**«Esil University» мекемесі**

ӘОЖ 330.1:656.121(043) Қолжазба құқығында

**КЕРИМБЕК АЙЫМЖАН КОШКАРБАЕВНА**

**Қалалық жолаушылар көлігі жүйесінің қызмет етуінің экономикалық тиімділігін арттыру**

6D050600 – Экономика

Философия докторы (PhD)

дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация

Ғылыми кеңесші

доктор PhD, э.ғ.к., профессор

Укубасова Г.С.

Шетелдік ғылыми кеңесші

э.ғ.д., профессор, Тяпухин А.П.

Ресей Федерациясы Президенті жанындағы

Ресей халық шаруашылығы және

Мемлекеттік қызмет академиясының

Орынбор филиалы,

Ресей Федерациясы

Қазақстан Республикасы

Астана, 2025

**МАЗМҰНЫ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР**.................................................................. | | 3 |
| **АНЫҚТАМАЛАР**............................................................................................ | | 4 |
| **БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР**..................................................... | | 5 |
| **КІРІСПЕ**............................................................................................................ | | 6 |
| **1** | **ҚАЛАЛЫҚ ЖОЛАУШЫЛАР КӨЛІГІ ЖҮЙЕСІНІҢ ҚЫЗМЕТ ЕТУІНІҢ ҒЫЛЫМИ-ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ**........................... | 12 |
| 1.1 | Қалалық жолаушылар көлігін ұйымдастыру және қызмет ету принциптері............................................................................................... | 12 |
| 1.2 | Көлік жүйелеріндегі экономикалық тиімділікті бағалау әдістері....... | 20 |
| 1.3 | Қалалық жолаушылар көлігін ұйымдастыру мен басқарудағы шетелдік тәжірибені талдау..................................................................... | 32 |
| **2** | **ҚАЗАҚСТАНДА ҚАЛАЛЫҚ ЖОЛАУШЫЛАР КӨЛІГІ ЖҮЙЕСІНІҢ ЖАҒДАЙЫН ЖӘНЕ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІ МӘСЕЛЕСІН ТАЛДАУ**................................................ | 45 |
| 2.1 | Экономикалық тиімділігін талдау және негізгі мәселелерді айқындау.................................................................................................... | 45 |
| 2.2 | Көлік желісін оңтайландыру сценарийлерін әзірлеу және талдау...... | 60 |
| 2.3 | Жолаушылар көлігі жүйесін ынталандырудың және реттеудің экономикалық механизмдерін бағалау................................................... | 68 |
| 2.4 | Қалалық жолаушылар көлігі жүйелерінің ағымдағы жағдайын SWOT-талдау............................................................................................ | 86 |
| **3** | **ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚАЛАЛЫҚ ЖОЛАУШЫЛАР КӨЛІГІ ЖҮЙЕСІН ДАМЫТУДЫҢ НЕГІЗГІ БАҒЫТТАРЫ ЖӘНЕ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ БОЙЫНША ПРАКТИКАЛЫҚ ҰСЫНЫСТАР**....................................................... | 100 |
| 3.1 | Қазақстанның ерекшеліктерін ескеруімен жолаушылар көлігі жүйесінің дамуын бағалау әдістерін бейімдеу және әзірлеу................ | 100 |
| 3.2 | Инновациялық технологияны және автоматтандырылған басқару жүйесін жолаушылар көлігі жүйесіне енгізу......................................... | 113 |
| 3.3 | Ұсынылған әдістер көлік жүйесінің дамуын экономикалық-математикалық модель негізінде болжау.............................................. | 133 |
| 3.4 | Қалалық жолаушылар көлігі жүйесін дамыту бойынша ұсынылатын шаралардың экономикалық тиімділігін бағалаудың әдістерін жетілдіру.................................................................................................... | 141 |
|  | **ҚОРЫТЫНДЫ........................................................................................** | 156 |
|  | **ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ...................................** | 160 |
|  | **ҚОСЫМШАЛАР....................................................................................** | 168 |

**НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР**

Диссертациялық жұмыста келесідей мемлекеттік үлгіқалыптарға сілтемелер жасалды:

Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың 2024 жылғы 2 қыркүйектегі  «Әділетті Қазақстан: заң мен тәртіп, экономикалық өсім, қоғамдық оптимизм» атты Қазақстан халқына Жолдауы.

Қазақстан Республикасының Бюджет кодексі: 2008 жылдың 4 желтоқсанда, №95 қабылданған.

Қазақстан Республикасы Үкіметінің Қаулысы. [Қазақстан Республикасындағы мемлекеттік жоспарлау жүйесін бекіту туралы: 2017 жылдың 29 қарашада, №790 бекітілген.](https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P1700000790)

Қазақстан Республикасы Үкіметінің Қаулысы. «Қазақстан Республикасының 2025 жылға дейінгі Стратегиялық даму жоспарын бекіту және Қазақстан Республикасы Президентінің кейбір жарлықтарының күші жойылды деп тану туралы» Қазақстан Республикасының Президенті Жарлығының жобасы туралы: 20177 жылдың 30 қарашада, №799 бекітілген.

«Халықаралық және өңіраралық қатынастағы жолаушылар тасымалының жағдайын зерделеу, даму жолдарын талдау және проблемаларды шешу бойынша ұсыныстар әзірлеу» жобасын іске асыру туралы есеп.

Қазақстан Республикасы Үкіметінің Қаулысы. Қазақстан Республикасының көлік-логистикалық әлеуетін дамытудың 2030 жылға дейінгі тұжырымдамасын бекіту туралы: 2022 жылдың 30 желтоқсанда, №1116 бекітілген.

Қазақстан Республикасы Көлік және коммуникация министрінің Бұйрығы. Тұрақты маршруттар бойынша жолаушылар мен багажды тасымалдау жөнінде қызмет көрсетуге тарифтер есептеу әдістемесін бекіту туралы: 2011 жылдың 10 қазанда, №614 бекітілген.

Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрінің Бұйрығы. Әлеуметтік маңызы бар жолаушылар тасымалдарын жүзеге асырумен байланысты тасымалдаушылардың шығындарын бюджет қаражаты есебінен субсидиялау қағидаларын бекіту туралы: 2015 жылдың 25 тамызда, №883 бекітілген.

**АНЫҚТАМАЛАР**

Диссертациялық жұмыста төмендегідей анықтамаларға сәйкес терминдер қолданылды:

**Бірыңғай көлік жүйесі** – бұл терең ғылыми талдауға, әр түрлі сценарийлерді модельдеуге және сараптамалық бағалаулардың қатысуымен жобаларды әзірлеуге негізделген күрделі құрылым.

**Жетілдірілген басқару және мониторинг** – қозғалысты басқару жүйелерін енгізу, нақты уақытта көлік қозғалысын бақылау және деректерді талдау кестелерді, маршруттарды және ресурстарды бөлуді оңтайландыруға көмектеседі.

**Жолаушылардың жайлылығын арттыру** – билеттерді сатып алу, жол жүру ақысын төлеу және кестелер туралы ақпарат алу үшін цифрлық платформаларды енгізу сервисті жақсартуға және пайдаланушылар үшін қоғамдық көлікті пайдалануды ыңғайлы етуге мүмкіндік береді.

**Жүйе әкімшісі** – жүйенің әкімшілік бөлігіне толық рұқсаты бар пайдаланушы.

**Қалалық жолаушылар көлігі жүйесі** – тасымалдауды ұйымдастырумен айналысатын кәсіпорындар мен ұйымдарды біріктіретін күрделі экономикалық құрылым. Ол жолаушыларды тасымалдауды қамтамасыз етуге бағытталған ақпараттық және қаржылық ағындар арқылы жұмыс істейді.

**Көліктің басқа түрлерімен интеграция** ‒ әр түрлі көлік түрлерін (автобус, метро, велосипедт, такси) біріктіретін, азаматтардың қозғалысын жеңілдететін және жеке көліктерге тәуелділікті азайтатын мультимодальды платформалар мен қосымшаларды әзірлеу.

**Көлік саласындағы инновацияны ынталандыру** ‒ көлік саласындағы жаңа технологияларды жаңадан бастаған кәсіпкерлер мен әзірлеушілерді қолдау тасымалдау жағдайларын жақсартуға және шығындарды азайтуға бағытталған жаңа идеялар мен шешімдердің пайда болуына ықпал етеді.

**БЕЛГІЛЕУЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР**

|  |  |
| --- | --- |
| АКМБ | * Автокөлік кәсіпорындарының муниципалдық бірлестігі |
| АКТ | * Ақпараттық коммуникативті технологиялар |
| АҚШ | * Америка құрама штатары |
| ҚР | * Қазақстан Республикасы |
| ЗКЖ | * Зияткерлік көлік жүйелері |
| ЖІӨ | * Жалпы ішкі өнім |
| АҚ | * Акционерлік Қоғам |
| ҚҚС | * Қосылған құн салығы |
| РБ | * Республикалық бюджет |
| ЖБ | * Мемлекеттік бюджет |
| МЖӘ | * Мемлекеттік-жекешелік әріптестік |
| СМГ | * Сұйытылған мұнай газы |
| ПСТГ | * Пропан және сығылған табиғи газ |
| ҚК | * Қоғамдық көлік |
| КТС | * Корпоративті табыс салығы |
| млрд. | * миллиард |
| трлн | * триллион |
| жж. | * жылдар |
| ж. | * жыл |
| га | * гектар |
| млн. | * млн. |
| бірл. | * бірлік |
| км | * километр |
| т | * тонна |

# КІРІСПЕ

**Зерттеу тақырыбының өзектілігі.** Өз кезегінде, қалалық жолаушылар көлігі қазіргі заманғы урбанизация және экономикалық даму жағдайында қала инфрақұрылымының маңызды бөлігі ретінде ерекше орын алады. Урбанизация қарқынының артуы, қала тұрғындарының сандық өсуі және көліктік қолжетімділікті талап ету қалалық жолаушылар көлігі жүйесіне жүктемені үнемі арттыруда. Жолаушылар көлігі жүйесі қала тұрғындарының күнделікті қажеттіліктерін қанағаттандырумен қатар, жалпы экономикалық даму мен қала инфрақұрылымының үздіксіз қызмет етуіне ықпал етеді. Сондықтан қалалық жолаушылар көлігінің экономикалық тиімділігін арттыру қазіргі ғылыми зерттеулердің өзекті бағыттарының бірі болып табылады.

Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың 2024 жылғы 2 қыркүйектегі  «Әділетті Қазақстан: заң мен тәртіп, экономикалық өсім, қоғамдық оптимизм» атты Қазақстан халқына Жолдауында былай айтылған: «Жол қауіпсіздігін жол-көлік инфрақұрылымын жақсарту және интеллектуалды жүйелерді енгізу арқылы қамтамасыз етуге болады. Бұл тек жергілікті жолдарға ғана емес, республикалық маңызы бар жолдарға да қатысты. Тиісті бөлім көліктердің техникалық жағдайын тиісті бақылауды қамтамасыз етуі керек» [1].

Қалалық жолаушылар көлігінің тиімділігіне қойылатын қазіргі талаптар тек экономикалық параметрлермен ғана шектелмей, экологиялық, әлеуметтік және технологиялық аспектілерді де қамтиды. Көлік құралдарының шығарындылары қала экологиясына айтарлықтай әсер етіп, ауа сапасының нашарлауына, халық денсаулығының төмендеуіне және экологиялық тепе-теңдіктің бұзылуына себепші болуда. Сонымен қатар, көлік инфрақұрылымындағы шектеулер, жолаушылар тасымалындағы кешігулер, көлік кептелістері және жолаушылар ағынын ұйымдастырудағы қиындықтар да қалалық жолаушылар көлігі жүйесінің тиімділігін арттыру қажеттілігін айқындай түседі. Осы мәселелерді шешу үшін көлік жүйесін жаңғырту және оңтайландыру, инновациялық технологияларды енгізу және экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету бағытында кешенді тәсілдер қажет.

Экономикалық тиімділікті арттыру қалалық көлік жүйесін дамытуға жұмсалатын бюджеттік шығындарды оңтайландыруға, қаржылық тұрақтылықты қамтамасыз етуге және қоғамдық көлік жүйесінің бәсекеге қабілеттілігін арттыруға мүмкіндік береді. Бұдан бөлек, заманауи технологияларды, атап айтқанда, цифрлық басқару жүйелерін, жолаушылар ағынын нақты уақыт режимінде бақылауды, сандық төлем жүйелерін және зияткерлік көлік жүйелерін енгізу қалалық көлік инфрақұрылымының функционалдығын арттыруға, қозғалысты оңтайландыруға және жолаушыларға ыңғайлы әрі сапалы қызмет көрсетуге ықпал етеді.

Осылайша, қалалық жолаушылар көлігінің экономикалық тиімділігін арттыру мәселесін зерттеу Қазақстанның ірі қалалары мен басқа да урбанизацияланған аймақтарында көліктік инфрақұрылымды дамытудың өзекті қажеттіліктеріне жауап беруге бағытталған. Бұл зерттеудің нәтижелері қалалық жолаушылар көлігі жүйесінің экономикалық тиімділігін арттыру, экологиялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету және инновациялық технологияларды қолдану арқылы қоғам игілігіне бағытталған жаңа ғылыми-тәжірибелік ұсыныстар жасауға мүмкіндік береді.

**Мәселенің зерттелу дәрежесі.** Қалалық жолаушылар көлігі жүйесінің қызмет етуінің экономикалық тиімділігі мәселесі соңғы онжылдықтарда көптеген зерттеушілердің назарын аударды. Ғылыми әдебиеттерде көлік жүйелерінің тиімділігін және олардың экономикалық көрсеткіштерін бағалауға арналған зерттеулердің нәтижесі ресейлік, отандық және шетелдік ғалымдардың іргелі еңбектерінде көрініс тапқан. Атап айтқанда, шетелдік ғалымдар Перепелица Н.М. [2], Бурлуцкий А.А. [3], Рогавичене Л.И. [4], Плеханова А.Е. [5], Полтавская Ю.О. [6], Мошкевич М.Л. [7], және қазақстандық авторлар Жанбиров Ж.Г. [8], Есдаулетова Д.К., Ерниязов Л.К. [9], Балгабеков Т.К. [10], Бекмагамбетов М. М. [11], Алпысбаев С.А. [12], Раимбеков Ж.С. [13], Rześny-Cieplińska J., Tomaszewski T., Piecyk-Ouellet M. [14], Morella P., Lamban M. P., Royo J., Sanchez J. C. [15] және тағы да басқалардың еңбектерінде кеңінен қарастырылған. Алайда, ғылыми зерттеулердің айтарлықтай көлеміне қарамастан, оның экономикалық және экологиялық тиімділігін арттыруға бағытталған қалалық көліктің әртүрлі түрлерін бір жүйеге біріктіру мәселелері әлі де жеткілікті зерттелмеген. Қолданыстағы зерттеулердің көпшілігі жеке бағыттарды оңтайландыру немесе жеке инфрақұрылым элементтерін жаңарту сияқты көлікті жоспарлаудың жеке аспектілеріне назар аударады, ал қазіргі заманғы технологиялар мен тұрақтылық талаптарын ескере отырып, қалалық жолаушылар көлігі жүйесін басқаруға кешенді көзқарас әлі де болса одан әрі дамытуды талап етеді.

Осылайша, мәселенің зерттелу дәрежесін көлік жүйелерінің жекелеген құрамдас бөліктерін және олардың тиімділігін талдау тұрғысынан жоғары деп сипаттауға болады, бірақ қазіргі уақытта қалалық көлік инфрақұрылымының экономикалық тиімділігін арттырудың кешенді тәсілдері саласында одан әрі зерттеуді қажет етеді.

**Зерттеудің гипотезасы.** Қалалық жолаушылар көлігі жүйесінің тиімділігін арттыру кешенді тәсілді қолдану арқылы жүзеге асады: бұл үшін экономикалық, экологиялық және әлеуметтік аспектілерді ескеретін жаңа бағалау әдістерін енгізу, жолаушылар ағынын оңтайландыру модельдерін пайдалану, қаржыландырудың икемді механизмдерін қолдану және инновациялық технологияларды кеңінен енгізу қажет.

**Зерттеудің мақсаты** – қалалық жолаушылар көлігі жүйесінің экономикалық тиімділігін арттырудың ғылыми негізделген тәсілдерін әзірлей отырып, қоғамдық көлік жүйесінің жұмысын оңтайландыру, жолаушылар ағынын басқару, экологиялық тиімділікті қамтамасыз ету және қаржыландыру модельдерін жетілдіру бағытында кешенді ұсыныстар жасау көзделген.

Осы мақсатқа жету үшін диссертациялық зерттеу аясында келесі **міндеттер** шешілді:

* жаһандану мен технологиялық өзгерістер жағдайында көлік жүйелерінің қазіргі даму ерекшеліктерін зерттеу және жүйенің экономикалық тиімділігін арттыруға әсер ететін факторларды анықтау;
* Қазақстан Республикасының қазіргі экономикалық ерекшеліктерін ескере отырып, жолаушылар көлігі жүйесінің дамуын бағалау әдістерінің бейімделуін және дамуын ашу;
* қалалық жолаушылар көлігі жүйесін дамыту бойынша жүзеге асырылатын мемлекеттік саясаттын шаралар кешенін зерттеу және мәселелерді қарастыру;
* қалалық жолаушылар көлігі саласындағы қаржыландырудың тиімді көздері мен ресурстарды тиімді пайдалануға арналған экономикалық құралдар мен тетіктерді әзірлеу;
* қалалық жолаушылар көлігін дамытуға мүмкіндік беретін инновациялық технологияны және автоматтандырылған басқару жүйесін енгізу бойынша ұсыныстар әзірлеу;
* қалалық жолаушылар көлігі жүйесінің экономикалық тиімділігін арттыруға бағытталған ұсыныстарды негіздеу және оларды іске асырудың үлгілік модельдерін ұсыну.

