда бірінші) оқу курстарын ұсынады және өзінің сертификаттарын, сондай-ақ terp10 кәсіби сертификатын береді¹¹.

Беларуссияның АТ-индустриясы жоғары білімі бар қызметкерлердің жоғары пайызымен ерекшеленеді (шамамен 76%). Саланың тағы бір ерекшелігі — жас кадрлар — ЖПТ қызметкерлерінің 57%-ы 30 жасқа толмаған. АТ-мансабы әдетте 25 жасқа дейін басталады.

АТ-индустриясының еңбек нарығында жалақының орташа деңгейі экономиканың барлық басқа салаларына қарағанда айтарлықтай жоғары және тәжірибелі қызметкерлер мен жаңадан келгендер арасында үнемі өсіп келеді. 2017 жылдың наурызындағы жағдай бойынша АТ са-

¹⁰ <https://www.satelliteinnovations.io/blog/the-belarus-it-industry-one-of-the-best-talent-hubs-in-the-world>

¹¹ The IT Industry in Belarus: 2017 and Beyond. EY Report.
https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_by/topics/consulting/ey-it-industry-in-belarus-2017-and-beyond.pdf

ласының орташа жалақысы елдегі орташа жалақыдан бес есе дерлік жоғары болды. Бұл үлкен жалақы алшақтығы АТ өнімдері мен қызметтері сегментінің басқа секторлардан таланттарды тартуының себептерінің бірі болып табылады. Жоғары білікті АТ қызметкерлерінің көпшілігі АТ өнімдері мен қызметтерінің сегментінде жұмыс істейді. АТ индустриясы еңбек нарығында да, аймақтық экономикада да жалпы экономикалық ауытқуларға ұшырамайтын сенімді және жақсы төленетін жұмыс ретінде беделді иеленеді. 2017 жылы орташа таза айлық жалақы әзірлеушілер үшін 1500 АҚШ долларын, жоба менеджерлері үшін 2000 АҚШ долларын және жүйе әкімшілері үшін 700 АҚШ долларын құрады.

■ ■ Ирландия

Ирландия үкіметі АКТ дағдылары мен құзыреттіліктерін, сондай-ақ жалпы жоспарды анықтайтын «Harnessing Digital» мемлекеттік стратегиясымен келісілген мемлекеттік қызметті 2030 жылға дейін жаңарту стратегиясын қабылдады.

Бұл құжаттың негізгі хабары «Ирландияның цифрлық трансформация мүмкіндіктерін шешу және іске асыру үшін кәсіби дайындық шараларының жан-жақты және өзара байланысты кешенін қамтамасыз ететін икемді дағдылар жүйесі арқылы цифрлық дағдыларды қамтамасыз ету» болып табылады.

Осы жұмыс шеңберінде үкімет:

- ▶ қысқа циклді жоғары білім берудің мақсатты бағдарламаларын, икемді модульдік бағдарламаларды әзірлеуді және одан әрі біліктілікті арттыруды қоса алғанда, ВО және FET шеңберіндегі әртүрлі тәсілдер арқылы жоғары деңгейдегі цифрлық дағдыларды қамтамасыз етеді;
- ▶ FET, HE, зерттеулер мен инновацияларды қамтитын бірыңғай жоғары білім беру жүйесіне көшуді қамтамасыз етеді, бұл мүмкіндіктерді кеңейтуге, кедергісіз жолды қамтамасыз етуге және жұмысқа орналасу және кәсіпорындарды тарту мүмкіндіктерін арттыруға мүмкіндік береді;
- ▶ барлық секторларда, соның ішінде өмір бойы оқытуды енгізу арқылы бүкіл еңбек нарығы үшін цифрлық дағдыларды қамтамасыз етеді; өтпелі дағдыларды дамыту; басқарушылық көшбасшылық дағдылары мен әлеуетін нығайту; қызметкерлердің басқа жұмысқа ауысуын қолдау; мемлекеттік қызмет басшылығы мен қорлардың ерте сатысында.
- ▶ ЭЫДҰ құзыреттіліктерін дамыту стратегиясы цифрлық технологияларға көшу кезінде біліктілікті арттыру және қайта даярлау міндеттерін жеңуге көмектесетін нақты іс-әрекеттерді анықтауға арналған.

2025 жылға арналған негізгі міндеттер Ирландия үкіметі мыналарды анықтады:

1. Білім беру және кәсіптік оқыту қызметтерін жеткізушілер оқушылардың, қоғамның және экономиканың қажеттіліктеріне сәйкес келетін дағдыларды дамыту мүмкіндіктерін жасауға көбірек көңіл бөледі.
2. Жұмыс берушілер дағдыларды дамытуға белсенді қатысады және өнімділік пен бәсекеге қабілеттілікті арттыру үшін өз ұйымдарында дағдыларды тиімді пайдаланады.
3. Білім берудің барлық кезеңдерінде оқыту мен оқытудың сапасы үнемі артып бағаланатын болады.

4. Бүкіл Ирландиядағы адамдар өмір бойы көбірек білім алады.
5. Білім беру мен кәсіптік даярлыққа және еңбек нарығына қатысуды қолдау мақсатында қоғам өміріне белсенді қатысуға ерекше назар аударылатын болады.
6. Еңбек нарығында дағдыларды ұсынуды арттыруды қолдау.

БАӘ

БАӘ цифрлық үкіметінің 2025 жылғы стратегиясына сәйкес үкімет АКТ әлеуетін арттыру үшін келесі стратегиялық параметрлерді белгіледі:

- ▶ Цифрлық инновациялар орталығы (Code) (БАӘ азаматтарының да, үкіметтің де цифрлық саяхатын қамтамасыз ету үшін құрылған. Орталық бұған инновациялар, зерттеулер, білім беру, оқыту, дағдыларды дамыту, семинарлар өткізу, сапаны қамтамасыз ету және консультациялық қызметтер арқылы қол жеткізеді.
- ▶ TDRA Виртуалды Академиясы (2013 жылы Біріккен Араб Әмірліктерінің телекоммуникация және цифрлық технологиялар саласындағы мемлекеттік реттеуші органы интеллектуалды трансформацияларды қолдау, электрондық оқыту мәдениетін ілгерілету және АКТ секторының өсуін ынталандыру үшін құрған).
- ▶ Цифрлық үкімет академиясы (ресми білімге оңай қол жеткізе алмайтын студенттер үшін сертификатталған онлайн білім беруді қамтамасыз етуге арналған. Мектеп математика, жаратылыстану ғылымдары, араб тілі, информатика және ағылшын тілдеріндегі виртуалды сабақтарды нақты уақыт режимінде де, сабақтардың еркін кестесімен де біріктіреді. Бастама босқындар лагерлеріндегі және маргиналдандырылған қауымдастықтардағы жастарға, олардың әлеуметтік, экономикалық және білім беру дағдыларына қарамастан бағытталған).
- ▶ TDRA инновациялық лагері (жастарды болашақтың маңызды технологияларымен, зерттеумен, болашақты қалыптастырумен және өзін-өзі дамыту дағдыларымен таныстыруға бағытталған).
- ▶ БАӘ Хакатоны (TDRA ұйымдастырған инновациялық бастамалардың бөлігі, ол осы хакатонды қоғамға қатысты рөлі және федералды цифрлық трансформацияны ілгерілету жауапкершілігі аясында іске қосты).
- ▶ БАӘ сервистік дизайн студиясы және UX зертханасы¹².

7.1.2 Қазақстандағы АКТ дарындыларын дамыту бағдарламасы

«Цифрландыру, ғылым және инновация есебінен технологиялық серпіліс» ұлттық жобасы шеңберінде 2025 жылға қарай ақпараттық технологиялар саласында кемінде 100 мың жоғары санатты мамандар даярлау міндеті қойылды. Алға қойылған мақсатқа жету үшін Цифрлық даму, инновациялар және аэроғарыш өнеркәсібі министрлігі 2021–2025 жылдарға арналған білікті АТ- мамандарын даярлау жөніндегі жол картасын әзірледі.

Осы жоспар бойынша колледждер 17000 студент, университеттер 40000 студент, АТ-мектептер 40000 және АТ-компаниялар 3000 студент оқытуы керек.

