

РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жұмыс
(жұмыс түрінің атауы)

Шарапханов Ерназар Фарабиұлы
(білім алушының Т.А.Ж.)

6B07108 – Көлік инженерия
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбына: «Ақпараттық жүйелерді пайдалану кезінде
автотасымалдауды басқарудың тиімділігі».

Орындалды:

а) графикалық бөлімі __ парақ б) түсініктеме __ бет

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ ЖАСАУ

Автотасымалдауды басқарудың ақпараттық жүйелерін пайдаланудың
артықшылықтары мен тиімділігін толыққанды бағалау үшін жүйелердің
түрлі түрлерін салыстыру, олардың тиімділігін талдау, көлік
инфрақұрылымында қандай өзгерістер болғанын зерттеу және осы
жүйелердің ықпалына қатысты зерттеулер жүргізілді.

Ескерту ретінде, сызбалардағы кедір-бұдырлықтар және кейбір
өлшемдер дұрыс көрсетілмеген, пайдаланылған әдебиеттерге сілтемелері аз.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Дипломдық жұмыс толығынан орындалған, барлық керекті бөлімдер
көрсетілген, технологиялық есептер толығымен шығарылған. Дипломдық
жұмысты «жаксы», А-(91%) деген бағамен бағалап, оның иесі Шарапханов
Ерназар Фарабиұлы B07108 - «Көлік инженерия» мамандығы бойынша
бакалавр академиялық дәрежесіне лайық деп есептеймін.

Рецензент

Қауымдастырылған профессор,
техника ғылымының кандидаты, доцент
(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)

Жусупов К.А.

(қолы)



06 2025ж.

ТАЛДЫҒЫ ЗАВЕРЯЮ

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ
ПІКІРІ**

Дипломдық жұмыс
(жұмыс түрінің атауы)

Шарапханов Ерназар Фарабиұлы
(білім алушының Т.А.Ж.)

6B07108 – Көлік инженерия
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбына: «Ақпараттық жүйелерді пайдалану кезінде автотасымалдауды басқарудың тиімділігі».

Дипломдық жұмыс берілген тапсырмаға сай толық орындалған. Есептік-түсіндірме жазбасы заманауи талаптарға сәйкес компьютерлік теріммен жазылған, графикалық бөлімдері тиісті бағдарламалық құралдармен орындалған.

Жұмыста автотасымалдау саласының қазіргі жағдайына кешенді талдау жасалған, заманауи ақпараттық жүйелердің (TMS, FMS, ERP, телематика) қолданылуы мен олардың тиімділігі нақты мысалдармен дәлелденген. Әсіресе, «Zammler Қазақстан» компаниясының нақты өндірістік деректері негізінде тасымалдау үдерістерін басқару тәжірибесіне терең сараптама жасалып, ақпараттық жүйелердің енгізілу нәтижелері айқын көрсетілген.

Жұмыс құрылымы жүйелі, мазмұны терең. Барлық теориялық және практикалық бөлімдер бір-бірімен қисынды байланыста. Тақырыптың өзектілігі, ғылыми жаңалығы және практикалық маңыздылығы айқын көрініс тапқан. Автор логистика мен ақпараттық технологиялар саласы бойынша терең білім мен талдау қабілетін көрсете білді.

Жалпы, дипломдық жұмыс жоғары деңгейде орындалған, барлық қойылған мақсат-міндеттер шешімін тапқан, мазмұны қазіргі еңбек нарығы мен саланың даму бағытына сәйкес келеді.

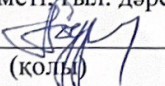
Ғылыми жетекші

ҚазҰТЗУ, «М.Тынышбаев атындағы
көлік инженериясы және логистика»

мектебінің «Көлік инженериясы»

бағытының профессоры

(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)

 С.С. Абдуллаев
(қолы)

«04» 06 2025ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы

М.Тынышбаев атындағы «Көлік инженериясы және логистика» мектебі

«Көлік инженерия» бағыты

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

«Көлік инженерия» білім
беру бағытының басшысы,
PhD докторы

Камзанов Н.С.
2025ж.



ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Ақпараттық жүйелерді пайдалану кезінде автотасымалдауды басқарудың
тиімділігі»

6B07108 – Көлік инженерия

Орындаған

Шарапханов Ерназар Фарабиұлы

Пікір беруші
Қауымдастырылған профессор,
техника ғылымының кандидаты, доцент
Жусупов К.А.
« 05 » 06 2025ж.



Ғылыми жетекші
Профессор,
техника ғылымының кандидаты
Абдуллаев С.С.
« 04 » 06 2025ж.

Алматы 2025

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы

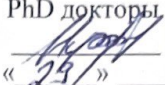
М.Тынышбаев атындағы «Көлік инженериясы және логистика» мектебі

«Көлік инженерия» бағыты

6В07108 – Көлік инженерия

БЕКІТЕМІН

«Көлік инженерия» білім
беру бағытының басшысы,
PhD докторы

 Камзанов Н.С.
« 29 » 2024 ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Шарапханов Ерназар Фарабиұлы

Тақырыбы: «Ақпараттық жүйелерді пайдалану кезінде автотасымалдауды басқарудың тиімділігі»

Академиялық мәселелер жөніндегі Проректордың 2025 жылғы «29» қаңтар №26-П-Ө
бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «11» маусым 2025 жыл

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: Автотасымалдауды басқарудың ақпараттық жүйелерін пайдаланудың артықшылықтары мен тиімділігін толыққанды бағалау үшін жүйелердің түрлі түрлерін салыстыру, олардың тиімділігін талдау, көлік инфрақұрылымында қандай өзгерістер болғанын зерттеу және осы жүйелердің ықпалына қатысты зерттеулер жүргізілді.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Автокөлік тасымалдарын басқарудың теориялық негіздері;

б) патенті-әдебиеттік талдау;

в) Ақпараттық жүйеге негізделген автотұралымдарды басқару үдерісін талдау;

г) Ақпараттық жүйе негізінде тиімділікті арттыру жолдары.

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсете отырып):

Автомобильдердің астын жсууға арналған қондырғы – 1А3; Жуу учаскасы – 1А3;

ТҚС өндірістік корпусы – 1А3.

Жұмыс презентациясы 17 слайдтарда көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 16 атаулардан

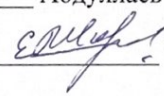
Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші ұсыну мерзімдері	Ескерту
Автокөлік тасымалдарын басқарудың теориялық негіздері	14.12.2024 - 20.02.2025	орындалды
Ақпараттық жүйеге негізделген автотұралымдарды басқару үдерісін талдау	21.02.2025 – 27.03.2025	орындалды
Ақпараттық жүйе негізінде тиімділікті арттыру жолдары	26.03.2024 - 28.05.2024	орындалды

Аяқталған дипломдық жұмыс үшін, оған қатысты бөлімдердің жұмыстарын көрсетумен,
кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған
қолдары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Дипломдық жұмыстың негізгі бөлімдері	Абдуллаев С.С., профессор, техника ғылымының кандидаты	04.06.25	
Норма бақылау	Сарсанбеков К.К., аға оқытушы	08.06.25	

Ғылыми жетекші  Абдуллаев С.С.

Білім алушы тапсырманы орындауға алды  Шарапханов Е.

Күні

« 28 » 01 2025ж.

КІРІСПЕ

Қазіргі таңда автотасымалдау саласы экономикадағы маңызды секторлардың бірі болып табылады. Жүк тасымалдау, жолаушылар тасымалдау және осы саладағы түрлі қызметтер – бұл елдің әлеуметтік және экономикалық дамуының негізін құрайды. Әсіресе, инфрақұрылымды дамыту, қалалық көлік жүйелерін оңтайландыру, ауыл шаруашылығы өнімдерін тасымалдау, экспорттық тасымалдаулар және басқа да маңызды бағыттарда автотасымалдаудың рөлі зор. Осы саладағы басты міндеттерді шешу үшін ақпараттық жүйелерді қолдану күн сайын артып келе жатыр.

Ақпараттық жүйелер автотасымалдауды басқаруда тиімділікті арттырудың маңызды құралы болып табылады. Бұл жүйелердің негізгі мақсаты — тасымалдау процесін автоматтандыру, көлік қозғалысын бақылау және тасымалдау қызметінің барлық деңгейлерінде басқаруды жақсарту. Ақпараттық жүйелер тасымалдау процестерін оңтайландырып, тасымалдау қызметтерінің сапасын жоғарылатуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, көлік қызметтерін бақылау мен бағалау үшін деректерді жинау және өңдеу жұмыстары тиімді жүргізіледі. Бұның бәрі көлік құралдарының жұмысын бақылау мен оны басқаруды автоматтандырудың арқасында мүмкін болады. Автотасымалдауды басқарудың ақпараттық жүйелері көлік қозғалысын басқаруды оңтайландыру, жұмысшылардың өнімділігін арттыру, ресурстарды тиімді пайдалану және шығындарды азайту сияқты артықшылықтарды ұсынады. Сондай-ақ, автотасымалдаудың әртүрлі бағыттарында қолданылатын ақпараттық жүйелер деректерді жинау, тасымалдау бағыттарын жоспарлау, көлік құралдарын басқару, жол қауіпсіздігін арттыру және клиенттермен тиімді жұмыс жүргізуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ақпараттық жүйелердің енгізілуі көлік инфрақұрылымында жасалған өзгерістерге байланысты дамып келе жатқан жаңа технологияларды қолдануды білдіреді. Бұл өз кезегінде еліміздің тасымалдау саласының тиімділігі мен бәсекеге қабілеттілігін арттырады. Қазақстанның көлік нарығындағы өзгерістер мен технологиялық жаңалықтар осы салада ақпараттық жүйелердің қажеттілігін айқын көрсетеді. Ақпараттық технологияларды пайдалану арқылы тасымалдау жүйелерінің тиімділігіне үлкен әсер етуге болады, өйткені бұл жүйелер жоспарлаудың, бақылаудың және басқарудың жаңа мүмкіндіктерін ашып, жұмыс процестерін оңтайландырады. Тасымалдау қызметін жақсарту үшін ақпараттық жүйелерді қолданудың тиімділігіне тек көлік компаниялары ғана емес, сонымен қатар тұтынушылар да қызығушылық танытады. Бұл жүйелер арқылы клиенттерге жоғары сапалы қызмет көрсету, қызметтердің бағасын төмендету және көлік құралдарын тиімді пайдалану мүмкіндіктері кеңейеді.

Автотасымалдауды басқарудың ақпараттық жүйелерін пайдаланудың артықшылықтары мен тиімділігін толыққанды бағалау үшін жүйелердің түрлі түрлерін салыстыру, олардың тиімділігін талдау, көлік инфрақұрылымында қандай өзгерістер болғанын зерттеу және осы жүйелердің ықпалына қатысты зерттеулер жүргізу қажет. Зерттеу барысында, ақпараттық жүйелерді пайдаланудың автотасымалдауды басқарудың тиімділігін арттырудағы рөлі, сонымен қатар

Қазақстандағы тасымалдау қызметінің жағдайы мен осы саладағы жаңа технологиялардың қолданылуының нәтижелері қарастырылады.

Ақпараттық жүйелердің артықшылықтары мен кемшіліктері. Ақпараттық жүйелерді автотасымалдауда қолданудың бірқатар артықшылықтары мен кемшіліктері бар. Біріншіден, ақпараттық жүйелер көлік қозғалысын басқарудағы жүктемені азайтады, жүйелі түрде көлік құралдарын бақылауды қамтамасыз етеді және көлік шығындарын азайтуға мүмкіндік береді. Бұл жүйелердің көмегімен тасымалдау қызметтерінің сапасы артып, жұмысшылардың өнімділігі жоғарылайды. Сонымен қатар, автотасымалдау қызметінде уақыт пен ресурстарды үнемдеуге мүмкіндік туындайды, бұл көлік компанияларына өз қызметін тиімді түрде жүргізуге көмектеседі. Алайда, ақпараттық жүйелердің енгізілуі кейбір қиындықтарды туындатуы мүмкін. Олардың бірқатар кемшіліктері мен шектеулері бар. Бұл жүйелердің құны жоғары болуы мүмкін, сонымен қатар қызметкерлерді оқыту, жаңа технологияларға бейімдеу уақыт пен қаржы талап етеді. Сонымен қатар, жүйелерді енгізу мен қолдау жұмыстарының үнемі шығындар мен ресурстарды талап етуі мүмкін. Бірақ, ұзақ мерзімді перспективада бұл шығындар тиімді нәтижелерге әкеледі.

1. Автокөлік тасымалдарын басқарудың теориялық негіздері.

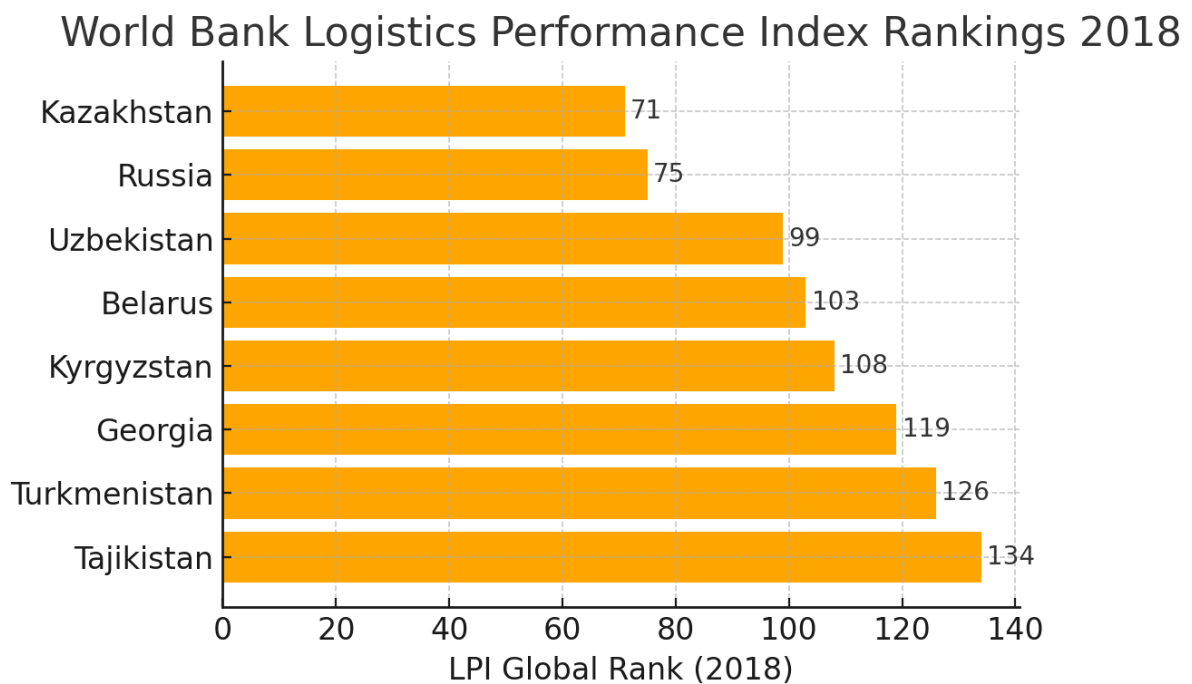
Қазақстандағы автокөлік логистикасының үрдістері. Қазақстан Республикасының көлік секторы ел экономикасының маңызды бөлігі болып табылады. 2022 жылы көлік және логистика секторының ЖІӨ-дегі үлесі 6,2%-ды құрады. Мемлекет бұл көрсеткішті 2025 жылға қарай 9%-ға дейін өсіруді мақсат етіп отыр. Соңғы жылдары жүк тасымалы көлемі тұрақты өсім көрсетуде. Мысалы, 2023 жылдың қаңтар-қыркүйек айларында елімізде жалпы көлемі 725,6 млн тонна жүк тасымалданды, бұл алдыңғы жылдың сәйкес кезеңімен салыстырғанда 3,2%-ға артық көрсеткіш. Жыл қорытындысы бойынша республика ішіндегі тасымалданған жалпы жүк көлемі 1 млрд тоннадан асып түсті деп күтілуде. Автомобиль көлігі бұл жүктің едәуір бөлігін тасымалдайды. 2023 жылы автокөлікпен жүк тасымалдау көлемі алдыңғы жылмен салыстырғанда 10% аса өсті, бұл экономиканың жанданып, автотасымал сұранысының артқанын көрсетеді. Осылайша, автокөлік логистикасы Қазақстандағы жүк айналымының өсіміне айтарлықтай үлес қосып отыр.

Жалпы жүк айналымының тасымал түрлері бойынша бөлінісі, 2023 жыл. Қазақстанда жүк тасымалы теміржол, құбыр және автокөлік арқылы жүзеге асады. Жүк айналымының құрылымында теміржолдың үлесі басым (шамамен 53%), ал магистральдық мұнай-газ құбырлары ~24% құрайды; автомобиль көлігі жүк айналымының шамамен 23%-ын қамтамасыз етеді. Тасымал түрлерінің ішінде автокөлік негізінен ел ішіндегі тарату және қысқа қашықтыққа жеткізу қызметін атқарады, ал теміржол ұзақ қашықтыққа жүктерді үлкен көлемде тасымалдауда тиімді. Дегенмен, соңғы жылдары автотасымалдың абсолюттік көлемі де өсіп келеді – ішкі сауданың, өңдеу өнеркәсібінің және шағын тауар партияларын жеткізудің артуы автокөлікке сұранысты көбейтті. Республика ішінде жүк айналымының тең жартысына жуығы автомобильдердің үлесіне тиесілі деп айтуға болады. 2023 жылдың өзінде автомобиль көлігімен шамамен 300 млн тоннаға жуық жүк тасымалданған, бұл көрсеткіш жыл сайын ұлғаюда. Автокөлік инфрақұрылымын дамыту мен жүк тасымалдау тиімділігін арттыру осы өсімді тұрақты ету үшін өзекті болып тұр.

Орталық Азия және ТМД аясындағы салыстырмалы талдау. Қазақстанның географиялық жағдайы оны Орталық Азиядағы көлік хабы рөліне шығарып отыр. Ел аумағынан халықаралық маңызы бар 13 көлік дәлізі өтеді, оның 8-і автомобиль жолы бағыттары. Транзиттік әлеует жөнінен Қазақстан аймақта алда келеді: жыл сайын Қытай мен Еуропа арасындағы транзит ағыны өсуде. Мысалы, 2022 жылы Қазақстан арқылы өткен транзиттік жүк көлемі 26,8 млн тоннаға жетті, ал 2023 жылдың 8 айында транзит 20,7 млн тоннаны құрады. Бұл көрсеткіштер алдағы жылдары арта береді деп болжануда. Аймақтағы басқа елдер де өз логистикалық мүмкіндіктерін дамытуда, дегенмен Қазақстанның инфрақұрылымдық артықшылықтары көзге түседі. Дүниежүзілік банктің Логистика тиімділігі индексі (LPI) бойынша 2018 жылғы рейтингте Қазақстан 160 елдің ішінде 71-орынға ие болып, аймақтағы көрші елдерден жоғары орналасты. Сол жылы Ресей 75-орында, Өзбекстан 99-орында, Қырғызстан 108-орында болды. Бұл Қазақстанның көлік-логистика жүйесі ТМД кеңістігінде бәсекеге қабілетті екенінің бір дәлелі. Дегенмен, әр елдің өзіндік түйткілдері бар:

мысалы, Ресейде жүк тасымалы нарығы ауқымды болғанымен, инфрақұрылымның тозуы мен қашықтық факторлары шығынды көбейтеді; Өзбекстан мен Қырғызстан теңізге шыға алмайтын елдер ретінде транзит үшін көбіне Қазақстан жолдарына тәуелді, сондықтан балама бағыттар іздеуге тырысуда. Жалпы, Қазақстан аймақтағы логистика сапасы бойынша көшбасшы орынға ие, бірақ бұл жетістікті ұстап тұру үшін үздіксіз жаңғыру және аймақтық ынтымақтастық қажет.

Орталық Азия мен көрші елдердің логистика тиімділігі индексындағы орны (1.1-сурет). Қазақстан логистика сапасы бойынша ТМД елдерінің көбінен алда екенін көрсетеді. Көрсеткіштерді салыстыру Қазақстанның көлік жүйесінің артықшылықтарын да, даму резервтерін де айқындайды. Аймақ елдері ішінде Қазақстан халықаралық тасымал процестерін цифрландыру мен жеңілдетуде белсендірек екені байқалады – мысалы, Қазақстан көрші Қытаймен өзара рұқсат қағаздарын электронды форматта алмасуды жолға қойды. Сонымен бірге, көрші елдер де жаңа жобаларды қолға алуда: Өзбекстан Қытай – Қырғызстан – Өзбекстан теміржолын салуға кірісті, бұл болашақта кейбір бағыттарда Қазақстанды айналып өтетін балама маршрут қалыптастыруы мүмкін. Сол сияқты, Каспий теңізі арқылы Оңтүстік дәліз (Иран арқылы) дамып келеді. Бәсекелес бағыттардың пайда болуы Қазақстанға логистика саласында үнемі алда болу үшін инфрақұрылымды жаңартып, сервисті жақсартуды талап етеді. Алайда қазіргі жағдайда республиканың ауқымды аумағы мен құрлықшілік орналасуы оны Еуразия жүрегіндегі транзиттік көпір ретінде ерекшелендіріп отыр.



