

А. Төлеуұлы^{1*}, А.Т. Кулдеева², А. Сабыржан³, М.П. Аяганова⁴, Ш.Б. Джумабаева⁵

^{1,2,3,4,5}Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қазақстан

¹almas_kar@bk.ru, ²kuldeeva.aiken@mail.ru, ³alisher-aliev-79@mail.ru,
⁴mira6907@mail.ru, ⁵Sholpan_dzhumabaeva11@mail.ru

¹<https://orcid.org/0000-0001-7745-5925>, ²<https://orcid.org/0000-0002-7717-6413>, ³<https://orcid.org/0000-0002-8910-4572>, ⁴<https://orcid.org/0000-0003-1530-4704>, ⁵<https://orcid.org/0000-0003-1862-9336>

¹Scopus Author ID 57211482776, ³Scopus Author ID: 57190607215,

⁴Scopus Author ID: 57200223908, ⁵Scopus Author ID 57211482776

¹Researcher ID: AAB-7544-2019, ³Researcher ID: B-5709-2019,

⁴Researcher ID: AAB-8484-2019, ⁵Researcher ID: AAB7531-2019

Цифрлық экономика жағдайындағы логистиканың дамуы

Аңдатпа

Мақсаты: Қазақстан Республикасында экономиканы цифрландыру аясында логистика саласының даму қарқынымен таныса отырып, жаңаша цифровизациялау құралдарын пайдалану әдістерін ұсыну.

Әдісі: Мақалада салыстыру, талдау, жіктеу, статистикалық әдістер, индукция, дедукция, экономикалық-математикалық әдістер және модельдеу сияқты ғылыми әдіснамалық тәсілдер мен зерттеу әдістері пайдаланылды.

Тұжырымдама: Қазақстан Республикасының логистика нарығы дамудың бастапқы кезеңінде. Логистика нарығын цифрландыру да баяу қарқынмен жүзеге асырылуда, оны цифрландырылған және инновацияланған кәсіпорындардың аздығынан байқауға болады. Қазақстандағы IoT нарығына қатысушылардың бытыраңқылығы, сондай-ақ заттар интернетінің бірыңғай экожүйесінің және нарық қатысушыларының саланы дамыту жөніндегі үйлестірілген күш-жігерінің болмауы оның өсуі мен дамуын әлі тежеп отыр.

Қорытынды: «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасының аясында бірқатар қадамдар біртіндеп жүзеге асырылып жатыр, интеллектуалды көлік жүйесі, ақылы жолдар, цифрлық төлем құралдары қолданысқа енгізілуде. Бұл цифрлық экономика жағдайында логистиканы дамытудың бастапқы қадамдары. Транзиттік әлеует, көліктік-логистикалық хабтың болуы, енгізіліп жатқан цифрландыру құралдары ел логистикасының дамуына барлық мүмкіндіктерді ашып отыр, тек оны қолдана білу қажет. Сондықтан да логистиканы цифрландыруды жедел қолға алу маңызды.

Кілт сөздер: цифрлық экономика, логистика, цифрландыру, инновациялар, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, ақылды қоймалар.

Кіріспе

Әлемде Industry 4.0 дамуымен байланысты барлық шаруашылық салаларында көптеген өзгерістер орын алуда. Жаңа интернет-технологиялар, қарқынды мәліметтер алмасу жүйесі, бұлтты технологиялар, интернет заттары, жалпы айтқанда «ақылды» технологиялардың заманына куә болып жатырмыз. Көптеген сарапшылар бұл өзгерістерді оң бағалауда, BCG және PwC соңғы зерттеулеріне сәйкес, 4.0 индустриясы тиімділікті 15–20% арттырады және келесі бес жыл ішінде кірістің 20%-дан астамын қамтамасыз етеді деп күтілуде.

Осы өзгерістердің белең алуына әсер етуші маңызды факторлардың бірі цифровизациялау болып табылады. Цифрлы қоғамға көшудің барлық қадамдарын жалпы түсіну үшін нақты физикалық процестерді цифрландыруға болмайтындығына назар аудару қажет. Сондықтан, нақты өндіріс процесін цифрландыру туралы айтқанда, ақпаратты цифрлау немесе автоматтандыру үшін жаңа ақпараттық технологияларды енгізу арқылы процесті автоматтандыруды қарастырамыз. Бүгінгі таңда цифрландыруды қарқынды енгізу барысында көптеген ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың қолданылып жатқанын байқауға болады. Қарапайым интернет, компьютер құрылғыларынан бастап күрделі функцияларды жүзеге асыра алатын (мысалы, 3D-принтерлер)

* Хат-хабарларға арналған автор. E-mail: almas_kar@bk.ru

технологиялардың қолданылуы цифровизациялау процесінің алға жылжуын қамтамасыз етіп отырғаны сөзсіз (Berisha-Shaqiri, Berisha-Namani, 2015).

Қоғамның барлық дерлік саласының сандық түрге көшуі дамыған заманға тән процесс. Әсіресе, кез келген мемлекеттің негізгі тірегі саналатын экономиканы цифрландыру қазіргі кезде өзекті болып отыр. McKinsey келтірген зерттеулерге сәйкес, экономиканы цифрландыру технологиялық инновацияларды жасаудан қарағанда оның өнімділігі мен бәсекеге қабілеттілігін арттырудың мықты құралы бола алады. Олардың бағалауы бойынша, Қытайда 2025 жылға қарай ЖІӨ-нің 22%-ға дейін, АҚШ-та 10%-ға дейін өсуі цифрлық технологиялар есебінен жүзеге асырылуы ықтимал.

Жаһандық цифрлық экономика бизнесті жүргізу модельдерін өзгертеді, тұтынушылармен, жеткізушілермен және серіктестермен өзара іс-қимыл қағидаттарын, соның ішінде тұтынушының өзгеріп отыратын сұранысына сай өнім желісін өзгертуді, сондай-ақ өнімдер мен қызметтерді ұсыну шарттарын қайта қарауды талап етеді. Жаһандық цифрлық экономика жаңа білім алуға, көкжиекті кеңейтуге, жаңа кәсіптерді игеруге және біліктілікті арттыруға, бұрын-соңды болмаған басқа да мүмкіндіктерге қол жеткізуге жол ашады. Цифрлық экономика жеке бөлек сала емес, бұл – бизнестің, сауданың, логистиканың, өндірістің сапалы жаңа модельдерін құруға мүмкіндік беретін, білім беру, денсаулық сақтау, адамдар арасындағы коммуникация түрін өзгертетін, демек, мемлекет, экономика және тұтастай қоғам дамуының жаңа парадигмасын белгілейтін негіз. Сондықтан да цифрлық экономиканың дамыған заманында оның маңызы туралы айтпау мүмкін емес (Nurpeisova, 2020).

Цифрландыру қарқынды енгізіліп жатқан экономиканың маңызды саласының бірі логистика болып табылады. Жалпы логистика бұл жеткізулермен ғана шектелетін қызмет түрі емес, сонымен қатар, ол тұтынушының сұранысына сай тауарларды дер кезінде, тура көлемде жеткізуді, тауарларды дұрыс сақтауды, жеткізушілермен тығыз жұмыс жасауды, сервистік қызметтерді және тағы да басқа көптеген қызмет түрлерін қамтитын экономиканың үлкен бір саласы екенін ұмытпаған жөн. Жаңа технологияларды енгізу нәтижесінде логистика саласы алға жылжып, дамудың жаңа белестеріне жетіп отыр.