**Зерттеу нысаны** – Астана, Алматы, Шымкент қалаларындағы жолаушылар көлігі кәсіпорындары.

**Зерттеудің пәні** – қалалық жолаушылар көлігі жүйесінің қызмет етуінің экономикалық және ұйымдастырушылық қызметтерінің қатынастарын қалыптастыру, сонымен қатар көлік жүйесінің құны, ресурстарды үнемдеу, қызмет көрсету деңгейі, көлік ағынының оптимизациясы және экологиялық аспектілерді ескере отырып, көлік қызметтерінің тиімділігі мен олардың экономикаға әсерін талдау.

**Зерттеудің ақпараттық базасы** ретінде Қазақстан Республикасының заңнамалық және нормативтік актілері, соның ішінде Қазақстан Республикасының Заңдары, республикадағы шаруашылық субьектілерін әрекеттерін және экономиканың дамуын реттейтін Қазақстан Республикасының Қаулылалары мен жарлықтары, отандық және шетелдік мерзімді баспа материалдары Scopus, Springer Link және т.б. деректер базасының ғылыми мақалалары, халықаралық ғылыми конференциялардың материалдары, Қазақстан Республикасының Ұлттық статистика бюросы деректері, Астана, Алматы, Шымкент қалалары бойынша автобустық парктердің есептік деректері пайдаланылды.

**Зерттеудің ғылыми жаңалығы** төмендегі нәтижелерден көрінеді:

‒ еліміздің экономикасы жаһандану мен технологиялық өзгерістер жағдайында қалалық жолаушылар көлігі ұғымы қарастырылып, толықтырылған авторлық көзқарас берілді;

- экономикалық ғылымда мен тәжірибесінде қалыптасқан экономикалық тиімділігін бағалаудың дәстүрлі экономикалық көрсеткіштермен қатар, экологиялық және әлеуметтік параметрлерді қамтитын интеграцияланған әдістемесі әзірленді;

‒ Қазақстан Республикасындағы жаһандану мен технологиялық өзгерістер жағдайында қалалық жолаушылар тасымалы саласындағы мемлекеттік саясаттың басымдықтары айқындалды;

‒ Қазақстан Республикасындағы қалалық жолаушылар көлігі жүйесін институционалдық, экономикалық, қаржылық ынталандыру мен реттеудің тетіктерін жетілдіру бойынша кешенді түрдегі авторлық ұсыныстар жасалды;

‒ Қазақстан Республикасындағы қалалық жолаушылар көлігі көлік жүйесінің цифрлық трансформациясын жеделдетіп, жолаушыларға қызмет көрсету сапасын жақсартуға бағытталған зияткерлік ақпараттық жүйесі әзірленді;

‒ қалалық жолаушылар көлігі жүйесін дамыту бойынша ұсынылатын кешенді шаралардың экономикалық тиімділігін бағалаудың экономикалық-математикалық моделі ұсынылды.

**Қорғауға шығатын негізгі тұжырымдар.**

‒ жаһандану мен технологиялық өзгерістер жағдайында экономикалық ғылымда қалыптасқан «қалалық жолаушылар көлігі» ұғымының түсінігі және көлік жүйелеріндегі экономикалық тиімділікті бағалаудың өзіндік әдістері;

‒ экономикалық ғылымда мен тәжірибесінде қалыптасқан қалалық жолаушылар көлігі жүйесін бағалауда қалыптасқан жан-жақты көрсеткіштерден тұратын әдістемесі;

‒ Қазақстан Республикасындағы қалалық жолаушылар тасымалы саласындағы мемлекеттік саясаттың басымдықтары мен жүзеге асырудың тетіктері;

‒ қалалық жолаушылар көлігі жүйесін институционалдық, экономикалық қаржылық ынталандыру мен реттеудің тетіктерін жетілдіру бойынша авторлық ұсыныстары;

‒ Қазақстан Республикасындағы қалалық жолаушылар көлік жүйесін цифрландыру деңгейін арттыруға бағытталған авторлық ұсыныстары негізінде әзірленген зияткерлік ақпараттық жүйесі;

‒ диссертациялық жұмыста қалалық жолаушылар көлігі жүйесінің дамуына қатысты жасалған шаралардың экономикалық тиімділігін бағалаудың экономикалық-математикалық әдістемелері.

**Зерттеудің тәжірибелік маңыздылығы** қалалық жолаушылар көлігі жүйесінің қызмет етуінің экономикалық тиімділігін арттыруға бағытталған ғылыми негізделген ұсыныстар мен құралдарды әзірлеуде жатыр. Зерттеу нәтижелерін қалалық билік органдары мен көлік инфрақұрылымын жоспарлаумен, пайдаланумен және басқарумен айналысатын ұйымдар көлік қызметінің сапасын арттыру, пайдалану шығындарын азайту және қалалық көлік желісінің тұрақтылығын арттыру үшін пайдалана алады.

**Зерттеудің теориялық және әдістемелік негізі** көлік экономикасы, қала құрылысы, логистика және қалалық жүйелерді басқару саласындағы іргелі және заманауи әзірлемелерге негізделген. Зерттеу қалалық жолаушылар көлігі жүйесін экономикалық, әлеуметтік, экологиялық және технологиялық аспектілерді қамтитын күрделі, көп компонентті объект ретінде қарастыруға мүмкіндік беретін жүйелік тәсілді қолдануға негізделген.

**Зерттеудің теориялық негізі** ретінде көліктік жүйелердің тиімділігін зерттейтін ресейлік ғалымдардың еңбектері, соның ішінде көлік инфрақұрылымының қызмет ету ерекшеліктері мен оларды оңтайландыру әдістерін ашатын көлік экономикасы бойынша еңбектер пайдаланылады Перепелица Н.М. [2], Бурлуцкий А.А. [3], Рогавичене Л.И. [4], Плеханова А.Е. [5], Полтавская Ю.О. [6], Мошкевич М.Л. [7]. Қалалық жолаушылар көлігінің дамуын қарастыратын қазақстандық ғалымдардың қатарында Жанбиров Ж.Г. [8], Есдаулетова Д.К., Ерниязов Л.К. [9], Балгабеков Т.К. [10], Бекмагамбетов М. М. [11], Алпысбаев С.А. [12], Раимбеков Ж.С. [13], және т.б. Шетелдік тәжірибесінде Rześny-Cieplińska J., Tomaszewski T., Piecyk-Ouellet M. [14], Morella P., Lamban M. P., Royo J., Sanchez J. C. [15]

Қазақстандағы қалалардың көлік жүйесінің қазіргі заманғы дамуын ескере отырып, зерттеу тақырыбы бойынша көптеген еңбектердің болуына қарамастан, терең зерттеу және ұсыныстар әзірлеу қажеттілігі туындайды.

**Диссертациялық зерттеудің әдіснамалық негізі** талдаудың сандық және сапалық әдістерін қамтитын кешенді тәсілді қолдануға негізделген. Маңызды әдістемелік негіз көлік жүйесін пайдалану шығындары, қызмет көрсету сапасы және жолаушыларды қанағаттандыру арасындағы байланысты анықтауға және бағалауға мүмкіндік беретін эконометриялық талдау болып табылады. Бұл зерттеу көлік жүйесінің экономикалық тиімділігіне әсер ететін негізгі факторларды анықтау үшін корреляциялық және регрессиялық талдау әдістерін пайдаланады.

Маңызды әдістемелік құралдардың бірі – жолаушылар тасымалы мен инфрақұрылымды пайдалану шығындарының өзгеру динамикасын зерттеуге мүмкіндік беретін математикалық модельдер мен алгоритмдерді пайдалана отырып, көлік ағындарын модельдеу және көлік бағыттарын оңтайландыру Муңоз-Вилламизар А., Даубаев Қ. Көліктің әртүрлі түрлерінің біртұтас қалалық көлік жүйесіне бірігуін бағалау үшін жүйелік талдау әдістерін қолдану маңызды аспект болып табылады, бұл көлік желісінің әртүрлі элементтерінің өзара әрекеттесуін және олардың экономикалық тиімділікке әсерін зерттеуге мүмкіндік береді.

Зерттеу сонымен қатар, урбанизация мен инновацияны арттыру жағдайында көлік жүйелерін басқарудың шетелдік тәжірибесін зерттеу үшін салыстырмалы талдау әдістерін пайдаланады.

**Зерттеудің теориялық және әдістемелік негізі** қалалық жолаушылар көлігі жүйесін кешенді талдауға және оның экономикалық тиімділігін арттыру бойынша ұсыныстар әзірлеуге бағытталған тәсілдер мен құралдардың кең ауқымын қамтиды.