1.1- сурет – LPI Global Rank 2018

Автомобиль тасымалы саласындағы басты мәселелер. Қазақстанның автокөлік логистикасы бірқатар құрылымдық проблемалармен бетпе-бет келуде. Солардың бірі

– автопарктың тозуы және жаңарту қажеттілігі. Елдегі жүк автомобильдерінің басым бөлігі әлі де ескі үлгідегі, пайдаланылған мерзімі ұзақ машиналар. Статистика бойынша, Қазақстандағы жүк автопаркінің орташа жасы 24–25 жыл шамасында, яғни техника айтарлықтай көнерген. Бұл жүк тасымалының сенімділігі мен қауіпсіздігіне әсер етеді, тасымал шығындарын ұлғайтып, отын тиімділігін төмендетеді. Соңғы жылдары кәсіпорындар автопарктерін жаңартып жатқанымен, қарқын жеткіліксіз – мысалы, 2023 жылы халықаралық тасымалдауға маманданған қазақстандық компаниялардың автопаркі небәрі 2 мың жаңа жүк көлігімен толықты. Қазіргі кезде елде халықаралық тасымалмен айналысатын ~9,5 мың көлік компаниясы тіркелген, олардың иелігінде 92,9 мың жүк көлігі бар. Осыншама техниканың уақыт өте жаңғыртуды талап ететіні түсінікті. Автопарктың ескіруі көлік қызметінің сапасына кері әсерін тигізеді, жиі бұзылулар мен техникалық тоқтап қалулар жеткізу мерзімдерін ұзартуы мүмкін. Сондықтан автожүк паркінің жаңаруы мен заманауи техниканы енгізу – саланың басты міндеттерінің бірі.

Автокөлік логистикасының тағы бір өзекті мәселесі – жол инфрақұрылымының жағдайы. Қазақстан аумағы бойынша әлемдегі ең ірі мемлекеттердің қатарына кіреді, елде ресми тіркелген автомобиль жолдарының жалпы ұзындығы ~96 мың шақырымды құрайды. Оның ішінде 25 мың км – республикалық маңызы бар магистральдар, ал қалған 71 мың км – облыстық және жергілікті жолдар. Сапалы жол желісі жүк тасымалының тиімділігі үшін шешуші фактор. Мемлекеттік бағдарламалар аясында соңғы жылдары мыңдаған шақырым жол жөнделіп, жаңалары салынды («Нұрлы жол» бағдарламасы шеңберінде және т.б.). 2022 жылдың соңында республикалық маңызы бар жолдардың 91%-ы және жергілікті жолдардың 85%-ы жақсы немесе қанағаттанарлық күйде деп танылды. 2023 жылы бұл көрсеткішті тиісінше 92% және 87%-ға дейін жеткізу жоспары қойылды. Дегенмен, әлі де кейбір аймақтық жолдардың сапасы төмен, жол жабынының бүлінуі мен шұңқырлардың болуы тасымал жылдамдығы мен қауіпсіздігін төмендетеді. Инфрақұрылымның ахуалы қалааралық тасымал уақытын ұзартып, көлік құралдарының тозуын жеделдетеді. Сонымен қатар, жол бойы сервис нысандарының (қонақүйлер, тұрақтар, жанармай бекеттері) жетіспеуі кей бағыттарда қиындық туғызады. Мемлекет бұл мәселелерді шешу үшін қарқынды жұмыс жүргізуде – 2025 жылға дейін барлық негізгі дәліздерді толық жаңғыртып, жол қызметі нысандарын стандартқа сай ету көзделген. Жол инфрақұрылымын жақсарту автотасымал тиімділігін және жылдамдығын арттырып, логистика шығындарын азайтары сөзсіз.

Саладағы келесі бір түйткіл – логистиканы цифрландыру деңгейінің жеткіліксіздігі. Индустрия 4.0 дәуірінде жүк тасымалын басқару үшін ақпараттық жүйелердің маңызы айрықша артты. Қазақстанда тасымалдау процесін цифрлы бақылау мен жоспарлау енді-енді жолға қойылуда. Мысалы, халықаралық тасымал рұқсаттарын электронды алмасу жобалары қолға алынды. 2023 жылы қазақстандық және қытайлық тасымалдаушы компаниялар арасында рұқсат бланкілерінің электронды жүйесі сынақтан өткізіліп, сәтті іске қосылды. Бұрын қағаз түрінде ұзақ рәсімделетін шекаралық рұқсаттар енді онлайн тәртіпте тез беріле бастады. Сондай-ақ отандық тасымалдаушыларға арналған «E-transport» сияқты платформалар,

электронды жолқұжат (e-CMR) енгізу мәселелері қарастырылуда. Дегенмен, ішкі логистикада көптеген компаниялар жүк тасымалын жоспарлау мен мониторингте дәстүрлі әдістерді қолдануда, бұл жалпы тиімділікті төмендетеді. Цифрлық шешімдердің баяу енуі тасымалдың уақтылығына, автопаркті пайдаланудың оңтайлылығына әсер етеді. Мысалы, жүк пен көлікке онлайн сұраныс пен ұсынысты сәйкестендіретін заманауи биржалар шектеулі қолданылуда. Соның салдарынан кейде көліктің бос жүрісі көбейіп, тасымал шығындары артады. Логистиканы цифрландыру – әлемдік тренд, сондықтан Қазақстан да бұл бағытта шет қалмауға тырысып жатыр. Министрлік 2025 жылға дейін тасымал процесінің 100% цифрландыруды қолға алуды жоспарлаған, бұған автокөліктерге GPS-қадағалау, электронды төлем жүйелері, цифрлық құжат айналымы толық ендіру кіреді. Алдағы жылдары цифрландыру деңгейі көтерілсе, автокөлік логистикасының өнімділігі мен ашықтығы едәуір жақсарады деп күтілуде.

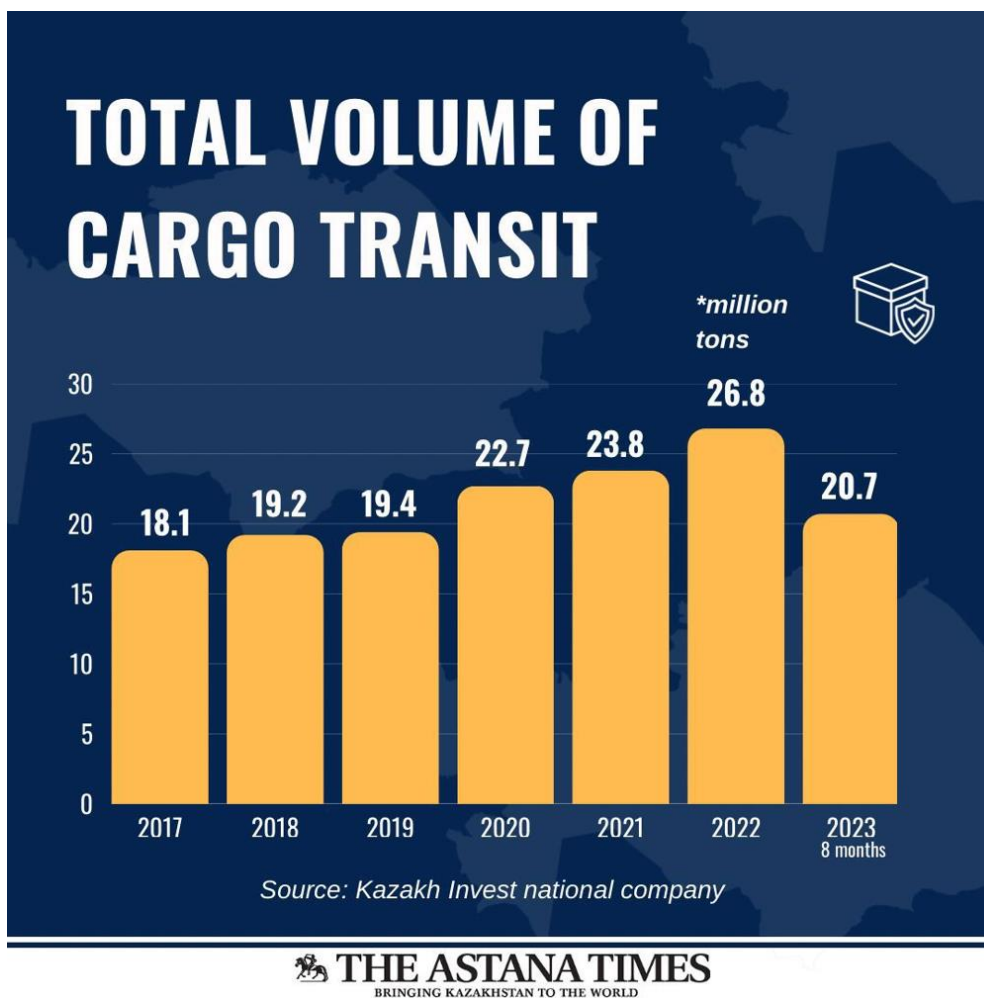
Саладағы шығындар құрылымына көз жүгіртсек, автотасымалдың ең үлкен шығыны жанармай екені белгілі. Қазақстан бұрын жанармайдың ішкі нарықтағы төмен бағасымен ерекшеленгенімен, соңғы жылдары жанар-жағармай бағасы айтарлықтай өсті. 2023 жылы дизель отыны мен бензиннің бөлшек бағасы шамамен 20%-ға қымбаттады, мемлекет субсидиялар мен баға реттеу саясатын қайта қарауға мәжбүр болды. Дизельдік отынның қымбаттауы жүк тасымалының өзіндік құнын көтеріп, тасымалдаушыларға салмақ түсірді. Сарапшылардың бағалауынша, 2023 жылы ел ішінде жүк тасымалдау тарифтері орташа есеппен 20%-дан астамға жоғарылаған. Халықаралық бағыттардағы тасымал тарифтері тіпті 40% астам өсімді көрсеткен кей жағдайлар болды. Отынға баға өсімі, қосалқы бөлшектердің қымбаттауы және валюта бағамының өзгеруі тасымалдау нарығында шығын қысымын туғызды. Бұл өз кезегінде өнімдер бағасына әсер етеді, өйткені логистика шығыны түпкілікті тауар құнына қосылады. Тиімсіз жоспарлау мен бос жүріс те қосымша шығындар көзіне айналуға, мұның бәрі саланың бәсекелестігін төмендетуі мүмкін. Осы орайда, отын үнемдеуші технологиялар енгізу, логистикалық процесті оңтайландыру арқылы шығындарды азайту – маңызды міндет. Мысалы, көліктердің жүру бағытын дұрыс жоспарлау, тиеу тиімділігін арттыру арқылы жанармай шығынын айтарлықтай кемітуге болады. Сол сияқты, үкімет экологиялық стандарттарға сай келмейтін ескі машиналарды жаңасымен ауыстыруды ынталандыруда – бұл да жанармай тиімділігі мен экологиялық ахуалды жақсартпақ.

Автокөлік логистикасының экономикадағы рөлі және даму бағыттары. Автомобиль тасымалы – ел ішіндегі тауар айналымының «қан тамыры». Қазақстан экономикасында өндірілген өнімдер мен импорттық тауарлардың тұтынушыға жетуінде көбіне автокөлік желісі басты рөл атқарады. Ел ішінде теміржол ірі көлемді жүктерге (көмір, металл, астық) қызмет етсе, соңғы нүктеге жеткізуде және өңделген, құнды әрі шағын партиялы жүктерді таратуда автокөліксіз мүмкін емес. Шағын және орта бизнес тауарларын аудан-ауданға, ауыл-қалаға тасымалдау толықтай дерлік автокөлік арқылы іске асады. Сондықтан автокөлік логистикасының тиімділігі тұтас ішкі нарықтың жұмыс өнімділігіне тікелей ықпал етеді. Мысалы, ауыл шаруашылығы өнімдерін егіс даласынан тұтынушыға жеткізу, сауда желілерін уақтылы толықтыру,

онлайн тапсырыстарды есікке дейін жеткізу – бәрі автокөлік логистикасына сүйенеді. Елде соңғы жылдары логистикалық орталықтар желісі кеңейтіліп келеді: өңірлерде заманауи қойма-хабтар, көтерме тарату орталықтары ашылуда. Бұл орталықтар өндірушілер мен тұтынушыларды жалғайтын тиімді тізбек қалыптастырып, тасымалды оңтайландырады.

Қазақстанның көлік-логистика саласының болашағы халықаралық интеграция мен жаңа бағыттарды игерумен тығыз байланысты. Геосаяси өзгерістерге орай ел аумағы арқылы өтетін жүк ағымы қайта бағытталуда – бүгінде Қазақстан Ресей мен Қытай арасындағы, сондай-ақ Орта Азия мен Еуропа арасындағы балама дәліз ретінде танылып отыр. Үкімет Транскаспий халықаралық көлік бағдары («Орта дәліз») сияқты жобаларға қатысып, инфрақұрылымды соған сай жетілдіруде. Транзиттік тасымал – экономиканың өсім нүктесі. Транзиттен түсетін кірістер жыл санап артып келеді, бұл бюджетке түсім мен жаңа жұмыс орындары демек. Мысалы, Қытай–Еуропа контейнерлік тасымалдарының бір бөлігі Қазақстан арқылы өтуі отандық логистика компаниялары үшін табыс көзіне айналды. Бұдан бөлек, цифрлық логистика, “ақылды” көлік жүйелері – жаһандық трендтер Қазақстанда да көрініс табуда. Автокөлік жолдарына интеллектуалды көлік жүйесін (ITS) енгізу, электронды шлагбаумдар мен бақылау-өлшеу құрылғылары тасымалды қауіпсіз және шапшаң етпек. Қазірдің өзінде кейбір тас жолдарда салмақ өлшеудің автоматтандырылған жүйесі, ақылы жолдарда электронды төлем енгізілген. Алдағы уақытта жүк көліктерінің қозғалысын спутник арқылы бақылап, рейсті нақты уақыт режимінде басқару кең тарамақ. Мұндай технологиялар бос жүрістерді қысқартып, жолда тұрған уақытты азайтып, жалпы логистика тиімділігін өсіреді.

Қазақстан аумағы арқылы өтетін транзиттік жүк көлемінің жылдар бойынша өсуі (млн тонна). Соңғы он жылда транзиттің айтарлықтай артқаны байқалады (1.2-сурет). Автокөлік логистикасының дамуындағы оң үрдістердің бірі – отандық тасымалдаушылардың халықаралық нарықтағы үлесінің артуы. Бұрын Қазақстанның экспорт-импорт тасымалдарына шетелдік жүк тасушылар көбірек тартылса, қазір жергілікті компаниялар белсенділігі артты. 2021 жылы халықаралық автотасымалдағы қазақстандық тасымалдаушылардың үлесі небәрі 31% болса, 2023 жылы ол 50–52%-ға жетті. Бұл отандық логистика компанияларының бәсекеге қабілеті өсіп, парк пен қызмет сапасын жақсартып бастағанын көрсетеді. Мысалы, қазақстандық тасымалдаушылар Түркия, Иран, Қытай бағыттарында тұрақты рейстер орындап, халықаралық талаптарға сай қызмет ұсынуда. Бірқатар қазақстандық логистика фирмалары шетелдік әріптестермен бірлескен кәсіпорын құрып, заманауи тәжірибе алмасуда – соңғы он жылда осындай 50 бірлескен кәсіпорын тіркелді (Германия, Түркия, Ресей және т.б. елдердің қатысуымен). Халықаралық ынтымақтастық пен озық тәжірибені қолдану саланы жаңа сапалық деңгейге көтермек. Мысалы, Еуропада кең тараған жол бойы сервисінің жоғары стандарттары, жүргізушілер еңбегін реттеу (тахограф, еңбек-демалыс тәртібі) сияқты практика Қазақстанда да енгізіліп келеді. Ірі халықаралық экспедиторлық компаниялар да Қазақстан нарығына назар аударуда, бұл бәсекелестікті күшейте отырып, жалпы қызмет сапасының көтерілуіне ықпал етеді.



1.2 -сурет – Қазақстан аумағы арқылы өтетін транзиттік жүк көлемінің жылдар бойынша өсуі статистикасы.

Қорыта айтқанда, Қазақстанның автокөлік логистикасы қазіргі уақытта қарқынды даму кезеңінде тұр, әрі алда шешімін күтетін кешенді міндеттері бар. Саланың статистикалық көрсеткіштері жылма-жыл өсіп, экономикаға қосар үлесі артып келеді. Автотасымалдар нарығының кеңеюі, транзиттік жүктің көбеюі және цифрландыру мүмкіндіктері автологистиканың болашағына оптимизммен қарауға негіз береді. Дегенмен, автопарктің тозуы, инфрақұрылым шектеулері мен цифрлық трансформацияның баяулығы сияқты түйткілдерді дер кезінде шешу қажет. Мемлекеттік бағдарламалар мен жеке инвестициялар арқасында жол сапасы жақсарып, жаңа техника алынуда, ақпараттық жүйелер енгізілуде – мұның бәрі тасымал тиімділігін біртіндеп көтереді. Автокөлік логистикасының еліміздің экономикасындағы маңызы зор болғандықтан, бұл сектор әрдайым жаңашылдық пен инвестиция ағынын талап етеді. Алдағы жылдары Қазақстан өзінің қолайлы геостратегиялық позициясын пайдалана отырып, автокөлік логистикасын жаңа белеске шығаруға ұмтылады. Заманауи технологиялар мен тиімді басқару тетіктерін қолдану арқылы отандық автокөлік логистикасы аймақтық деңгейден шығып,

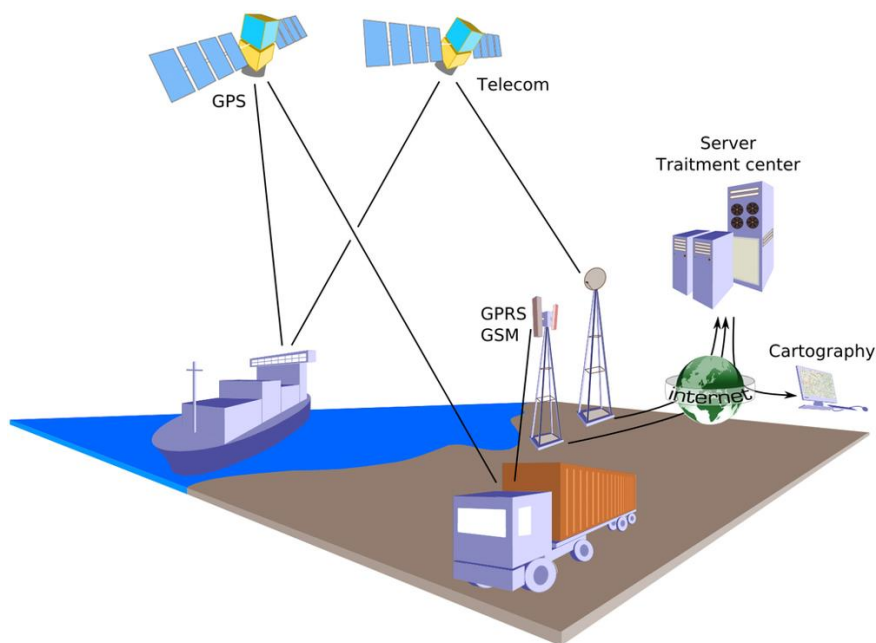
жаһандық тасымал тізбегінде берік орны бар, жоғары тиімді жүйеге айналатынына сенім мол.

1.2 Ақпараттық жүйелердің мәні және оларды қолдану салалары
Ақпараттық жүйе (АЖ) – бұл адамдарды қажетті ақпаратпен қамтамасыз етуге арналған өзара байланысты техникалық, бағдарламалық және ұйымдық құралдар мен персонал жиынтығы. Басқаша айтқанда, ақпаратты жинау, сақтау, өңдеу және тарату үшін бірге жұмыс істейтін компоненттер кешені болып табылады. АЖ құрамына компьютерлік және телекоммуникациялық құрылғылар, арнайы бағдарламалық қамтамасыз ету, электрондық деректер қоймасы, бизнес-процестерді сипаттайтын процедуралар, сондай-ақ сол жүйемен жұмыс істейтін адамдар кіреді. Осындай жүйелер қазіргі заманғы экономика мен қоғамның барлық салаларында кең қолданыс тапты. Мысалы, мемлекеттік басқаруда электрондық үкімет жүйелері азаматтарға онлайн қызмет көрсетуге мүмкіндік береді, білім беру саласында қашықтан оқыту платформалары қолданылады, денсаулық сақтауда пациенттердің электрондық медициналық жазбалары енгізілуде, ал өнеркәсіп пен қаржыда ресурстарды жоспарлау және талдау жүйелері кеңінен пайдаланылып келеді. Логистика және көлік саласы да ақпараттық жүйелерді белсенді қолданатын маңызды бағыттардың бірі болып отыр. «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасына сәйкес экономиканы цифрландыру – бәсекеге қабілеттілікті арттырудың және шешімдерді деректерге негіздеп жылдам қабылдаудың басты шарты. Сондықтан көлік-логистика секторында ақпараттық жүйелерді ендіру өте өзекті болып саналады.