Мақсатқа жету үшін жоспарланған негізгі іс-шаралар:



Қазақстан Үкіметі 2025 жылға дейін АТ саласында кемінде 100 мың жоғары білікті маман даярлау мақсатын алға қойып отыр.

- ▶ 20 заманауи бағдарламалау мектебінің ашылуы;
- ▶ Т-бағдарламалау мектептеріне 20 мың Ваучер (оқуға грант) бөлу;
- ▶ бейінді жоғары оқу орындарының өңірлік жоғары оқу орындарына қамқорлығы.

ҚР Үкіметінің мәліметінше, 2022 жылғы мамырдағы жағдай бойынша Цифрлық даму, инновациялар және аэроғарыш өнеркәсібі министрлігі АТ-мектептерді АТ-мамандарды жаппай даярлауға тарту бойынша жұмыс жүргізуде. 2021 жылы осындай 6 мектеп ашылды. 2022 жылы тағы 5 мектеп ашу жоспарлануда. АТ-мектептер 2021 жылдан бастап өңірлерде ашылып келеді. Мәселен, Алматыда HackerU мектебі, Ақтауда Да Винчи мектебі, Орал қаласында АТ-хаб базасында мектеп, Жезқазғанда АТ-мектебі, Павлодарда Жез-АТ мектебі іске қосылды.

Білім алушылар мен АТ-мектептерді мемлекеттік қолдау мақсатында Министрлік «Astana Hub» IT-стартаптардың халықаралық технопаркі» корпоративтік қорының базасында АТ-мектептерге ваучерлер (гранттар) бөлу тетігін әзірледі. Пилоттық жоба ретінде 2021 жылы 13 АТ-мектепке 100 грант берілді, ал 2022 жылы 2000–3000 грант бөлу жоспарлануда.

Келесі құрал 2025 жылдың соңына дейін 20 000 білім беру грантын беру болып табылады. Бұл оқушылардың тиісті санын оқытуға мүмкіндік береді, ал мектептерде қарама-қарсы міндеттемелер болады, мысалы, әр грант бойынша тағы екі оқушыны оқыту.

Жоғарыда аталған іс-шараларды іске асыру ЖОО түлектерінен басқа, 2023 жылға қарай білікті АТ-мамандарының санын 9000 адамға, 2025 жылдың соңына қарай 60000 адамға ұлғайтуға мүмкіндік береді.

Үкімет бұл шарттардың барлығы ҚР-дағы жекеменшік бағдарламалау мектептерінің өсу динамикасына, оның ішінде шетелдік АТ-мектептердің филиалдарын ашуға оң әсер етеді деп санайды. Бұл тетік АТ-мамандарды сапалы даярлауды және бейінді жоғары оқу орындарының тәжірибесін қолдануды қамтамасыз ету, сондай-ақ өңірлік жоғары оқу орындарының деңгейін арттыру мақсатында өңірлік жоғары оқу орындарының бейінді жоғары оқу орындарымен ынтымақтастығына бағытталған. Бейінді жоғары оқу орындарының тәжірибесін ескере отырып, бұл шаралар профессорлық-оқытушылық құрамды даярлауға, бейінді жоғары оқу орындарының командасымен бірлесіп өңірлік жоғары оқу орындарында оқытудың өзекті бағдарламаларын әзірлеуге, сондай-ақ өңірлік жоғары оқу орындары студенттерінің Академиялық ұтқырлық бағдарламасына қатысуына мүмкіндік береді.

7.1.3 Аймақтық цифрлық хаб үшін АКТ дарындылар хабын дамытудың маңыздылығы

Алдағы бес жыл ішінде әлемде бағдарламалық қамтамасыз ету, киберқауіпсіздік, жасанды интеллект (ЖИ) және машиналық оқыту сияқты салаларда 149 миллионнан астам техникалық жұмыс орындары болады деп күтілуде. Осы себепті жаһандық экономикалық дамуды қолдау жұмысшыларға цифрлық экономика жағдайында табысқа жету және өркендеу үшін қажетті дағдыларды беру болып табылады.¹³

Бұл сандар қалалар, елдер мен аймақтар қазірдің өзінде жұмыс күшінің ең ауқымды, перспективалы және құнды топтарының бірі болып табылатын АТ-дарындылар үшін күресіп жатқанын көрсетеді.

Цифрлық хабты құру дамыған АКТ инфрақұрылымы мен АТ-қызметтері нарығынсыз ғана мүмкін емес. Жоғары білікті АКТ-еңбек нарығын, оның ішінде таланттарды қалыптастыру мәселелері экожүйені құрумен қатар «Өңірлік цифрлық Хаб» жобасын іске асыру үшін де маңызды.

Осы зерттеудің мақсаттары үшін IDC Қазақстанда АКТ саласындағы таланттар орталығын құрудың мынадай маңызды аспектілерін айқындайды:

Сапалы оқыту, ғылыми топтармен және кәсіпорындармен ынтымақтастық, тағылымдамалар, хакатондар бағдарламаларын жүргізу және басқа да құралдардың көмегімен болашаққа бағдарланған цифрлық экономика үшін қолайлы цифрлық және ақпараттық технологиялар саласындағы дағдылары бар жергілікті таланттарды дамыту.

- ▶ Цифрлық сауаттылықты арттыру және цифрлық алшақтықты жою үшін цифрлық дағдыларды дамыту. Олар қолданыстағы мемлекеттік бағдарламалармен келісіліп,
- ▶ үйлестірілуі керек. Цифрлық сауаттылық курстарын құру және оларды қолданыстағы бағдарламаларға біріктіру үшін серіктес ретінде коммерциялық емес және коммерциялық ұйымдарды тарту. Цифрлық және іскерлік таланттарға нарықтың қазіргі және болашақ қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін заманауи оқыту әдістері мен жаңартылған оқу бағдарламаларын енгізуді қамтамасыз ету үшін білім беру жүйесін түрлендіру, сондай-ақ әйелдер мен осал топтардың білімі мен қатысуына басымдық беру. Университеттермен және жекеменшік мектептермен халықаралық әріптестік қатынастар орнату.
- ▶ Мемлекеттік қызметтерді цифрлық трансформациялау және цифрлық қызметтерді ұсыну үшін қажетті негізгі цифрлық дағдылар мен білім саласында мемлекеттік қызметшілердің біліктілігін арттыру.
- ▶ Ресейден, Украинадан және Беларусьтан көшіп келген АТ және Цифрлық дағдылары бар таланттарды тарту және оларды жергілікті экономикаға тарту үшін қолайлы жағдайлар, салық режимі және заңнамалық шаралар қабылдау.

7.2 ИКТ дарындылар хабын енгізу бойынша мақсаттар мен ұсыныстар

7.2.1 Саясат және ережелер. АТ-мамандарына сұраныс пен ұсынысты түсіну және шетелден АТ қызметкерлеріне қажеттілікті бағалау

Үкімет біліктілікті арттырудың цифрлық стратегиясын әзірлеуі, енгізуі және таратуы қажет. Бастапқы нүкте ретінде цифрлық және АТ-дағдылары бар мамандардың ұсынысын бағалау, сондай-ақ әртүрлі секторлардағы АТ-мамандарына сұранысты түсіну және бағалау және ұсынысқа сәйкестікті қамтамасыз ету үшін нарықтық талдау жүргізу ұсынылады.

Талдау және орта мерзімді экономикалық мақсаттар негізінде Үкімет нақты дағдылар жиынтығы/кәсіп бойынша АТ-мамандарының саны бойынша нысаналы көрсеткіштерді нақтылауы қажет. Оларды тарту және тарту үшін қажетті қолдау шараларының дәрежесі мен сипатын анықтау үшін цифрлық дағдылары бар мигранттардың қажеттілігін түсіну үшін сұраныс пен ұсыныс арасындағы алшақтықты талдаңыз.

Қолдау шараларына салықтық преференциялар, жеңілдетілген несиелер, патенттік көмек, сертификаттау, лицензиялау және серіктестік инфрақұрылымы арқылы халықаралық нарықтарға шығу кіруі мүмкін.