**Зерттеудің әдістері мен әдіснамалары.** Зерттеу барысында қалалық жолаушылар көлігінің тиімділігін арттыру үшін кешенді ғылыми әдістер мен әдіснамаларға негізделді. Жүйелік талдау әдісі көлік жүйесін тұтас құрылым ретінде қарастырып, оның экономикалық, экологиялық және әлеуметтік аспектілерінің өзара байланысын зерттеуге мүмкіндік берді. Экономикалық талдау әдісі көлік жүйесінің қаржылық көрсеткіштерін, оның ішінде шығындар мен табыстарды оңтайландыру әдістерін анықтауға қолданылды. Математикалық модельдеу жолаушылар ағынын басқару және маршруттарды оңтайландыру үшін пайдаланылды. Статистикалық талдау нақты деректерге сүйене отырып, көлік жүйесінің тиімділігін сандық тұрғыда бағалауды қамтамасыз етті. Сараптамалық бағалау әдісі жаңа ұсыныстардың практикалық іске асырылуын бағалау үшін қолданылды. Зерттеу әдіснамасы жан-жақты және пәнаралық тәсілдерге сүйеніп, қалалық көліктің тиімділігін арттыруға бағытталған кешенді ұсыныстарды әзірлеуге ықпал етті.

**Зерттеу нәтижелерін мақұлдау.** Ғылыми диссертациялық зерттеу тақырыбы бойынша мәселелер мен қорытындылар 1 ғылыми мақалада, оның ішінде 1 мақала Scopus базасында жарияланған, ҚР ҒЖБМ Ғылым және Жоғарғы білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған журналдарда 4 мақала, және халықаралық конференциялар материалдарында 5 мақалалар жария етілді.

**Диссертациялық зерттеудің көлемі мен құрылымы** ортақ бірізділікті көрсетеді және осы зерттеу кіріспеден, құрамында 44 кестені, 19 суретті қамтитын үш бөлімнен, қорытындыдан және пайдаланылған әдебиеттердің библиографиялық тізімінен тұратын 176 бетті құрайды.

**1 ҚАЛАЛЫҚ ЖОЛАУШЫЛАР КӨЛІГІ ЖҮЙЕСІНІҢ ҚЫЗМЕТ ЕТУІНІҢ ҒЫЛЫМИ-ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ**

**1.1 Қалалық жолаушылар көлігін ұйымдастыру және қызмет ету принциптері**

Қалалық жолаушылар көлігі жүйесі – тасымалдауды ұйымдастырумен айналысатын кәсіпорындар мен ұйымдарды біріктіретін күрделі экономикалық құрылым. Ол жолаушыларды тасымалдауды қамтамасыз етуге бағытталған ақпараттық және қаржылық ағындар арқылы жұмыс істейді.

Қалалардағы қоғамдық көлік қызметтерінің заманауи нарықтары жоғары стохастикалық ортаны білдіреді, онда бірнеше көлік қызметтері компаниялары тұтынушылардың – жолаушылар қалауы үшін бәсекелеседі.

Жолаушыларды тасымалдау нарығы логистикалық бағыттарға тәуелді және ақпараттық ағындарды тиімді басқару және қызметтерді ұйымдастыру арқылы тұтынушылардың қажеттіліктеріне бейімделеді.

Қоғамдық көлікпен байланысты сараптамалық қоғамдастық аймақтық, ұлттық және халықаралық деңгейде жұмыс істейтін, өзін-өзі дамытуға және жетілдіруге қабілетті маңызды логистикалық жүйені білдіреді. Бұл жүйе жеткізу тізбегіне, сапалы өзгерістер динамикасына және инновацияларға баса назар аудара отырып, үнемі дамып отырады.

Елдің әлеуметтік-экономикалық дамуы көлік жүйесінің тиімділігімен тығыз байланысты, бұл мәселені шешуді өте өзекті етеді.

Мегаполистердің жетістігі жолаушылар көлігінің сенімділігі мен қолжетімділігіне тікелей байланысты, бұл тек автокөлік иелері үшін ғана емес, сонымен қатар халықтың барлық әлеуметтік топтары үшін ыңғайлы және қауіпсіз саяхатты қамтамасыз етеді.

Қалалық көліктің инфрақұрылымы мен коммуникациясын қолдау және жақсарту қалалық және аудандық аумақтардың тұрақты және біркелкі дамуына ықпал етеді.

Зерттеу оның қызмет етуінің және әлеуметтік экономикалық әсерін анықтайтын негізгі сипаттамаларын анықтау мақсатында қалалық жолаушылар көлігінің анықтамалары мен жүйелік аспектілерін талдауға бағытталған.

Қала ортасы көліктік технологиялардың өзгеруінің әсерінен елеулі өзгерістерге ұшырауда. Тарихи тұрғыдан өнеркәсіптік даму жұмыс орындарын, технологияларды және көлік инфрақұрылымын біріктіретін орталықтандырылған жүйелерге негізделген.

Дегенмен, қазіргі заманда өндіріс орындарының, кеңселердің, сауда және бизнес орталықтарының, сондай-ақ логистикалық және қойма кешендерінің қала маңындағы аудандарға қозғалысы байқалады. Бұл ауысым қала маңындағы құрылыс пен жалға алу құнының төмендеуіне байланысты.

Нәтижесінде орталықтандырылған түйіндік құрылым көптүйінді жүйеге жол берді, бұл аймақаралық байланыстардың нығаюына және сыртқы экономикалық белсенділіктің артуына әкелді. Ең алдымен, «Қалалық жолаушылар көлігі» терминін нақтылау қажет. Қазіргі уақытта бұл ұғымның жалпы қабылданған бірыңғай анықтамасы жоқ (1 кесте).

Кесте 1 – «Қалалық жолаушылар көлігі» терминіне қатысты әр түрлі авторлардың түсіндірмелерімен терминге қатысты авторлардың анықтамалары

|  |  |
| --- | --- |
| Автор | Түсінік |
| Перепелица Н.М. | Экологиялық тазалық пен тұрақтылыққа баса назар аудара отырып, қалалық ортада жолаушыларды тасымалдауға арналған көлік құралдары мен инфрақұрылым кешені. |
| Бурлуцкий А.А. | Физикалық инфрақұрылым көлік құралдарын ғана емес, сонымен қатар ақпараттық жүйелерді, құқықтық және экономикалық механизмдерді қамтитын көп функциялы желі. |
| Рогавичене Л.И., Стрельченко О.В. | Қала тұрғындарының тиімді және ыңғайлы қозғалысын қамтамасыз етуге арналған әр түрлі көлік түрлерін (автобус, трамвай, метро) қамтитын біріктірілген жүйе. |
| Плеханова А.Е. | Қалалық көлік жүйесі халықтың ұтқырлық қажеттіліктерін қанағаттандыруға, жоғары сыйымдылық пен қолжетімділікті қамтамасыз етуге бағытталған. |
| Полтавская Ю.О. | Қалалық жолаушылар көлігі әлеуметтік-экономикалық дамуға және өмір сүру сапасын жақсартуға ықпал ететін қалалық инфрақұрылымның негізгі элементі ретінде. |
| Мошкевич М.Л., Неликаева Е.С. | Көлік шығындарын азайтуға және қаланың экологиялық жағдайын жақсартуға бағытталған қоғамдық көліктердің әр түрлі түрлерін қамтитын көлік жүйесі. |
| Жанбиров Ж.Г. | Халықтың әр түрлі әлеуметтік топтарының қажеттіліктерін ескере отырып, қалалық ортада жолаушыларды тасымалдауды қамтамасыз ететін көлік құралдары мен маршруттардың жиынтығы. |
| Есдаулетова Д.К. Ерниязов Л.К. | Физикалық, әлеуметтік және экономикалық құрамдас бөліктерді қамтитын қаладағы жолаушылар қозғалысын қамтамасыз ететін күрделі және көп деңгейлі жүйе. |
| Балгабеков Т.К. | Қалалық ортада жолаушылардың тұрақты және қауіпсіз қозғалысын қамтамасыз етуге бағытталған қалалық көліктің барлық түрлерінің біріктірілген желісі |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [2-10] | |

Бұл түсіндірмелер «Қалалық жолаушылар көлігі» терминінің анықтамасына оның қызмет етуінің техникалық және әлеуметтік-экономикалық аспектілерін көрсететін әр түрлі көзқарастар мен тәсілдерді көрсетеді.

Көлік жүйесін ұйымдастыру – бұл жаһандық көлік желісіне интеграциялауды ғана емес, сонымен қатар аймақтық және ұлттық көлік инфрақұрылымдарының қызмет етуін қамтамасыз етуді қамтитын өте күрделі үдеріс. Жаһандық көлік жүйесі дүние жүзіндегі шаруашылық субъектілерін байланыстыруда, халықаралық тасымалдау мен саудаға мүмкіндік беруде шешуші рөл атқарады.