1.3 Автокөлік тасымалдарын басқаруға арналған АЖ түрлері
Автомобиль тасымалдарын тиімді басқару үшін түрлі ақпараттық жүйелер мен технологиялар қолданылады. Солардың бірі – көлік менеджменті жүйелері (Transportation Management Systems, TMS). TMS жүк тасымалдауды жоспарлау, маршруттарды оңтайландыру, тапсырыстар мен жүктерді есепке алу, тасымал құжаттарын дайындау сияқты процестерді автоматтандырады. Мысалы, логистикалық компаниялар TMS арқылы әрбір жүктің қай уақытта, қайда жеткізілуі керектігін жоспарлап, тасымал кестелерін оңтайландырады және тапсырыс берушілерге жүк қозғалысы жайлы дер кезінде ақпарат беріп отырады. Ірі тасымалдаушылар көбіне TMS шешімдерін өздерінің кәсіпорын ресурстарын жоспарлау жүйелеріне (ERP) кіріктіріп пайдаланады. Бұл – тасымал деректерінің бухгалтерия, қойма және клиенттермен жұмыс модульдерімен интеграциясын қамтамасыз етеді. Нәтижесінде тапсырыстарды өңдеу мен жүктерді жеткізу біртұтас бизнес-процесс ретінде басқарылып, адами қателіктер азаяды және операциялар жылдамдайды.

Автокөлік паркінің өздігінен тиімді жұмыс істеуі үшін автопаркті басқару жүйелері немесе флотты басқару жүйелері (Fleet Management Systems, FMS) кең қолданылады (1.3-сурет). FMS негізінде жерсеріктік навигация (GPS/ГЛОНАСС) және ұялы байланыс технологиялары жатыр. Бұндай жүйелер әрбір көліктің орналасуын нақты уақытта бақылап, жылдамдығын, жүріп өткен қашықтығын тіркейді және деректерді орталық серверге жіберіп отырады. Мысалы, жүк көліктеріне

орнатылған GPS-трекерлер арқылы диспетчерлер компания кеңсесінде отырып-ақ машиналардың қай жерде жүргенін көре алады, қажет болса маршруттан ауытқыса ескерту береді. Сондай-ақ FMS құрамына отын шығынын бақылайтын датчиктер, қозғалыс жылдамдығы мен жүргізушінің жүргізу мәнерін (кенет тежелу, қатты үдеу және т.б.) қадағалайтын телематика құрылғылары кіреді. Мұның бәрі көлік құралдарының техникалық күйін қадағалап, жанармайдың артық жұмсалуды немесе орынсыз тоқтап тұруды анықтауға мүмкіндік береді. Мысалы, отын бақтарына орнатылған датчиктер нақты уақыт режимінде жанармай деңгейін көрсетіп, ықтимал жанармай ұрлығын болдырмауға көмектеседі. Ал цифрлық тахографтар жүргізушілердің еңбек және демалыс уақытын автоматты тіркеп, еңбек тәртібінің сақталуын қамтамасыз етеді. Бұл шаралар халықаралық тасымалдарда міндетті болып келеді – Қазақстан да ЕАЭО аясында интеллектуалды көлік жүйесін дамыту және тахографтарды енгізу бағытында жұмыстар жүргізуде.



1.3- сурет – Флотты басқару жүйелері (Fleet Management Systems, FMS)

Бұдан бөлек, қазіргі кезде логистикада заттар интернеті (Internet of Things, IoT) технологиялары кеңінен еніп жатыр. IoT негізінде жүк көліктері мен тасымал контейнерлері түрлі сенсорлармен жабдықталады. Мысалы, контейнерлерге қойылған RFID белгілер мен температура, ылғалдылық датчиктері жүктердің жағдайы мен қоршаған ортаның параметрлері туралы деректерді үздіксіз жинайды. Бұл деректер мобильді желілер немесе спутник арқылы бұлттық платформаға жолданып, тасымалды қадағалау жүйесіне біріктіріледі. Нәтижесінде логистикалық менеджерлер жүктің қай жерде және қандай күйде екенін нақты уақыт режимінде бақылап, қажет болса маршрутты өзгерту туралы жедел шешім қабылдай алады. Сонымен бірге, ірі тасымал компаниялары бизнесті талдау (Business Intelligence) жүйелерін де енгізуде – бұлар жинақталған тасымал деректерін өңдеп, сұранысты болжау, тасымал желілерін

модельдеу, тиімділікті есептеу үшін қолданылады. Мысалы, Kazakhstan Temir Zholy секілді ұлттық тасымалдаушылар мен жеке логистикалық операторлар көлік ағындарын басқаруға арналған интеллектуалды платформаларды сынақтан өткізуде. Жалпы алғанда, автомобиль тасымалдары саласында қолданылатын ақпараттық жүйелерге TMS және FMS-пен қатар, қойма басқару жүйелері (WMS), жүк биржаларының онлайн-платформалары, жеткізу тізбегін басқару (SCM) жүйелері және мобильді қосымшалар кешені жатады. Олардың барлығы тасымалдау процесінің әр кезеңін цифрландыру арқылы бір-бірімен ықпалдасқан бірыңғай ақпараттық орта қалыптастыруға бағытталған. Осылайша, қазіргі заманғы тасымал қызметі ақпараттық технологиялармен тығыз бірігіп, «цифрлық логистика» ұғымын туындатып отыр – бұл интеллектуалды басқару жүйелерін, пилотсыз құралдарды және электрондық құжат айналымын толық қамтитын жаңа деңгей. Қазақстанда да көлік-логистика саласын цифрландыру қарқынды жүріп жатыр: электрондық жол билеттері, «Смарт» көлік дәліздері, интеллектуалды жол инфрақұрылымы сияқты жобалар іске асуда. Мысалы, республикалық маңыздағы тас жолдарға салмақ бақылау датчиктері, ақылды бағдарламалар және төлем алу жүйелері орнатылып, олардың барлығы орталықтандырылған ақпараттық жүйе арқылы басқарылады. Бұл жобалар «Интеллектуалды көлік жүйесі» (ITS) деп аталады және олар «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасы шеңберінде жүзеге асырылып келеді.

1.4 АЖ енгізудің тиімділігі мен артықшылықтары
Ақпараттық жүйелерді тасымал процесіне ендіру тасымалдау қызметінің тиімділігін айтарлықтай арттырады. Ең әуелі, цифрлық жүйелер еңбек өнімділігін өсіруге мүмкіндік береді – қолмен атқарылатын көптеген рутиналық операцияларды (құжат толтыру, журнал жүргізу, есеп-қисап) автоматтандыру арқылы адам ресурстары маңыздырақ міндеттерге бағытталады. Мәселен, бұрын диспетчер әр жүргізушімен телефон арқылы байланысып, жүрген жолын сұрап отырса, енді GPS мониторинг жүйесі бұл ақпаратты автоматты түрде жинап, экранда көрсетеді. Соның арқасында диспетчерлер бір мезгілде ондаған көлікті қадағалай алады, бұл адам басына шаққандағы қызмет көрсетілетін көлік санын көбейтеді.

Екіншіден, ақпараттық жүйелер тасымал шығындарын азайтуға септігін тигізеді. Маршруттарды оңтайландыру нәтижесінде жүріс қашықтықтары қысқарады, артық жанармай жұмсалмайды. Жүргізушілердің жылдамдық режимін бақылау және артық холосты жүрістерді болдырмау отын үнемдеуіне әкеледі. Зерттеулер көрсеткендей, көлік телематикасын тиімді қолдану жанармай шығынын 10–15% дейін төмендетуі мүмкін. Сонымен қатар, техниканың тозуын мониторингтеу және жоспарлы профилактикалық жөндеу шығындарды азайтады – күтпеген бұзылулар сирейді, жөндеу мен тұрып қалу уақыты қысқарады. Жалпы логистика саласына инновациялар енгізу компаниялардың операциялық шығындарын 7–10% шамасында қысқартып, жеткізу жылдамдығын 15–20% дейін арттыруға мүмкіндік беретіні талдауларда айтылған. Бұл өте маңызды экономикалық тиімділік, себебі ірі тасымалдау кәсіпорындары үшін жанармай мен автопарк қызметі негізгі шығын баптары болып табылады.

Үшіншіден, тасымалдауды басқарудың ақпараттық жүйелері қызмет сапасын жоғарылатады. Жүкті жеткізу уақытын дәл болжау, клиентке интернет арқылы жүктің орналасуын көру мүмкіндігін беру – мұның бәрі тапсырыс берушілердің қанағаттанушылығын арттырады. Кешенді АЖ арқылы компаниялар клиенттеріне жүктің қай жерде екені, қашан жеткізілетіні жайлы деректерді онлайн режимде ұсынып, форс-мажор жағдайларда (мысалы, жолдағы күтпеген кідірістер) жылдам хабардар ете алады. Осындай деректерге негізделген басқару шешімдері бизнесті икемді етіп, нарықтағы беделін көтереді.

Мысал ретінде, Zammler Kazakhstan логистикалық компаниясы 150 жүк көлігін қамтитын автопаркін толық цифрландыру арқылы айтарлықтай тиімділікке қол жеткізген (1.4-сурет). Олар Wialon атты телематика платформасы мен өздерінің ERP Zammler Hub жүйесін интеграциялап, рейстерді жоспарлау мен мониторингті автоматтандырған. Нәтижесінде, диспетчерлердің жұмысы жеңілдеп, бірден бірнеше ақпараттық жүйемен жұмыс істеу қажеттілігі жойылды – барлық дерек бір платформада шоғырланды. Бұл компанияға жүктерді уақытылы жеткізу көрсеткішін жақсартуға, маршруттан ауытқуларға жедел әрекет етуге мүмкіндік берді. Сонымен бірге, әрбір рейстің орындалу статистикасы (жүк тиеу және түсіру уақыты, жолдағы кідірістер, белгіленген кестеден кешікпеу пайызы т.б.) жүйеде автоматты жинақталып, талданады. Осындай деректерді сараптау негізінде Zammler өзінің тасымал шығындарын азайтып, артық жүрістерді қысқартуға қол жеткізгені хабарланды. Бұл мысал цифрлық технологияларды енгізудің нақты пайдасын көрсетеді: тасымалды басқару процесі шапшаң, мөлдір және болжамды болады.



1.4- сурет – Zammler Kazakhstan логистикалық компаниясы.

Сонымен қатар, ақпараттық жүйелер қауіпсіздікті және тәртіпті күшейтеді. Жүргізушілердің жұмыс уақыты мен жылдамдығын бақылау жол қозғалысы

ережелерінің бұзылуын азайтуға, апаттық жағдайлардың алдын алуға септігін тигізеді. Мысалы, егер жүргізуші жылдамдықты асыра бастаса немесе ұзақ уақыт тоқтамай жүрсе, жүйе диспетчерге ескерту жібереді, қажетті жағдайда жүргізушіге демалыс алуға кеңес беріледі. Мұндай қадағалау ақыры жүргізушілердің тәртіппен жүру мәдениетін қалыптастырады, адам өміріне қауіп-қатерді төмендетеді.

«Цифрлық Қазақстан» бағдарламасы аясында мемлекет те көлік саласын цифрландыруға үлкен мән беріп отыр. Бұл бағдарламада интеллектуалды көлік жүйесін дамыту, көлік қызметтерін толық автоматтандыру арқылы транзиттік әлеуетті арттыру міндеттері қойылған. Мысалы, республикада «e-Transit» жобасы іске қосылып, шекаралық өткелдерде жүк көліктерін электронды кезекке қою, рұқсат құжаттарын онлайн алмастыру тәртіптері енгізілді. Осының арқасында кедендік және жол бойы тексеру рәсімдері жылдамдауда, бюрократиялық кедергілер азаюда.

Қорыта айтқанда, автокөлік тасымалдарын басқаруда ақпараттық жүйелерді қолдану – заман талабы. Ол компанияларға өзінің тасымал процестерін барынша тиімді ұйымдастыруға, шығындарын оңтайландыруға және қызмет сапасын жаңа деңгейге көтеруге мүмкіндік береді. Деректерге негізделген шешімдер қабылдау арқылы отандық тасымалдаушылар бәсекеге қабілеттілігін нығайтып, халықаралық нарықтарда табысқа жету мүмкіндігін арттырады. Қазақстан жағдайында да цифрлық технологияларды көлік саласына кеңінен енгізу – елдің логистикалық хабқа айналу стратегиясының құрамдас бөлігі. Мысалы, елімізде транзиттік жүк тасымалының көлемі ақпараттық жүйелерді пайдалану нәтижесінде жыл сайын өсіп келе жатқаны байқалады. Алдағы уақытта цифрландыруға инвестиция құюды жалғастыру көлік тасымалдарының тиімділігін одан әрі жоғарылатуға жол ашпақ.

1.5 Автомобиль көлігімен жүк тасымалдарын басқарудың тиімділігін арттыруда цифрлық технологиялар шешуші рөл атқарады. XXI ғасыр логистикасында ақпараттық жүйелерді кеңінен қолдану – жаһандық үрдіс. Жасанды интеллект (AI), үлкен деректер (Big Data) және заттар интернеті (IoT) секілді озық технологиялар жүк тасымалы процесін жаңғыртып, тасымалдау компанияларының операцияларын оңтайландыруға мүмкіндік береді. Мысалы, AI алгоритмдері тасымалдау маршруттарын автоматты түрде оңтайландырып, жанармай үнемдеуге және көліктердің бос жүрісін қысқартуға септігін тигізуде. Ал IoT құрылғылары жүк көліктері мен жүктердің қозғалысын нақты уақыт режимінде бақылап, тасымал барысы туралы деректерді үздіксіз жинақтайды. Нәтижесінде тасымалдау жұмыстарының ашықтығы артып, кешігулер азаяды. Дамыған елдер – АҚШ, Еуропа Одағы және Қытай – логистиканы цифрландыруға орасан зор инвестиция салып отыр; бұл мемлекеттерде жүк тасымалын басқарудың заманауи жүйелері енгізіліп, деректер талдауына негізделген шешімдер қабылдау қалыпты құбылысқа айналды. Зерттеулер көрсеткендей, цифрлық шешімдерді ерте енгізген тасымалдаушылардың пайда маржасы айтарлықтай өсіп, операциялық тиімділігі кемінде 5%-ға жақсарған.

Цифрлық логистиканың заманауи трендтерінің бірі – құжат айналымы мен рәсімдердің толық электрондандырылуы. Халықаралық автомобиль тасымалдарында қолданылатын жүкқұжаттарды цифрлық форматқа көшіру уақыт талабы болып тұр.

Мысалы, дәстүрлі қағаз CMR жүкқұжатының электрондық баламасы – e-CMR бүгінде кең қолданыс табуда. e-CMR құжат айналымды жеңілдетіп, шекарадағы бюрократиялық кідірістерді азайтады; тасымалға қатысты мәліметтер жол бойы ақпараттық жүйелерде нақты уақыт режимінде тіркеліп отыратындықтан, жүк жөнелтуші, тасымалдаушы және жүк алушы арасында деректер дереу алмасады. Сарапшылардың бағалауынша, электрондық жүкқұжатты енгізу тасымалдаушылардың әкімшілік шығындарын едәуір қысқартып, тауарды жеткізу кезіндегі келіспеушіліктер мен қателіктерді азайтады. 2008 жылдан бастап күшіне енген қосымша e-CMR хаттамаға қазіргі таңда отыздан астам мемлекет қосылды, олардың қатарында Еуропаның көптеген елдерімен бірге ТМД кеңістігінің өкілдері де бар. Мәселен, 2022 жылы Әзербайжан, Қырғызстан және Түрікменстан e-CMR жүйесін заңды түрде қабылдап, толық цифрлық жүк тасымалына көшудегі аймақтық прогреске үлес қосты. Бұл құжаттың цифрлық табиғаты логистикалық тізбектің барлық буынына ашықтық береді: жүктің қай жерде екені, қашан тиіп-жөнелтілгені мен жеткізілгені туралы дәлме-дәл ақпарат қолжетімді.

Халықаралық тасымалда процестерін жеңілдету мақсатында электрондық транзит жүйелері де қарқын алып келеді. Еуропада бірыңғай электрондық транзиттік жүйе (NCTS) бұрыннан жұмыс істесе, соңғы жылдары Біріккен Ұлттар Ұйымы аясында e-TIR жобасы қолға алынды. e-TIR – бұл TIR кітапшасының электрондық баламасы, яғни жүк көліктерінің кедендерден өту рәсімдерін толығымен цифрлық жүргізуге мүмкіндік беретін жүйе. Орталық Азия өңірінде e-TIR жүйесін енгізу бойынша маңызды қадам жасалды: 2020 жылы Қазақстан мен Өзбекстан арасында алғашқы пилоттық e-TIR тасымалы жүзеге асырылды. Бұл пилоттық жобада Ташкенттен шыққан жүк көлігі Қазақстан шекарасынан өтіп, бүкіл транзиттік кедендік рәсімдеу электронды форматта орындалды. Нәтижесінде шекарадағы уақыт шығыны мен материалдық шығындар айтарлықтай азайғаны байқалды; қағаз құжаттың болмауы әсіресе пандемия кезінде жүргізуші мен кеден қызметкерлерінің байланысын барынша қысқартуға септігін тигізді. БҰҰ Бас хатшысы да пандемия жағдайында сауданы қолдау үшін e-TIR жүйесінің маңыздылығын атап өтті. Қазір бұл жүйені Орталық Азияның өзге елдері де тестілеуге қызығушылық танытуда, себебі e-TIR жергілікті экономикаларды “жабық құрлық” күйінен “байланысқан құрлық” күйіне ауыстырып, жаһандық нарықтарға шығуды жеңілдетеді. Сол сияқты, TIR-EPD деп аталатын алдын ала хабарлау жүйесі де кең қолданыста: тасымалдаушылар жүкті шекараға жетпей тұрып электронды түрде декларациялап, кедендік бақылаудан өту уақытын қысқартады. Еуразиялық кеңістікте TIR-EPD және соған ұқсас құралдар трансшекаралық тасымалдың қауіпсіз әрі жедел жүзеге асуына ықпал етіп отыр.

Қазақстанның цифрлық логистиканы дамыту және шетелдік тәжірибені игеру бағытындағы қадамдары ерекше назарға лайық. Ел географиялық тұрғыда Еуропа мен Азияның қиылысында орналасқандықтан, транзиттік әлеуетін толық іске асыру үшін тасымалдауды цифрландыруға баса мән беріп келеді. Мемлекеттік деңгейде 2018 жылдан бастап «Цифрлық Қазақстан» бағдарламасы аясында көлік-логистика саласын жаңғырту қолға алынған. Соның нәтижесінде кедендік рәсімдер электрондық форматқа көшіріліп, «Astana-1» сияқты заманауи ақпараттық жүйелер іске қосылды,

шекара бекеттерінде электрондық кезек жүйесі және «бір терезе» қағидаты ендірілді. Қазақстан сондай-ақ халықаралық ұйымдармен серіктесе отырып пилоттық жобаларды алғашқылардың бірі болып сынақтан өткізді. Мысалы, IRU халықаралық жол көлігі одағы 2018 жылы Астанада өткен кездесулерде Қазақстанда е-CMR мен цифрлық TIR жүйелерін пилоттық негізде іске қосу туралы ұсыныс жасағанда, қазақстандық тарап оны құптап қолдады. Көп ұзамай бұл бағыттағы нақты қадамдар басталды: жоғарыда айтылғандай, 2020 жылы көрші Өзбекстанмен бірге е-TIR пилоты сәтті жүзеге асырылды. Қазақстан – е-CMR электрондық жүккүжатын заңдастырмағанымен, оны іс жүзінде сынақтан өткізу бойынша да Еуразиялық экономикалық одақ аясында бастама көтеріп отыр. 2024 жылдың соңында ЕАЭО деңгейінде халықаралық автомобиль жүккүжатын электрондық форматта пайдалануды тексеруге арналған пилоттық жоба іске қосылатыны хабарланды. Бұл жобаға Қазақстан белсене қатыспақшы. Яғни еліміз е-CMR жүйесін енгізуге институционалдық дайындық жүргізуде: ұлттық заңнамаға өзгерістер әзірлеу, көрші елдермен өзара техникалық үйлесімділікті қамтамасыз ету шаралары қолға алынған.

Цифрландыру бағытында өңірлік ынтымақтастық та дамып келеді. Еуразия кеңістігінде бірыңғай цифрлық көлік кеңістігін құру мақсатында Қазақстан Ресей, Беларусь, Қырғызстан және Өзбекстан секілді серіктестерімен бірлесе жұмыс істеуде. Мысалы, 2024–2026 жылдарға арналған ЕАЭО жол картасы шеңберінде тасымалдауды цифрландыру, соның ішінде электрондық құжаттарды өзара тану, электрондық пломбалар мен навигацияны ортақ қолдану қарастырылған. Бұл бастамалар іске асқанда, ЕАЭО аумағында жүк таситын көліктер әр елдің шекарасында бөлек тоқтамай, бір мәрте тіркелген деректері барлық мүше мемлекеттердің жүйесінде мойындалатын болады. Бұдан бөлек, Қазақстан өзінің көршілерімен екіжақты цифрлық жобаларды да өрістетуде. 2023 жылы Қазақстан жол жүру рұқсат құжаттарын (автотасымал квоталарын) шетелдік серіктес елдермен электронды форматта алмастыру жүйесін енгізді. Бүгінде Қазақстанның 42 мемлекетпен рұқсатнама бланкілерін онлайн айырбастау туралы келісімі бар, тіпті Өзбекстанмен электрондық рұқсатнама алмасудың пилоттық жобасы іске қосылды. Қытай Халық Республикасымен де цифрлық рұқсат интеграциясын 2024 жылдың соңына қарай аяқтау көзделген. Сарапшылардың есебінше, осының нәтижесінде Қазақстанның халықаралық автотасымал рұқсаттарының 60%-ға жуығы электрондық форматқа көшіп, қағаз құжат айналымы мен уақыт жоғалтулар мейлінше азаяды. Мұның экономикалық әсері зор болмақ: жүргізушілер шекараларда сағаттап күтпей, рұқсат қағаздарын рәсімдеуге кететін жанармай мен уақыт үнемделеді, тасымал операцияларының жылдамдығы артады.