7.2.2 Қоғамдағы цифрлық алшақтықты жою, сондай-ақ мемлекеттік қызметтегі цифрлық алшақтықты жою бойынша ұсыныстар мен ұсынымдар

- ▶ Мониторинг пен бағалау үшін тиісті көрсеткіштері бар азаматтар мен мұғалімдердің сандық білім шеңбері қажет. Сандық құзыреттілік шеңбері SFIA қорының «Халықаралық танылған АТ-дағдыларын жіктеу моделі» сияқты кеңінен қолданылатын халықаралық шеңберлерден алынуы мүмкін, ол жауапкершілік деңгейі бойынша дағдылар, соның ішінде кәсіби дағдылар, мінез-құлық факторлары туралы негізгі ақпаратты береді.. білім, тәжірибе, біліктілік және сертификаттар. Сондай-ақ, ЕО құзыреттілік жүйесін қолдануға болады, оның ішінде ақпараттық сауаттылық пен цифрлық сауаттылыққа (соның ішінде ақпараттың жетіспеушілігі мен жалған ақпарат); Байланыс және ынтымақтастық, сондай-ақ қауіпсіздік (соның ішінде интернеттегі қудалау және олардың нақты өмірдегі зорлық-зомбылықпен байланысы).
- ▶ Цифрлық құзыреттілік шеңберін әзірлеу бүкіл Орталық Азия бойынша өңірлік деңгейде үйлестірілуі және таралуы мүмкін. Үкімет USAID сияқты құзыретті халықаралық ұйымдармен серіктестік орнатуды қарастыруы мүмкін, олар цифрлық құзыреттілікке негізделген оқу бағдарламаларын дайындауды қолдай алады және мектептер, АТ-орталықтары мен кәсіпорындарды қоса алғанда, әртүрлі салаларда өздерінің цифрлық сауаттылығы мен сабақ беру қабілетін арттыру үшін «мұғалімдерді/нұсқаушыларды оқытуды» жүзеге асыра алады.
- ▶ Цифрлық дағдылар жүйесіндегі АКТ-дағы «қатты» дағдыларды ғана емес, сонымен қатар коммуникативті және инновациялық дағдылар сияқты «жұмсақ» дағдыларды да ескеру

маңызды. Мысал ретінде ЭЫДҰ-ның мемлекеттік сектордағы инновацияларға арналған дағдыларының бета-моделі дағдылардың алты «негізгі» саласына негізделгенін атап өтуге болады. Модель 21-ші ғасырдағы заманауи мемлекеттік қызмет үшін барлық шенеуніктер мемлекеттік сектордағы инновациялардың жоғары деңгейін ұстап тұру үшін келесі алты салада кем дегенде белгілі бір деңгейде хабардар болуы керек деп болжайды. Итерация: саясаттарды, өнімдер мен қызметтерді кезең-кезеңімен және эксперименталды әзірлеу; ақпараттық сауаттылық: деректер негізінде шешім қабылдауды қамтамасыз ету, сондай-ақ деректердің артта қалмауын қамтамасыз ету; пайдаланушыға бағдарлану: мемлекеттік қызметтер пайдаланушылардың қажеттіліктерін қанағаттандыруға бағдарлануы тиіс; қызығушылық: жаңа идеяларды немесе жұмыс тәсілдерін іздеу және байқап көру; компанияның өткен жетістіктерінің мысалдары: қолдауға ие болатындай өзгерістерді түсіндіру; бүлік: статус-квоға шақыру және ерекше серіктестермен жұмыс;

- ▶ Цифрлық сауаттылықты арттыру және цифрлық алшақтықты жою үшін цифрлық дағдыларды дамыту. Олар қолданыстағы мемлекеттік бағдарламалармен келісіліп, үйлестірілуі керек. Цифрлық сауаттылық курстарын құру және оларды қолданыстағы бағдарламаларға біріктіру үшін серіктес ретінде коммерциялық емес және коммерциялық ұйымдарды тарту. Цифрлық және іскерлік таланттарға нарықтың қазіргі және болашақ қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін заманауи оқыту әдістері мен жаңартылған оқу бағдарламаларын енгізуді қамтамасыз ету үшін білім беру жүйесін түрлендіру. Университеттермен және жекеменшік мектептермен халықаралық әріптестік қатынастар орнату.
- ▶ Үкімет ұлттық мемлекеттік қызмет мектептері сияқты мемлекеттік қызметшілердің біліктілігін цифрлық жетілдіру бойынша жалпымемлекеттік білім беру бастамаларын құру мәселесін қарастыруы керек. Егер олар бұрыннан бар болса, АКТ-ға қатысты жаңа оқу бағдарламаларын әзірлеу керек. Мысалы, мемлекеттік қызметкерлерді бұлтты есептеу технологиясына үйрету — бұл 2021 жылдың желтоқсанында Грецияда басталған біліктілікті арттыру бастамасы. Оны цифрлық басқару министрлігі Microsoft корпорациясымен бірлесіп, цифрлық дағдылар мен жұмыс орындары үшін грек ұлттық коалициясының қызметі аясында үйлестіреді. Бастама бұлтты технологиялар мен компьютерлік сауаттылыққа қатысты мәселелер бойынша мемлекеттік қызметшілерді даярлауға бағытталған.
- ▶ Әлемдік озық тәжірибеге сәйкес, мемлекет АТ және цифрлық дағдылар бойынша білім беру бағдарламалары мен тренингтерін әзірлеу және іске асыру үшін ғылыми топтарды, салалық қауымдастықтарды және технология жеткізушілерін әріптестікке тиімді тартады. Мысалы, Socitm Leadership Academy (Ұлыбритания) таланттарды пайдалануға, дамытуға және ілгерілетуге, тиімді заманауи көшбасшылықты жүзеге асыру үшін қажетті дағдыларды кеңейтуге және ілгерілетуге арналған кибер көшбасшылықты қоса алғанда, бағдарламалар жиынтығын ұсынады.
- ▶ Үкімет университеттерден жас таланттарды жалдау үшін мүмкіндіктер жасауы керек, осылайша олар мемлекеттік қызметке кіріп, мансаптарын дамыта алады, бұл мақсат сезімін тудырады. Таланттарды сақтау бағдарламаларын да қарастырған жөн.

8. АКТ экожүйесінің хабы

8.1 АКТ экожүйесінің хабы: анықтамасы және талаптары

Цифрлық экожүйе дегеніміз не? АКТ экожүйесінің алғашқы анықтамасын Open policy Group берді: АКТ экожүйе саясатты, стратегияларды, процестерді, ақпаратты, технологияларды, қосымшаларды және елдің, үкіметтің немесе кәсіпорынның технологиялық ортасын құрайтын мүдделі тараптарды қамтиды. Ең маңызды аспект, бұл АКТ экожүйесі — бұл технологияны жасайтын, сатып алатын, сататын, реттейтін, басқаратын және қолданатын тұлғалардың әртүрлілігі.¹⁴

USAID үш негіздің айналасында елдің цифрлық экожүйесін құрады:

1. Цифрлық инфрақұрылым және іске асыру: цифрлық жүйелерді мүмкін ететін ресурстар, сондай-ақ жеке тұлғалар мен кәсіпкерлер бұл ресурстарға қалай қол жеткізеді және пайдаланады.
2. Сандық қоғам, құқықтар және басқару: цифрлық технологиялар үкіметпен, азаматтық қоғаммен және бұқаралық ақпарат құралдарымен қалай сәйкес келеді.
3. Цифрлық экономика: цифрлық технологиялардың экономикалық мүмкіндіктерді кеңейтудегі және тиімділікті, сауданы және бәсекеге қабілеттілікті арттырудағы, сондай-ақ жаһандық экономикалық интеграциядағы рөлі.

8.1.1 ИКТ экожүйесі хабын дамытудың әлемдік тәжірибесі

Бүгінгі таңда қолайлы АКТ экожүйелерін құрған әлем елдері мен қалаларының көптеген мысалдары бар. Дубайда, Дублинде, Астанада құрылған жағдайлар осы өңірлерді өңірлік экожүйелік орталықтарға айналдырды/айналдыруда.