Аймақтық көлік жүйелері өңірлердің ұлттық және жаһандық экономикалық процестерге интеграциялануына, көліктің қолжетімділігін қамтамасыз етуге және аймақтық нарықтардың дамуына ықпал етеді. Ұлттық көлік инфрақұрылымы елдің бүкіл аумағында жүктер мен жолаушыларды тасымалдау арқылы оның ішкі экономикалық қызметін қолдайды. Аймақтық жүйелер халықтың нақты көлік қажеттіліктерін қанағаттандыра отырып, нақты аумақтық аймақтардағы көлік ағындарын басқарады [11].

Қалалық жолаушылар көлігі жүйесі қала ішінде және оның маңындағы елді мекендерде халықтың тұрақты қозғалысын қамтамасыз ететін инфрақұрылымның құрамдас бөлігі болып табылады [12, б.71].

Еліміздегі ірі қалалар мен мегаполистердің заманауи дамуы олардың шекараларының, соның ішінде жаңа аумақтардың ұдайы кеңеюімен қатар жүреді, бұл халықтың сұранысын тиімді қанағаттандыру үшін көлік инфрақұрылымын үнемі жетілдіруді талап етеді [13, б.15].

Осы мақсатқа жетудің негізгі құралының бірі – аумақтағы заманауи көлік желісі. Көлік жүйесінің құрылымы төрт негізгі құрамдас бөліктен тұратынын ерекше атап өткен жөн. Бірінші құрамдас бөлікке көше және коммуналдық көлік инфрақұрылымы кіреді. Екінші компонент жаяу жүргіншілер, көліктің барлық түрінің, соның ішінде қоғамдық көліктердің жүргізушілерін және велосипедшілерді қоса алғанда, әр түрлі жол қозғалысына қатысушыларды қамтиды. Үшінші компонент автокөлік, теміржол және тік көліктер, мотоциклдер мен велосипедтер сияқты әр түрлі көлік түрінен тұрады. Төртінші компонентке ғимарат деңгейі, инженерлік тіректердің орналасуы және жасыл аумақтар сияқты қоршаған орта факторлары кіреді.

Жоғарыда келтірілген қалалық жолаушылар көлігінің анықтамалары оның жүйелік белгілерінің бір бөлігін ғана қамтиды. Толық түсіну үшін келесі аспектілерді қарастыру керек:

1. Нысаналы бағдар – қалалық жолаушылар көлігі жолаушыларды тиімді тасымалдауды, оның ішінде әр түрлі әлеуметтік топтар үшін жайлылық пен қолжетімділікті қамтамасыз ету міндетін атқарады.

2. Жүйенің ерекшелігі: Бұл көлік жүйесі күрделі құрылымға ие, мұнда элементтер әр түрлі комбинациялар мен тәуелділіктерде өзара әрекеттеседі. Көлік құралдары мен қызметтердің әр түрлілігіне байланысты ол көбінесе толық тұтастыққа қол жеткізе алмайды.

3. Басқару және ұйымдастыру: Мұндай жүйені басқару қалалық әкімшіліктер немесе муниципалитеттер деңгейінде мамандандырылған салалық комитеттер арқылы мүмкін болады. Олар тасымалдауды ұйымдастыру мен жоспарлауда, сондай-ақ көлік инфрақұрылымын дамыту стратегияларын әзірлеуде басты рөл атқарады [14].

Осылайша, қалалық жолаушылар көлігін тереңірек түсіну оның жүйелік қатынастарын, басқару шешімдерін және әлеуметтік-экономикалық аспектілерін талдауды талап етеді, бұл қалалық ұтқырлық және көлік инфрақұрылымын дамыту мәселелерімен тиімді күресуге мүмкіндік береді «Қалалық жолаушылар көлігі» терминінің әр түрлі интерпретациялары қазіргі заманғы қала дамуы жағдайында бұл құбылыстың жан-жақтылығы мен күрделілігіне байланысты.

Ғалымдардың әр түрлі зерттеулері мен еңбектерінде бұл термин ұғымдар мен көзқарастардың кең ауқымын қамтиды. Негізгі аспектілердің бірі ол қалалық жолаушылар көлігі жүйесін жүйелі түрде түсіну болып табылады, тек көлік құралдары мен инфрақұрылымның жиынтығы ретінде емес, сонымен қатар көптеген элементтер мен өзара әрекеттесуді қамтитын динамикалық, біріктірілген желі ретінде қарастырылады. Осы тәсіл жолаушылардың қалалық ортада тиімді қозғалысын қамтамасыз ету үшін көліктің әр түрлі түрінің, олардың үйлестіруінің және бірлескен қызмет етуі арасындағы синергетиканың маңыздылығын атап көрсетеді.

Қалалық жолаушылар көлігі кәсіпорындарды, ұйымдарды, мәдениет, спорт, тұрмыстық және басқа да мекемелерді қамтитын көліктің ауырлық орталықтары арасында халықты тасымалдауға арналған [15].

Басқа авторлар қалалық жолаушылар көлігінің әлеуметтік-экономикалық функцияларына тоқталып, оны қалалық экономика мен әлеуметтік әл-ауқаттың маңызды элементі ретінде қарастырады. Бұл тұрғыда қалалық жолаушылар көлігі жұмыс орындарына, оқу орындарына, денсаулық сақтау қызметтеріне және басқа да әлеуметтік жеңілдіктерге қолжетімділікті қамтамасыз ету құралы ретінде түсініледі. Ол осал топтардың көліктік оқшаулануын азайта алатын әлеуметтік теңдік құралы ретінде қарастырылады

«Қалалық жолаушылар көлігі» терминіне экологиялық көзқарас оның қоршаған ортаға кері әсерін азайтудағы рөліне бағытталған. Мұнда қалалық көлік парниктік газдар мен ластаушы заттарды азайту құралы ретінде және қаланың тұрақты дамуының маңызды элементі ретінде қарастырылады. Осы тұрғыда электроавтобус, трамвай және велосипедтер сияқты экологиялық таза көлік түрлеріне, жаяу жүргіншілерге арналған инфрақұрылымды дамытуға басымдық беріледі

Технологиялық тәсіл қалалық көлік жүйесін басқаруға заманауи технологиялар мен инновацияларды енгізудің маңыздылығын атап көрсетеді. [16, б. 273]. Бұған зияткерлік көлік жүйелерін (ЗКЖ), автоматтандырылған қозғалысты басқаруды, жолаушыларға арналған мобильді қосымшаларды және қалалық тасымалдаудың тиімділігі мен жайлылығын арттыруға көмектесетін басқа да цифрлық шешімдерді пайдалану кіреді.

Осы тәсілдердің әрқайсысы қазіргі заманғы қалалық даму контекстінде оның көп өлшемділігі мен маңыздылығын атап көрсете отырып, «қалалық жолаушылар көлігі» тұжырымдамасын түсіну мен дамытуға өзіндік бірегей үлес қосады. Талдау негізінде әр түрлі аспектілерді атап көрсететін бірнеше авторлық түсініктемелерді бөлуге болады:

‒ қалалық жолаушылар көлігі – бұл қала ішінде белгіленген маршруттар бойынша жолаушыларды тасымалдау үшін ұйымдастырылған көлік құралдарының жүйесі;

‒ қалаға да, қала маңына да қызмет көрсететін әр түрлі көлік түрін қамтитын қаланың кешенді көлік жүйесі;

‒ облыстың әлеуметтік-экономикалық даму жоспарына сәйкес тұрғындарды тасымалдайтын қала және қала маңындағы аймақтардың өмірін қамтамасыз ететін қарқынды дамып келе жатқан тұрақты жүйе.

Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, келесі анықтаманы тұжырымдауға болады: «Қалалық жолаушылар көлігінің біріктірілген жүйесі – бұл қала ішінде және қала маңындағы аудандарда жолаушыларды тұрақты тасымалдауды қамтамасыз ететін, әлеуметтік-экономикалық, инновацияларды, сондай-ақ цифрландыру құралдарын пайдалана отырып, экологиялық дамуы».

Біздің ұсынған авторлық «Қалалық жолаушылар көлігі» ұғымына көзқарасымыз оны қалалық агломерация ішіндегі адамдардың қозғалысын қамтамасыз ететін біріктірілген жүйе ретінде анықтауды талап етеді. Көбінесе физикалық инфрақұрылым мен көлік құралдарына ғана назар аударатын дәстүрлі анықтамалардан айырмашылығы, қазіргі заманғы авторлардың тұжырымдамалары осы ұғымның көп өлшемділігін атап көрсетеді. Қалалық жолаушылар көлігі қаланың тұрақты дамуын қамтамасыз етуде шешуші рөл атқаратын қалалық ортаның интеграциялық элементі ретінде қарастырылады. Физикалық инфрақұрылым блок-сұхбасы (Қосымша А)-да көрсетілген.

Осыған байланысты ол жолдар, темір жолдар, көліктер сияқты физикалық құрамдас бөліктерді ғана емес, сонымен қатар ақпараттық технологияларды, құқықтық реттеулерді, экономикалық механизмдерді, сонымен қатар әлеуметтік аспектілерді қамтиды.

Заманауи авторлық тәсілдер қалалық жолаушылар көлігінің жалпы көп функционалдығын атап көрсетеді.