Жалпы, ақпараттық жүйелерді көлік логистикасына интеграциялау Қазақстанда басқару тиімділігін жаңа деңгейге көтеруде. Бұрын көп уақыт пен күш жұмсалатын процесс енді жылдам, мөлдір және үйлесімді түрде атқарылуда. Мысалы, қағаз құжаттарды алып тастау арқылы жүк көліктерінің шекарадан өту уақыты бірнеше есеге қысқарған жағдайлар тіркелген. Электронды декларациялау мен бақылау жүйелері сыбайлас жемқорлық қатерлерін төмендетіп, адам факторынан туындайтын қателіктерді жояды. Маршруттарды GPS навигация және деректер талдау арқылы

оңтайландыру тасымалдың өзіндік құнын төмендетіп, автопаркті пайдаланудың тиімділігін арттырады. Халықаралық салыстырмалы тәжірибе де көрсетіп отырғандай, цифрлық шешімдерді енгізген компаниялар бәсекелестеріне қарағанда нарықта басымдыққа ие болуда: Еуропада электрондық жүкқұжатпен жүретін тасымалдаушылар жеткізу пункттерінде құжат толтыруға уақыт жоғалтпай, көліктерін тезірек босатып отырады, ал Қазақстан мен Өзбекстанның e-TIR пилоты екі ел арасындағы тасымал уақытын қысқартып, тасымалдау көлемін ұлғайтуға мүмкіндік берді. Сол сияқты, «Бесшовный транзит» жобасы Орталық Азиядағы контейнерлік тасымалдың тұрақтылығын күшейтіп, инфрақұрылымның өткізу қабілетін өсіруде.

Түйіндей келе, Қазақстан әлемдік цифрлық логистика үрдістерінен қалыспай, керісінше соларға белсене қосылып отыр. Жасанды интеллект, Big Data, IoT сынды технологияларды тасымалдауда қолдану арқылы деректерге негізделген шешімдер жедел қабылдануда, бұл өз кезегінде саладағы өнімділікті арттыруда. Электрондық құжат айналымы мен ақылды дәліздер бастамалары Қазақстанның транзиттік әлеуетін толық ашып, еліміздің «жаһандық тасымал тізбегіне» кірігуін жеңілдетеді. Қабылданған халықаралық міндеттемелерді орындау және озық тәжірибені енгізу нәтижесінде Қазақстанның автомобиль тасымалы саласы сапалық тұрғыдан жаңа белеске көтерілуде. Бұл – тасымалдау процестерінің тиімді, қауіпсіз және тұрақты дамуын қамтамасыз ететін оң үрдіс. Цифрлық трансформацияны жалғастыра отырып, Қазақстан алдағы уақытта да көлік-логистика саласында өңірлік хабқа айналатынына және жаһандық тасымал нарығында өз позициясын күшейтетініне сенім мол.

2. Ақпараттық жүйеге негізделген автотұралымдарды басқару үдерісін талдау.

Зерттеуге негіз етіп алынған компания – «Zammler Қазақстан» логистикалық операторы, халықаралық Zammler Group құрамына кіреді. Zammler Group – Еуропа мен Азияда қызмет атқаратын, көп салалы көлік-логистикалық компаниялар тобы (Украина, Польша, Қытай, Қазақстан және т.б. елдерде өкілдіктері бар). Zammler Қазақстан 2020 жылы нарыққа кіріп, аз уақыт ішінде Қазақстандағы ірі тасымалдау және қойма қызметтерін жеткізушілердің біріне айналды. Компания республиканың маңызды өнеркәсіптік және сауда орталықтарында филиалдар ашып (Алматы, Шымкент, кейін Астана қ.), кеңсе-қойма инфрақұрылымын жолға қойған.

Zammler Қазақстан компаниясының негізгі көрсеткіштері (қызметкерлер саны, көлік саны, жүк айналымы, т.б.). Zammler Қазақстан бүгінде шамамен 1200 қызметкер жұмыспен қамтып, өзінде 150 бірлік жүк автокөлігі бар жеке автопаркті басқаруда. Сонымен қатар еліміздің түкпір-түкпірінде 6 қойма терминалы (логистикалық хабы) жұмыс істейді, олардың жалпы алаңы бірнеше мың шаршы метрді құрайды. Компания ай сайын 6000 тоннаға дейін жүкті тасымалдайды және орта есеппен 1500 рейс орындайды. Осы көрсеткіштерінен-ақ компанияның қазақстандық нарықтағы ауқымды ойыншы екені байқалады.

Компания құрылымы мен қызмет түрлері. Zammler Қазақстан кешенді логистикалық қызметтер ұсынады, оның ішінде: автокөлікпен тасымалдау, әуе жүк тасымалы, қойма сақтау және өңдеу, фулфилмент (электронды коммерция логистикасы), сондай-ақ қажетті жағдайда кедендік брокерлік және экспедиторлық сүйемелдеу қызметтері де қамтылады. Компанияның көлік паркі әртүрлі заманауи жүк көліктерінен тұрады – стандартты тіркемелі тасымалдаушы фуралардан бастап, тоңазытқыш-қондырғысы бар рефрижераторлар және арнайы мақсаттағы (құ контейнер тасымалдаушылар, көлемді жүктерге арналған платформалар, т.б.) машиналарға дейін. Автопарктегі көлік құралдарының орташа жасы төмен, техникалық жағдайы талапқа сай, бұл тасымалдаудың қауіпсіздігі мен сенімділігін қамтамасыз етеді. Географиялық тұрғыда Zammler негізінен Қазақстан ішіндегі магистральды бағыттар бойынша тасымал ұйымдастырады: компанияның жүк көліктері Алматы–Астана, Алматы–Шымкент–Түркістан, Алматы–Атырау, Шымкент–Ақтөбе, Астана–Қарағанды және т.б. ірі қалаларды байланыстыратын бағыттарда жүктер жеткізуді жүзеге асырады. Сонымен бірге, Zammler халықаралық желісінің мүшесі ретінде аталған компания халықаралық тасымалдауларды ұйымдастыруға қатыса алады: Еуропа мен Қытайдан Қазақстанға жүктерді multimodal схемалар арқылы жеткізу, ТМД елдері арасында транзитті тасымалдарды үйлестіру сияқты қызметтер де ұсынылады. Мысалы, Zammler Қазақстан – Kaspi.kz жетекші онлайн-сауда алаңының логистикалық серіктесі, осы арқылы еліміздің барлық өңірлеріне интернет-дүкен тауарларын жеткізу инфрақұрылымын дамытуда. Компания Kaspi-дің Алматы мен Шымкенттегі сұрыптау орталықтарына тауар тасымалдауды жүзеге асырып, әрі қарай жергілікті курьерлік қызметтермен бірлесіп соңғы тұтынушыға жеткізу үрдісін басқаруға қатысады. Мұндай серіктестік Zammler-дің электронды коммерция саласындағы үлкен көлемдерді өңдеу қабілетін көрсетеді.

Компанияның басқару құрылымы классикалық 3PL операторына сәйкес келеді: тасымалдау бөлімі (диспетчерлік қызмет пен жүргізушілер құрамы), қойма шаруашылығы бөлімі, тасымал технологиясы және қауіпсіздігі бөлімі, ақпараттық жүйелер (IT) бөлімі, сондай-ақ клиенттермен жұмыс және әкімшілік-бухгалтерлік бөлімдер. Әр бөлім өз функцияларын атқарғанымен, тасымалдау процесінің тиімділігі үшін олардың жұмысы біртұтас ақпараттық кеңістікке біріктірілген. Осыны жүзеге асыруда компания қолданатын ақпараттық жүйелер маңызды рөл атқарады, олар туралы талдау келесі бөлімшеде келтіріледі.

2.2 Тасымалдау үдерістерін басқарудың ағымдағы жағдайын талдау

Қазіргі жағдайдың сипаттамасы. Zammler Қазақстан компаниясы тасымалдау логистикасын басқаруда заманауи ақпараттық жүйелерге (АС) арқа сүйейді. Атап айтқанда, компанияда көлік құралдарын, маршруттар мен жүктерді қадағалап-басқаруға арналған интеграцияланған цифрлық шешімдер кешені енгізілген: автопаркті басқару жүйесі (FMS), тасымалдауды басқару жүйесі (TMS), жерсеріктік GPS навигациясы және көліктік телематика, электронды жүкқұжаттар жүйесі (e-CMR), сондай-ақ корпоративтік ресурстарды жоспарлау жүйесі (ERP). Осы АС кешені компанияның күнделікті тасымалдау процестерін тиімді және үйлесімді түрде жүргізуіне мүмкіндік береді.

Жүйелердің өзара байланысын қарастырсақ, FMS және GPS телематикалық мониторинг арқылы компания барлық 150 жүк көлігінің қозғалысын нақты уақыт режимінде бақылайды. Әрбір көлікке орнатылған GPS-трекерлер және жанармай датчиктері диспетчерлік орталыққа тұрақты деректер жіберіп отырады: көліктің ағымдағы орналасқан жері, жүріп өткен маршруты, жылдамдық режимі, жанармай бақтарының деңгейі мен шығыны және т.б. Бұл деректер көлік телематикасының платформасында жинақталады (Zammler бұл үшін Wialon сияқты кәсіби флит-менеджмент жүйесін пайдалануда). Нәтижесінде, диспетчерлерге әрбір рейсті онлайн бақылауға мүмкіндік бар: егер маршруттан ауытқу орын алса немесе жоспарланған кестеден кешігулер байқалса, жүйе дереу дабыл беріп, ескерту шығарады. Сондай-ақ, автопаркті техникалық басқару FMS аясында іске асырылады: әр көлік құралының техникалық қызмет мерзімдері, күтім жұмыстарының кестесі ақпараттық жүйеде жоспарланып, жүру қашықтығы мен мотосағаты бойынша автоматты ескертулер шығып отырады. Телематика деректерінің негізінде жанармай шығынын бақылау жолға қойылған – жүйе әр рейс бойынша нақты жұмсалған отынды есептеп, нормамен салыстыру жасайды, ал егер жолда жанармайдың негізсіз азаюы (мысалы, ұрлау немесе ақау салдарынан) тіркелсе, диспетчер сол сәтте хабардар болады. Мұндай бақылау шаралары артық жанармай шығынын 10–15%-ға қысқартуға және жанармайды мақсатсыз пайдалануды болдырмауға мүмкіндік берді (жанармай бойынша көрсеткіштерді жақсарту көптеген телематика жүйелерін енгізген компанияларда байқалады).

Ал тасымалдау процестерін жоспарлау және орындау Zammler-де орталықтандырылған TMS/ERP жүйесі арқылы жүргізіледі. Компанияның ішкі ERP жүйесі – Zammler Hub – тапсырыстарды қабылдау, рейстерді жоспарлау, жүктерді

тиеу/түсіру нүктелерін белгілеу, клиенттерге жеткізу мерзімдерін қадағалау секілді функцияларды атқарады. Жүйеге тасымал бойынша барлық өтінімдер (заказдар) енгізіліп, маршруттар құрастырылады және қажетті ресурстар (көлік, жүргізуші, жанармай) жоспарланады. ERP Zammle Hub жүйесі компанияның басқа бөлімдерінің де деректерімен интеграцияланған: мысалы, қойма жүйесінен белгілі бір тауардың дайын екендігі туралы сигнал түссе, сол дерек ERP арқылы тасымал жоспарына қосылады; немесе қаржы бөліміне қажетті шот-фактуралар мен есептер автоматты түрде ERP деректерінен қалыптасады. TMS модулі маршруттарды оңтайландыруға көмектеседі – жүйе енгізілген тапсырыстар бойынша тиімді тасымал кестесін құрып, бір рейске мүмкіндігінше бірнеше жүк партиясын біріктіруге (консолидациялауға) ұмтылады. Соның арқасында көліктердің тиелу коэффициенті жоғарылап, бос жүріс (порожняк) минимизацияланады. Мысалы, жүйені пайдалану нәтижесінде Zammle Қазақстан бір рейстегі орташа жүк толтыру деңгейін айтарлықтай көтерді деп айтуға болады: егер бұрын кейбір бағыттарда жүк машинасының 30–40%-ы ғана толы болып шыкса, қазір нақты деректерді талдау арқылы ұтымды жоспарлау нәтижесінде көбіне 70–80% және одан жоғары деңгейде жүк тиеп жіберу қамтамасыз етілген. Бұл өз кезегінде көлік бірліктерінің санын тиімді пайдалануға, артық рейстерді қысқартуға септігін тигізді.

Кешенді ақпараттық жүйелердің проблемаларды шешудегі рөлі. Компания тәжірибесінде кездесетін негізгі қиындықтар – көлік құралдарының жұмыссыз тұрып қалуы (құрылғылардың бос тұруы, рейстер арасындағы құралдардың қаражатының бос тұрып қалуы), маршруттан ауытқулар, тасымал көлемінің толық пайдаланылмауы (жүктеме коэффициентінің төмендігі), сондай-ақ жанармай шығынының бақылауы сияқты мәселелер. Zammle енгізген ақпараттық жүйелер осы проблемалардың әрқайсысын шешуге бағытталған нақты құралдар ұсынады:

Жоспардан тыс аялдамалар және бос тұрып қалу. Бұрын рейс барысында көліктің ұзақ уақыт жолда кідіріп қалуы немесе тиеу/түсіру нүктелерінде белгіленген уақыттан артық тұрып қалуы кеш анықталуы мүмкін еді. Енді GPS мониторинг пен ERP интеграциясы арқасында әрбір көлік қозғалысы кестеге сай автоматты бақыланады. Мысалы, жүк көлігі межелі қоймаға келіп кіруі тиіс уақытынан кешіксе немесе онда шамадан тыс ұзақ тұрса, жүйе бұл ауытқуды ERP ішінде тіркеп, диспетчерге хабарлайды. Соның нәтижесінде диспетчер дер кезінде араласып, мәселені шешуге кіріседі (қажет болса, қосымша жүк түсіру персоналын жұмылдырады немесе балама шешім табады). Нәтиже: диспетчерлік қызметтің жұмысы біршама автоматтандырылды, адам факторынан туындайтын кешігулер азайды. Бақылау деректері бойынша, жүйе енгізілгеннен кейін Zammle Қазақстан паркінің жалпы пайдалану коэффициенті артқан (көліктердің бос тұрып қалу уақытының үлесі төмендеген). Атап айтқанда, АҚШ тәжірибесіне сүйенсек, GPS қадағалау енгізген компаниялардың 62%-ы көлік тоқтап тұру уақыты 10%-дан аса қысқарғанын байқаған. Zammle тәжірибесінде де осындай оң өзгеріс бар екендігі атап өтілуде.

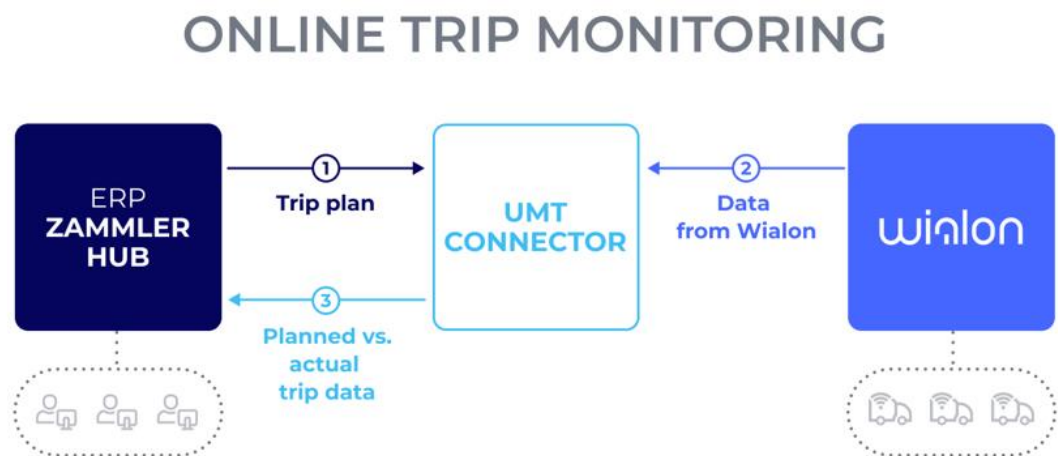
Маршруттан ауытқу және қашықтықтың артуы. Жүргізуші белгіленген бағыттан өз бетінше өзгертіп жүруі (мысалы, тәртіп бұзу немесе жол жағдайына қатысты) тасымалдың кешігуіне, артық жанармай жұмсалуына әкелетін факторлардың бірі.

Орнатылған GPS-трекерлер мен геокоршаулар (геозоналар) жүйесі бұл тәуекелді де қатаң қадағалайды. Компания мамандары Wialon телематика платформасында барлық негізгі маршруттар бойынша бақылау нүктелерін (қалалар, трассалар бойындағы межелер) геозона түрінде белгілеп қойған. Егер көлік белгіленген геозонадан тыс шығып кетсе немесе жоспарланған жолынан айтарлықтай ауытқыса, автоматты ескерту түседі. Бұл дерек бірден ERP жүйесіндегі рейстің орындалу күйіне де әсер етеді – маршруттан ауытқу фактісі тіркеліп, жауапты логист маманына хабарлама барады. Нәтиже: маршруттардың сақталуы жақсарып, артық жүріс қашықтығы айтарлықтай азайды. Компания деректерін талдау көрсеткендей, цифрлы мониторинг енгізілген соң әр рейс бойынша орташа «артық жүрген жол» (планнан тыс километрлер) азайған, бұл тікелей жанармай және уақыт үнемдеуге септігін тигізді. Мысалы, Zammler мамандары рейстердің орындалу статистикасын талдай отырып, маршруттарды нақты сақтау арқылы жалпы жүріс қашықтығын бір айда бұрынғыға қарағанда бірнеше жүз километрге кемітуге қол жеткізгенін атап өтеді.

Жүктеме мен тасымал сыйымдылығының тиімсіз пайдаланылуы. Логистикадағы басты көрсеткіштердің бірі – тасымалдау бірлігінің жүк сыйымдылығын толық пайдалану, яғни әрбір рейсте мүмкіндігінше көбірек жүк тасу. Бұрын тапсырыстарды қолмен жоспарлау кезінде кейде жүк көліктері толық жүктелмей шығатын, ал кей бағыттарда бос қайту рейстері болатын. Внедрілген TMS жоспарлау модулі бұл мәселені шешуге көмектесуде. Жүйе әр түрлі клиенттердің жүктері мен бағыттарын біріктіріп, тиімді маршрутизация жасайды: мысалы, бір қаладан екінші қалаға жартылай жүкпен барған машина қайтар жолда сол маңдағы басқа клиенттің жүгін тиеп келуге тырысады (backhaul ұйымдастыру). Бұдан бөлек, ERP жүйесіндегі аналитикалық есептер әр рейстің жүк тиеу пайызын көрсетіп отырады, сол арқылы логистикалық менеджерлер қай бағытта жүктеме төмен екенін көріп, сол бағытқа қосымша тапсырыс тарту немесе рейс жиілігін оңтайландыру шешімдерін қабылдайды. Нәтиже: қазіргі таңда Zammler Қазақстанның автокөліктерінің рейстері барынша толықтырылады, тиімсіз бос жүрістер азайтылды, бұл жалпы тасымал шығындарын төмендетуге мүмкіндік берді. Мәселен, компания тасымал шығындарын талдау барысында тиімді жоспарлаудың арқасында логистикалық шығындарды төмендеткенін және сол арқылы клиенттерге қызмет бағасын бәсекеге қабілетті деңгейде ұстап тұрғанын айтады.