БАӘ/Дубай

2022 жылдың соңында The Economist журналы Дубайды әлемдегі ең цифрлық қалалар рейтингінде 18-ші орынға қойды¹⁵. Есепте блокчейн, криптовалюта және жасанды интеллект сияқты жаңа технологияларды қолдау бойынша ең мұқият бастамалардың арқасында Дубай аймақтағы жетекші экожүйесі бар қала ретінде жаһандық назарға ие болды.

53 СУРЕТ

USAID сандық экожүйесінің құрылымы



Дереккөз: Dell'Oro Group

Scale2dubai Бағдарламасы

Scale2Dubai — бұл Дубайда сенімді беделі бар стартаптар мен шағын бизнеске кеңейтуге және жаңа нарықтарға қол жеткізуге мүмкіндік беретін District 2020 арнайы Жаһандық кәсіпкерлік бағдарламасы. District 2020 негізгі салалары мен технологияларына сәйкес

келетін кәсіпорындар жетекшілік ететін инновациялық экожүйеге қол жеткізе алады, онда олар әртүрлі мүдделі тараптармен, соның ішінде академиялармен, мемлекеттік құрылымдармен және Fortune 500 компанияларымен ынтымақтасады. District 2020 сонымен қатар бизнес-акселераторлар мен бизнес-инкубаторлар бағдарламаларына, қаржыландыру мүмкіндіктеріне, мәмілелер ағынына, қаржыландыруға, таланттарға, банктік қызметтерге, АТ-инфрақұрылымына және т. б. қол жеткізуге белсенді түрде ықпал етеді. Echo 2020 Dubai-ден бастап адамға бағытталған болашақ қалаға айнала отырып, 2020 ауданы кәсіпқойлар мен тұрғындар тепе-теңдікте өмір сүретін және жұмыс істейтін теңдестірілген ортаны қамтамасыз етеді. Scale2Dubai бағдарламаға барлық нарықтардан бірқатар перспективалы және талаптарға сай стартаптар мен шағын бизнесті ұсынатын аймақтық және жаһандық ұйымдармен серіктестікті дамытады.¹⁶

Hamdan Innovation Incubator (HI2) инкубаторы

Hamdan Innovation Incubator (HI2) инкубаторы инновациялық кәсіпкерлік жобаларды қолдаудың толық ортасын қамтамасыз етеді. Қазіргі уақытта HI2-де 600 инновациялық стартаптар-

¹⁶ <https://invest.dubai.ae/en/startup-support-and-venues>

дың портфолиосы бар, сонымен қатар 200-ден астам инновациялық жобаларды тарта алды.

HD2 үшін маңызды кезең инновацияларды тарту бағдарламасы болып табылады (www.smeiar.com), бұл бүкіл әлемдегі инноваторларға өз инновацияларын Дубайдағы арнайы орындарда сынап көруге мүмкіндік береді, осылайша жергілікті өнеркәсіптің болашақ бизнес басшыларымен тікелей байланысын қамтамасыз етеді, олар өнімділік пен тиімділікті арттыру жолын көрсетеді.¹⁷

Бизнес — инкубаторлар мен акселераторлар

Dubai SMME (Дубай шағын және орта бизнесі) Дубайда бизнес-инкубаторлар мен акселераторларды аккредиттеу бағдарламасын іске қосты. Бағдарлама Эмираттағы төртінші буын технологияларына инвестиция салатын бизнес-инкубаторлар мен үдеткіштерді реттеуге және олардың шығармашылық жобаларын жүзеге асыру үшін әлемнің түкпір-түкпірінен келген жас кәсіпкерлерге ең жақсы құралдарды ұсынуын қамтамасыз етуге бағытталған.

Аккредиттеу бағдарламасы мемлекеттік және жеке секторларға, академиялық мекемелерге және инвесторларға өз тәжірибелері мен ресурстарын білім алмасуға ықпал ететін және инновацияларды қолдайтын ынтымақтастық кеңістіктерін құруға бағыттау үшін кең мүмкіндіктер ұсынады. Инкубаторлар мен үдеткіштер Дубай қ. әртүрлі коммерциялық аудандарда, еркін аймақтарда және мамандандырылған өндірістік кластерлерде, сондай-ақ мектептер мен университеттерде құрылады.

Аккредиттелген инкубаторлар мен үдеткіштер сонымен қатар Дубайдағы бизнес-инкубаторлар желісінің (DBIN) бөлігі болады, олар әртүрлі қызметтерді, мүшелік пакеттерін, семинарларды, оқу курстарын және кәсіпкерлер үшін оңтайлы бағамен бірлесіп жұмыс істейтін орындарды ұсынады, сонымен қатар жаңа жобалар өздерінің өмірлік циклінің әртүрлі кезеңдерінде қажет болатын қызметтерден басқа.

Бизнесті дамыту үшін мүмкіндіктер жасау

Бастапқы кезеңде туындайтын қиындықтарды ойдағыдай жеңе алатындай стартаптарды қолдау және оларға өңірлік және жаһандық деңгейде бәсекеге қабілетті кәсіпорындарға айналуға мүмкіндік беретін жағдайлар жасау да Дубай ШОБ үшін басым міндет болып табылады.

Dubai SME мүшелері болып табылатын стартаптар Ехро 2020 Dubai және Дубайдағы мемлекеттік сатып алу бағдарламасы (МСБ) сияқты өршіл бастамалардың негізгі жеткізушілері мен делдалдары болуға шақырылады. МСБ сәйкес, мемлекет 25% немесе одан да көп акцияларға иелік ететін мемлекеттік мекемелер, агенттіктер мен ұйымдар сатып алуларының 10%-ы Дубайдағы шағын және орта бизнес бағдарламасының қатысушылары болып табылатын эмираттық компанияларға бөлді. Сонымен қатар, Дубай Үкіметінің тендерлерінің 20%-ы Дубай шағын және орта бизнес бағдарламасына қатысушы компанияларға жіберіледі.

Ирландия/Дублин

Бүгінгі таңда Ирландия шетелдік инвестициялар үшін әлемдегі ең тартымды елдердің бірі болып табылады.

Ирландияда 1000-нан астам ірі технологиялық компаниялар өздерінің еуропалық штаб-пәтерін орналастырды. Жоғары білікті, талантты ағылшын тілінде сөйлейтін жұмысшыларды

¹⁷ <https://hi2.ae/>

іздейтін компаниялар Ирландияны өз бизнесін ашатын орын ретінде таңдайды. Статистикаға сәйкес, әлемдегі ең ірі 10 АТ-компанияның 9-ы және 10 ірі компьютерлік ойын әзірлеушілерінің 8-і Ирландияда аймақтық кеңселерді иеленеді.

Ирландия Үкіметі трансұлттық ат алпауыттары үшін арнайы салық шарттарын жасады. 130-дан астам ел қосылған келісімнен айырмашылығы, жаһандық ірі ИТ технопарктері үшін табыс салығы кемінде 15% болуы керек, Ирландияда бұл мөлшерлеме небәрі 12,5% құрайды. Еуропадан және, ең алдымен, Ұлыбританиядан келген таланттарға қол жеткізумен қатар, мемлекет жүздеген мың жұмыс орындарын құра отырып, миллиардтаған доллар инвестиция алды.

Дублин Google, IBM, Facebook, LinkedIn, Dropbox, Microsoft сияқты ЕМЕА өңіріндегі (Еуропа, Таяу Шығыс және Африка) компаниялардың, сондай-ақ көптеген стартап-компаниялардың штаб-пәтері болып табылады. Дублин тек қолайлы салық ортасы үшін ғана емес, сонымен қатар көптеген басқа себептер бойынша таңдалады. Дублинде компанияларды қолдау үшін инновациялық схемалар мен өркендеп келе жатқан бизнес экожүйесі бар, оның ең күшті жақтарының бірі-ол әлемнің түкпір-түкпірінен біріктіретін таланттардың кең ауқымы.