Ол жай ғана көлік құралы ретінде емес, сонымен қатар қоршаған ортаның ластануын азайту, қала өмірінің сапасын жақсарту, экономикалық дамуды ынталандыру және әлеуметтік әділеттілікті қамтамасыз ету сияқты көптеген мәселелерді шешу құралы ретінде қарастырылады (1 сурет).

Сурет 1 – «Қалалық жолаушылар көлігі» терминіне авторлық көзқарастың негізгі элементтері

Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [17, б. 127].

Қалалық жолаушылар көлігі біртұтас көпкомпонентті жүйе ретінде қарастырылатын жүйелік тәсіл авторлық тәсілдердің негізгі аспектілерінің бірі болып табылады. Кешенді тұрғыда мультимодальділікке, яғни жүйенің әр түрлі көлік түрлін бір, келісілген желіге біріктіру мүмкіндігіне ерекше көңіл бөлінеді. Бұл тәсіл көлік жүйесінің икемділігі мен бейімделуін қамтамасыз етеді, оның тиімділігі мен пайдаланушыларға ыңғайлылығын арттырады. Қазіргі авторлық қалалық жолаушылар көлігінің әлеуметтік және экологиялық жауапкершілігіне көп көңіл бөлінеді. Ол парниктік газдар шығарындыларын азайтуды, шу деңгейін төмендетуді, ауа сапасын жақсартуды және халықтың барлық әлеуметтік топтары үшін көлікті қолжетімді етуді қоса алғанда, тұрақты даму мақсатына қол жеткізудің маңызды құралы ретінде қарастырылады [17, б. 127].

Автордың көзқарастары қалалық жолаушылар көлігін дамытудағы инновациялар мен цифрландырудың маңыздылығына да назар аударады. Зияткерлік көлік жүйелері, қозғалысты басқаруды автоматтандыру және маршруттарды оңтайландыру үшін үлкен деректерді пайдалану сияқты озық технологияларды қабылдау көлік жүйесінің тиімділігі мен тұрақтылығын арттырудың негізгі элементтері болып табылады.

Ғылыми әдебиеттерде қалалық жолаушылар көлігін ұйымдастыру мен қызмет етудің негізгі принциптерін анықтауға көзқарастың бірлігі жоқ.

Авторлық көзқарас тұрғысынан қалалық жолаушылар көлігін ұйымдастыру мен қызмет ету принциптерін келесідей топтастыру керек:

1. Интеграция және көпмодальдылық. Қалалық жолаушылар көлігін ұйымдастырудың негізгі принциптерінің бірі интеграциялық және мультимодальділік болып табылады. Бұл принцип әр түрлі көлік түрі – автобус, трамвай, метро, қала маңындағы пойыз, велосипед және жаяу жүргіншілер жолы тығыз байланыста жұмыс істейтін біртұтас, үйлестірілген көлік жүйесін құруды көздейді. Мультимодальдықтың мақсаты – жолаушылардың әр түрлі көлік түрлері арасында үздіксіз және ыңғайлы қозғалысын қамтамасыз ету, бұл жалпы жол жүру уақытын қысқартады және көлікті пайдаланудың ыңғайлылығын арттырады. Интеграция сонымен қатар жолаушыларға қалалық көліктің барлық түрлерінде жүру үшін бір билетті немесе картаны пайдалануға мүмкіндік беретін билет жүйелерін біріздендіруді қамтиды. Бұл тәсіл төлем жеңілдетуге көмектеседі және көлік жүйесін пайдаланушылар үшін қол жетімді және ыңғайлы етеді. Түрлі көлік түрлері бір жерде қосылатын мультимодальды көлік тораптарын енгізу де тиімді интеграцияны қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады.

2. Тұрақтылық және экологиялық қауіпсіздік. Тағы бір маңызды қағида – тұрақтылық пен экологиялық қауіпсіздік. Заманауи көлік жүйелері қоршаған ортаға теріс әсерді азайтуға, парниктік газдар шығарындыларын азайтуға және қаладағы ауа сапасын жақсартуға көмектесуі керек. Осы мақсатқа жету үшін электрлі автобус, гибридті автобус және трамвай сияқты экологиялық таза көліктер енгізілуде, сонымен қатар велосипедтерді пайдалануды ынталандыру және жаяу жүргіншілер инфрақұрылымын дамыту.

3. Экологиялық қауіпсіздік сонымен қатар зиянды шығарындыларды азайтуға тікелей әсер ететін кептеліс пен жол жүру уақытын қысқарту үшін маршруттарды оңтайландыруды және қозғалысты басқаруды жақсартуды қамтиды. Зияткерлік көлік жүйелерін (ИКЖ) енгізу көлік ағындарын тиімдірек басқаруға, қалалық көлік жүйесінің экологиялық көрсеткіштерін жақсартуға мүмкіндік береді.

4. Қолжетімділік және әлеуметтік әділеттілік. Қолжетімділік және әлеуметтік әділеттілік қағидасы әлеуметтік экономикалық жағдайына, жасына және мүмкіндіктеріне қарамастан барлық азаматтардың көлік қызметіне тең қолжетімділігін қамтамасыз ету қажеттілігін атап көрсетеді. Оның ішінде қаланың шалғай және аз қамтылған елді мекендеріндегі көлік қызметін жақсартуға, сондай-ақ мүгедектер үшін көліктің қолжетімділігін қамтамасыз етуге бағытталған бағдарламаларды әзірлеу және іске асыру кіреді.

Әлеуметтік әділеттілік сонымен қатар халықтың барлық топтары үшін қалалық көлікті пайдалануды қолжетімді ететін әділ баға саясатын білдіреді. Бұған зейнеткерлер, студенттер және аз қамтылған отбасылар сияқты азаматтардың жекелеген санаттары үшін жол жүруді субсидиялау жүйелері кіреді.

Қалалық жолаушылар көлігі әлеуметтік инфрақұрылым ретінде қызмет етеді, ол бірінші кезекте халықтың барлық топтары, соның ішінде табысы аз және шектеулі қозғалыс топтары үшін көлік қызметтерінің ұтқырлығын және қолжетімділігін қамтамасыз етуге бағытталған.

Көлік кәсіпорындары табуға ұмтылғанымен, жүйе тұтастай алғанда экономиканы барынша арттыруға бағытталған тиімді бизнес ретінде қарастырылмайды. Оның негізгі мақсаты қала тұрғындарының әлеуметтік қажеттіліктерін қанағаттандыру болып табылады, бұл көлік жүйесінің қала экономикасына интеграциялануын шектейді және коммерциялық әлеуметтік маңыздылығын көрсетеді.

5. Ресурстарды тиімді және оңтайлы пайдалану. Бұл - шығындарды азайту кезінде көлік жүйесінің өнімділігін арттыруға бағытталған принцип. Бұған көлік ағындарын басқару, маршруттарды оңтайландыру, әр түрлі көлік түрі арасындағы үйлестіруді жақсарту және жолаушыларға қызмет көрсету деңгейін арттыру үшін заманауи технологияларды қолдану арқылы қол жеткізіледі.

6. Заманауи қалалық жолаушылар көлігін ұйымдастыру мен пайдалануда, оның дамуын бағдарлауда және көрсетілетін қызметтердің сапасын арттыруда инновациялар мен цифрландыру басты рөл атқарады. Жаңа технологияларды енгізу азаматтарға ыңғайлылық пен қолжетімділікті қамтамасыз ете отырып, көлік жүйесінің тиімділігін айтарлықтай арттыра алады [18].

Инновациялар мен цифрландырудың негізгі аспектілері мыналар:

‒ жетілдірілген басқару және мониторинг – қозғалысты басқару жүйелерін енгізу, нақты уақытта көлік қозғалысын бақылау және деректерді талдау кестелерді, маршруттарды және ресурстарды бөлуді оңтайландыруға көмектеседі;

‒ жолаушылардың жайлылығын арттыру – билеттерді сатып алу, жол жүру ақысын төлеу және кестелер туралы ақпарат алу үшін цифрлық платформаларды енгізу сервисті жақсартуға және пайдаланушылар үшін қоғамдық көлікті пайдалануды ыңғайлы етуге мүмкіндік береді;

‒ экологиялық тұрақты технологияларды дамыту, электрлі және гибридті автобустарды пайдалану, энергияны басқарудың ақылды жүйесін енгізу және зиянды заттардың шығарындыларын азайту қалалардағы экологиялық жағдайды жақсартуға көмектеседі;

‒ көліктің басқа түрлерімен интеграция - әр түрлі көлік түрлерін (автобус, метро, велосипедт, такси) біріктіретін, азаматтардың қозғалысын жеңілдететін және жеке көліктерге тәуелділікті азайтатын мультимодальды платформалар мен қосымшаларды әзірлеу;

‒ көлік саласындағы инновацияны ынталандыру - көлік саласындағы жаңа технологияларды жаңадан бастаған кәсіпкерлер мен әзірлеушілерді қолдау тасымалдау жағдайларын жақсартуға және шығындарды азайтуға бағытталған жаңа идеялар мен шешімдердің пайда болуына ықпал етеді.