Логистика өз ішінде бірнеше салаларға бөлінеді: жабдықтау логистикасы, қойма логистикасы, тарату логистикасы, көлік логистикасы, т.б. Цифрландыру аясында осы салалардың әрқайсысы өзіндік ерекшеліктеріне байланысты инновациялық технологияларды қолдануда. Инновация түсінігі логистикада жаңалықтар, жаңашылдықтарды енгізуді емес, жүкті жеткізуді, әртүрлі процестерді тездету үшін көмектесетін жаңа технологияларды білдіреді. Яғни, инновациялық құбылыстар деп нарыққа әсер ете алатын, тауар сапасы мен жеткізу қызметінің сапасын жақсартатын және компанияға табыс әкелетін жаңашыл технологияларды түсіну керек. Зерттеулер бойынша инновацияны енгізу арқылы логистика саласы мына жетістіктерге жетуі мүмкін:

- ✓ Қорлардың көрсеткішін 20–60% төмендету;
- ✓ Өндіріс циклын 30–50% тездету;
- ✓ Логистикалық тізбек бағасын 24–50% ға қысқарту;
- ✓ Жалпы өндіріс қарқынын 10–16% ға арттыру.

Логистикада инновациялауды 5 бағыт бойынша жүргізген тиімді: логистикалық инновациялар, қоймалық инновациялар, көліктік инновациялар, IT-инновациялар, тұтынушыларға бағытталған инновациялар.

Логистикалық инновациялар көлік тасымалдарында жүктің оптималды тиелмеу мәселесін шешеді. Мұнда заманауи бағдарламалық жабдықтау, қорапты қайта өңдеу, 3-D принтерлер, көзілдіріктер сияқты элементтер қамтылады. Мысалы, Quantum View Notify жүйесі клиентке тапсырыстың мерзімі, жағдайы, қайда екені туралы мәліметтерді электронды поштаға жіберіп отырады.

Келесі инновациялар қоймалауға кететін уақытты үнемдеуге, тауарды қабылдау мен жөнелту мерзімдерін қысқартуға көмектеседі. Қоймалық инновациялардың мысалы ретінде Warehouse Management System жүйесін, RFID белгішелерін, әртүрлі роботтарды, т.б. атауға болады. Қоймалық инновацияның мысалы – радиожілілік идентификация (Radio Frequency Identification, қысқаша RFID) – бұл идентификациялауға, бақылауға, сорттауға, мүмкіндік беретін заманауи автоматтық жүйе. RFID жүйесінің тиімділіктері: оперативті іздеу, тауарды түсіру мен жіберудегі бақылау, тауардың жылжуы туралы нақты ақпарат, қызметкерлердің қателіктерін минимализациялау, шығындардың оптимизациялануы.

Көліктік инновациялар жеткізу мерзімін қысқарту мақсатында енгізіледі. Бұл инновацияның мысалы ретінде электромобильдер, дрондар, роботтар, каршеринг қызметтері аталады.

IT-инновациялар тауарды іздеуге кететін уақытты тежеуге, адами факторлардан болатын шығындарды азайтуға, жүктерді бақылауға мүмкіндік береді. IT-инновациялардың логистикадағы алатын орны артып жатыр, себебі технологиялардың даму кезеңінде бұл үйреншікті құбылыс. Аталмыш инновациялар логистикалық жүйенің барлық дерлік бөліктерінде қызмет атқарады. Олардың көптеген түрлері бар: voice picking (дауыс арқылы қажетті тауарды табу), pick by light (сұрыптау үшін қоланылады), Big Data (мәліметтер базасы), т.б.

Тұтынушыларға бағытталған инновациялар компания тұтынушыларының сенімін арттырып, кері байланыс орнатуға көмек береді. Мысалы, тапсырыс беруші электронды сайт арқылы өз тауарына қажет қораптың 3-D моделін таңдай алады.

Қазақстан Республикасында да экономиканы цифрландыру шаралары белсенді жүзеге асырылуда. Оның айқын дәлелінің бірі – 2018 жылы қабылданған «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы. 2022 жылға дейін жүзеге асырылуға тиіс бұл бағдарламаның 5 бағыты бар, ең біріншісі «экономика саласын цифрландыру». Осы бағытта көлік және логистика салаларын цифрландыру қарастырылған, олар келесі цифрлық шешімдер арқасында қамтамасыз етіледі: интеллектуалды көлік жүйесін енгізу және мультимодальды тасымалдарды дамыту. Бүгінгі таңда осы бағытта жұмыс жасалып жатыр және ол нәтижелі болады деп күтілуде.

World Economic Forum мәліметтері бойынша, 2022 жылы әлемдік ЖІӨ-нің 60%-ы цифрландырылады. Бұл дегеніміз цифрлық экономиканың маңыздылығының арта түсетінін және де әрі қарай мемлекеттің негізгі тіреуші күші ретінде қалатынын білдіреді. Біздің елімізде де цифрландыру қарқыны сақталып, дамуын жалғастырады деген болжам жасауға болады.

Әдебиетке шолу

Бүгінгі таңда ғалымдар «цифрландыру» терминіне тар мағынада – «ақпаратты сандық түрге айналдыру» және кең мағынада – «ақпаратты сандық түрге айналдыруға негізделген және экономиканың тиімділігі мен өмір сүру сапасын жақсартуға әкелетін экономика мен қоғамның дамуы» деген анықтамалар береді (Kargina, 2019).

Ал цифрлық экономика түсінігіне келер болсақ, халықаралық тәжірибеде әлі күнге дейін цифрлық экономиканың үйлестірілген анықтамасы қалыптасқан жоқ. «Цифрлық экономика» ұғымының қалыптасу тарихы, көптеген зерттеушілердің пікірінше, 1995 жылы физикалық заттардың материясын құрайтын атомдарды өңдеуден бағдарламалық кодтардың материясын құрайтын биттерді өңдеуге көшу туралы метафораны қолданған Массачусетс технологиялық институтының американдық ғалымы Николас Негропонттан бастау алады. Басқа сарапшылар «цифрлық экономика» терминін алғаш рет канадалық ғалым Дон Тапскоттың 1994 жылы орыс тіліне аударылған «Электрондық сандық қоғам: желілік интеллект дәуірінің оң және теріс жақтары» атты кітабында айтылған деп болжайды. Онда Тапскотт дамыған елдердің белгілерін сипаттай отырып, объектілерді ұсынудың сандық формасын, ақпараттық технологиялардың бизнеске, мемлекеттік басқару жүйесіне әсерін атап өтеді және цифрлық экономикаға мынадай анықтама береді: «бұл ақпараттық компьютерлік технологияларды қолдануға негізделген экономика».

Бүгінгі таңда көптеген шетелдік дереккөздерде цифрлық экономиканы сипаттау кезінде технологияларға және олардың экономикалық агенттердің өзара әрекеттесу тәсілдеріндегі өзгерістеріне баса назар аударылады. Осы орайда технологиялардың нақты түрлері немесе экономикалық процестердегі өзгерістердің белгілі бір нысандары айтылуы мүмкін. Кейбір шетелдік әдебиеттердегі «цифрлық экономика» терминінің анықтамаларын қарастырайық:

«Интернет, сондай-ақ мобильді және сенсорлық желілер сияқты платформалардың арқасында қолдау көрсетілетін экономикалық және әлеуметтік қызметтердің ғаламдық желісі» (Australian Government, 2009).

«Цифрлық технологияларға негізделген экономика, біз бұл ретте интернет желісі мен бүкіләлемдік интернет желісіне негізделген нарықтарда іскерлік операцияларды жүзеге асыруды түсінеміз» (British Computer Society, 2013).

«Жоғары сапалы АКТ инфрақұрылымын қамтамасыз ете алатын және оның мүмкіндіктерін тұтынушылар, бизнес және мемлекет пайдасына жұмылдыратын экономика» (The Economist, 2014).

«Сандық экономика материалдық емес активтерге, деректерді жаппай пайдалануға, көпжақты бизнес-модельдерді кеңінен ендіруге және де баға қалыптастыру жүзеге асырылатын юрисдикцияны анықтаудың күрделілігіне сүйенеді» (OECD, 2015).

«Цифрлық технологиялардың дамуының нәтижесінде еңбек өнімділігінің, компаниялардың бәсекеге қабілеттілігінің артуы, өндіріс шығындарының төмендеуі, жаңа жұмыс орындарының

құрылуы, кедейлік пен әлеуметтік теңсіздіктің төмендеуі байқалатын экономика» (World Bank Group, 2016).