2018 жылы халықаралық менеджментті дамыту институты Ирландияны бизнесті жүргізу үшін әлемдегі ең бәсекеге қабілетті елдер арасында алтыншы орынға қойды. Ирландия сияқты кішкентай ел үшін дұрыс адамдарсыз мұндай жетістікке жету мүмкін емес еді. Ирландия үкіметі мұны жақсы түсінеді және талантты тәрбиелеу мәселесінде көп жұмыс істейді, және, әрине, сапалы ирландиялық білім маңызды рөл атқарады.

Ұлыбританияның 2020 жылы ЕО-дан кету туралы шешімінен кейін бірқатар ірі компаниялар Brexit-ке қатысты мәселелерге араласпау үшін штаб-пәтерін Ұлыбританиядан Ирландияға көшіруді қарастыруда.

8.1.2 Қазақстандағы АКТ экожүйесін дамыту бағдарламасы

Соңғы онжылдықта Қазақстанда мемлекет АТ-экожүйесін құруға көп көңіл бөлді.

Жаһандық ауқымда мемлекеттік қолдау шараларын бірнеше негізгі бағыттарға бөлуге болады:

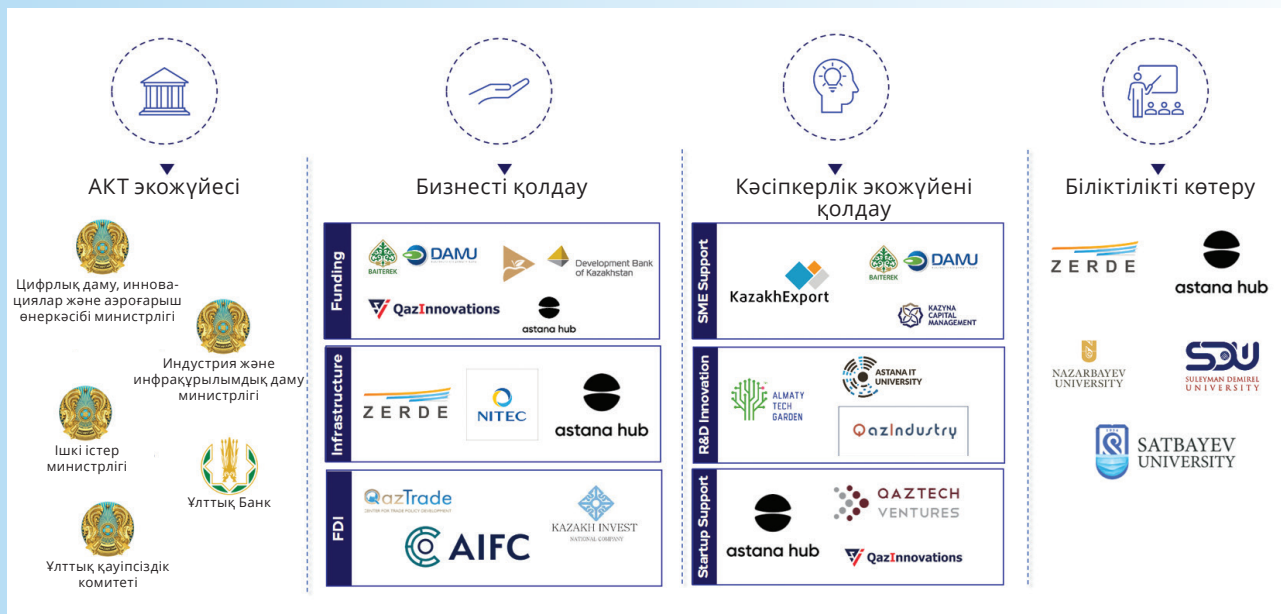
- ▶ Жергілікті нарықты және қазақстандық АТ-компанияларды дамытуды қолдау.
- ▶ Инновациялық экожүйені құру.
- ▶ Стартап экожүйесін құру.
- ▶ Жақын және алыс шетелдерден компаниялар мен таланттарды тарту үшін қолайлы жағдайлар жасау.
- ▶ Қазақстандық АТ-шешімдерді экспортқа жылжыту.

Орталық үкімет деңгейінде АКТ-экожүйесін құруды реттеу және көтермелеу үшін мемлекеттік органдар мен ведомстволық бағынысты ұйымдар желісі құрылды. Олардың жауапкершілік аймақтарын 4 негізгі топқа бөлуге болады:

1. Реттеу
2. Бизнесті қолдау

54 СУРЕТ

АКТ-экожүйесін құруға арналған мемлекеттік ұйымдар



Дереккөз: IDC

3. Кәсіпкерлік экожүйені қолдау

4. Әлеуетті дамыту

Бірқатар заңнамалық шаралар қабылданды. Осылайша, Қазақстанда монополияға қарсы және реттеуші заңнама анықталды. Мысалы, «сары беттер» ережелері қабылданды, яғни мемлекеттік және квазимемлекеттік компаниялар нарықтық тауашаларды иемдене алмайды — бағдарламалық жасақтама жасау, аппараттық өндіріс және т. б.

Сондай-ақ, мемлекеттік бағдарламаның мақсаттарының бірі бәсекелестікті дамыту, жұмыс орындарын құру және АТ-нарығын ұлғайту үшін бір немесе бірнеше жаңандық АТ-компанияларды тарту болып табылады.

Мемлекеттік сатып алу саясаты жергілікті компанияларды қолдауға бағытталған. Мәселен, жергілікті компанияларға тендерлерде жергілікті қамту үлесіне байланысты 10% — ға дейін шартты жеңілдік беріледі.

Бұл ретте шетелдік компаниялар үшін қазақстандық нарыққа кіру шегі барынша төмендетілді. Ол үшін «Kazakh Invest» жеке ұлттық компаниясы құрылды. Шетелдік компанияларға инвестициялық кепілдіктер (девальвациядан қорғау), жеңілдетілген процедуралар мен рұқсаттар беріледі. «Астана» Халықаралық қаржы орталығы ағылшын құқығы мен өз соттары бар анклав құрды.

АКТ индустриясын дамыту үшін келесі шаралар қабылданды:

- ▶ Жеңілдікті несиелер (6%, 10 жыл).
- ▶ Кредиттер бойынша кепілдіктер (мемлекет банктерге кепілдіктер береді).

- ▶ Экспортты ілгерілету бойынша АТ-чемпиондарды (неғұрлым жетілген компанияларды) қолдау бағдарламасы (жылжыту шығындарын өтеу (жарнама, филиалдарды ұстау, форумдарға қатысу, аккредиттеу алу, пилоттық жобаларды іске қосу және т. б.).
- ▶ Даму Банкі арқылы инвестициялық жобаларға кепілдік беру, субсидиялау, қаржыландыру.
- ▶ Мемлекеттік сатып алулардағы жергілікті компаниялар үшін преференциялар.

Қабылданған шаралардың арқасында бүгінде Қазақстанда АКТ экожүйесін құруда айтарлықтай нәтижелерді атап өтуге болады.

Осылайша, АКТ нарығы 2016 жылдан 2021 жылға дейін 93% — ға 2,48-ден 4,77 млрд. АҚШ долларына дейін өсті, АТ саласындағы жұмыс орындарының саны 3 жыл ішінде екі есе өсті (55 К — ден 110 К-ге дейін), технопарктердің сәтті мысалдары-Astana Hub, Techgarden құрылды. Венчурлық капитал нарығы пайда болды. Елде венчурлық нарықтың жалпы жылдық көлемі ондаған миллион долларды құрайтын қорлар жұмыс істейді.

8.1.3 Аймақтық цифрлық хаб үшін АКТ экожүйесінің хабын дамытудың маңыздылығы

Тиімді цифрлық ұлттық экожүйені құру цифрлық хабты дамытудың маңызды құрамдас бөлігі болып табылады.