Сурет 2.1. Zammler Қазақстанның ERP (Zammler Hub) және Wialon телематика жүйесін интеграциялау арқылы рейстерді онлайн бақылау схемасы. Жоғарыда аталған ақпараттық жүйелердің бір-бірімен үйлесімді жұмысы арқасында тасымалдау үдерістерін басқару толық цифрландырылған платформада жүзеге асады. Сурет 2.1 қарапайым схема түрінде Zammler Hub ERP жүйесі мен Wialon FMS платформасының UMT Connector атты шлюзі арқылы өзара байланысын көрсетеді. ERP жүйесінде жоспарланған рейс туралы деректер (рейс коды, көлік нөмірі, жүру маршруты және аралық бекеттер, жүкті тиеу/түсіру орындары мен уақыт терезелері) автоматты түрде Wialon жүйесіне беріледі. Ал тасымал орындалып жатқан кезде Wialon-нан нақты қозғалыс деректері (көліктің ағымдағы орны, рейстің мәртебесі, межелерден өткен уақыты, т.б.) тікелей ERP жүйесіне жолданады. Нәтижесінде, кәсіпорынның

диспетчерлері барлық қажетті мәліметті бір-ақ интерфейстен, яғни ERP Zammler Hub экранынан көре алады – қандай машина қайда келе жатыр, жоспарланған кестеден кешіккен-кешікпегені, келесі бекетке қашан жететіні жөнінде ақпарат қолдың астында болады. Егер рейс сәтті аяқталса, жүйе оны «орындалды» деп белгілеп, тиісті есептер мен талдау көрсеткіштерін қалыптастырады (мысалы, нақты орындалу уақыты, кешігулер статистикасы, т.б.). Ал егер рейс барысында ауытқулар болса, жауапты мамандарға автоматты хабарлама жіберіледі. Мұндай интеграция адам еңбегін жеңілдетіп қана қоймай, деректердің дәлдігін арттырды – бұрын қолмен енгізілген уақыт мәліметтерінде қателер кетуі мүмкін болса, қазір бәрі автоматты сенсорлар арқылы тіркеледі. Бұл диспетчерлік үдерісті толық автоматтандыруға жақындатты деуге болады: Zammler басшылығының айтуынша, аталған жобадан кейін диспетчерлердің ақпараттық жүйелерде күйбең жұмысқа жұмсайтын уақыты күрт азайған, нәтижесінде олар клиенттерге сервис сапасын жақсартуға және проблемалық жағдайларда жедел әрекет етуге көбірек көңіл бөле алуда.



2.1-сурет – Zammler Қазақстанның ERP (Zammler Hub) және Wialon телематика жүйесін интеграциялау арқылы рейстерді онлайн бақылау схемасы

Жүйелерді қолданудың нәтижелері. Жалпы, Zammler Қазақстан мысалында ақпараттық жүйеге негізделген автокөлік тасымалын басқару көптеген оң нәтижеге жеткізгені байқалады. Ең алдымен, диспетчерлік қызметтің тиімділігі артты – бұрын екі-үш бағдарламамен жұмыс істеп, мәліметті бірнеше жерге қайталап қолмен толтырған диспетчерлер қазір бірыңғай жүйеде жұмыс істейді, адами қателіктер мен уақыт жоғалтулар азайды. Клиенттерге қызмет көрсету сапасы жақсарды, өйткені телематика мен деректерді талдау жүктердің дер кезінде жеткізілуін және маршруткей ауытқуларға жедел әрекет етуді қамтамасыз етуде. Мәселен, бұрын маршрутта кідіріс болып, тауар кешігетін болса, клиент тек кейін білсе, қазір мониторинг жүйесі арқасында кешігулер алдын ала болжанып, клиентке дереу хабарланып, балама шаралар қолға алынады. Аналитикалық мүмкіндіктер де кеңейді – компания әр рейстің орындалуын детальды түрде өлшеп, негізгі көрсеткіштерді (мерзімінде жеткізу пайызы, орташа тасымал уақыты, жүктің тұрып қалу уақыты, жанармай шығыны, т.б.)

бақылайды. Мұндай деректерге негізделген талдау логистикалық шешімдерді дәлелді түрде қабылдауға мүмкіндік берді, соның арқасында тасымалдау үдерісі үздіксіз жетілдіріліп отырады. Мысалы, жүйе деректері компанияға белгілі бір бағыттағы тасымалдың шығынын жоғары көрсетсе, сол бағыттағы операцияларды қайта қарастырып, тиімдірек үлгі (маршрутты өзгерту, көлік түрін ауыстыру, кестені реттеу) енгізіледі.

Қорыта айтқанда, ақпараттық жүйелерді кеңінен қолдану Zammler Қазақстанның тасымалдау үдерістерін жаңа деңгейге шығарды. Операциялық қызметтің айқындылығы мен бақылауы күшейді, ресурстардың пайдалану тиімділігі өсті, шығындар азайды және клиенттерге ұсынылатын сервис сапасы жоғарылады. Бұл тәжірибе көрсеткендей, қазақстандық автокөлік компаниясында цифрлы басқару жүйелерін кешенді интеграциялау – көлік логистикасын оңтайландырудың және бәсекеге қабілеттілікті арттырудың тиімді жолы. Zammler Қазақстан мысалы басқа да автотасымалдаушы кәсіпорындар үшін үлгі бола алады, өйткені ақпараттық технологияларға негізделген басқару қағидаттары жалпы саладағы көптеген мәселелердің шешімі екенін дәлелдеп отыр.

2.3 Ақпараттық жүйелерді қолдануда кездесетін мәселелер

Ақпараттық жүйені кәсіпорында енгізу мен пайдалану күрделі үдеріс болып табылады. Оны іске асыру кезінде көптеген практикалық қиындықтар туындайды: жүйенің жоғары құны, қажетті қызметкерлерді оқыту, әртүрлі бағдарламалық құралдарды ықпалдастырудың қиындығы, сондай-ақ жүйенің істен шығу қаупі немесе жұмысындағы үзілістер. Мысалы, Zammler Kazakhstan логистикалық компаниясы жаңа цифрлық сервисті енгізуде ішкі басқару жүйесімен ықпалдастыру күрделі болады деп ұйғарған – өйткені бұрын кейбір операциялар қолмен жүргізіліп келген. Сонымен бірге, ақпараттық жүйені толық орнату үшін елеулі қаржылық және еңбек ресурстары қажет болады: егер жобаға жеткілікті бюджет бөлінбесе, оның сәтсіздікке ұшырау мүмкіндігі артады.

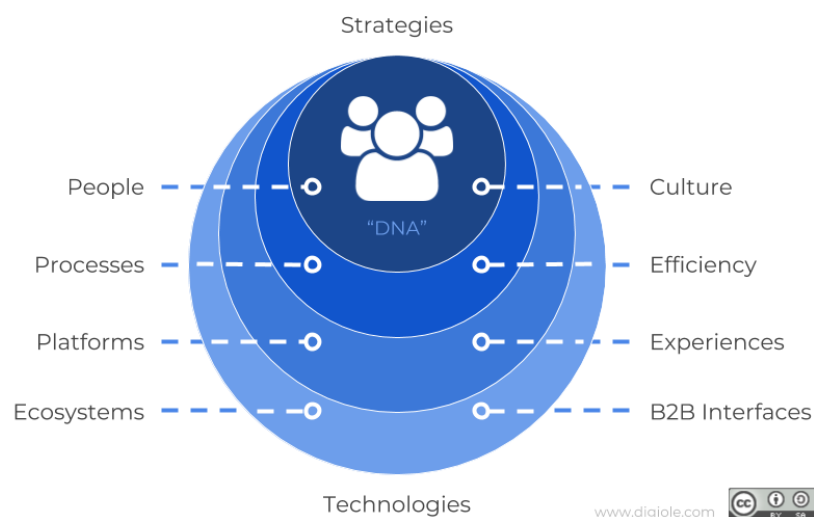


2.2- сурет – Жолдағы кептеліс.

Ақпараттық жүйені дұрыс интеграцияламау жұмыс барысына «тұралап қалу» эффектісін туғызуы мүмкін. Мысалы, жоғарыдағы суретте (2.2-сурет) жолдағы кептеліс түрінде бейнеленген «тар жерлер» компаниядағы бизнес-процестердің бітелуін елестетеді. Организация ішінде жаңа технологияны енгізу кезінде операциялық үдерістердің баяулауы немесе тоқтап қалуы – жиі кездесетін мәселе. Жоспарланбаған тоқтап қалулар бизнеске зиянын тигізеді және қызметтің үздіксіздігіне қауіп төндіреді. Сондай-ақ, қызметкерлердің жаңа жүйені қабылдауы да үлкен рөл атқарады. Егер кадрларды алдын-ала дайындап, оқытпаса, оларда өзгеріске қарсыласу пайда болады, бұл жаңа жүйені пайдалануды кешеуілдетеді. Демек, ақпараттық жүйені енгізу тек техникалық міндет емес, сонымен қатар ұйымдық және адами факторларды да басқаруды қажет ететін күрделі процесс болып табылады.

2.4 Басқару жүйесін жетілдіру қажеттілігі.

Жоғарыда аталған мәселелерді еңсеру және компанияның бәсекеге қабілеттілігін сақтау үшін басқару жүйесін жетілдіру аса қажет. Заманауи ақпараттық жүйелерді тиімді пайдалану арқылы кәсіпорын өз қызметін жаңа деңгейге көтере алады. Мысалы, деректерді жинақтап, талдауға мүмкіндік беретін аналитикалық құралдар басқарушылық шешімдердің дәлдігін арттырады. Операцияларды автоматтандыру адам факторы әсерін азайтып, жұмыс өнімділігін жоғарылатады және шығындарды қысқартады. Бұдан бөлек, цифрлық технологиялар клиенттерге қызмет көрсету сапасын жақсартуға жол ашады – жүктерді қадағалау, ақпаратты жылдам алу сияқты сервис түрлері тұтынушылардың қанағаттануына әсер етеді. Компания өсіп, бизнес көлемі артқан сайын, ақпараттық жүйелердің масштабталуы үлкен маңызға ие болады. Мәселен, Zammler Kazakhstan бүгінде күнделікті 200 мыңнан астам тапсырысты өңдейді, жүздеген қойма мен кеңсені басқарады – мұндай ауқымды қызметті тиімді үйлестіру үшін интеграцияланған ақпараттық жүйе қажет.



2.3-сурет – Ұйымның «ДНҚ»-сын құрайтын адамдар, үдерістер, платформалар және экожүйелер.

Цифрлық трансформацияның моделін көрсететін диаграмма. Мұнда ұйымның «ДНҚ»-сын құрайтын адамдар, үдерістер, платформалар және экожүйелер сияқты қабаттар стратегия мен технология арасында байланыс орнатады. Нәтижесінде корпоративті мәдениет қалыптасып, операциялық тиімділік, клиенттік тәжірибе және серіктестермен ықпалдастық жақсарады. Цифрландыру аясында басқару жүйесін кешенді жетілдіру – кәсіпорынға жаңа мүмкіндіктер береді. Ақпараттық жүйелерді тиімді интеграциялау арқылы компаниялар деректерге негізделген шешім қабылдау мәдениетін дамытады, бизнес-процестерін оңтайландырады, клиенттерге ұсынылатын қызмет түрлерін кеңейтеді және нарықтағы өзгерістерге икемді түрде бейімделе алады. Осылайша, басқару жүйесін жетілдіру – Zammiller Kazakhstan секілді компаниялар үшін тұрақты өсу мен инновацияларға жол ашатын стратегиялық қажеттілік болып табылады.

3. Ақпараттық жүйе негізінде тиімділікті арттыру жолдары.

3.1 Ақпараттық жүйе таңдауы мен құрылымын негіздеу.

Заманауи логистикалық компанияларда тасымалдау үдерістерін тиімді басқару үшін ақпараттық жүйелердің кешенді интеграциясы маңызды орын алады. Осы зерттеу мысалы ретінде алынған Zammler Kazakhstan компаниясы өзінің бизнес-процестерін жетілдіру мақсатында жаңа ақпараттық жүйені енгізуді жоспарлап отыр. Жаңа жүйе құрамында кәсіпорын ресурстарын жоспарлау (ERP) модулі, автокөлік паркінің GPS негізіндегі көлік құралдарын басқару жүйесі (Fleet Management System, FMS) және компанияның өзіндік аналитикалық платформасы Zammler Hub Pro біріктірілмек. Мұндай біріктірілген жүйені таңдаудың басты негіздемесі – деректердің бірыңғай кеңістігін қалыптастыру және барлық операцияларды нақты уақыт режимінде қадағалау. Шашыраңқы жеке шешімдермен салыстырғанда, интеграцияланған ERP–FMS жүйесі шығындарды азайтып, тиімділікті және табыстылықты арттыратыны түрлі компания тәжірибесінде дәлелденген. Сондықтан Zammler Kazakhstan компаниясы ERP және GPS/FMS жүйелерін бір платформаға шоғырландыру арқылы бизнесті басқарудың озық тәжірибелерін енгізуді көздейді.

Интеграцияланған ақпараттық жүйенің құрылымы әр түрлі деңгейдегі модульдерден тұрады: тапсырыстар мен қойма қозғалысын басқаруға арналған ERP блоктары, көлік құралдарын мониторингілеуге арналған GPS/FMS модулі және аналитикалық есептер мен болжау функцияларын атқаратын Zammler Hub Pro қабаты. ERP жүйесі тасымал тапсырыстарын, қоймадағы қорлар мен қаржылық операцияларды тіркеп, орталық деректер қорын қамтамасыз етеді. GPS негізіндегі FMS модулі әрбір жүк көлігінің орналасуын, жылдамдығын, жанармай шығынын және техника жағдайын нақты уақытта бақылайды. Ал Zammler Hub Pro осы екі модульден келіп түскен мәліметтерді біріктіріп талдайды, нәтижесінде менеджментке қажетті болжамдар мен шешім қабылдауға арналған деректер ұсынады. Мұндай құрылым компанияға тасымалдау тізбегін толық көріністе бақылап, жедел шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді. Ақпараттық жүйе таңдауы осы себептермен негізделеді: біріктірілген платформа деректердің қайталануын жояды, бөлімдер арасындағы үйлесімділікті арттырады және қызметтің барлық бағыттарын ортақ жүйеде өтуін қамтамасыз етеді. Демек, таңдаулы жүйе ретінде ERP, GPS/FMS және Zammler Hub Pro модульдерін қамтитын кешенді ақпараттық жүйе компанияның қазіргі және келешек қажеттіліктеріне сай келеді.

3.2 Жаңа жүйенің функционалдық мүмкіндіктері.

Жаңартылған ақпараттық жүйе Zammler Kazakhstan компаниясының көлік логистикасын басқаруда бірқатар функционалдық мүмкіндіктерді іске асырады. Ең алдымен, қадағалау және бақылау (контроль) қызметі күшейтіледі: GPS/FMS модулі арқылы әрбір тасымалдың маршруты нақты уақытта қадағаланып, көлік құралдарының жылдамдығы, тоқтау уақыты, жанармай шығыны сияқты көрсеткіштері

үздіксіз мониторингте болады. Бұл диспетчерлерге тасымалдаудың ағымдағы жай-күйін экраннан көруге және қажет жағдайда жедел түзетулер енгізуге мүмкіндік береді. Екіншіден, жүйеде жиналған үлкен деректер негізінде аналитика жүргізіледі: ZammIer Hub Pro платформасы тасымал деректерін өңдеп, тапсырыс көлемдерінің динамикасы, жүктерді жеткізу уақыты, әр жүргізушінің тиімділігі секілді KPI көрсеткіштерін есептеп береді. Мысалы, жүйе жеткізілімдердің мерзімінде орындалуын бақылап, әр клиент бойынша уақытылы жеткізу үлесін анықтайды, бұл өз кезегінде қызмет сапасын бағалауға негіз болады.

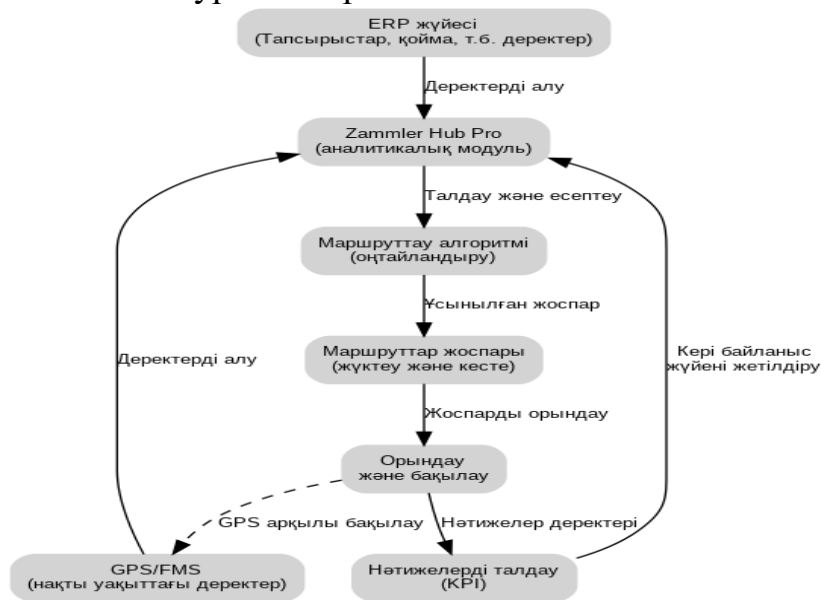
Үшіншіден, жаңа жүйе логистикалық процесте маршруттарды оңтайландыру (маршрутизация) функциясын іске қосады. Маршруттау алгоритмдері тапсырыстар мен географиялық мәліметтерді ескеріп, жүк көліктері үшін ең тиімді маршруттарды автоматты түрде құрастырады. Бұл функция бір рейсте бірнеше тапсырысты біріктіру, жолдағы бостан жүрістерді азайту, кептелістерді айналып өту сияқты оңтайлы шешімдерді ұсынады. Зерттеулер көрсеткендей, цифрлық маршруттау бағдарламалары жүру қашықтығын орташа 10–15% қысқартуға қабілетті, соның нәтижесінде жанармай үнемдеу айтарлықтай болып, көмірқышқыл газдың шығарылуы да азаяды. Маршрутты тиімді жоспарлау арқылы жалпы операциялық шығындар да төмендейді: кей компаниялар арнайы маршруттау жүйелерін енгізу арқасында көлік шығындарын 15–20% дейін азайтуға қол жеткізген. Жүйенің тағы бір мүмкіндігі – навигацияны нақты уақыттағы деректермен үйлестіру. GPS арқылы келіп түсетін жол қозғалысы туралы ақпарат (мысалы, кептеліс не жолдағы жөндеу жұмыстары) маршрутқа автоматты түрде әсер етеді, яғни бағдар қажет кезде түзетіледі. Live Traffic деректерін пайдалану жеткізу кешігулерін 30% дейін төмендетуі мүмкін екені халықаралық тәжірибеде дәлелденген. Осылайша, жаңа ақпараттық жүйе маршруттарды құру және оны орындауды бақылау қызметін толықтай цифрландырып, адам факторына тәуелді қателіктерді азайтады.

Тағы бір маңызды функционал – кілттік көрсеткіштер жүйесі (KPI) мен есептілік. ZammIer Hub Pro аналитикалық модулі тасымалдау үрдісінің әр кезеңіне сәйкес KPI көрсеткіштерін қалыптастырады: рейстердің уақытында келу пайызы, орташа жеткізу уақыты, көліктердің бос тұру уақыты, тонна-километр өнімділігі, жанармайдың 100 км-ге шығыны, т.б. Басшылық бұл көрсеткіштерді интерактивті тақташа (dashboard) арқылы бақылай алады, әрі әр кезең бойынша салыстырмалы талдау жасап, жоспар-факт айырмашылықтарын көре алады. Жүйе сондай-ақ әрбір жүргізуші мен көлік бойынша дербес тиімділік көрсеткіштерін шығарып, қызметкерлердің жұмыс сапасын бағалауға негіз береді. Мысалы, жеткізу дәлдігі 90%-дан төмен жүргізушілерге қосымша оқыту тағайындау немесе марапаттау жүйесін енгізу сияқты басқарушылық шешімдер қабылдануы мүмкін – нақты деректерге сүйене отырып, бұл шаралар объективті іске асады. Бұдан бөлек, жүйе арқылы электронды жүкқұжаттар (e-CMR) айналымы енгізіледі. e-CMR – халықаралық автокөлік тасымалына арналған жүкқұжаттың электрондық баламасы, оны қолдану қағаз құжаттарды жойып, тасымал деректерін электронды пішімде бөлісуге жол ашады. Еуропалық Одақ елдері цифрлық жүкқұжаттарға кезең-кезеңмен көшуде: 2017 жылы Франция мен Испания арасында алғашқы e-CMR пилоттық тасымалы жүзеге асқан, ал қазіргі кезде 34 мемлекет e-CMR

протоколына қосылған. 2024 жылы енгізілген EU eFTI регламентіне сәйкес, 2027 жылға қарай ЕО аумағында жүк тасымалының барлық құжаттары толық цифрлық форматқа көшпек. Бұл үрдіс тасымал құжаттарын өңдеу уақытын қысқартып, әкімшілік шығындарды азайтады. Жаңа ақпараттық жүйе осындай халықаралық стандарттарға сай келетін e-CMR модулімен жабдықталмақ. Жүкқұжаттар электронды түрде толтырылып, тиісті тараптарға онлайн жіберіледі, бұл қағазбастылықты жойып қана қоймай, деректердің анықтығын және ашықтығын арттырады. Сонымен бірге e-CMR-ды GPS және ішкі ERP деректерімен ықпалдастыру арқылы тасымалдың бүкіл циклін (тапсырысты қабылдау, жүк жөнелту, жолдағы мониторинг, тапсырыс берушінің алуын растау) бірыңғай цифрлық кеңістікте жүргізу мүмкін болады. Осындай жан-жақты функционалдық мүмкіндіктері бар ақпараттық жүйе тасымалдау қызметіндегі бақылау, талдау, жоспарлау және құжаттаманы автоматтандырып, Zammler Kazakhstan компаниясына нарықтағы бәсекелік артықшылық береді.