«Интернеттегі электрондық коммерция арқылы тауарлар мен қызметтерді өткізуді жеңілдететін сандық нарықтар» (Fauyaz, 2018).

«Цифрлық экономика экономикалық өсудің негізгі көзі болып табылады. Бұл бәсекелестікті, инвестицияларды және инновацияларды ынталандырады, қызмет сапасын жақсартуға, тұтынушылар үшін таңдауды кеңейтуге, жаңа жұмыс орындарының пайда болуына әкеледі» (Carlsson, 2004).

«Адамдардың, кәсіпорындардың, құрылғылардың, деректер мен процестердің желілік өзара әрекеттесуінің миллиардтаған үлгілерінің арқасында пайда болатын экономикалық белсенділік нысаны. Цифрлық экономиканың негізі – гипер байланыс, яғни интернет, мобильді технологиялар және интернет заттары арқылы қалыптасатын адамдар, ұйымдар мен машиналардың артып келе жатқан өзара байланысы» (Deloitte, 2019).

«Цифрлық түрдегі деректер өндірістің негізгі факторы болып табылатын шаруашылық қызмет; аталмыш деректердің үлкен көлемін өңдеу және оларды талдаудың нәтижелерін шаруашылық жүргізудің дәстүрлі нысандарымен салыстырғанда өндірістің, жабдықтың, сақтаудың, сатудың, тауарлар мен қызметтерді жеткізудің тиімділігін айтарлықтай арттыруға мүмкіндік береді» (Ресей Федерациясының 2017–2030 жылдарға арналған ақпараттық қоғамының Даму стратегиясы).

«Цифрлық экономика – өндірісті оңтайландыру, бөлу, алмастыру, қолдану және мемлекеттің әлеуметтік-экономикалық даму деңгейін арттыру мақсатында электрондық технологияларды, электрондық инфрақұрылымды және қызметтерді, үлкен көлемді деректерді талдау технологиясын пайдалану барысында қалыптасатын қоғамдық қатынастардың жиынтығы» (Қазақстан Республикасының 2018-2022 жылдарға арналған «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасы).

Жоғарыдағы анықтамалардан байқағанымыздай, цифрлық экономиканың қатып қалған нақты бір анықтамасы жоқ. Көрсетілген барлық анықтамаларды қамти отырып, біз цифрлық экономикаға өзіміздің келесідей тұжырымдамамызды ұсынамыз: «Цифрлық экономика — бұл нарықта жаңашыл технологияларды қолданып, экономиканың барлық салаларын жоғары деңгейде дамыта отырып, мемлекет дамуына өз үлесін қосатын жоғары деңгейдегі экономика».

Логистика терминіне келер болсақ, әртүрлі авторлар бұл терминге де көп анықтамалар ұсынған. Ең қарапайым әрі кең тараған анықтама бойынша, логистика – қажетті мерзімде, қажетті көлемде, қажетті тұтынушыға ең оңтайлы тәсілмен тауарларды жеткізумен байланысты қызмет. Осы қызметті тиімді ұйымдастыру үшін логистиканың функционалды салаларының қызметін дұрыс қиылыстыра білу қажет.

Цифрлық экономиканың дамуына байланысты логистикада сандық технологиялардың қолданылуы белең алуда. Логистика саласында қолданысқа ие толассыз технологияларға тоқталып өтсек.

Big Data («Үлкен деректер») – елеулі көлеммен және өзгерістердің жылдамдығымен сипатталатын (оның ішінде нақты уақыт режимінде) құрылымдалған және құрылымданбаған ақпарат көлемдерін жинау, өңдеу және сақтау технологиялары, олармен жұмыс істеу арнайы құралдарды, әдістерді талап етеді.

Жасанды интеллект – белгілі бір дербестік дәрежесімен ақпаратты қабылдауға, үлкен көлемдегі деректерді талдау негізінде, соның ішінде адамның мінез-құлқын қайталай отырып, оқуға және шешім қабылдауға қабілетті бағдарламалық және/немесе аппараттық құралдар жүйесі.

Таратылған тізілім технологиялары (блокчейн) – кейіннен өзгерту мүмкіндігінсіз, байланыстырылған блоктар бірізділігі түрінде құрылымдалған, транзакцияларды орталықтандырылмаған, сақтау мен өндеудің алгоритмдері және хаттамалары (Golovenchik, 2020).

IoT – бұл ішкі немесе сыртқы ортамен қарым-қатынас жасау және қабылдау немесе өзара әрекеттесу үшін кіріктірілген технологияларды қамтитын физикалық нысандар желісі (Gartner IT glossary).

Радиожилікті сәйкестендіру (RFID) – радио толқындарын қолдана отырып, электронды оқырманға сәйкестендіру ақпаратын беру үшін объектілерде, адамдарда немесе жануарларда орналастырылған электрондық белгілерді қолданатын технология (RFID Journal glossary).

Аталмыш технологиялар логистиканы цифрландыруды жүзеге асырудың бір бөлшегі ғана екенін атап өткен жөн. Біздің елімізде көлікті және логистиканы цифрландыру бағыты бойынша зияткерлік көлік жүйесі қолданысқа енгізілмек. Бүгінгі таңда қолданыстағы технологиялардың көп бөлігі жемісін беруде, бұл олардың шын мәнісінде пайдалылығының дәлелі деп айтуға болады.

Әдістер

BCG деректеріне сүйенсек, адамдардан басқа, бүгінде интернетті 10 миллиардқа жуық машиналар мен механизмдер – құрылғылар, датчиктер мен құрылғылар «пайдаланады», ал 2020 жылы бұл санның екі есе өсуі болжанды. Әлемдік деректердің 99%-ы цифрландырылған және 50%-дан астамының IP-мекенжайы бар. Болашақта деректер көлемі әр екі жылда екі есеге дейін артады.

Логистика мен тасымалдауда тиімділік, оңтайландыру, жылдамдық және мерзімдер әрдайым шешуші рөл атқарады. Бүгінгі күні Industry 4.0 дамуының жеделдетілген кезеңі және цифрлы ортаның артуы жағдайында олардың маңызы арта түсуде. Көлік және логистикадағы цифрлы технологиялар негізіндегі деректер мен ақпараттарды талдаудың негізгі мәні:

- процестерді жеделдету;
- серіктестер мен клиенттер үшін көрсетілімді қамтамасыз ету;
- құн құру тізбегін цифрлау (Dobrynin, 2016).

Цифрлық экономика жағдайындағы логистиканың дамуын зерттеу пәні ретінде логистикадағы цифрландыру құралдары мен олардың қолданысын қарастыруға болады. Осы орайда көлік және логистика саласында инвестиция үшін аса маңызды үш сала бар: клиенттермен өзара әрекеттесуге арналған мобильді технологиялар, киберқауіпсіздік құралдары, үлкен деректер және аналитика.

Елдің ғаламтор желісіне толыққанды қолжетімділігі оның цифрлық әлемге енуінің бірден бір кепілі екені анық. 2020 жылғы Қазақстан халқының 70%-дан астамы ғаламтор желісімен қамтамасыз етілген (Internet World Stats, 2020). Ал 2021 жылы еліміздің 14,46 млн тұрғыны ғаламтор желісін пайдаланады, 2025 жылға қарай бұл көрсеткіш 16,39 млн адамға жетеді деген болжам жасалуда. Бірінші кезекте ҚР Интернет желісін пайдаланатын ұйымдарды аймақтар бойынша қарастырдық (кесте 1).