Дамыған цифрлық экожүйе мультфильмдік әсерге ие және келесі факторларға әсер етеді:

1. Инвестицияларды тарту. Ирландия, Дубай, Беларусь және басқа елдердің тәжірибесі көрсеткендей, компаниялар дамыған экожүйесі, тұрақты саяси жағдайы және үкіметтің халықаралық инвесторларды қолдауға және АКТ саласын дамытуға бағытталған елдердегі бизнесін дамытуға инвестиция салуда.
2. Жұмыс орындарын құру. Экожүйелер арқылы жергілікті таланттар үшін мыңдаған жоғары білікті жұмыс орындары, сондай-ақ аймақтағы және бүкіл әлемдегі таланттар құрылады.
3. Аймақтан және бүкіл әлемнен Biotech компаниялары мен ат таланттарын тарту. Бүгінде жаһанданған әлемде қалалар мен елдер таланттар үшін бәсекелесіп, бірегей еңбек жағдайлары мен жоғары өмір сапасын жасайды. АТ салаларына инвестиция салатын және дамытын корпорациялар үшін тартымды салық және тұру шарттары жасалған.
4. Инновациялар мен зерттеулерді дамыту. АКТ экожүйелері шеңберінде НИОКР және инновациялық зерттеулерді дамыту үшін жағдайлар жасалады. Бұл өз кезегінде ел экономикасын инновациялық және жоғары өнімді етеді.
5. Жалпы жедел экономикалық өсу. Өздеріңіз білетіндей, Дүниежүзілік Банктің есептеулері бойынша экономиканың технологиялық салалары бүгінде дәстүрлі салаларға қарағанда әлдеқайда жылдам дамып келеді. Тиісінше, ел экономикасының жедел өсуін қамтамасыз ету үшін инновациялық және АТ экожүйесін дамыту өте маңызды.

8.2 АКТ экожүйесінің хабы: мақсаты мен жоспарлары

8.2.1 АКТ индустриясын мемлекеттік қолдау шаралары

Қазақстан Республикасында мемлекет АКТ-экожүйесін құру жөнінде айтарлықтай шаралар қабылдауда. Іс жүзінде ол ішінара құрылды, әсіресе Алматы мен Астанада. Барлық төрт деңгейдің ішінде ең дамыған және қалыптасқан АКТ экожүйесінің хабы.

Сонымен бірге тиімділікті одан әрі дамыту және арттыру үшін резервтер қалады.

Мәселен, мысалы, АТ саласын дамыту үшін мынадай шараларды іске асыру қажет.

Қазақстанда АТ нарығын дамытудың ағымдағы жай-күйін түсіну маңызды. Экономикалық қызметтің кейбір кодтары бойынша осы ұйымдарды жинауға негізделген статистикалық көрсеткіштер қазіргі заманғы көріністі көрсетпейді. Аппараттық/бағдарламалық қамтамасыз ету/қызметтер бойынша нарық мөлшері туралы сенімді деректер, АТ-салада жұмыспен қамтылғандар саны, нарықты дамыту қажеттіліктері мен болжамдары туралы деректер жоқ. Мұның бәрі саланы ұтымды басқаруға және деректер мен мемлекеттік инвестициялар негізінде басқару шешімдерін қабылдауға кедергі келтіреді.

Бұл міндетті шешу үшін үздік әлемдік тәжірибелерді ескере отырып, АТ-саласын мемлекеттік қолдау шараларының экономикалық тиімділігіне талдау жүргізу қажет.

Алынған мәліметтер негізінде АТ-саласын дамыту жөніндегі іс-шаралар жоспарын қабылдау қажет. Бұл жоспар АТ-компаниялардың бәсекеге қабілеттілігін арттыру, Қазақстандық қамту үлесін ұлғайту, қолайлы жағдайлар жасау, өңірлік технопарктер мен инновациялық парктер санын ұлғайту және т. б. сияқты саланы дамыту жөніндегі шараларды қамтуы тиіс.

8.2.2 Стартап экожүйесін жақсарту бойынша ұсыныстар мен ұсыныстар

Жоғарыда сипатталғандай, Қазақстанда соңғы бес жылда стартап-экожүйе өте белсенді дамып келеді. Бұған мемлекеттік инновациялық және венчурлік технопарктер (Astana Hub немесе AIFC TechHub сияқты) құру да, жеке инвесторлар мен венчурлік капиталистердің белсенділігі де ықпал етті.

Astana Hub 5 жылдан бері жұмыс істейді. Осы уақыт ішінде резидент-компаниялар ондаған миллиард теңгеге салық преференцияларын алды. Акселерациялық бағдарламаларға жүздеген стартаптар қатысты, мыңдаған адамдар білім беру бағдарламаларынан өтті. Тиісінше, мемлекет миллиардтаған доллар инвестициялады. Технопарктердің, оның ішінде Astana Hub қызметінің нәтижесінде ел экономикасына тиісінше 126 млрд. теңгеден астам инвестиция түсті, АТ-өнімі құрылды, елдің ЖІӨ-дегі АТ үлесі ұлғайды.

Сонымен бірге бес жылдық кезең аяқталғаннан кейін Astana Hub және басқа да инновациялық парктерде мемлекеттік қолдау шараларының экономикалық тиімділігіне талдау жүргізу және мемлекеттік шаралардың тиімділігін арттыру жөнінде шаралар қабылдау қажет.

Сондай ақ жеке венчурлік қорларға қойылатын талаптарды төмендету мүмкіндігін ескере отырып ҚР заңнамасын қайта қарау ұсынылады.

Жалпы, қазіргі қарқынды есепке ала отырып, біз үкіметтің дәйекті түрде әрекет етуі 2025 жылға қарай венчурлық инвестициялардың жалпы көлемінің 2022 жылғы деңгейден екі есе жоғары болуына әкеледі деп санаймыз.

8.2.3 Шетелдік, оның ішінде ірі технологиялық компанияларды тартудың преференциялары мен шарттары

Қазақстанның алдына қойылған міндеттердің бірі 2025 жылға қарай кем дегенде бір Big Tech компанияны тарту болып табылады. Халықаралық тәжірибе көрсеткендей, бұл үшін ең маңызды параметр — елдегі дамыған АКТ экожүйесі. Дамыған нарықпен, таланттарға қол жеткізумен, қолайлы геосаяси жағдаймен және салықтық преференциялармен қатар, ішкі саяси жағдайдың тұрақтылығы және берілген шарттар мен салынған инвестицияларды сақтау үшін жоғары басшылық тарапынан кепілдіктердің болуы маңызды фактор болып табылады.

Осыған байланысты бірқатар шаралар қабылдау ұсынылады.

1. Оларды тарту және Қазақстанда өкілдік/кеңсе ашу үшін Big Tech компанияларына талдау жүргізу және олардың тізімін анықтау ұсынылады.
2. АҚШ, Қытай, Еуропада Big Tech компанияларының өкілдерімен келіссөздер ұйымдастыру және өткізу.
3. Қазақстанның технопарктеріндегі Big Tech компанияларының жұмысы мен инвестициялары үшін шаралар мен мемлекеттік кепілдіктер кешенін әзірлеу.
4. Қазақстан Республикасының Үкіметі/Президенті деңгейінде халықаралық меморандумдар мен келісімдерге қол қою.

9. Жобаны іске асыру жоспары

№	Мақсаттар/Әрекеттер	Болжалды мерзім	Жауапты тұлға
Коммуникациялар хабы			
1.	1-мақсат: Өсіп келе жатқан трафиктің (ұлттық және халықаралық) бағыттарын қамтамасыз ету үшін магистралдық желілерді дайындау		
1.1	Барлық өңірлік коммутациялық орталықтарды қосу үшін Қазақстан аумағы бойынша магистралдық ТОВЖ ұзарту	2026	Байланыс операторлары
1.2	Қолданыстағы магистралдық мыс кабельдік жүйелерді DWDM мультиплекстеу технологиясына негізделген талшықты-оптикалық кабельдік жүйелерге ауыстыру.	2027	Байланыс операторлары
1.3	5G объектілерін қосу үшін талшықты-оптикалық магистральдық желіні орналастыру	2023	Байланыс операторлары
1.4	2030 жылға қарай тіркелген кең жолақты пайдаланушыларды кемінде 100 Мбит/с жылдамдықпен 80% - ға және кемінде 1 Гбит/с жылдамдықпен 60% - ға дейін жеткізе отырып, тіркелген кең жолақты байланыс сапасын дәйекті жақсартуды қамтамасыз ету.		
1.5	IPv6-IPv4 Қос стек қолдауы	2024	ЦДИАӨМ Байланыс операторлары