3.3 Автокөлік тасымалдарын оңтайландыру үлгісі

Жаңа ақпараттық жүйені енгізудің тиімділігін көрсету үшін автокөлік тасымалдарын оңтайландыру үлгісін қарастырайық. Оңтайландыру мақсаты – қолда бар ресурстармен (жүк көліктері, жүргізушілер, уақыт және жанармай) барынша көп тапсырысты жылдам әрі үнемді орындау. Бұл міндетті жүзеге асыруда Zammler Hub Pro платформасы шешуші рөл атқарады: ол ERP жүйесінен тапсырыс мәліметтерін және FMS модулінен нақты уақыттағы GPS деректерін жинап, арнайы алгоритмдер арқылы ең тиімді тасымал жоспарын түзеді. Маршруттарды оңтайландыру үлгісінің схемасы келесі суретте көрсетілген.



3.1-сурет – Маршруттарды оңтайландыру және мониторинг процесінің схемасы.

ERP жүйесінен және GPS/FMS құрылғысынан жиналған деректер Zammler Hub Pro аналитикалық модуліне түседі. Онда деректер талданып, оңтайлы маршруттар

есептеледі және жоспар ретінде ұсынылады. Жоспарланған маршруттар орындау кезеңінде GPS арқылы бақыланады; орындалған нәтижелер кері байланыс ретінде жүйеге беріліп, KPI талдауы жасалады.

Жоғарыдағы (3.1-сурет) ақпараттық жүйе негізінде маршруттарды жоспарлау және орындауды бақылау кезеңдерін көрнекі түрде сипаттайды. Алгоритм жүктердің шығу және жеткізу нүктелерін, тасымалдау мерзімдерін, көлік сыйымдылығын және жол жағдайын ескеріп, көліктердің жүретін тиімді бағыттарын есептейді. Мәселен, бір бағыттағы бірнеше тапсырысты бір машинаға тиеп жеткізу мүмкіндігі қарастырылады, сол арқылы автокөліктің жүк тиеу коэффициенті артады. Жүк тиеу орнынан бастап соңғы жеткізу нүктесіне дейінгі бүкіл маршрут бойы GPS арқылы көлік қозғалысы бақыланып, нақты деректер жүйеге үздіксіз түсіп отырады. Оңтайландыру үлгісі тек маршрут бағытын емес, сондай-ақ жүк тиеу деңгейін де қамтиды: әр рейстің жүкпен толу көрсеткіші максимал болуы көзделген (мысалы, жүк бөлімінің сыйымдылығын 90%+ пайдалану). Егер бұрын кей рейстер жартылай бос көлікпен орындалса, енді жүйе оларды біріктіріп, толық жүктелген аз санды рейстерді жоспарлайды. Бұл тәсіл тасымал бірлігінің өзіндік құнын төмендетіп, артық жүрістерді жояды.

Маршруттарды оңтайландыру кезінде көлік құралдарының бос тұрып қалуын (простой) қысқарту үлкен рөл атқарады. Жаңа жүйе әр көліктің жұмыс кестесін тиімді үйлестіреді – бір тапсырысты аяқтаған көлікке дереу келесі жүктеме тағайындалады немесе сол өңірден кері бағыттағы жүк (backhaul) іздестіріледі. Нәтижесінде көліктердің бос тұру уақыты минимумға түседі. Сонымен қатар, навигациялық алгоритмдер жолдағы уақыт пен қашықтықты азайтуды көздейді, бұл жанармай үнемдеуге тікелей әсер етеді. Мәселен, маршрутты 10% қысқарту орта есеппен жанармай шығынын шамамен дәл сол 10%-ға азайтады, ал бұл жылдық алғанда үлкен үнем болмақ. Оңтайландырудың экологиялық әсері де бар: жүріс қашықтығының және отын тұтынудың азаюы компанияның көміртекті ізін төмендетеді. Осылайша, ұсынылған оңтайландыру үлгісі “ақылды” логистика қағидаттарын іске асырып, Zammiller Kazakhstan компаниясының тасымал процесін барынша өнімді әрі үнемді етуді көздейді.

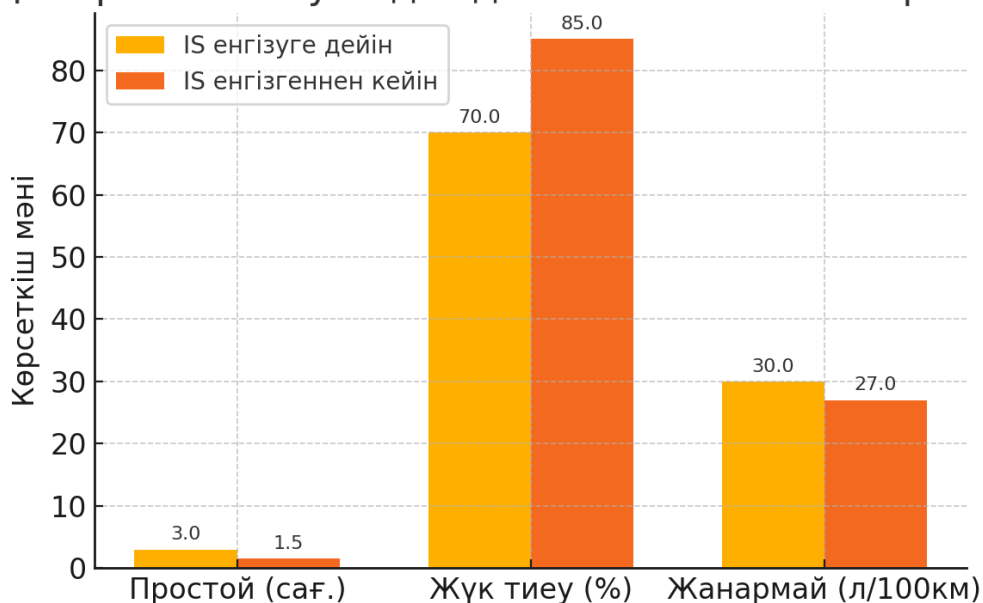
3.4 Ақпараттық жүйені енгізудің экономикалық тиімділігі.

Жаңа ақпараттық жүйені енгізудің компания үшін экономикалық тиімділігін сандық мысалдар арқылы негіздейік. Ең әуелі, көлік құралдарының бос тұрып қалу уақыты қысқарады. Бұрын әр жүк көлігі тәулігіне орта есеппен 3 сағатты тапсырыссыз, бос күтуге жұмсап, жүйені енгізгеннен кейін бұл көрсеткіш 1,5 сағатқа дейін азайды (шамамен 50% қысқару). Бұл өзгеріс көлік паркінің пайдалану тиімділігін арттырады: бос тұрған уақыттың орнына қосымша рейстер орындауға немесе демалыс уақытын ұтымды жоспарлауға болады. Екіншіден, тасымалдау рейстерінің жүкпен толтыру дәрежесі жоғарылады. Жүйе оңтайландыру нәтижесінде әрбір көліктің жүк тиеу коэффициентін бұрынғы ~70%-дан кем дегенде 85%-ға көтеруге мүмкіндік берді. Басқаша айтқанда, бұрын бір жарым жүк көлігімен атқарылатын жұмыс енді бір толық жүктелген көлікпен атқарылады, бұл тасымалдау шығындарын азайтады. Үшіншіден,

жанармай үнемі байқалады: маршруттардың тиімділігі арқасында отын шығыны 100 км-ге шамамен 30 литрден 27 литрге төмендеді (яғни 10% үнем). Бұл үнем жанармайға жұмсалатын шығындарды тікелей қысқартады. Мысалы, егер компанияның айлық жүріс қоры 100,000 км деп есептесек, 10% үнем жылына мыңдаған литр дизель отынын үнемдеумен тең, қаржылай есептегенде бұл өте қомақты пайда.

Жоғарыда аталған өзгерістерді бір кестеге жинақтап салыстырайық. Жаңа жүйе енгізілгенге дейінгі және кейінгі негізгі көрсеткіштердің мәндері төмендегі диаграммада (3.2-сурет) берілген:

Жаңа жүйені енгізу алдындағы және кейінгі көрсеткіштер



3.2-сурет – Ақпараттық жүйені енгізу алдындағы және кейінгі көрсеткіштерді салыстыру диаграммасы. Көлік құралдарының орташа простой уақыты (сағат/тәулік) 3,0-ден 1,5-ке азайды; рейстердің орташа жүк тиеу деңгейі 70%-дан 85%-ға артты; жанармайдың 100 км-ге шығыны 30,0 литрден 27,0 литрге төмендеді.

Диаграмма деректері көрсетіп тұрғандай, ақпараттық жүйені енгізу айтарлықтай экономикалық тиімділікке жеткізді. Простой уақыттың екі есеге жуық қысқаруы – көліктердің пайдасыз тұрып қалуын жойып, жұмыс уақытын өндіріске жұмсау нәтижесі. Мысалы, бір жүргізушіге ақы төленетін 3 сағат бос уақыт енді өнімді рейске айналғандықтан, компания сол уақытқа жаңа тасымал орындап табыс табады немесе кемінде үстеме жұмыс уақытын қысқартып, еңбек шығынын үнемдейді. Жүк тиеу деңгейінің көтерілуі – бұрын 10 рейспен тасылатын жүкті 8 рейспен жеткізуге мүмкіндік береді деп түсінуге болады. Бұл автопарктің жанармай, қызмет көрсету шығындарын азайтып, ұжымның жұмысын ұтымды ұйымдастыруға септігін тигізеді. Отын үнемдеуінің 10% деңгейі жанармайға кететін тікелей шығындарды қысқартады; сондай-ақ осының арқасында тасымал бағаларын бәсекеге қабілетті деңгейде ұстап тұруға мүмкіндік бар. Қорыта айтқанда, жаңа ақпараттық жүйе логистикалық қызметтің негізгі көрсеткіштерін жақсартып, Zammler Kazakhstan компаниясына жыл

сайын елеулі экономикалық әсер әкеледі. Жүйені енгізуге жұмсалған инвестициялар осы үнем түрінде қайтарылып, тіпті қысқа мерзім ішінде өзін-өзі ақтайды деп күтілуде. Мысалы, егер жүйені енгізу құны X теңге болса, жоғарыда көрсетілген үнем нәтижесінде бұл соманы компания бір-екі жыл көлемінде қайтарады, ал одан кейінгі жылдардағы пайда тікелей қаржылық нәтиже ретінде компанияның бәсекелік артықшылығын нығайтады.

Халықаралық тәжірибеге көз жүгіртсек, көлік логистикасын цифрландыру көптеген ірі тасымал операторларының шығындарын айтарлықтай қысқартқанын көреміз. Мысалы, Еуропада цифрлық маршруттау мен жүк мониторингі жүйелерін пайдаланған компаниялар тасымал тиімділігін орташа 20–25% көтергені туралы деректер бар. Сондай-ақ, электрондық жүкқұжаттарға көшу құжат өңдеуге жұмсалатын уақытты бірнеше есе азайтып, әкімшілік рәсімдерді жеңілдеткен. Бұл Zammiller Kazakhstan компаниясы үшін де үлгі боларлық көрсеткіштер. Осы дипломдық жобада негізделген ақпараттық жүйені іске қосу арқылы компания операциялық қызметін жаңа сапа деңгейіне көтеріп, нарықтағы өз позициясын күшейтетіні сөзсіз.

4. Еңбек қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау.

Автокөлік саласында еңбек қауіпсіздігі мен экологиялық талаптарды сақтау – көлік кәсіпорындарының негізгі міндеттерінің бірі. Жол-қатынас оқиғаларының алдын алу, жүргізушілер мен жолаушылардың өмірі мен денсаулығын қорғау, сондай-ақ қоршаған ортаға келетін зиянды азайту мақсатында кешенді шаралар жүзеге асырылады. Бұл бөлімде автокөлік саласындағы қауіпсіздік талаптары, ақпараттық технологиялар арқылы қауіпсіздікті қамтамасыз ету жолдары және тасымалдаудағы экологиялық аспектілер жан-жақты қарастырылады.

4.1 Автокөлік саласындағы еңбек қауіпсіздігі талаптары.

Автокөлік кәсіпорындарында еңбекті қорғау мен қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін мемлекет пен салалық нормативтер бірнеше талаптар қояды. Ең алдымен, жол қозғалысы ережелерін қатаң сақтау – жол-көлік оқиғаларын болдырмаудың негізі. Мысалы, Қазақстанда жол апаттарының басты себептерінің бірі – жылдамдықты арттыру болып табылады (2019 жылы апаттардың ~34%-ы жылдамдық режимін асырғаннан болған). Сол себепті жүргізушілер жылдамдық шектеулері мен жол белгілерін, жолдың жағдайы мен ауа райына сай қозғалыс тәртібін сақтауға міндетті. Жол жүру ережелерін бұзбау арқылы көлік оқиғаларын едәуір қысқартуға болады.

Келесі маңызды талап – көлік құралдарының техникалық жарамдылығын қамтамасыз ету. Қазақстан заңнамасына сәйкес, тіркелген көлік құралдары тұрақты түрде міндетті техникалық байқаудан өтуі тиіс. Мысалы, жасы 7 жылдан асқан жеңіл автомобильдер және барлық жүк автомобильдері жыл сайын техникалық байқаудан өтеді. Мұндай тексерістер тежеуіш жүйесі, руль, жарық құрылғылары, донғалақтар және басқа да тораптардың дұрыстығын бақылап, ақауларды дер кезінде жоюға мүмкіндік береді. Техникалық байқаудан өтпеген көлік құралын пайдалануға тыйым салынады, оны бұзу әкімшілік жауапкершілікке алып келеді. Осы арқылы техника жағдайынан туындайтын апаттар мен жарақаттанулардың алдын алуға болады.

Өрт қауіпсіздігі талаптары да автокөлік саласында маңызды рөл атқарады. Әрбір автокөлікте өрт сөндіргіштің болуы және оның жарамды күйде ұсталуы талап етіледі. Мысалы, жеңіл автокөлікке массасы кемінде 2 кг, жүк машинасына кемінде 5 кг өрт сөндіргіш қажет екені өрт қауіпсіздігі нормаларында көрсетілген. Сондай-ақ жанармай құю бекеттерінде, гараждарда от тұтандыру қаупін азайту шаралары (шылым шегуге тыйым салу, отқа қауіпсіз жабдық қолдану, құм мен су қорын ұстап тұру т.б.) сақталуы тиіс. Көлік паркінде өртке қарсы нұсқаулықтар орнатылып, қызметкерлерді оқыту ұйымдастырылады. Бұл шаралар мүмкін өрт оқиғаларының алдын алып, материалдық шығын мен жарақаттануларды болдырмайды.

Жүргізушілерді жұмысқа жіберу талаптары ерекше назарда. Көлік жүргізушісі тиісті санаттағы жүргізуші куәлігіне ие болып, рұқсат етілген көлік түрін ғана басқаруы қажет. Мысалы, жолаушы тасымалдайтын автобус жүргізу үшін D санаты, ауыр жүк көлігін жүргізу үшін C санаты талап етіледі. Жүргізушілердің еңбек және демалыс тәртібі қатаң сақталуы керек: ұзақ сапарларда белгілі сағаттан артық

басқармау, демалыс уақытының қамтамасыз етілуі (мысалы, халықаралық тасымалдауда тахографтармен бақылау) – осылар жүргізушінің шаршауына жол бермеу үшін қажет. Қазақстанда қауіпті жүк тасымалдаушыларға арнайы дайындық пен куәлік талап етіледі, ал жалпы барлық жүргізушілер жұмысқа қабылданарда бастапқы нұсқаулықтан өтеді. Компаниялар ішкі еңбекті қорғау нұсқаулықтарын жасап, әр жүргізушіге қол қойғызып таныстырады. Мұндай регламенттерде жүргізушінің міндеттері мен қауіпсіздік ережелері, төтенше жағдайда әрекет ету тәртібі белгіленеді.

Медициналық тексерулер мен бақылау – жүргізушілердің еңбек қауіпсіздігінің ажырамас бөлігі. Қазақстан Республикасының заңдары бойынша жоғары қауіпті жұмыстарға жіберілетін қызметкерлер (оның ішінде жүргізушілер) рейс алдында және соңында міндетті медициналық тексеруден өтуі тиіс. Атап айтқанда, жүргізушінің қан қысымы, жүрек соғысы, психофизиологиялық күйі тексеріледі, алкоголь не есірткі заттарының белгілері бар-жоғы қаралады. Мысалы, рейс алдындағы 30 минут ішінде жүргізушіні медицина қызметкері қарап, «рейске шығаруға болады» деген белгі қояды. Егер медициналық рұқсатсыз жолға шықса, жұмыс берушіге айыппұл салынады. Бұған қоса жүргізушілер мерзімді түрде (жылына бір рет не екі жылда бір рет) толық медициналық тексеруден өтеді. Осындай медбақылау арқылы жолға науқас, шаршаған немесе мас күйдегі адамды шығармау қамтамасыз етіледі.

Жүргізушілердің кәсіби даярлығын және біліктілігін арттыруды ұйымдастыру да маңызды талаптың бірі. Жүргізуші лауазымына қабылданған әр қызметкерге бастапқы еңбек қауіпсіздігі бойынша инструктаж өткізіледі, онда жолда жүру ережелері, көлікті пайдаланудың қауіпсіз әдістері, алғашқы дәрігерлік жәрдем көрсету негіздері мен төтенше жағдайдағы іс-қимылдар үйретіледі. Одан әрі, еңбек өтілі барысында жүргізушілерге мерзімді оқу курстары (жыл сайын немесе екі жылда) ұйымдастырылады: қорғаныштық (объективті) жүргізу дағдылары, қауіпті жағдайларды болдырмау, көлікті тиімді пайдалану тақырыптарында. Мысалы, кейбір компаниялар жүргізушілерін қауіпсіз жүргізу бойынша тренингтерге жібереді, онда жолдағы агрессияны басқару, тайғақ жолда қозғалу, апаттық жағдайда тежелу сияқты машықтар жетілдіріледі. Ішкі корпоративтік регламенттер бойынша жаңа техника немесе технология енгізілгенде (мысалы, жолға бақылау камералары орнатылса) жүргізушілерге қосымша нұсқау беріледі. Кәсіби оқыту мен білім деңгейін көтеру – адам факторынан туындайтын қатерлерді төмендетеді.

Жоғарыда аталған талаптарды тиімді іске асыру үшін кәсіпорындар еңбек қауіпсіздігін басқару жүйелерін енгізеді. Халықаралық тәжірибеде ISO 45001:2018 стандарты осындай жүйелерге қойылатын талаптарды біріктіреді. ISO 45001 – еңбек пен денсаулық қауіпсіздігі бойынша бірінші халықаралық стандарт, ол ұйымдардың еңбек қорғау деңгейін арттыру мен өндірістік жарақаттарды азайту үшін бірыңғай және ыңғайлы тәсіл ұсынады. Бұл стандарт бойынша жұмыс істеу ұйым мен оның бизнес-ортасы арасындағы өзара әрекеттестікті ескере отырып, еңбек қауіпсіздігін тұрақты дамудың құрамдас бөлігі ретінде қарастырады. Яғни, кәсіпорын өзінің стратегиялық мақсаттарына еңбек қауіпсіздігін интеграциялап, қауіпті факторларды ғана емес, мүмкіндіктерді де басқарады. ISO 45001 талаптарына сай басқару жүйесін

енгізген компания үнемі тәуекелдерді бағалап, профилактикалық шаралар қолданып, ұлттық заңнама талаптарына сәйкестікті бақылайды. Нәтижесінде өндірісте жарақат алу, жол-көлік оқиғалары секілді оқыс жағдайлар саны азайып, қызметкерлер үшін қауіпсіз еңбек жағдайы қалыптасады.

Нақты мысал ретінде, *Zammler Kazakhstan* логистикалық компаниясын атауға болады. Бұл компанияда еңбекті қорғау және қауіпсіздік қызметі құрылып, халықаралық стандарттар енгізілген. *Zammler* топтасқан компаниялары OHSAS 18001 стандарты негізінде жұмыс істеп келген, 2021 жылы олар еңбек қауіпсіздігі менеджментін жаңғыртып, ISO 45001:2018 стандартына көшу бойынша аудиттен сәтті өтті. Компанияның осылайша еңбек қауіпсіздігі жүйесін халықаралық талаптарға сәйкестендіруі – қызметкерлер үшін «қауіпсіз жұмыс орны» беделін қалыптастыруға және оқыс оқиғаларды мейлінше төмендетуге көмектеседі. *Zammler* басшылығы еңбек қорғау саласын бизнес үдерістерінің ажырамас бөлігі деп санап, қызметкерлеріне қауіпсіз және қолайлы жұмыс ортасын құруды үздіксіз жетілдіріп отыратынын мәлімдейді. Сонымен бірге, бұл компанияда әрбір жүргізуші рейсқа шығар алдында міндетті түрде медициналық тексеруден өтеді, ал барлық көлік құралдары уақтылы техникалық бақылаудан өткізіледі (өз парктерінде де, арнайы орталықтарда да). Осындай кешенді шаралар арқасында *Zammler Kazakhstan* тасымалдарының қауіпсіздік деңгейі жоғары және еңбекті қорғау талаптары толық орындалуда.