Сонымен, инновациялар мен цифрландыру қалалық жолаушылар көлігін жаңғыртып қана қоймайды, сонымен қатар тұрғындардың және жалпы қалалық ортаның заманауи талаптарына жауап беретін тұрақты және интеграцияланған қалалық көлік жүйелерін құруда маңызды рөл атқарады.

Тиімділік ұзақ мерзімді перспективада көлік жүйесінің тұрақты жұмыс істеуін қамтамасыз ететін қаржылық және материалдық ресурстарды ұтымды пайдалануды да қамтиды. Бұл бюджет қаражатын дұрыс жоспарлауды да, бөлуді де, мемлекеттік-жеке әріптестік (МЖӘ) тетіктері арқылы жеке инвестицияларды тартуды да білдіреді.

Қалалық жолаушылар көлігі қатысушылар арасындағы келісім принципі бойынша жұмыс істейді, мұнда әрбір тарап ортақ мақсаттарға жетуге өз үлесін анықтайды.

Әрбір көлік түрі қаланың көлік жүйесінде тұрақты тепе-теңдікті құруға көмектесетін өз рөлін атқарады. Көлік инфрақұрылымының әлеуметтік маңыздылығына, оның жүйенің барлық қатысушылары арасындағы күрделі қатынастарды және олардың қоғамдық мүдделер шеңберіндегі өзара әрекетін көрсететін әр түрлі әлеуметтік-экономикалық жағдайларға бейімделу қабілетіне ерекше назар аударылады [19].

Бірыңғай көлік жүйесі – бұл терең ғылыми талдауға, әр түрлі сценарийлерді модельдеуге және сараптамалық бағалаулардың қатысуымен жобаларды әзірлеуге негізделген күрделі құрылым.

Нарықтық экономика жағдайында мұндай жүйені басқару ерекше көзқарасты талап етеді, мұнда негізгі аспектілері ресурстарды тиімді бөлу, стратегиясын анықтау және шығындарды басқару болып табылады. Әр түрлі мүдделі тараптар, соның ішінде мемлекеттік органдар, жеке компаниялар және қоғамдық ұйымдар ортақ мақсаттарға қол жеткізу үшін ынтымақтасады, бұл барлық қатысушылардың мүдделері мен мақсаттарын сәйкестендіруді талап етеді.

Функцияларды орындау тиімділігін бағалау ұзақ мерзімді перспективада жүйенің рентабельділік пен тұрақтылық деңгейін анықтауға көмектесетін сандық және сапалық аспектілерді қамтиды [20]. Қалалық жолаушылар көлігі – бұл физикалық инфрақұрылымды ғана емес, сонымен қатар күрделі энергетикалық және ақпараттық желілерді қамтитын жоғары деңгейде ұйымдастырылған жүйе.

Ол жолаушылар ағынын оңтайландыратын және ресурстарды тиімді пайдалануды қамтамасыз ететін көлік ағынының дәл үлгісінің арқасында жұмыс істейді. Мұндай жүйенің табыстылығының негізгі критерийі оның өткізу қабілеттілігі болып табылады – айтарлықтай қосымша шығындарсыз немесе қызмет көрсету сапасының нашарлауынсыз максималды жүктеме кезінде қызметтің тиісті деңгейін қамтамасыз ету мүмкіндігі.

Мамандар әр аймақтың өзіндік ерекшеліктерін ескере отырып, қолданыстағы көлік желісінің әлеуетін сараптау және бағалау бойынша өз алдына күрделі міндеттер қойды. Бұл инфрақұрылымның ағымдағы жай-күйін бағалауды ғана емес, сонымен қатар қалалар мен аймақтардың дамуына айтарлықтай әсер ететін жаңа технологияларды енгізуге дайын болу қажеттілігін болжауды қамтиды [21].

Ғылыми тәсілді қолдану инфрақұрылымды бейімдеу ғана емес, сонымен қатар көлік жүйелерінің өткізу қабілетіне байланысты мәселелерді инновациялық түрде шешу болып табылады [22].

Қорытындылай келе, қалалық жолаушылар көлігі жүйесін ұйымдастыру мен қызмет ету принциптері оның дамуы мен жетілдірілуіне негіз болатынын атап өткен жөн.

Интеграция және мультимодальдық біркелкі және ыңғайлы көлік байланысын қамтамасыз етеді, тұрақтылық пен экологиялық қауіпсіздік қоршаған ортаға теріс әсерді азайтуға көмектеседі, қолжетімділік пен әлеуметтік әділеттілік барлық азаматтар үшін тең мүмкіндіктерді қамтамасыз етеді, ресурстарды тиімділік пен оңтайлы пайдалану жүйенің жалпы өнімділігін арттырады. Осы принциптерді ұстану қазіргі қоғамның қажеттіліктерін қанағаттандыратын тұрақты, тиімді және әділ көлік жүйесін құруға мүмкіндік береді [23].

Осылайша, автор қалалық жолаушылар көлігін күрделі және көп өлшемді жүйе, заманауи қалаларды дамытудың кілті ретінде қарастырады. Олар көліктің әр түрлі түрлерінің жүйелі көзқарасы мен интеграциясының қажеттілігіне, сондай-ақ әлеуметтік жауапкершілік пен экологиялық аспектілерді ескерудің маңыздылығына назар аударады. Инновациялық және цифрлық технологияларды пайдалану қазіргі қоғамның қажеттіліктерін қанағаттандыра алатын және қалалық аумақтардың тұрақты дамуына ықпал ететін көлік жүйелерін құру құралы ретінде қарастырылады.

**1.2 Көлік жүйелеріндегі экономикалық тиімділікті бағалау әдістері**

Халыққа көліктік қызмет көрсету сапасын тиімді арттыру үшін қалалық жолаушылар көлігіндегі тасымалдау үрдісінің барлық аспектілерін терең зерттеу және талдау қажет:

‒ сұраныс пен жолаушылар ағынын терең талдау жолаушылардың қалаулары мен мінез-құлқын зерттеуді, маршруттар мен тасымалдау уақыттарын оңтайлы жоспарлауға ең жоғары және стандартты емес қажеттіліктерді анықтауды қамтиды;

‒ техникалық-экономикалық тиімділікті мұқият бағалау көлік құралын пайдалану шығындарын талдау, көрсетілетін қызметтердің құны мен сапасын ескере отырып, оңтайлы техникалық қызмет көрсету стратегияларын анықтау;

‒ жылжымалы құрамның жұмысын терең талдау көлік құралдарының ресурстары мен мүмкіндіктерін бағалау, тиімділікті арттыру және пайдалану шығындарын азайту үшін техникалық сипаттамаларды бейімдеу;

‒ жол жағдайларын жіктеу және талдау жол инфрақұрылымының көлік құралдарының елден өту қабілеті мен жылдамдығына әсерін зерттеу, жол жағдайын жақсарту шараларын әзірлеу;

‒ қажетті техникалық қамтамасыз ету мен инфрақұрылымды анықтау жылжымалы құрамды тиімді ұстауды және жөндеуді қамтамасыз ету бойынша шараларды әзірлеу және жүзеге асыру, көлік жүйесінің қауіпсіз және сенімді жұмыс істеуі үшін жағдай жасау.

Барлық осы аспектілерді терең түсіну және кешенді көзқарас қана заманауи қалалық ортаның міндеттерін сәтті шешуге және халыққа жоғары деңгейдегі қызмет көрсетуге қабілетті қалалық жолаушылар көлігінің тұрақты және инновациялық жүйесін құруға мүмкіндік береді [24].

Қалалық жолаушылар көлігіндегі тасымалдау процесін терең түсіну кешенді тәсілді қажет етеді:

‒ көлік жүйесін тиімді басқару үшін тасымалдау көлемін де, жолаушыларға қызмет көрсету сапасын да бағалайтын көрсеткіштердің бірыңғай жүйесін әзірлеу қажет. Бұл жолаушылар ағынының өзгеруіне бейімделе алатын тиімді диспетчерлік жүйені құрудың негізі болып табылады;

‒ негізгі операциялық қызмет ретінде тасымалдау процесін түсіну сонымен қатар деполардың, парктердің, техникалық қызмет көрсету және жөндеу станцияларының инфрақұрылымын қамтитын қосалқы өндірісті дамытуды талап етеді. Бұл элементтер оның жұмыс істеуі мен жолаушыларға қызмет көрсетудің барлық аспектілерін ескере отырып, көлік жүйесінің үздіксіз және сенімді жұмысын қамтамасыз етеді [25].

Қалалық жолаушылар көлігіндегі тасымалдау процесі үзіліспен және көптеген айнымалылармен сипатталатын күрделі технологиялық операция болып табылады.