№	Мақсаттар/Әрекеттер	Болжалды мерзім	Жауапты тұлға
1.6	30% қолдау тек IPv6 және SRv6	2025	ЦДИАӨМ Байланыс операторлары
1.7	70% қолдау тек IPv6 және SRv6	2027	ЦДИАӨМ Байланыс операторлары
2	2-мақсат: Азиядан Еуропаға деректерді беру үшін Қазақстан арқылы ең қысқа транзиттік бағытты		
2.1	Транскаспий суасты ТОВЖ жабдықтарын жеткізуге және монтаждауға арналған тендерді аяқтау		
2.2	Транскаспий суасты ТОВЖ үшін жабдықты жеткізу және монтаждау шартына қол қою	2023	Тағайындалған оператор
2.3	Транскаспий суасты ТОВЖ үшін жабдықты жеткізу және монтаждау шартына қол қою	2024	Тағайындалған оператор
2.4	Транскаспий суасты ТОВЖ үшін жабдықты жеткізу және монтаждау шартына қол қою	2023	Тағайындалған оператор
2.5	Бірыңғай Шығыс-Батыс ұлттық гипермагистралін құру үшін қолданыстағы мұнай құбырлары, газ құбырлары, электр беру желілері, темір жолдар мен автомобиль жолдары бойымен қосымша ТОВЖ салу мүмкіндігін қарастыру.	2024	ЦДИАӨМ
3.	3-мақсат: Қазақстанда трафик алмасудың Орталық Азия нүктесін (IXP) құру		
3.1	Орталық Азия IXP құрылысына жобалық құжаттаманы әзірлеу	2023	ЦДИАӨМ
3.2	Орталық Азиядағы IXP құрылысы мен болашақ жұмысын басқару үшін бейтарап оператор тағайындалсын		

№	Мақсаттар/Әрекеттер	Болжалды мерзім	Жауапты тұлға
3.3	Орталық Азия IXP үшін жабдықтарды жеткізуге және монтаждауға тендер өткізу	2023	Тағайындалған бейтарап оператор
3.4	Орталық Азия IXP үшін жабдықты жеткізу және монтаждау шартына қол қою		
3.5	Коммерческий запуск Центральноазиатской IXP	2025	Тағайындалған бейтарап оператор бейтарап оператор
4.	4-мақсат: Қазақстанда және таяу шет елдерде неғұрлым сұранысқа ие контент-сервистер үшін контент жеткізудің өңірлік желілерін құру		
4.1	CDN-ді ең танымал қызметтерді жеткізушілермен (Google, Facebook, Akamai, Megogo, VK, Steam, Yandex, CloudFlare, Netflix, IVI және т. б.) бірлесіп орналастыру.	2024	Тағайындалған оператор
5.	5-мақсат: Ұлттық әмбебап қызмет көрсету қорын құру (реформалау)		
6.	6-мақсат: мобильді инфрақұрылымды бөлісуді қолдау		
6.1	Мобильді инфрақұрылымды бөлісуді қамтамасыз ету және ілгерілету үшін заңнамалық талаптарды әзірлеу және енгізу (лицензиялау талаптары және т.б.).	2023	ЦДИАӨМ
6.2	Пассивті инфрақұрылымды бөлісуді ынталандыру үшін басқа шараларды, соның ішінде жалпы инфрақұрылымды орналастыруды субсидиялау шарттары және т. б. сияқты арнайы қаржылық шешімдерді әзірлеу.	2023	ЦДИАӨМ
Бұлтты технологиялар хабы			
7.	7-мақсат: Кәсіпорындар мен мемлекеттік қызметтерді цифрлық трансформациялаудың озық тәжірибелерін зерделеу және пайдалану		

№	Мақсаттар/Әрекеттер	Болжалды мерзім	Жауапты тұлға
7.1	Әлемдік ойыншылардың озық тәжірибелері негізінде бұлттық қызметтерді ұсынуды біріздендіру және стандарттау тәсілін әзірлеу және енгізу.	2023	ЦДИАӨМ
7.2	Импортталатын бұлттық қызметтерге салық салуды оңтайландыру.	2023	МЦРИАП
7.3	Жергілікті компаниялардың бұлтты қызмет көрсетудің озық тәжірибелерін зерттеуді және ілгерілетуді қолдау.	2023	ЦДИАӨМ
7.4	Озық еуропалық және халықаралық тәжірибені ескере отырып, деректердің құпиялылығына қойылатын талаптарды қайта қарау.	2024	ЦДИАӨМ
8.	8-мақсат: Деректерді өңдеу және сақтау қызметтерін экспорттау мүмкіндіктерін кеңейту		
8.1	Экожүйені құруға стратегиялық көзқарасты қамтамасыз ететін ашық архитектураны, технологияларды және стандарттарды ілгерілету.	2023	ЦДИАӨМ
9.	9-мақсат: Қызмет көрсету платформасын құру		
9.1	Электрондық үкіметтің қажеттіліктері үшін бірнеше ДӨО салу немесе бұрыннан салынған ДӨО-дан бөлу.	2023	ЦДИАӨМ
9.2	Электрондық үкімет қызметтерін орналастыру үшін бұлтты инфрақұрылымды құру	2024	ЦДИАӨМ
АКТ дарындылар хабы			
10.	Цель 10: Создание платформы для оказания услуг		
10.1	Сандық және АТ дағдылары бар мамандардың ұсынысын бағалау және әртүрлі секторлардағы АТ мамандарына сұранысты түсіну және бағалау және оны ұсыныспен сәйкестендіруге көмектесу үшін нарықтық талдау жүргізу.		

№	Мақсаттар/Әрекеттер	Болжалды мерзім	Жауапты тұлға
10.2	Нақты дағдылар жиынтығы / жұмыс топтары бойынша АТ мамандары санының нысаналы көрсеткіштерін нақтылау. Оларды тарту және тарту үшін қажетті қолдау шараларының дәрежесі мен сипатын анықтау үшін цифрлық дағдылары бар тәжірибелі эмигранттардың қажеттілігін түсіну үшін сұраныс пен ұсыныс арасындағы алшақтықты талдау.	2023	ЦДИАӨМ, Ұлттық статистика бюросы, ғылым және жоғары білім министрлігі
10.3	Цифрлық технологиялар саласындағы біліктілікті арттырудың мемлекеттік стратегиясын әзірлеу, енгізу және тарату.	2023	ЦДИАӨМ, Ғылым және жоғары білім министрлігі, Білім министрлігі
10.4	Серіктестердің инфрақұрылымы арқылы салықтық преференцияларды, жеңілдікті несиелерді, патенттерді, сертификаттауды, лицензиялауды және халықаралық нарықтарға шығуды қамтуы мүмкін қолдау шараларын әзірлеу, енгізу	2023	ЦДИАӨМ
11.	11-мақсат: Мемлекеттік қызметтегі цифрлық алшақтықты жою		
11.1	Стратегиялық мақсаттарға жетудегі олқылықтарды анықтауға көмектесетін жұмыс топтарын және олармен байланысты құзыреттерді сипаттайтын цифрлық дағдылар құрылымын анықтау. Сандық дағдылар шеңберінде АКТ-ның «қатты» дағдыларын ғана емес, сонымен қатар коммуникативті және инновациялық дағдылар сияқты «жұмсақ» дағдыларды да ескеру қажет.	2023	ЦДИАӨМ, Ғылым және жоғары білім министрлігі, Білім министрлігі
11.2	Мемлекеттік қызметшілер үшін икемді жұмыс үлгілерін әзірлеу және енгізу.		
11.3	Мемлекеттік қызметтің құндылықтарына сәйкес келетін жұмыс орнында жағымды мәдениетті насихаттау.	2023	Мемлекеттік қызмет істері агенттігі