Жалпы, автокөлік саласындағы еңбек қауіпсіздігі талаптарын сақтау – адам өмірі мен денсаулығын сақтаудың, материалдық шығындардың алдын алудың кепілі. Жол қозғалысы ережелерін сақтау, көліктің техникалық жарамдылығы, өрт қауіпсіздігі, жүргізушілердің медициналық жарамдылығы мен біліктілігі – осы факторлардың біреуіне немқұрайды қарау ауыр зардаптарға әкелуі мүмкін. Сондықтан көлік кәсіпорындары мемлекеттік талаптар мен ішкі регламенттерді қатаң орындап, қызметкерлердің қауіпсіздік мәдениетін жоғарылатуға ұмтылуы тиіс.

Төменде көрсетілген (4.1-сурет) автокөлік саласындағы негізгі еңбек қауіпсіздігі талаптарын және олардың мәнін жинақтап көрсетеді:

4.1-кесте – Автокөлік кәсіпорындарындағы еңбек қауіпсіздігінің негізгі талаптары және олардың сипаттамасы.

Қауіпсіздік талабы	Мазмұны және маңызы
Жол қозғалысы ережелерін сақтау	Жылдамдық режимін асырмау, бағдаршам, жол белгілерін орындау, маневр жасау тәртібін бұзу сияқты әрекеттерге жол бермеу; осылайша апаттардың ~34%-ын құрайтын жылдамдықты арттыру факторының алдын алу
Техникалық байқаудан өткізу	Көлік құралын белгіленген мерзімде (көлік түрі мен жасына сай жыл сайын не әр алты айда) техникалық тексеруден өткізіп отыру; тежегіш, рөл, жарық, доңғалақ сияқты түйінді бөлшектердің дұрыстығын қадағалау. Бұл кенеттен болатын техникалық ақаулардан туатын апаттарды болдырмайды.
Өрт қауіпсіздігі құралдарымен жабдықтау	Өр көлікте талапқа сай өрт сөндіргіштің (жеңіл көлікте ≥ 2 кг, жүк көлікте ≥ 5 кг) болуы; жанармай таситын көліктер мен гараждарда өртке қарсы жабдық (құм, су, шұғыл өшіру жүйелері) дайындау; жүргізушілерді өрт шыққанда әрекет етуге үйрету.
Жүргізушілерді рұқсатпен жұмысқа жіберу	Жүргізушінің жарамды жүргізуші куәлігі болуы, қажетті санат (мысалы, ауыр жүк машинасына С санаты) сәйкес келуі; еңбек-демалыс режимін сақтау (ұзақ сапарда тахографпен бақылау); қауіпті жүк тасымалдаушыларға арнайы дайындықтан өткені туралы куәлігі болуы.
Міндетті медициналық бақылау	Жүргізушілерді рейс алдында медициналық тексеру (қан қысымы, жалпы күйі, алкогольдік тексеріс); жыл сайын жалпы медициналық тексеруден өткізу. Медициналық рұқсатсыз рейске жібермеу – жазатайым оқиғалардың алдын алады.
Қауіпсіздік бойынша оқыту және инструктаж	Жұмысқа қабылданғанда алғашқы қауіпсіздік инструктажын өткізу; жылына кемінде бір рет еңбек қауіпсіздігі бойынша қайта инструктаж жасау; жолда жүру мәдениеті, қорғаныштық жүргізу, апатты жағдайдағы іс-қимыл бойынша тренингтер ұйымдастыру. Қызметкерлердің қауіпсіздік біліктілігін арттыру адам факторынан болатын қатерлерді азайтады.
Еңбекті қорғау менеджменті жүйесі	Кәсіпорында еңбек қауіпсіздігін басқару жүйесін енгізу (мысалы, ISO 45001 стандарты негізінде); қауіпті бағалау, алдын алу шараларын жоспарлау және іске асыру, оқыс оқиғаларды есепке алып талдау жасау, үнемі жақсарту циклін жүргізу. Бұл жүйелі тәсіл қауіпсіздікті жалпы ұйым мәдениетіне сіңіреді.

4.2 Ақпараттық технологиялар арқылы қауіпсіздікті қамтамасыз ету.

Қазіргі заманғы ақпараттық технологиялар автокөлік саласындағы қауіпсіздікті айтарлықтай жақсартуға мүмкіндік береді. Сандық шешімдер жүргізушінің мінез-құлқын бақылап, жол жағдайы туралы деректер жинап, талдап, қауіпті жағдай туындағанда жедел ескерту беруге қабілетті. Соның нәтижесінде адам факторына байланысты жол апаттары мен оқыс оқиғаларды азайтуға болады. Бұл бөлімде телематика, бейнебақылау, шаршауды мониторингтеу жүйелері және цифрлық нұсқаулықтар сияқты IT шешімдердің қауіпсіздікті арттырудағы рөлі қарастырылады.

Телематика және GPS мониторинг. Автопаркте басқарудағы телематикалық жүйелер – көлік құралдарының қозғалысын, жылдамдығын, бағыттарын және техникалық күйін онлайн режимде қадағалауға мүмкіндік беретін технологиялар

жиынтығы. Бұл жүйелерде әрбір көлікке GPS-трекер және түрлі датчиктер орнатылады. GPS мониторинг арқылы диспетчерлер мен менеджерлер көліктің нақты уақыттағы орнын картадан көре алады, белгіленген маршруттан ауытқымауын қадағалайды, жылдамдық режимін бұзса немесе кенет тежелу, қауіпті маневр жасалса хабарлама алады. Мысалы, Teltonika компаниясының мәліметінше, телематика мүмкіндіктерін пайдалана отырып орнатылған GPS трекерлері мен аксессуарлар жүргізушілердің жүріс-тұрысын бақылап, ықтимал қауіпті жағдайларды алдын ала болжауға және ең құндысы – адам өмірін қорғауға көмектеседі. Яғни, көлікке телематикалық бақылау енгізу жол жүруді анағұрлым қауіпсіз, ұтымды және тиімді етеді.

Телематика деректері негізінде компаниялар жүргізушілердің жүргізу стиліне талдау жасап, қауіпсіздік рейтингісін енгізе алады. Мысалы, жүйе белгілі бір жүргізушінің қаншалықты жиі жылдамдықты асырғанын, қатты тежеулер жасағанын есептеп, әр жүргізушіге ұпай береді. Мұндай мониторинг жүргізушілерді тәртіпке шақырып, бәсең жүріп, жол ережесін бұзбауға ынталандырады (себебі оларды басшылық бақылап отырғанын біледі). Тіпті кей компанияларда жүргізушілер арасында қауіпсіз жүргізу бойынша жарыс ұйымдастырылып, рейтингі жоғары, оқыс оқиғасы жоқ жүргізушілер марапатталады. GPS мониторингтің тағы бір пайдалы жағы – жүк қауіпсіздігін қамтамасыз ету: егер көлік бекітілген маршруттан тыс кетсе немесе рұқсат етілмеген жерде тоқтаса, жүйе дереу белгі береді. Осындай бақылау әсіресе қымбат немесе қауіпті жүк тасымалдауда, сондай-ақ ұзақ халықаралық рейстерде өте маңызды. Zammler Kazakhstan секілді алдыңғы қатарлы логистикалық компаниялар бүкіл тасымалдаушы көліктерін GPS қондырғыларымен жабдықтап, жүргізушілермен тұрақты байланыс орнатқанын айтады; бұл жүк тасымалының қауіпсіздігіне кепілдік береді деп мәлімдейді.

Тахографтар және қозғалыс уақытының бақылауы. Еуропалық Одақ елдерінде жүк және жолаушы көлігі жүргізушілеріне тахограф құралын пайдалану міндетті – ол жүргізушінің көлік жүргізу және демалу уақытын автоматты түрде тіркеп отыратын құрылғы. Бұл жүйе жүргізушілердің жұмыс режимін (күніне неше сағат айдады, үзіліс уақытын сақтау-сақтамауын) бақылап, артық жұмыс істеп шаршауына жол бермейді. Тахографтар енгізілгеннен кейін Еуропада жол-көлік оқиғалары саны едәуір азайған: статистика бойынша, тахограф орнатқан соң апаттар саны 35%-ға, өлім-жітім 50%-ға төмендеген. Қазақстанда да халықаралық тасымалмен айналысатын компаниялар тахографтар қолданады, сондай-ақ кейбір ішкі рейстерде ерікті негізде енгізуде. Цифрлық тахографтар деректері GPS арқылы орталық базаға жіберіліп, лездік талдау жасалуы мүмкін – белгілі бір жүргізуші режимді бұзып, демалыссыз көп жүрсе, менеджер дер кезінде тоқтауын талап етіп, ауыстыру жүргізуші жіберуге әрекет етеді. Осылайша, телематика мен тахографтардың үйлесуі жүргізуші шаршауын болдырмаудың тиімді тетігіне айналуға.

Бейнебақылау және жүргізушіні мониторингтеу. Көліктерге орнатылатын бейнебақылау камералары да қауіпсіздікті арттыратын заманауи құрал болып табылады. Екі бағытта жұмыс істейтін жүйелер бар: бірі – жол қозғалысын, көлік алдындағы ахуалды жазатын алдыңғы камера (дәлелдік база үшін пайдалы), екіншісі

– жүргізушіге бағытталған ішкі камера. Жүргізушіге қараған камераның мақсаты – оның күйін, әрекеттерін бақылау: ұйқылы-ояу емес пе, белдік таққан-тақпаған, телефонды пайдаланбай ма – осыларды автоматты түрде анықтау. Жасанды интеллект көмегімен Driver Monitoring System (DMS) деп аталатын жүйелер жүргізушінің көз қимылын, бет әлпетін талдап, ұйқышылдық немесе назардың тарауы белгілерін табады. Егер жүргізуші қалғып бара жатса, жүйе дабыл арқылы ескертеді (мысалы, қатты дыбыс немесе орындықты вибрациялау арқылы). Мұндай құрылғыларды орнату бастапқыда жүргізушілерге ұнамауы мүмкін («үстімізден аңиды» деген сезім тудырады), бірақ тәжірибе көрсеткендей, ол көптеген апаттардың алдын алады. Мысалы, мамандардың айтуынша, жүргізуші бір рет жолда ұйықтап кетіп, ауыр апатқа ұшырап тірі қалған соң ғана, бақылау жүйелерінің маңызын толық түсінеді. Сондықтан заманауи шаршауды мониторингтеу жүйелері жүргізушінің көзі ілініп кетпей тұрғанда-ақ алдын ала әрекет жасайды – мысалы, білезіктегі арнайы құрылғыны дірілдетіп оятады. Жүргізуші селк етіп оянған соң әрі қарай сергек жүруін жалғастырады. Бұл технология әлі де дамып келеді, алайда көптеген ірі тасымалдаушылар оны өз парктеріне енгізе бастады.

Сонымен бірге, ішкі бейнебақылау жүйелері қауіпті әрекеттерді түзетуге көмектеседі. Камера жүргізушінің назарын жолдан алаңдататын іс-қимылдарды тіркеп, ескерту береді. Мысалы, жолда телефонмен сөйлесу, хабарлама жазу, белдікті тақпау, рөлде ұйықтап кету сынды оқиғаларды анықтаған сәтте жүйе дабыл қағады. Кейбір жүйелер бұл деректерді компанияның орталық жүйесіне жолдап, менеджерге хабарлап отырады. Нәтижесінде, компания тәртіп бұзған жүргізушімен профилактикалық жұмыс жүргізіп, қажет болса қосымша нұсқаулық береді немесе жаза қолданады. Зерттеулер көрсеткендей, видео-мониторинг орнатылғаннан кейін жүргізушілер ережені бұзу әдеттерін біршама қысқартады, өйткені олардың әр қимылы бақыланатынын біледі. Дегенмен, осындай жүйелерді қолдануда жеке өмірге қол сұқпау (privacy) талаптарын да ескеру маңызды – камера жазбалары тек қауіпсіздікті қамтамасыз ету мақсатында қолданылуы тиіс.

Цифрлық нұсқаулықтар мен оқыту құралдары. IT технологиялары жүргізушілерді оқыту мен қажетті ақпаратты жеткізу процесін де жеңілдетті. Қазіргі таңда көптеген компаниялар қағаз жүзіндегі нұсқаулықтарды электронды форматқа көшіріп, цифрлық платформалар енгізуде. Мысалы, жүргізушілерге арналған мобильді қосымша арқылы рейс алдындағы тексеру парақтарын толтыруға болады: көлікке сыртқы шолу жасау, дөңгелектердің қысымын өлшеу, май деңгейін қарау сияқты операцияларды жүргізуші қосымшадағы чек-лист бойынша өтеді де, әр тармақты белгілейді. Бұл мәлімет бірден орталық базаға түсіп, механикке немесе диспетчерге қолжетімді болады (егер мәселе анықталса, шұғыл шешіледі). Сонымен қатар, сандық нұсқаулықтар жүргізушіге керек кезде қажетті ақпаратты дереу алуға мүмкіндік береді. Мысалы, қауіпті жүк тасымалы кезінде жүргізушінің планшетінде сол жүктің сипаттамасы, төтенше жағдайда әрекет ету жоспары, байланыс нөмірлері бар электронды инструкция болады – ол қажет сәтте бірден ашып қарауға ыңғайлы.

Жүргізушілердің білімін үздіксіз толықтырып отыру үшін көптеген оқу материалдары онлайн форматқа көшті. Электронды оқыту модульдері арқылы

жүргізушілер кез келген уақытта өз смартфоннан немесе компьютерінен жаңа ережелермен танысып, тест тапсыра алады. Мысалы, жол жүру ережелеріне өзгеріс енгізілсе немесе компанияда жаңа қауіпсіздік стандарты қабылданса, жүргізушілерге арналған қысқа видеодеріс пен сұрақтар дайындалып, корпоративтік порталға жүктеледі. Әр жүргізуші оны қарап, соңында сұрақтарға жауап береді – бұл процессті кадр бөлімі немесе еңбекті қорғау қызметі қадағалайды. Сол сияқты, VR (виртуалды шындық) тренажерларының көмегімен қауіпті жағдайларды имитациялап, жүргізушілерді үйрету әдістері де пайда болуда: мысалы, VR көзілдірігін киіп, жүргізуші тайғақ жолда тежелу немесе тосыннан алдыңғы көлік тоқтағанда әрекет ету дағдыларын виртуалды пысықтай алады. Мұның бәрі шынайы жағдайларда қателіктерді болдырмауға септігін тигізеді.

Авариялық жағдайдағы цифрлық көмек. Жол апаты немесе техника ақауы болған жағдайда да ақпараттық технологиялар жедел көмек көрсетуді жеңілдетеді. Көптеген заманауи көліктерде жедел шақыру жүйелері орнатылған (Ресейдегі «ЭРА-ГЛОНАСС», Еуропадағы «eCall» тәрізді). Мұндай жүйе апат болған сәтте (соққы датчигі іске қосылғанда) автоматты түрде жергілікті шұғыл қызмет нөміріне қоңырау шалып, көліктің координаттарын жібереді. Нәтижесінде жол-көлік оқиғасы туралы ақпарат тез жетіп, жедел жәрдем мен жол полициясы дер кезінде орнына шығады. Қазақстанда да 2020 жылдан бастап жаңадан шығарылатын автокөліктерге eCall жүйесін кезең-кезеңімен енгізу қарастырылған. Сонымен бірге, кейбір логистикалық компаниялар әр көлікке SOS түймесі бар құрылғы орнатып, жүргізуші кенет төтенше жағдайға тап болса орталыққа белгі бере алатындай қылады. Бұл әсіресе ұзақ жолда жалғыз жүретін жүргізушілердің қауіпсіздігін арттырады.

Жалпы, ақпараттық технологиялар тасымалдау процесін толықтай жаңа деңгейге көтеріп, «қауіпсіздік торын» цифрлық түрде құрып отыр деуге болады. Жүйелер бір-бірімен интеграцияланып, тұтас кешенді шешім береді: мысалы, көліктегі борттық компьютер қозғалтқыштағы ақауды анықтаса, ол дерек бірден телематика арқылы техникалық қызметкерге хабарланады; жүргізуші шаршаңқы болса, камера оны анықтап, әрі диспетчерге ескертеді; жүргізуші жылдамдықты асырса, орталық жүйе дереу хабарлама жолдайды және сол бойынша айыппұл төлеу процесі де автоматты жүретіні мүмкін. Мұның бәрі ақыр соңында апаттар санын азайтуға, еңбек өнімділігін жоғарылатуға қызмет етеді.

4.2-кесте – IT технологиялардың қауіпсіздікке әсерін қысқаша жинақтап көрсетеді:

4.2-кесте – Көлік қауіпсіздігін арттыруда қолданылатын ақпараттық технологиялар және олардың әсері.

Технология	Қауіпсіздікке тигізетін пайдасы
GPS телематикасы	Көліктердің орналасуын және жылдамдығын қадағалау, маршруттан ауытқыса ескерту, тәртіп бұзса хабарлау. Жүргізушіге тәртіпті сақтауға түрткі болады; жүк пен маршрут қауіпсіздігін қамтамасыз етеді
Тахограф (уақыт тіркеуі)	Жүргізу және демалыс уақытын автоматты бақылау. Жүргізушінің шаршауын болдырмайды, заңды демалыс алуға мәжбүрлейді. Тахограф енгізілгеннен кейін апаттар 35%-ға азайды
Бейнебақылау камералары	Жолдағы жағдайды және жүргізушіні жазып отырады. Қауіпті оқиғаларды (ұйқылы күй, назардың алаңдауы) анықтап, дереу ескертеді. Апат болған жағдайда видео сараптамаға пайдаланылады.
Шаршауды мониторингтеу (DMS)	Камера және датчиктер арқылы жүргізушінің көз-қарасын талдап, қалғу белгілерін анықтайды. Дабыл немесе вибрация арқылы жүргізушіні оятады. Апаттың алдын алу үшін әрекет етеді.
Цифрлық нұсқаулықтар	Жүргізушіге қажетті ақпаратты (қауіпті жүк жөніндегі нұсқау, төтенше жағдай жоспарлары) электронды түрде қолжетімді қылады. Қателіктерді азайтады, әрдайым актуал дерекпен қамтамасыз етеді.
Электронды оқыту	Онлайн курстар, симуляторлар арқылы жүргізушілерді үздіксіз оқытып, білімін жаңартып отыру. Қауіпсіздік мәдениетін арттырады, жаңа ережелерді жылдам меңгеруге көмектеседі.
Жедел байланыс жүйелері	Апат кезінде автоматты хабар беру (eCall), SOS батырмасы т.б. арқылы жедел қызметтердің уақытылы келуін қамтамасыз етеді. Зардаптарды азайтады.

Осы заманауи технологияларды тиімді пайдалану нәтижесінде, көптеген тасымалдаушылар апаттылық деңгейін төмендетіп, қызметкерлердің де, жүктердің де сақталуын қамтамасыз етіп отыр. Мысалы, «ҚазАвтоЖол» компаниясы республика жолдарында жағдайды қадағалау үшін 2020-2021 жылдары мыңдаған интеллектуалды камералар орнатып, соның арқасында жолдағы өлім-жітім оқиғалары саны азайды деп хабарлаған. Келер болашақта, тіпті, толық автоматтандырылған көлік құралдары (беспилоттар) кең қолданысқа енсе, апат ықтималдығы одан сайын төмендемек, алайда қазіргі технология деңгейінде де IT шешімдері адам өмірін сақтап қалуда үлкен рөл атқарады.

4.3 Экологиялық аспектілер.

Автокөлік саласы тек қауіпсіздік қана емес, сондай-ақ қоршаған ортаға тигізетін әсерімен де ерекшеленеді. Жол көлік құралдарының жанармай жағуы нәтижесінде ауаға зиянды газдар мен бөлшектер шығарылады: көмірқышқыл газы (CO_2), азот оксидтері (NO_x), көмірсутектер, қатты бөлшектер (қара күйе) және т.б. Бұл шығарындылар атмосфераның ластануына, климаттың жылынуына әсер етеді және адам денсаулығына зиян келтіреді. Сондықтан қазіргі логистика және автотасымалдау саласында экологиялық аспектілерді басқару өзекті мәселе болып отыр. Бұл бөлімде автокөлік секторындағы шығарындылар деңгейі, отын тиімділігі, «жасыл» логистика, ESG тәсілі және нақты экологиялық шешімдер қарастырылады.

Көлік шығарындылары және олардың маңызы. Жаһандық деңгейде қарасақ, тасымалдау және қоймалау сияқты логистика қызметтерінің парниктік газдар шығарындыларындағы үлесі кемінде 7%-ды құрайды. Яғни, атмосфераға шығарылатын көмірқышқыл газының елеулі бөлігі жүк тасымалы, көлік жұмысы есебінен болып отыр. Бұл көрсеткішті төмендетпейінше, әлем елдерінің «таза нөл» (net zero) мақсатына жетуі қиын. Сол себепті көптеген компаниялар экологияны өздерінің ESG (экологиялық, әлеуметтік және басқару) стратегияларына кіріктіріп, логистикадағы эмиссияларды қысқартуға күш салуда. Мысалы, McKinsey консалтингтік компаниясының зерттеуінше, әлемдік ірі өндірушілердің көбі өздерінің жанама (Score 3) шығарындыларын азайту үшін жеткізу тізбегіндегі тасымалдарды декарбонизациялауға назар аудара бастаған.