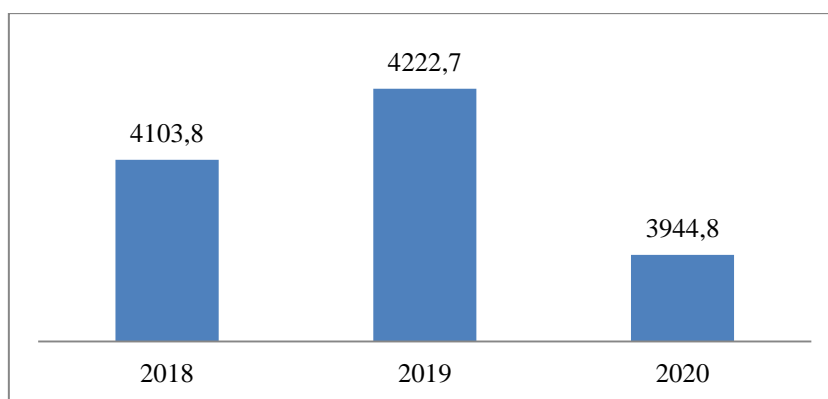
Кесте 1. Интернет желісін пайдаланатын ұйымдар саны (мемлекеттік ұйымдарды қоса есепке алғанда), бірлік

Аймақтар	2018	2019	2020
Қазақстан Республикасы	100 702	105 531	110 246
Ақмола облысы	3 183	3 347	3 636
Ақтөбе облысы	3 981	4 101	4 049
Алматы облысы	3 982	4 394	4 242
Атырау облысы	2 656	3 127	2 727
Батыс Қазақстан облысы	2 120	2 410	2 326
Жамбыл облысы	1 925	2 012	2 198
Қарағанды облысы	7 673	8 175	8 089
Қостанай облысы	4 162	4 309	4 845
Қызылорда облысы	1 894	1 909	1 999
Маңғыстау облысы	2 956	2 780	2 840
Түркістан облысы	4 104	4 370	4 653
Павлодар облысы	2 999	2 939	3 494
Солтүстік Қазақстан облысы	2 622	2 937	3 274
Шығыс Қазақстан облысы	5 375	5 351	5 769
Нұр-Сұлтан қаласы	21 427	22 146	20 513
Алматы қаласы	24 199	26 255	29 782
Шымкент қаласы	5 444	4 969	5 810

Ескерту – Ұлттық статистика бюросы көрсеткіштерінің деректері бойынша автормен жасақталған

Кестеден көріп отырғанымыздай, жалпы республика бойынша 2020 жылы интернет желісін қолданатын ұйымдар саны 4,3%-ға немесе 4715 бірлікке өскен. Ең көп интернет желісімен қамтылған Алматы және Нұр-Сұлтан қалалары, ал ең төменгі көрсеткіш Қызылорда және Жамбыл облыстарында байқалады. Оның себебі аталмыш облыстарда ауылдық аймақтардың көп болуы, халықтың жас шамасы, тұрмыс жағдайы сияқты тағы да басқа факторлардың әсері болуы мүмкін.

Әуе, құбыр көлігі түрлерін, автомобиль және теміржолдарды, кеме жолдарын ұсынатын республиканың көлік кешені шаруашылықаралық және мемлекетаралық байланыстарды жүзеге асыруда маңызды рөл атқарады. Республикамыздың жалпы ішкі өніміндегі көлік үлесі 2020 жылы 5,9% құрады. Жүк тасымалдарына келетін болсақ, көліктің барлық түрімен жүзеге асырылған жүк тасымалдарының көлемінде біршама өзгерістер байқалады (сурет 1).



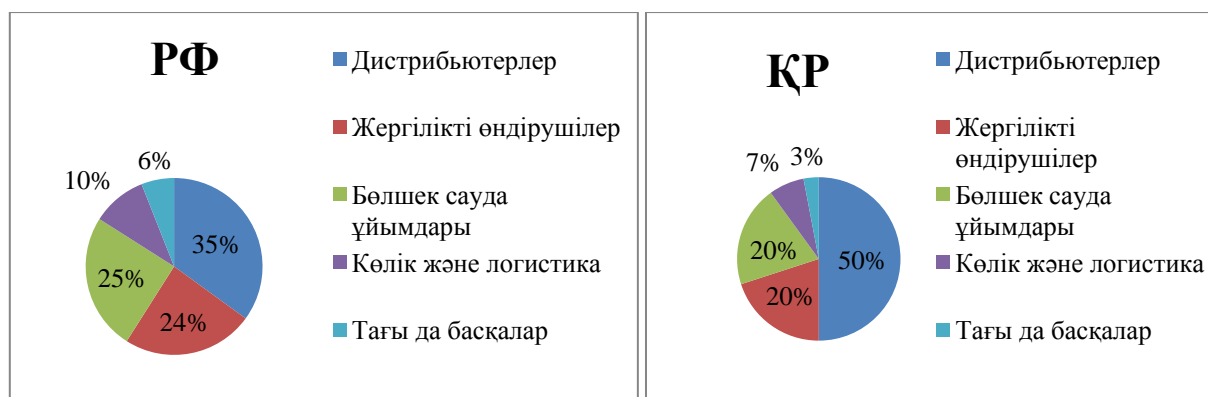
Сурет 1. Тасымалданған жүктер серпіні, млн. тонна

Ескерту – Ұлттық статистика бюросы көрсеткіштерінің деректері бойынша автормен жасақталған

Коммерциялық тасымалдаумен айналысатын дара кәсіпкерлердің тасымалдау көлемін бағалауды есепке алғанда, көліктің барлық түрлерімен жүк тасымалдау көлемі 2020 жылы 3944,8 млн. тоннаны құрады, бұл 2019 жылғы көлемнен 6,6% кем. Бұндай құлдырауды карантиндік шаралардың енгізілуіне байланысты шекаралардың жабылуымен түсіндіруге болады. Жүк айналымы көрсеткіштері де жүк тасымалдау көлемінің азаюына байланысты 2020 жылы 584 млрд. тонна/км-ге тең болды, бұл 2019 жылғы көрсеткішпен салыстырғанда 2,3%-ға төмен.

Логистиканың тағы бір маңызды функционалды саласы – қоймалау. Еліміздегі қоймалардың жалпы ауданы 4,17 млн. шаршы метрді құрайды. 2018 жылы Қазақстанда, әсіресе, елдің солтүстік өңірлерінде логистикалық қызметтердің толық кешенін ұсынатын 3PL-операторлардың тапшылығы байқалған.

Сондай-ақ, Қазақстандағы қоймалардың жартысына жуығын дистрибьютерлік компаниялар қолданады, салыстырмалы көрсеткіш ретінде көршілес Ресей елінде бұл көрсеткіш 35%-ды құрайды (сурет 2).



Сурет 2. Қазақстан және Ресей қойма қойма нарығының тұтынушылары, %

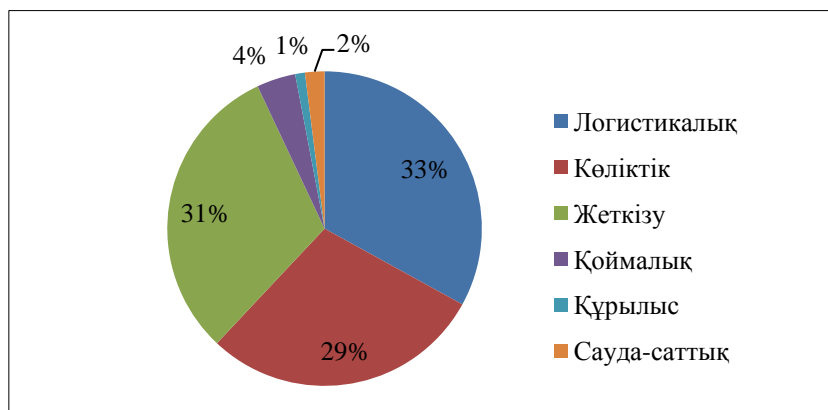
Ескерту – Ұлттық статистика бюросы көрсеткіштерінің деректері бойынша автормен жасақталған

Осылайша, логистикалық операторлардың басым бөлігі 40–45 күндік тауар айналымы бар дистрибьютерлерге қызмет етуге бағытталған, ал дамыған елдерде 3PL-операторлары немесе «А» класты қоймалар электронды коммерция нарығының қатысушыларына қызмет көрсетеді. Сол себепті біздің елімізде өнімнің соңғы құнындағы логистикалық шығындардың үлесі 25%-ға дейін жетіп отыр (әлемдік орташа көрсеткіш – 11%).