№	Мақсаттар/Әрекеттер	Болжалды мерзім	Жауапты тұлға
11.4	Арнайы кадрлар резервіне Үкіметтің цифрлық қажеттіліктерін қанағаттандыруға көмектесетін мемлекеттік қызмет академиясы сияқты жалпымемлекеттік оқыту бастамаларын құру. Білім беру бағдарламаларын әзірлеу және іске асыру кезінде салалық қауымдастықтармен және технология жеткізушілерімен серіктестік озық тәжірибе болып табылады. АКТ-ға қатысы жоқ мемлекеттік сектор мамандары да цифрлық дағдыларды үйренуі керек.	2023–2024	ЦДИАӨМ, Мемлекеттік қызмет істері агенттігі
12.	12-мақсат: Қоғамның цифрлық кедергілерін еңсеру		
12.1	Мониторинг және бағалау үшін тиісті индикаторлары бар азаматтар мен оқытушылардың цифрлық құзыреттерінің шеңберін әзірлеу. Бұл шеңберлер жұмыс топтарын және олармен байланысты құзыреттерді сипаттайды. Сандық құзыреттілік шеңбері кеңінен қолданылатын халықаралық құрылымдардан алынуы мүмкін. Ақпараттық сауаттылық және деректерді білу сияқты мәселелерге назар аудару керек; Байланыс және ынтымақтастық.	2023	ЦДИАӨМ, Ғылым және жоғары білім министрлігі, Білім министрлігі
12.2	Цифрлық сауаттылықты арттыру және цифрлық алшақтықты жою үшін цифрлық дағдыларды дамыту. Олар қолданыстағы мемлекеттік бағдарламалармен келісіліп, үйлестірілуі керек. Цифрлық сауаттылық курсы құру және оларды қолданыстағы бағдарламаларға біріктіру үшін серіктес ретінде коммерциялық емес және коммерциялық ұйымдарды тарту. Цифрлық және іскерлік таланттардың қазіргі және болашақ нарықтық қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін заманауи оқыту әдістері мен жаңартылған оқу бағдарламаларын қабылдауды қамтамасыз ету үшін білім беру жүйесін түрлендіру. Халықаралық жолға қою партнерских отношений с университетами и частными школами.	2024	ЦДИАӨМ, Ғылым және жоғары білім министрлігі, Білім министрлігі

№	Мақсаттар/Әрекеттер	Болжалды мерзім	Жауапты тұлға
Экожүйе хабы			
13	13-мақсат: Жалпы АТ- саласын дамыту үшін цифрлық экожүйені одан әрі құруды қамтамасыз ету		
13.1	Үздік әлемдік тәжірибелерді ескере отырып, АТ-индустриясын мемлекеттік қолдау шараларының экономикалық тиімділігіне талдау жүргізу	2023	ЦДИАӨМ
13.2	АТ-компаниялардың бәсекеге қабілеттілігін дамыту, жергілікті қамтуды ұлғайту, қолайлы жағдайлар жасау, өңірлік технопарктер мен инновациялық парктер санын ұлғайту және т. б. бойынша шараларды назарға ала отырып, АТ-индустриясын дамыту жөніндегі іс-қимыл жоспарын қабылдау.	2023	ЦДИАӨМ
14.	14-мақсат: Мемлекеттік бастамалар есебінен венчурлік және стартап-әлеуетті арттыру		
14.1	Astana Hub және басқа да инновациялық парктерде мемлекеттік қолдау шараларының экономикалық тиімділігіне талдау жүргізу және мемлекеттік шаралардың тиімділігін арттыру жөнінде шаралар қабылдау	2023	ЦДИАӨМ
14.2	Жеке венчурлік қорларға қойылатын талаптарды төмендету мүмкіндігін ескере отырып, ҚР заңнамасын қайта қарау	2024	ЦДИАӨМ
14.3	Венчурлік инвестициялардың жалпы көлемін 2025 жылға қарай 2022 жылғы 2 еселенген деңгейге дейін дәйекті түрде жеткізу жөніндегі мемлекеттік шараларды қамтамасыз ету	2025	ЦДИАӨМ
15.	15-мақсат: Big Tech компаниялары үшін келіссөздер жүргізу және жоғары мемлекеттік деңгейде кепілдіктер беру		

Дереккөз: IDC Cloud Pulse 2Q22 Executive Summary: Applications & Workloads 2022

10. Қорытынды

Осы есепте IDC компаниясы қосылу мүмкіндігі, деректерді өңдеу және бұлтты есептеу орталықтарын, кадрлар мен АКТ-экожүйені дамыту тұрғысынан Қазақстанның өңірлік цифрлық орталыққа айналу перспективаларын айқындауға тырысты.

Зерттеу нәтижесінде біз бүгінгі таңда бірқатар факторларды, соның ішінде тиімді географиялық жағдайды, АКТ-нарығы тұрғысынан да, АКТ-экожүйе тұрғысынан да Орталық Азиядағы көшбасшылық позицияларды, сондай-ақ орта мерзімді перспективада геосаяси жағдайды ескере отырып, Қазақстанның осы міндетті іске асыруға және өңірлік цифрлық хаб болуға барлық мүмкіндігі бар деп есептейміз.

Осы есептің алдыңғы тарауларында еңсеру қажет проблемалар мен кедергілердің егжей-тегжейлі сипаттамасы берілген. Ең алдымен, ірі инфрақұрылымдық жобаларды — Қазақстанды Еуропа елдерімен байланыстыратын және Еуропа мен Азия арасындағы ең қысқа бағытты қамтамасыз ететін Каспий теңізінің түбіндегі ұлттық супермагистраль мен қосымша сыртқы оптикалық желіні салу есебінен коммуникациялық мүмкіндіктер тұрғысынан артта қалушылықты жою туралы сөз болып отыр.

Тағы бір жоба Қазақстанның да, Орталық Еуразия өңірінің көршілес елдерінің де сұранысын қанағаттандыру мақсатында ірі ұлттық деректерді өңдеу орталықтарының желісін құру және бұлтты сервистерді дамыту үшін әлеуетті арттыру тұрғысынан серпіліс болып табылады.

5G кеңейтімі цифрлық хабтың дамуында да сөзсіз маңызды рөл атқарады. Осы жылдан бастап барлық қажетті реттеу шаралары қабылданды, қамтуды ұлғайту бойынша жұмыс басталды.

Сондай-ақ Орталық Еуразия өңірінен — Әзірбайжан, Өзбекстан, Қырғызстан, Тәжікстан, Түркіменстан, Моңғолиядан, сондай-ақ Ресей Федерациясының бірқатар өңірлерінен әріптерді тарту қажет. Бірлескен жобаларды іске асыруға көрші елдерді тартпай, өңірлік көшбасшы рөліне үміткер болу мүмкін емес.

Жоғарыда аталған барлық жобаларды табысты іске асыру, біздің ойымызша, Қазақстанға 2026–2027 жылдарға қарай өңірлік цифрлық хабтың орнықты позициясын алуға мүмкіндік береді.



DC компаниясы туралы

International Data Corporation (IDC) – ақпараттың, консультациялық қызметтердің жетекші жеткізушісі және ақпараттық технологиялар, телекоммуникациялар және тұтыну техникасы нарығындағы іс-шаралардың ұйымдастырушысы. 110 елдегі 1300 IDC талдаушылары әлемдік, өңірлік және жергілікті деңгейдегі технологияларды, үрдістер мен мүмкіндіктерді зерттейді. IDC AT кәсіпқоф мамандарына, басқарушылары мен инвесторларына ақпараттық технологиялар және бизнес-стратегия саласында негізді шешімдер қабылдауға көмектеседі. 1964 жылы құрылған IDC AT-шағырымдардың, зерттеулер мен мамандандырылған іс-шаралардың әлімдік нарығында жетекші болып табылатын International Data Group (IDG) компаниясының еншілес кәсіпорны болып табылады.

IDC ТМД

www.idc.com/cis

Авторлық құқық туралы хабарлама

IDC компаниясының ақпараттар мен деректерді ашық жариялауы. Жарнама материалдарында және пресс-релиздерде кез келген IDC ақпаратын қолдану тиісті бөлімнің вице-президентінің немесе өңірлік IDC менеджерінің алдын ала жазбаша рұқсатын талап етеді. Кез келген осындай сұратуға жарияланым жобасын қоса беру қажет. IDC кез келген себептер бойынша рұқсат беруден бас тарту құқығын өзіне қалдырады.

© IDC, 2023 ж. Жазбаша рұқсатсыз көрсетуге қатаң тыйым салынады.