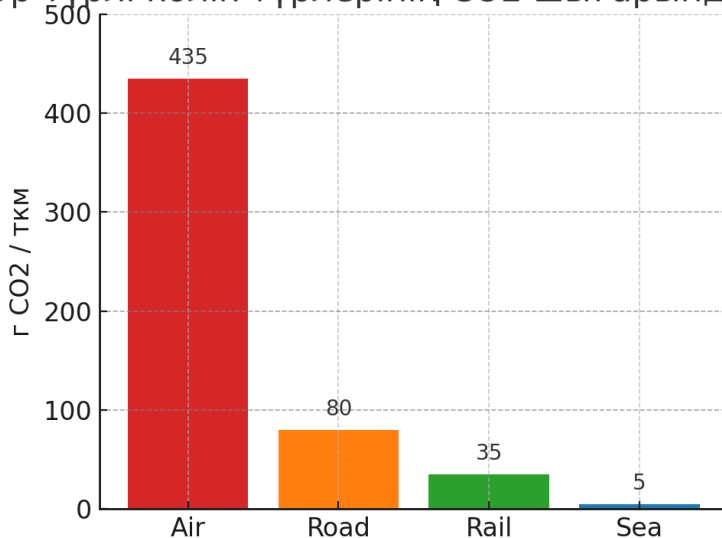
Автокөліктер қоршаған ортаға бірнеше жолмен әсер етеді: парниктік газдар (ең алдымен CO_2) шығару арқылы климатқа әсер етсе, сонымен бірге улы газдар (NO_x , CO), қатты бөлшектер арқылы ауаны ластайды, шулар мен пайдаланылған май, сұйықтықтар арқылы да зиян келтіруі мүмкін. Қала ортасында және тас жолдарда автокөліктердің түтіні смог құбылысын туғызып, тұрғындардың тыныс жолдары ауруларына шалдығуын күшейтетіні белгілі. Сондықтан мемлекеттер көлік шығарындысын реттеу үшін экологиялық стандарттар енгізіп келеді. Еуропада 1992 жылдан бері Euro 1-6 стандарттары кезең-кезеңімен күшіне еніп, әрбір жаңа автомобильдің моторынан шығатын зиянды газдардың шекті мөлшерін қатаңдатып отыр. Мысалы, Euro 6 стандарты (2015 ж. бастап) дизель қозғалтқыштарынан NO_x газдарын 0,4 г/км-ден (Euro 4-де) 0,08 г/км-ге дейін азайтуды талап етеді. Қазақстан да бұл стандарттарды ішінара қолдануда: жаңа импортталатын көліктерге белгілі бір Euro деңгейінен төмен болмауы шарт қойылады. Ескірген техниканы жаңарту – экологияға тигізер салмақты азайтудың бірден-бір жолы.

Отын үнемділігі және тиімді технологиялар. Көліктің жанармайды жағып пайдалану тиімділігі экологиялық әсерге тікелей байланысты, себебі 1 литр жағылған жанармай шамамен 2,3 кг CO_2 шығарады. Отын шығынын азайту – бір жағынан компанияның шығынын үнемдесе, екінші жағынан атмосфераға шығатын парниктік газды азайтады. Сондықтан тасымалдау компаниялары отын үнемдеу шараларын қолға алуда: біріншіден, жаңа тиімді қозғалтқыштары бар көліктер сатып алу (мысалы, гибридті двигательдер немесе тікелей бүрку технологиясы бар тиімді дизельдер),

екіншіден, қолданыстағы техниканың техникалық күтімін уақытылы жасау (қозғалтқыштың дұрыс жұмыс істеуі, доңғалақтардың дұрыс қысымы, фильтрлердің тазалығы отын шығынына әсер етеді), үшіншіден, эко-жүргізу әдістерін енгізу. Эко-жүргізу дегеніміз – жүргізушінің отын үнемдеу тәсілдерін қолдана отырып айдауы: бірқалыпты жылдамдықты ұстап, кенет тежелу мен жылдам үдетуден қашу, бос жүрісті азайту, қажетсіз жүк тасымау және т.б. Мамандар эко-жүргізу тәжірибесі жақсы жүргізушілер әдеттегілермен салыстырғанда 5-10% отынды үнемдейтінін айтады. Кейбір компаниялар жүргізушілерін осындай үнемді жүргізу бойынша оқытып, тіпті көрсеткіштерін бақылайды (телематика деректері арқылы). Бұл тек үнем үшін ғана емес, экологияға да пайда (жанармай жанған сайын түтін аз шығады).

Жасыл логистика және тасымалдауды оңтайландыру. Экологиялық аспектілерді жақсартудың тағы бір бағыты – жасыл логистика қағидаларын қолдану. Жасыл логистика дегеніміз – тасымалдау мен қоймалау үрдістерінде қоршаған ортаға зиянды мүмкіндігінше азайтуды көздейтін шаралар кешені. Оның ішінде: тасымалдау маршруттарын және желілерін оңтайландыру, баламалы көлік түрлерін пайдалану, жүктерді біріктіру арқылы рейстер санын қысқарту, бос жүрістерді азайту, энергия үнемдейтін қойма инфрақұрылымын құру сияқты шешімдер бар. Мысалы, компания жүктерді жоспарлауда интермодальдық тасымалды қолдануы мүмкін: ұзақ қашықтыққа жүкті тек автокөлікпен тасымалдаудың орнына, оның бір бөлігін теміржол немесе теңіз жолымен жеткізіп, соңғы учаскесін ғана жүк машинасымен тасу. Бұл әсіресе халықаралық логистикада тиімді – теміржол/теңіз тасымалы көлемді жүкті бір тасымалда көптеген шағын автокөлік рейстерін алмастырып жеткізе алады. 4.3-суретте әр түрлі көлік түрлерінің тонна-км-ге шаққандағы орташа CO₂ шығарындылары салыстырылып көрсетілген:

Әр түрлі көлік түрлерінің CO₂ шығарындылары



4.3-сурет – Әр түрлі көлік түрлерінің тонна-шақырымға шаққандағы CO₂ шығарындылары (г/т-км) мәндері: әуе тасымалы – 435 г, автомобиль (жүк көлігі) – 80 г, теміржол – 35 г, теңіз кемесі – 5 г (дереккөз: Marine Digital).

Көріп отырғанымыздай, ұшақпен жүк тасу парниктік газ шығаруы жағынан ең тиімсізі (тонна-жүк 1 км-ге 435 грамм CO₂), ал теңіз арқылы тасу ең тиімді (5 г/т-км шамасында). Жүк көлігімен тасу (~80 г) мен теміржолмен тасу (~35 г) арасы екі еседен астам. Әрине, әуе тасымалы жылдам болғанымен, оны экология тұрғысынан мүмкіндігінше шектеу қажет: мысалы, кейбір шұғыл емес жүктерді ұшақ орнына кеме немесе пойызбен жөнелту. Гуманитарлық ұйымдар да логистикада осындай қағиданы ұстанып келеді: IFRC (Қызыл Крест және Қызыл Жарты ай халықаралық федерациясы) мәліметінше, теңіз арқылы жеткізу әуе жеткізілімінен 20-30 есе аз CO₂ шығындайды. Сондықтан тиісті жоспарлаумен арзанырақ әрі экологияға зияны аз теңіз/теміржол тасымалдарына басымдық берген жөн екенін айтады. Қазақстан жағдайында теңізге тікелей шығыс болмағанмен, теміржол тасымалы әлеуеті жоғары және оны тиімді пайдалану арқылы автокөлік тасымалынан туатын шығарындыларды азайтуға болады.

Жасыл логистиканың тағы бір тәсілі – қалдықтарды азайту және қайта өңдеу. Логистикалық орталықтарда қағаз, картон, пластик қаптамаларды сұрыптап қайта өңдеуге тапсыру, қоймада энергия үнемдейтін жарықдиодты (LED) шамдар мен қозғалыс датчиктерін пайдалану, көлік құралдарының пайдаланылған майы мен аккумуляторларын заңды түрде кәдеге жарату – мұның барлығы экологиялық мәдениеттің көрсеткіші. Көптеген ірі компаниялар “Paperless” (қағазсыз) бастамасын қолдап, цифрлық құжат айналымына көшуде. Бұл да ормандарды сақтап, қалдық қағазды қысқартуға үлес қосады. Мысалы, жоғарыда аталған Zammler компаниясы өз жұмыс процесін қоршаған ортаға ең аз әсер ететіндей етіп ұйымдастыруға тырысады: электронды құжат айналымын интеграциялаған, қызметкерлер электронды визиткалар мен екі жағы да басылатын қағазды қолданады. Офистерінде макулатура жинау жолға қойылған, қозғалыс датчиктері арқылы жарықты үнемдеу, батарейкаларды дұрыс кәдеге жарату жүзеге асырылады. Мұның бәрі ресурстарды үнемдеп, өндірістік шығындарды азайтуға да мүмкіндік береді деп атап көрсетеді.

ESG және корпоративтік жауапкершілік. Соңғы жылдары бизнес қауымдастықта ESG қағидалары – экологиялық, әлеуметтік жауапкершілік және корпоративтік басқару – кең таралуда. Көлік компаниялары да бұл трендтен шет емес. ESG аясында ұйымдар өздерінің экологиялық әсерін өлшеп, азайту бойынша мақсаттар қояды, атқарылған шаралар туралы тұрақтылық есептерінде жариялап отырады. Мысалы, Zammler Group өзінің экологияға жауапкершілікпен қарайтынын жариялап, ISO 14001:2015 экологиялық менеджмент жүйесі сертификатын алған. Компанияның автопаркі жоғары экологиялық класс машиналармен толықтырылуда (Euro-6 стандартындағы жүк көліктері сатып алынуда). Бұл моторлар зиянды заттар шығаруды айтарлықтай төмендетеді. Сондай-ақ Zammler ресурстарды үнемдеу (электр энергиясы, шикізат) тек экологияға ғана емес, экономикалық тиімділікке де жеткізетінін айтады.

ESG ұстанымдарын жүзеге асыратын тағы бір шара – көміртек ізін азайту немесе көміртекті өтеу (carbon offset). Кейбір тасымалдау және логистика компаниялары өз еркімен атмосфераға шығарған CO₂ көлемін есептеп, соған тең мөлшерде өтемақы жобаларын қаржыландырады (ағаш отырғызу, жаңартылмалы энергия жобаларына

инвестиция т.б.). Мысалы, халықаралық курьерлік қызмет көрсететін DHL, FedEx сияқты компаниялар «клиенттің сәлемдемесін жеткізуден шыққан CO₂ толық өтелді» деген сервис ұсынады – ол үшін қосымша ақы алып, сол қаражатты көміртекті өтеу қорларына аударады. Бұл әзірге Қазақстанда кең тарамаса да, болашақта жергілікті компаниялар да осындай қадамдарға баруы мүмкін, әсіресе экспорттық бағыттағы тасымалдаушыларға шетелдік серіктестер тарапынан талап күшейіп келеді.

Жасыл технологиялар және инновациялар. Экологиялық аспектілерді түбегейлі жақсарту үшін технологиялық инновациялардың рөлі зор. Электрлі жүк көліктері мен автобустар – солардың бірі. Электромобильдер қолданған кезде тікелей түтін шығарындылары нольге тең (дегенмен электр энергиясын өндіру кезеңінде шығарындылар болатыны ескеріледі). Дүниежүзінде Tesla Semi, Volvo, Mercedes, MAN сияқты брендтердің электр жүк машиналары шығарылып, бірте-бірте парк жаңартылуда. Электрлі көлік әлі қымбат және жүріс қоры шектеулі болса да, қала ішіндегі логистикада, пошталық тасымалдауда табысты қолданыла бастады. Қазақстанда да 2022 жылы Алматы қаласында бірінші отандық электроавтобус жолға шықты, ал жеке компаниялар электромобильдер сатып ала бастады (мысалы, «Қазпошта» кейбір курьерлік қызметтерде электромобиль қолдануды пилоттауда). Бұдан басқа, баламалы отындар – сығылған табиғи газ (CNG), сұйытылған газ (LPG), биодизель, т.б. пайдалануға көшу де экологияға оң ықпал етеді. Метан газы бензинге қарағанда жанғанда зиянды бөлшектерді аз шығарады, ал биодизель өсімдік шикізатынан өндірілгендіктен, жанғандағы CO₂-ні өсімдіктер қайта сіңіреді деп есептеледі (циклі тұйық). Кейбір жүк паркінде газбен жүретін немесе гибрид (аралас) жүйелі жүк көліктері бар.

Инновациялар қатарында көлік дизайнындағы өзгерістер де бар: мысалы, ауыр жүк көліктерінің аэродинамикасын жақсарту (арнайы спойлерлер, жалғастырғыштардың қаптамалары) отын шығынын 5-7% төмендетеді, демек, шығарындыларды да азайтады. Ақылды трафик жүйелері (smart traffic) қаладағы бағдаршамдарды тиімді синхрондап, көліктердің босқа күтіп тұрып жанармай жағуын азайтуға арналған – бұл да жанама болса да экологиялық шара.

Қорыта келгенде, автокөлік саласының экологиялық аспектілерін басқару – кешенді амалдарды қажет етеді: тиімді техниканы қолдану, отынды үнемдеу, логистиканы оңтайландыру, қалдықтарды қайта өңдеу, жаңа технологияларға инвестиция салу. Бұл бағытта мемлекет, бизнес және қоғам бірігіп әрекет жасауда. Мемлекет экологиялық стандарттар мен ынталандырулар (мысалы, төмен эмиссиялы көлікке салық жеңілдігі) енгізсе, бизнес өз еркімен экологиялық менеджмент жүйелерін қабылдап, корпоративтік жауапкершілік танытуда. Мысалы, Zammler Kazakhstan компаниясы ISO 14001 стандарты талаптарына сай экологиялық менеджмент жүйесін сертификаттап қана қоймай, күнделікті жұмыста ресурстарды үнемдеу мен жаңартуға күш салатынын көрсетіп отыр. Осындай бастамалар қоғамда экологиялық мәдениеттің артуына ықпал етеді.

Жалпы, жасыл логистика ұстанымдарын енгізу – тек қоршаған ортаны қорғау емес, сонымен бірге ұзақ мерзімде экономикалық тиімділікті де арттырады. Отын үнемдеу – шығынды азайтады, қалдықтарды қайта өңдеу – материалдарды қайта

пайдалануға мүмкіндік, маршруттарды оңтайландыру – уақыт пен жанармайды үнемдейді. Сондықтан қазіргі заманғы логистика экология мен экономикаға бірдей тиімді тұрақты дамыту (sustainable development) жолын таңдауда. Қорыта айтқанда, еңбек қауіпсіздігі талаптарын және экологиялық аспектілерді қатаң сақтай отырып жұмыс істейтін автокөлік кәсіпорындары ғана қоғамның және нарықтың ұзақ мерзімді сеніміне ие болады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жұмыста автокөлік тасымалдарын басқару тиімділігін арттырудағы ақпараттық жүйелердің рөлі кешенді түрде зерттелді. Жұмыстың мақсаты – тасымалдау үдерістерін оңтайландыру және кәсіпорын қызметінің қауіпсіздігі мен экологиялық тиімділігін арттыру үшін заманауи ақпараттық жүйелерді енгізудің маңыздылығын негіздеу болды.

Бірінші бөлімде автокөлік логистикасының қазіргі жағдайы, ақпараттық жүйелердің мәні және олардың тасымалдауды басқарудағы қолдану салалары қарастырылды. Бұл бөлімде Қазақстан мен ТМД елдеріндегі цифрлық логистиканың даму бағыттары мен шетелдік тәжірибе жан-жақты талданып, осы салада ақпараттық технологиялардың қолданылуының артықшылықтары дәлелденді.

Екінші бөлімде нақты кәсіпорын – Zammler Kazakhstan компаниясының қызметіне талдау жүргізіліп, тасымалдау үдерісінің ағымдағы жағдайы, кездесетін негізгі мәселелер мен басқару жүйесін жетілдіру қажеттілігі анықталды. Мәселелер қатарында ақпараттың бытыраңқылығы, жүргізуші қауіпсіздігі бойынша бақылаудың жеткіліксіздігі және экологиялық саясаттың жүйесіздігі аталды.

Үшінші бөлімде осы кемшіліктерді жою мақсатында жаңа ақпараттық жүйе құрылымы ұсынылып, оның функционалдық мүмкіндіктері мен енгізу кезеңдері сипатталды. Сонымен қатар, бұл жүйенің енгізілуі экономикалық жағынан тиімді екені есептер арқылы дәлелденді. Жаңа жүйе тасымалдарды жоспарлау, бақылау, деректерді талдау және қауіпсіздік мониторингі бойынша автоматтандырылған шешімдерді ұсынуға мүмкіндік береді.

Төртінші бөлімде еңбек қауіпсіздігі мен қоршаған ортаны қорғауға бағытталған шаралар баяндалды. Ақпараттық технологиялар – телематика, тахографтар, бейнебақылау және жүргізушіні мониторингтеу құралдары еңбек қауіпсіздігін арттыруда маңызды рөл атқаратыны көрсетілді. Сонымен қатар, экологиялық аспектілер – отын тиімділігі, шығарындыларды азайту, жасыл логистика және ESG стандарттарына сәйкестік бойынша нақты мысалдар келтірілді.

Жалпы, жұмыс барысында қойылған барлық міндеттер орындалып, автокөлік тасымалдарын басқаруда ақпараттық жүйелерді тиімді қолданудың кешенді тәсілі ұсынылды. Жаңа жүйе тек өндірістік көрсеткіштерді жақсартып қоймай, қызметкерлер мен қоршаған орта алдындағы жауапкершілікті арттырады. Бұл дипломдық жұмыстың нәтижелері мен ұсыныстары нақты өндірісте қолдануға және болашақ ғылыми-зерттеу жобаларында пайдалануға лайық.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1.Собралиев Н. және басқалар. Қазақстандағы көлік бағыттарын модельдеудің заманауи аспектілері. Қазақстан Республикасы Ұлттық Ғылым Академиясының Жаңалықтары, Геология Және Техникалық Ғылымдар Сериясы. - 2019. - Том.2. –№. 434. - 62-68 беттер.

2.Абдуллаев С. және басқалар. Қазақстанның транзиттік-көліктік әлеуетін дамытудың негізгі факторлары.Көлік Проблемалары. – 2016. – Т. 11.

3.Дюссембекова З. және басқалар. Макроэкономикалық көрсеткіштер шеңберіндегі жүк және жолаушылар тасымалы мен энергия өндірісінің экономикалық өсуге әсері: Қазақстан жағдайы //Халықаралық Энергетикалық Экономика және Саясат Журналы. – 2023. – Т. 13. – №. 6. – С. 74-80.

4.Полухина Е., Мизанбекова С. ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ КӨЛІК-ЛОГИСТИКАЛЫҚ КЕШЕНІН ТАЛДАУ. Кәсіпорын Технологияларының Шығыс-Еуропалық Журналы. – 2022. – Т. 119. – №. 13.

5.Сыздықбаева Б. және басқалар. Графикалық Теория Әдісін Қолдана отырып, Қаланың Көліктік-Логистикалық Инфрақұрылымын жетілдіру: Астана, Қазақстан Жағдайы. Тұрақтылық. – 2025. – Т. 17. – №. 6. – С. 2486.

6. Балфанбаев А.Д., Мырзабекқызы К., Келесбаев Д. Н. Жалпы ішкі өнім (ЖІӨ) Мен Қазақстанның көлік саласының дамуы арасындағы байланысты Талдау. Қарағанды Университетінің Экономика Сериясының Хабаршысы. - 2020. - Том. 99. - №. 3. - 14-24 беттер.

7. Джайлаубеков М.А., Жайлаубек Е. М. Қазақстан жолдарында интеллектуалды көлік жүйелерін қолдану. Инновациялық Еуразия Университетінің Хабаршысы. – 2021. – №. 1. - 97-102 беттер.

8. Изтелеуова М. және басқалар. Көліктік логистикалық инфрақұрылымның даму ерекшеліктері мен тиімділігі //Acta Commercii. – 2024. – Т. 24. – №. 1. – С. 1-11.

9. Байбосынов С.Б., Аксенов С. С., Касимов Н. с. қазіргі кезеңдегі Қазақстанның көлік-логистикалық инфрақұрылымын дамытудың Басым бағыттары. Қарағанды Университетінің Экономика Сериясының Хабаршысы. – 2019. - Том. 95. -№. 3. - 201-208 беттер.

Ғаламтор көздері тізімі:

10. Zammler Kazakhstan. *«Компании ZAMMLER подтвердили успешный переход к ISO 45001:2018»*, жаңалық, 02.2021. (Zammler тобының еңбек қауіпсіздігі менеджментін халықаралық стандартқа сәйкес сертификаттауы туралы хабарлама)

11. Zammler Kazakhstan. *«Социальная ответственность»* бөлімі, 2021. (Zammler компаниясының қоршаған орта алдындағы жауапкершілігі, ISO 14001 жүйесі және ресурстарды үнемдеу шаралары туралы ақпарат)

14. Trans.eu – *“The Future Of Digital Transport Documents”*. (2025 ж. 17 ақпан) Еуропадағы көлік құжаттарын цифрландыру туралы мақала.

15. WorkWave – *“Top 10 Benefits of Route Optimization Software for Transportation Companies”*. (2025 ж. 29 қаңтар) Логистикадағы маршруттау тиімділігі жөніндегі шолу.

16. Fleetroot – *[“Benefits of Integrating ERP With Fleet Management Software”](#)*.
(2021 ж. 23 маусым) ERP мен FMS интеграциясының артықшылықтары туралы блог.