Қазақстанның логистика нарығы ірі кәсіпорындардан бастап шағын кәсіпорындарды қамтитын алаң болып табылады. Статистикалық деректерде логистикалық қызметпен айналысатын компаниялар «Көлік және қоймалау» бөліміне біріктіріледі, 2022 жылы олардың саны 19039-ға жетіп отыр, бұл республикамызда тіркелген кәсіпорындардың 4%-ын құрайды. Логистикалық кәсіпорындар

тек «Көлік және қоймалау» категориясына біріктірілетінін айта кеткен жөн. Яғни, логистикалық кәсіпорындар үшін статистикалық деректерде тек көлік және қоймалық қызметтермен айналысатын кәсіпорындар категориясы бөлінген.

Біз қолданған маркетингтік зерттеу әдісінде 100 компания қамтылды, респонденттер жалпы 8 сұраққа жауап берді. Олардың басым бөлігі логистикалық компаниялар болып табылады (сурет 3).



Сурет 3. Маркетингтік зерттеуге қатысушы компаниялар, %

Ескерту – Әдебиеттер негізінде автормен жасақталған

Респонденттердің басым бөлігі орта және шағын кәсіпорындар болып табылады. Бұл ҚР кәсіпорындар нарығы үшін тұрақты жағдай, себебі республикалық деңгейде шағын кәсіпорындардың саны басым. Ірі кәсіпорындардың басым бөлігі қоймалық шаруашылықпен айналысатын кәсіпорындарда байқалады, ал сауалнамаға қатысқан жалғыз құрылыс компаниясының өзі ірі, сауда-саттықпен айналысатын екі кәсіпорынның бірі — ірі кәсіпорын болып табылады.

Кәсіпорындарда цифрлық технологиялар қолданысы біршама аз (сурет 4).

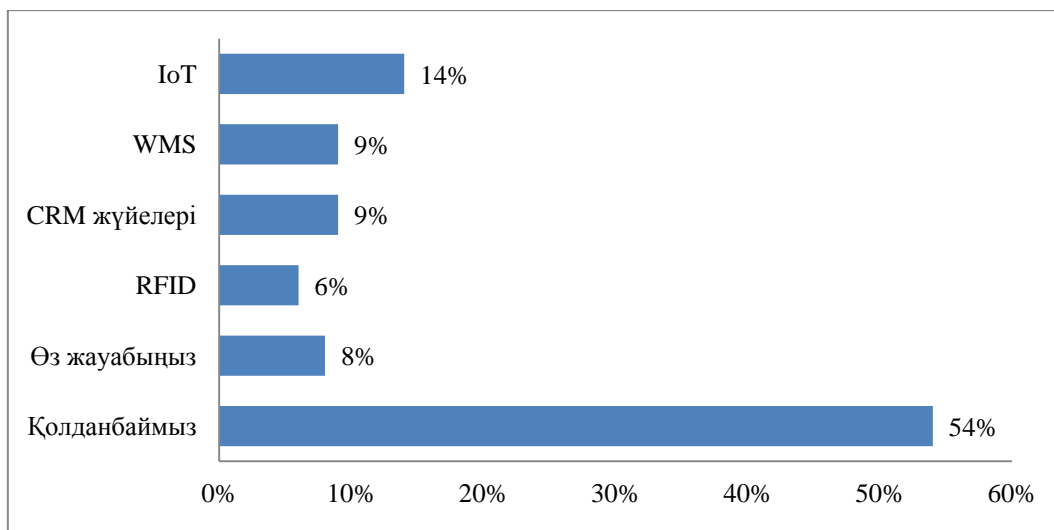


Сурет 4. Кәсіпорындарда цифрлық технологияларды қолданысын зерттеу

Ескерту – Әдебиеттер негізінде автормен жасақталған

Көріп отырғанымыздай, көптеген компаниялар цифрлық технологиялар мүлде қолданбайды немесе ендіруді тек жоспарлау сатысында, цифрлық технологияларды қолданатын кәсіпорындар да жоқ емес.

Зерттеу нәтижелері бойынша қолданылатын цифрлық технологиялардың түрлері (сурет 5):

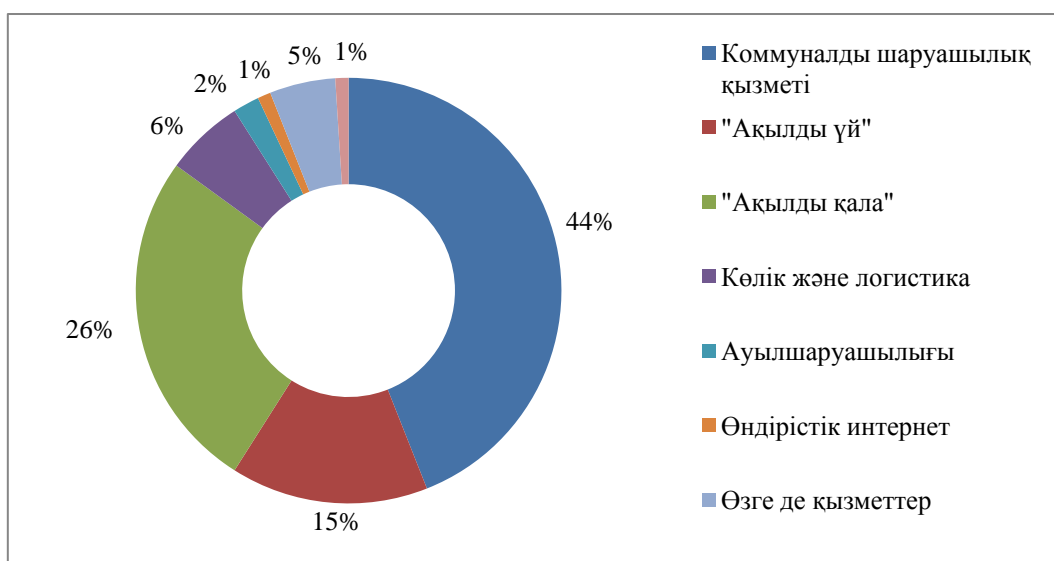


Сурет 5. Кәсіпорындар қолданатын цифрлық технологиялар

Ескерту – Әдебиеттер негізінде автормен жасақталған

«Өз жауабыңыз» нұсқасын таңдаған респонденттердің таңдауы компьютерлер, GPS, 1С сияқты бағдарламалық жасақтамалар мен құрылғыларды қамтыды. Ең көп қолданысқа IoT технологиялары ие.

Көлік және логистика саласында «заттар интернеті» көлік құралдарын, материалдық ағындарды басқаруға, «ақылды технологияларды» енгізуге мүмкіндік береді. Қазіргі таңда Қазақстандағы IoT нарығының 85%-ын тұрғын үй коммуналдық қызметтері, қоғамдық орындардағы инженерлік жүйелерді интеллектуалды түрде басқару бағдарламалары құрайды (сурет 6).



Сурет 6. ҚР IoT нарығын сегменттер бойынша құрылымдау

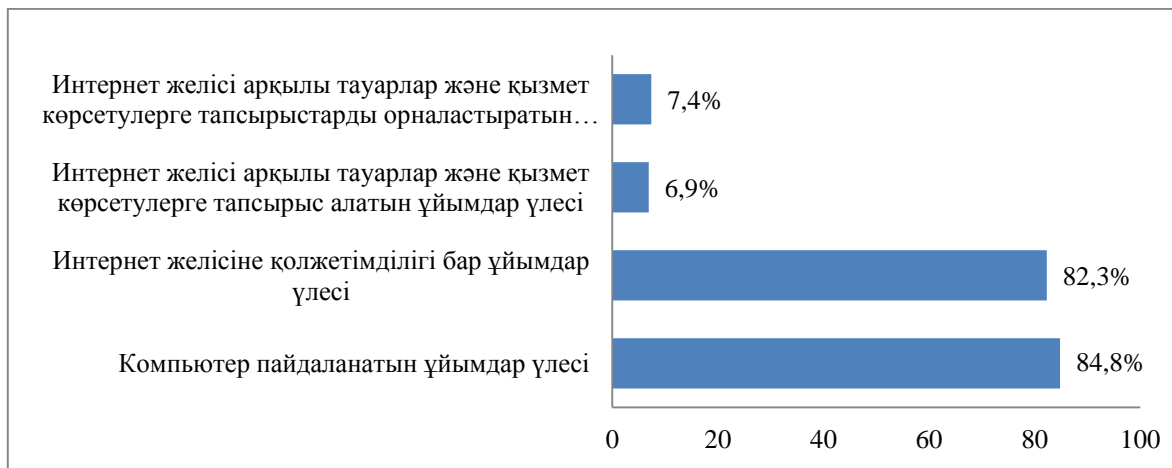
Ескерту – Ұлттық статистика бюросы көрсеткіштерінің деректері бойынша автормен жасақталған

Басым үлестік пайызға ие салалардың көрсеткіштері уақыт өте келе осы нарықтағы басқа сегменттердің өсімінің нәтижесінде азайып қалуы ғажап емес екендігін ескерген жөн. Энергияны есепке алудың автоматтандырылған жүйелерін енгізу тұрғын үй коммуналдық шаруашылық сегментін дамытудың басты тірегі болып табылады. «Ақылды қала» жобасы қоғамдық қауіпсіздікті қамтамасыз ететін және қала экономикасының тиімділігін арттыруға бағытталған кешенді шаралардың қатарына жатады. Көлік және логистика саласы әлі де болсын бұл нарықта төмен үлестік пайызға ие, дегенмен, «Ақылды қала» жобасы, коммуналдық қызметтерді цифрландыру қалалық

логистиканы оңтайландырудың бір бөлігі екендігін атап өту маңызды. 2019–2024 жылдар аралығында еліміздегі «заттар интернеті» нарығы шамамен 21,2%-ға артады деп болжануда (J'son & Partners Consulting, 2020). 2020 жылы пандемияның экономикаға тигізген кері әсерінің арқасында нарық дамуы күрт төмендеген болатын, алайда 2021 IoT нарығы даму қарқынын қалпына келтіріп, одан әрі дамудың жоғары көрсеткішін сақтайды.

Нәтижелер

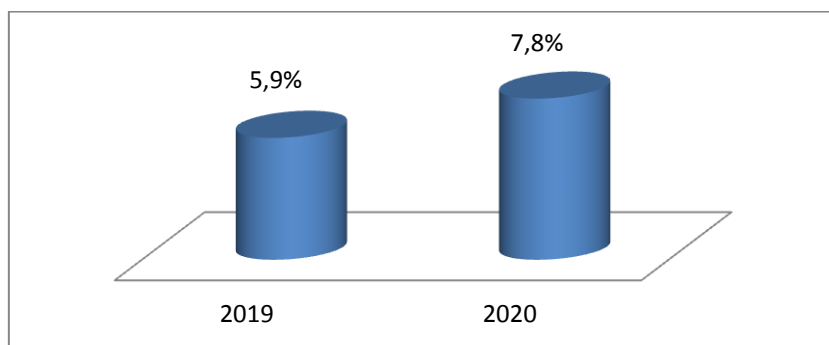
Интернет желісін пайдаланатын ұйымдар саны 2018–2020 жылдар аралығында шамамен 9,5%-ға өскен. Аталмыш ұйымдарда әртүрлі АКТ құралдары пайдаланылады (сурет 7).



Сурет 7. Ұйымдардың АКТ-ны пайдалану деңгейі, %

Ескерту – Ұлттық статистика бюросы көрсеткіштерінің деректері бойынша автормен жасақталған

Компьютер құрылғыларын қолданылатын ұйымдардың үлесі басым, дегенмен интернет желісіне қолжетімділігі бар ұйымдар оларға қарағанда төмендеу. Сонымен қатар, интернет желісі арқылы тапсырыс беретін ұйымдар саны осы желі арқылы қызметтерді қанағаттандыратын ұйымдарға қарағанда сәл айырмашылық жасайды. Осы орайда сұраныстың қанағаттануы туралы сұрақ пайда болуы мүмкін. Дегенмен, цифрлық технологияларды қолданатын өндіріс орындарының саны артып келеді (сурет 8).



Сурет 8. Өндірістегі цифрлы технологияларды пайдаланатын ірі және орта кәсіпорындардың үлесі, %

Ескерту – Ұлттық статистика бюросы көрсеткіштерінің деректері бойынша автормен жасақталған

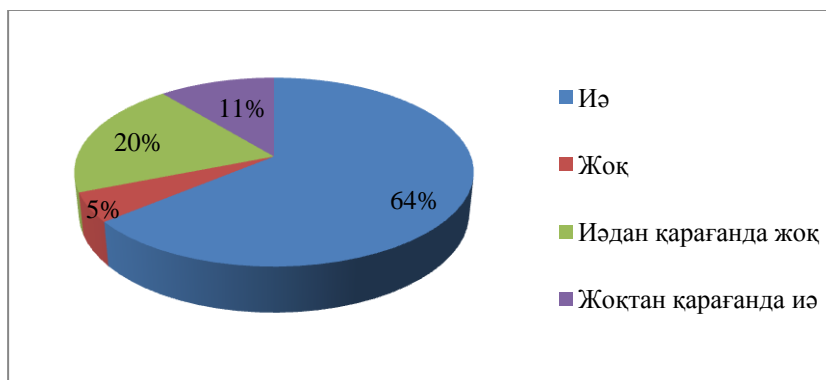
Көлік және қоймалау қызметтері логистикада басты рөл атқарады. Жеткізу және сақтау қызметтерінің тиімділігін арттыру мақсатында осы екі қызмет түрлерін цифрландыру өзекті мәселелердің бірі болып саналады. Осы орайда енгізіліп жатқан инновацияларды қарастыруға болады (кесте 2).

Кесте 2. Көлік және қоймалау саласын инновациялау көрсеткіштері

	Кәсіпорын саны	Оның ішінде инновациясы барлар	Инновация саласындағы белсенділік деңгейі, %	Инновациялық қызмет саласында басқа ұйымдармен бірлесіп жұмыс істеген кәсіпорындар саны, бірлік
Көлік және қоймалау	2068	184	8,9	79
<i>Ескерту – Ұлттық статистика бюросы көрсеткіштерінің деректері бойынша автормен жасақталған</i>				

Көлік және қоймалау қызметінде инновациялану деңгейі салыстырмалы түрде орташа деп айтуға болады, себебі басқа салаларда бұл көрсеткіш 15,7%–2,5% аралығында тұр.

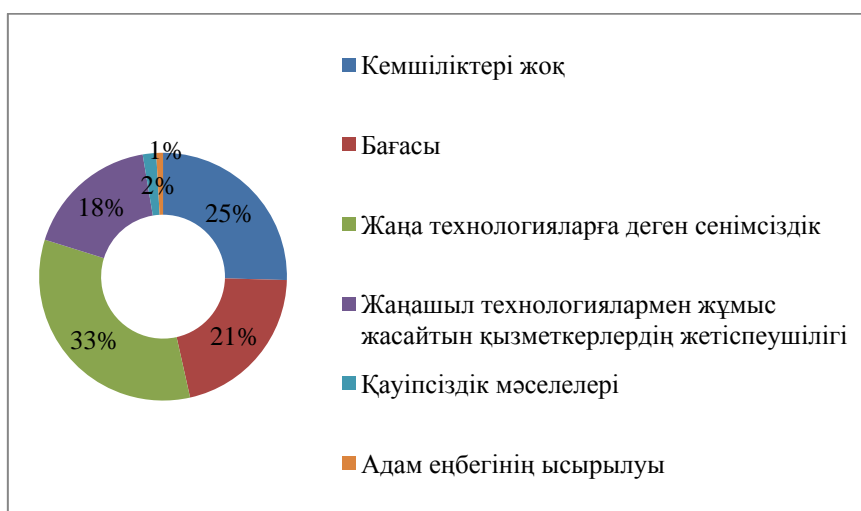
Маркетингтік зерттеу нәтижелеріне сәйкес, респонденттердің басым көпшілігі цифрлық технологияларды ендіру өз кәсіпорындары үшін тиімдірек деп санайды (сурет 9).



Сурет 9. Кәсіпорындар қолданатын цифрлық технологиялар

Ескерту – Әдебиеттер негізінде автормен жасақталған

Жүргізілген сауалнамаға сәйкес, цифрлық технологияларды қолдануға күмәнмен қарайтын кәсіпорындар да жоқ емес. Осы орайда компаниялардың цифрлық шешімдерден неліктен бас тартатын анықтап көрдік (сурет 10).



Сурет 10. Кәсіпорындар қолданатын цифрлық технологиялар

Ескерту – Әдебиеттер негізінде автормен жасақталған

Алынған нәтижелерге сүйене отырып, ең басты себеп ретінде жаңа технологияларға деген сенімсіздікті атауға болады. Келесі басты себеп цифрлық технологиялармен жұмыс жасай алатын қызметкерлердің жетіспеушілігі.

Талқылау

Жоғарыда алынған нәтижелерді қарастыра отырып, Қазақстандағы цифрлық экономика жағдайындағы логистика нарығы туралы айтатын болсақ, ол әлі де болсын қалыптасып, даму үстінде екенін көруге болады. Цифрландыру басқа елдерге қарағанда кешірек енгізілуімен және де еліміздің үлкен аумағына байланысты бұл үдерістің баяу жүріп жатқандығын ескерген жөн.

Ғаламтормен қамтамасыз ету көрсеткіштері статистикалық ақпараттарда жоғары болғанымен, кейбір алыс аймақтарда оның дұрыс жұмыс жасамайтындығын жақсы білеміз. Осы мәселеге байланысты, цифрландырудың маңызды құралы болып саналатын ғаламтор желісімен іс жүзінде де толыққанды қамтасыз етуді ұсынамыз.

Инновациялауға келер болсақ, көлік және қоймалау саласында 2068 кәсіпорынның тек 8,9%-ы инновациялық белсенділікке ие. Логистиканың әрбір саласы үшін бұл процестердің маңызды екенін ескере отырып, кәсіпорындарға жаңашылдықтарды енгізуге қорықпау керектігін айтқымыз келеді.

Сондай-ақ, логистиканы дамытудың маңызды тірегі IoT технологиялары нарығына назар аударған жөн. Бүгінгі таңда елімізде «заттар интернетімен» байланысты «Smart Home», «Smart City» жобалары жүзеге асырылып жатқаны мәлім, бұл қалалық логистиканы оңтайландырудың алғышарттары болып табылады. Алайда, тек қалалық логистиканы емес, сонымен қатар, жеткізу тізбектерінде, қоймаларда, жеткізу қызметтерін жүзеге асыру барысында да аталмыш технологияларды енгізу үлкен жетістіктерге жол ашады.

Зерттеу қорытындыларына сәйкес, көптеген кәсіпорындар цифрлық шешімдерге әлі де болсын дайын еместігін көруге болады. Цифрлық технологиялардың қолданысы бүгінгі әлем үшін жаңа құбылыс болмаса да, оған сенім артпайтындар көп. Тағы бір басты кемшілік сандық құрылғылармен дұрыс жұмыс жасай алатын қызметкерлердің тапшылығы болып отыр. Осы орайда логистикалық, көлік, жеткізу, қоймалық қызмет саласына жұмыс жасайтын компанияларға цифрлық сауаттылықты арттыру бойынша іс-шаралар ұйымдастыруды ұсынамыз. Сондай-ақ, компания қызметкерлерін цифрлық технологиялармен таныстыра отырып, олардың осы құрылғылармен жұмыс жасау барысындағы біліктіліктерін арттыру маңызды болып табылатынын атап өткіміз келеді. Біз қарастырған кәсіпорын түрлері нарығында цифрлық технологиялар мүлдем жоқ емес, тек оларды енгізуді қолға алып, дамытуды қолдау қажет. Жалпы көптеген компаниялардың қазіргі заман талаптарына сай цифрлық шешімдерді қолданумен байланысты оң пікірде екені анық.

Сонымен қатар, экономиканың маңызды бөлігі болып саналатын логистиканы цифрландыру бойынша шетелдік тәжірибені мысалға алу ұсынылады. Цифрлық экономика жағдайында логистиканы дамыту үшін өзін-өзі басқаратын автомобильдерді, роботтарды, дрондарды қолдану да бұл саланың көптеген мәселелерін шешуге мүмкіндік береді. Дегенмен, біздің еліміз үшін олар әлі болашақтың еншісіндегі үдерістер. Қазіргі сәтте қолданыстағы «ақылды технологияларды» оңтайлы пайдалана отырып, жаңашыл цифрландыру құралдарын кешіктірмей ендіру ҚР үшін оңтайлы шешім болып табылады.

Қорытынды

Қорытындылай келе, Қазақстан Республикасының логистика нарығы дамудың бастапқы кезеңінде екенін көруге болады. «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасының аясында бірқатар қадамдар біртіндеп жүзеге асырылып жатыр, интеллектуалды көлік жүйесі, ақылы жолдар, цифрлық төлем құралдары қолданысқа енгізілуде. Бұл цифрлық экономика жағдайында логистиканы дамытудың бастапқы қадамдары деп санаймыз. Біздің ойымызша, транзиттік әлеует, көліктік-логистикалық хабтың болуы, енгізіліп жатқан цифрландыру құралдары ел логистикасының дамуына барлық мүмкіндіктерді ашып отыр, тек оны қолдана білу қажет.

Әдебиеттер тізімі

- Australia's Digital Economy: Future Directions. — Commonwealth of Australia, 2009. — P. 35.
Retrieved from <http://ict-industry-reports.com.au/wp-content/uploads/sites/4/2012/08/2009-Digital-Economy-Future-Directions-Snapshot-DBCDE-2009.pdf>
- Berisha-Shaqiri A. Information Technology and the Digital Economy / A. Berisha-Shaqiri, M. Berisha-Namani // Mediterranean Journal of Social Sciences, 6 (6). — 2015. — P. 78–83.

- British Computer Society. Digital Economy. — House of Commons, 2013. — P. 37. Retrieved from <https://publications.parliament.uk/pa/cm201617/cmselect/cmbis/87/87.pdf>
- Carlsson B. The Digital Economy: what is new and what is not? / B. Carlsson // Structural change and economic dynamics. — 2004. — Vol. 15, No. 3. — P. 245–264.
- Fayyaz S. A review on measuring digital trade & e-commerce as new economic statistics products. The 16th Conference of IAOS OECD Headquarters. — Paris, 2018. — P. 1–12.
- Forecast of the Kazakhstan IoT market development until 2024. — JSON.TV, 2020. Retrieved from https://json.tv/en/ict_telecom_analytics_view/forecast-of-the-kazakhstan-iot-market-development-until-2024
- Internet Usage in Asia. — Internet World Stats, 2020. Retrieved from <https://www.internetworldstats.com/stats3.htm>
- IoT Platforms. — Gartner Glossary. Retrieved from <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/iot-platforms>
- OECD. Making Open Science a Reality. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers. — No. 25. — 2015. — P. 109. DOI: 10.1787/5jrs2f963zs1-en
- Radio Frequency Identification. — Alpharetta: RFID Journal, 2022. Retrieved from <https://www.rfidjournal.com/glossary/radio-frequency-identification>
- Technology Isn't Working / Special Report. The Economist, 2014. — P. 3, 4. Retrieved from https://www.economist.com/sites/default/files/20141004_world_economy.pdf
- What is Digital Economy? — Deloitte, 2019. — P. 4. Retrieved from <https://www2.deloitte.com/mt/en/pages/technology/articles/mt-what-is-digital-economy.html>
- Головенчик Г.Г. Цифровая экономика: учеб.-метод. комплекс / Г.Г. Головенчик. — Минск: БГУ, 2020. — 143 с.
- Добрынин А.П. Цифровая экономика — различные пути к эффективному применению технологий (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA и другие) / А.П. Добрынин, К.Ю. Черных, В. П. Куприяновский, П.В. Куприянов, С.А. Синягов // International Journal of Open Information Technologies. — 2016. — № 1. — С. 4–11.
- Каргина Л.А. Цифровая экономика: учеб. / Л.А. Каргина. — М.: Прометей, 2020. — 222 с.
- Нурпейисова Г.Б. Цифровая логистика на транспорте: учеб.пос. / Г.Б. Нурпейисова, Т.Б. Нурпейисова, И.Н. Кайдаш, Д.В. Панюкова. — Алматы: Бастау, 2020. — 432 с.
- Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [Электронный ресурс]. — М.: Правительство РФ, 2017. — 88 с. — Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>
- Программа «Цифровой Казахстан» [Электронный ресурс]. — Нур-Султан: Министерство цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности РК, 2018. — 55 с. — Режим доступа: <https://digitalkz.kz/wp-content/uploads/2020/03/%D0%A6%D0%9A-%D1%80%D1%83%D1%81.pdf>

А. Төлеуұлы, А.Т. Кулдеева, А. Сабыржан, М.П. Аяганова, Ш.Б. Джумабаева

Развитие логистики в условиях цифровой экономики

Аннотация

Цель: Предложить методы применения новых инструментов цифровизации, ознакомившись с темпами развития логистической отрасли в рамках цифровизации экономики в Республике Казахстан.

Методы: Были использованы научно-методологические подходы и методы исследования, такие как сравнение, анализ, классификация, статистические методы, индукция, дедукция, экономико-математические методы и моделирование.

Результаты: Рынок логистики Республики Казахстан находится на начальном этапе развития. Медленными темпами осуществляется и цифровизация рынка логистики, что можно заметить по небольшому количеству оцифрованных и инновационных предприятий. Разобщенность участников рынка IoT в Казахстане, а также отсутствие единой экосистемы Интернета вещей и скоординированных усилий участников рынка по развитию отрасли по-прежнему сдерживают ее рост и развитие.

Выводы: В рамках программы «Цифровой Казахстан» постепенно реализуется ряд шагов, вводятся в действие интеллектуальная транспортная система, платные дороги, цифровые платежные средства. Это начальные шаги развития логистики в условиях цифровой экономики. Транзитный потенциал, наличие транспортно-логистического хаба, внедряемые инструменты цифровизации открывают все возможности для развития логистики страны, поэтому необходимо оперативно заняться цифровизацией логистики.

Ключевые слова: цифровая экономика, логистика, цифровизация, инновации, информационно-коммуникационные технологии, умные склады.

A. Toleuuly, A.Kuldeeva, A. Sabyrzhan, M.P. Ayaganova, Sh.B. Jumabayeva

Logistics development in the digital economy

Abstract

Object: To propose methods of using new digitalization tools, having familiarized with the pace of development of the logistics industry in the framework of digitalization of the economy in the Republic of Kazakhstan

Methods: Scientific and methodological approaches and research methods – comparison, analysis, classification, statistical methods, induction, deduction, economic and mathematical methods and modeling.

Results: The logistics market of the Republic of Kazakhstan is at the initial stage of development. The digitalization of the logistics market is also being carried out at a slow pace, which can be seen from the small number of digitized and innovative enterprises. The disunity of market participants in Kazakhstan, as well as the lack of a unified ecosystem of the IoT and coordinated efforts of market participants to develop the industry continue to hinder its growth and development.

Conclusions: Within the framework of the Digital Kazakhstan program, a number of steps are gradually being implemented, an intelligent transport system, toll roads, and digital means of payment are being put into operation. These are the initial steps of logistics development in the digital economy. The transit potential, the presence of a transport and logistics hub, the digitalization tools being introduced open up all opportunities for the development of the country's logistics, it is only necessary to be able to use it. Therefore, it is important to promptly digitalize logistics.

Keywords: digital economy, logistics, digitalization, innovation, information and communication technologies, smart warehouses.

References

- Berisha-Shaqiri A., & Berisha-Namani, M. (2015). Information Technology and the Digital Economy. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(6)6: 78–83.
- British Computer Society (2013). *The Digital Economy*. <https://publications.parliament.uk/pa/cm201617/cmselect/cmbis/87/87.pdf>
- Deloitte (2019). *What is Digital Economy?* <https://www2.deloitte.com/mt/en/pages/technology/articles/mt-what-is-digital-economy.html>
- Department of Broadband, Communications and Digital Economy (DBCDE) (2009). Australia's Digital Economy: Future Directions. Commonwealth of Australia. *ICT Industry Reports*. <http://ict-industry-reports.com.au/wp-content/uploads/sites/4/2012/08/2009-Digital-Economy-Future-Directions-Snapshot-DBCDE-2009.pdf>
- Dobrynin, A.P., Chernykh, K.Yu., Kupriyanovsky, V.P., Kupriyanovsky, P.V. & Sinyagov, S.A. (2016). Tsifrovaia ekonomika – razlichnye puti k effektivnomu primeneniiu tekhnologii (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA i drugie) [The Digital Economy – the various ways to the effective use of technology (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA, and others)]. *International Journal of Open Information / Technologies*, 4(1), 4–11 [in Russian].
- Carlsson, B. (2004). The Digital Economy: what is new and what is not? *Structural change and economic dynamics*, 15(3), 245–264.
- Fayyaz, S. (2018). A review on measuring digital trade & e-commerce as new economic statistics products. *The 16th Conference of IAOS OECD Headquarters*. https://www.oecd.org/iaos2018/programme/IAOS-OECD2018_Fayyaz.pdf
- Gartner (n.d.). IoT platform. In *Gartner Glossary*. <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/iot-platforms>
- Golovenchik, G.G. (2020). *Tsifrovaia ekonomika [The Digital Economy]*. Minsk: Belarusskii gosudarstvennyi universitet [in Russian].
- Internet World Stats (2020). Internet Usage in Asia. [internetworldstats.com. https://www.internetworldstats.com/stats3.htm](https://www.internetworldstats.com/stats3.htm)
- JSON TV. (2020). Forecast of the Kazakhstan IoT market development until 2024. [json.tv. https://json.tv/en/ict_telecom_analytics_view/forecast-of-the-kazakhstan-iot-market-development-until-2024](https://json.tv/en/ict_telecom_analytics_view/forecast-of-the-kazakhstan-iot-market-development-until-2024)
- Kargina, L.A. (2020). *Tsifrovaia ekonomika [The Digital Economy]*. Moscow: Prometei [in Russian].
- Nurpeisova, G.B., Nurpeisova, T.B., Kaidash, I.N., & Panyukova, D.V. (2020). *Tsifrovaia logistika na transporte [Digital logistics in the field of transport]*. Almaty: Bastau [in Russian].
- OECD (2015). Making Open Science a Reality. *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, No. 25. <https://doi.org/10.1787/5jrs2f963zs1-en>
- Programma “Tsifrovoi Kazakhstan” [The program “Digital Kazakhstan”]. (2017). digitalkz.kz. Retrieved from <https://digitalkz.kz/wp-content/uploads/2020/03/%D0%A6%D0%9A-%D1%80%D1%83%D1%81.pdf> [in Russian].
- Programma “Tsifrovaia ekonomika Rossiiskoi Federatsii” [The program “Digital Economy of the Russian Federation”]. (2017). static.government.ru. Retrieved from <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> [in Russian].

RFID Journal (n.d.). Radio Frequency Identification. In *RFID Journal*. <https://www.rfidjournal.com/glossary/radio-frequency-identification>

The Economist (2014). Technology Isn't Working. The third great wave (special report). https://www.economist.com/sites/default/files/20141004_world_economy.pdf