Қалалық жолаушылар көлігін басқарудың қолданыстағы әдістері көбінесе тасымалдау процесінің статикалық сипаттамасына бағытталған, мұнда негізгі назар жолаушылардың ағымдағы қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін көліктің өткізу қабілетін қамтамасыз етуге бағытталған. Дегенмен, заманауи үрдістер мен технологиялар қалалық ортадағы өзгермелі жағдайлар мен жолаушылар ағынына тиімді бейімделе алатын басқарудың серпінді және икемді тәсілін талап етеді.

Q=N×K (4)

мұнда Q ‒ бір сағаттағы жолаушылар ағыны (бір сағат ішінде пункт арқылы өтетін жолаушылар саны);

N ‒ сағаттағы көліктер немесе рейстер саны;

K – бір көлікке немесе рейске келетін жолаушылардың орташа саны.

Көлік жүйесінің белгілі бір нүктесінде жолаушылар ағынының көлемін бағалауға мүмкіндік береді. Q, өз кезегінде, берілген жолаушылар ағынына қызмет көрсету үшін қажетті көлік құралдарының сыйымдылығы мен санын анықтайды.

Бұл көліктік сұранысты тиімді қанағаттандыру мақсатында көлік жүйесінің жұмысын жоспарлау және оңтайландыру үшін маңызды. I маршрут бойынша алға жылжу – бұл маршрут бойынша көлік құралдарының кезекті келуі арасындағы уақыттың орташа статистикалық мәні. Осы мән тұрақты қозғалысты сақтау және жолаушыларды күту уақытын азайту үшін маңызды:

, мин (5)

мұнда I – жылжымалы көлік құрам бірлігінің өнімділігі.

Қазіргі бағалау әдістері жолаушылардың жеке қажеттіліктері мен сапар кезіндегі жайлылығын ескермейді, сондай-ақ жолаушылар әр түрлі көліктерге қалай бөлінетіні туралы нақты суретті бермейді. Бұл қызмет сапасын өлшеу және жақсарту әрекеті кезінде қиындықтар тудырады [26].

Осылайша, көлік қызметтерінің сапасын айтарлықтай жақсартуға қол жеткізу үшін жолаушылардың жеке қажеттіліктерін ескеретін және қалалық ортада көлік ресурстарын пайдалануды оңтайландыратын инновациялық тәсілдерді тереңірек зерттеу және интеграциялау қажет.

Жолаушылар көлігі жүйесіндегі менеджменттің негізгі мақсаты – жолаушылар ағыны мен тасымалдау мүмкіндіктерін үнемі теңестіру.

Бұл тепе-теңдіктің бұзылуына сыртқы факторлар себеп болуы мүмкін, мысалы, маусымдық немесе нақты оқиғаларға байланысты жолаушылар ағынының өзгеруі, сондай-ақ ішкі факторлар, мысалы, техникалық ақаулар немесе көлік құралдарының авариялық жағдайлары [27].

Менеджменттің негізгі міндеті – жолаушыларға қызмет көрсету сапасына және жүйенің тиімділігіне кері әсерін азайту үшін осы факторларға жедел әрекет ету.

Бұл дәл болжау мен жоспарлауды ғана емес, сонымен қатар көлік қызметтеріне сұраныс пен ұсыныс арасындағы тепе-теңдікке әсер етуі мүмкін ауыспалы жағдайларға бейімделу икемділігін талап етеді.

Көлік ағынын басқару теориясында тәуелділік қолданылады:

 (6)

мұнда *Vi* – жылдамдық;

*Si* – жылжымалы құрам бірліктері арасындағы қашықтық;

*Ti* – жылжымалы құрам бірліктері арасындағы уақыт аралығы.

Сәйкесінше ағынның тығыздығы мен қарқындылығын анықтайтын *Si* және *Ti* кері мәндері дәйекті қозғалатын көлік бірліктері арасындағы қашықтықты және уақыт аралығын көрсетеді.

Осы аралықтарды талдау және әрбір маршруттағы кабиналардың жолаушылар жүктемесі тасымалдау процесінің микродеңгейін білдіреді. Мұндай параметрлерді басқару диспетчерлік басқару деңгейіне және жеке көлік бөлімшелерінің жұмысын жедел реттеуге бағытталған.

Сонымен қатар, ұзақ мерзімді перспективада және біріктірілген маршруттық желі деңгейінде қарастырылатын дәл осы көрсеткіштер тасымалдау процесінің макросипаттамасы болып табылады.

Олар тұтастай алғанда қаланың көлік жүйесінің жалпы жағдайы мен тиімділігін көрсетеді және маршруттық желіні оңтайландыру және көлік қызметінің жалпы сапасын жақсарту үшін стратегиялық басқаруды білдіреді [28]. Қоғамдық көлікте жолаушыларға қызмет көрсету сапасын бағалау үшін көлік ағындарын өлшеуге және көлік құралдарының тарту сипаттамаларын есептеуге негізделген көрсеткіштер жүйесі әзірленді.

Бірнеше көрсеткіштердің ішінде екі негізгісі анықталды: сапарға қолайлылық (K) және сапарға кеткен уақыт (t). Бұл көрсеткіштер жолаушылардың қанағаттануының жалпы деңгейін және қаланың көлік жүйесінің тиімділігін анықтауда негізгі болып табылады.

, м2/ жол (7)

мұнда h – салонның нақты толтырылуы немесе жолаушылар ағынының тығыздығы, жолаушылар/м2.

, мин/км (8)

мұнда *l* – жол, км;

*v* – байланыс жылдамдығы, км/мин.

Көлік қызметтерінің сапасын толық талдау және басқару үшін көп өлшемді мемлекеттік кеңістік пайдаланылады, мұнда әрбір нүкте жол жүру жайлылық мәндерінің (K) және нақты уақыт шығындарының (t) комбинациясын білдіреді.

Бұл кеңістік бізге жолаушылардың әр түрлі жағдайлары мен қажеттіліктерін қамтуға мүмкіндік береді.

Көрсетілген формула жолаушылардың әр түрлі қажеттіліктері мен қалауларын ескере отырып, басқару мақсаттарын анықтауға және қызмет көрсету сапасын арттыру стратегияларын әзірлеуге мүмкіндік береді. Тасымалдау тиімділігінің сипаттамасын 2-суретте көрсетуге болады. Тасымалдау тиімділігі жол жүру жайлылық мәндерінің және нақты уақыт шығындарының қиылысында көрінеді. Егер де осындай қиылысы байқалатын болса онда тасымалдау тиімді болады.

м2/ жол.

0,5

0,4

0,3 1 (K1 td)

0,2

0,1

0 1 2 3 t =мин/км

Сурет 2 – Тасымалдау тиімділігінің сипаттамасы

Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [28, б. 103]

Сапа көрсеткіштері мен жылжымалы құрамның нақты технологиялық өнімділігі арасындағы байланысты тереңірек түсіну үшін көлік құралдарының нақты техникалық сипаттамалары сапардың ыңғайлылығына және жолаушылардың уақытына қалай әсер ететінін қарастыру қажет [29]. Бұл талдау жылжымалы құрамның өнімділігі мен тиімділігінің қай аспектілері халыққа көліктік қызмет көрсету сапасын арттыру үшін маңызды екенін анықтайды.

,  (9)

Нақты өнімділіктің әрбір бірлігінің K1 және t1 мәндеріне сәйкес келетін графиктегі 1-тармақтың координаталарымен дәл анықталатын өзіндік бірегей сапа көрсеткіштері болады.

*К1* = 0,33 м2/ жол. (3,0 пасс/м2);

*t1* = 3,0 мин/км (20 км/ч).

Мемлекеттік кеңістіктің қасиеттерін тереңірек түсіну үшін тәуелділікті (9) жылжымалы құрамның нақты технологиялық өнімділігі халыққа көліктік қызмет көрсетудің сапа көрсеткіштерінің өзгеруіне қарамастан тұрақты болып қалатын шарт ретінде көрсетуге болады:

*К1 t1 = К2 t2 = … Кп tп = * (10)

Жүйені мақсатқа бағытталған басқаруға қол жеткізу үшін түпкілікті мақсаттарды нақты анықтау қажет.

Осы тәсіл тасымалдау процесінің тиімділігін таңдауға және негіздеуге мүмкіндік береді. Аталған шарт күй кеңістігіндегі тең қабырғалы гиперболаны құрайтын белгілі бір нүктелер жиынына сәйкес болады. Бұл гиперболаның симметрия осі жылжымалы құрамның меншікті технологиялық өнімділігінің осі (Py осі) қызметін атқарады [30].

Жүйенің бастапқы күйі 2-тармақпен анықталады, мұнда K2 және t2 ең жоғары сағаттардағы Ru2 меншікті өнімділігіне сәйкес келеді. Жоғары сапалы баллдармен мемлекеттік кеңістіктегі кез келген нүктені таңдау және мақсатқа жету стратегиясын әзірлеу ең тиімді жолды анықтау үшін объективті функцияны қажет етеді.

Бастапқы нүктеге қатысты K/t/ көмекші координаталары пайдаланылады, t/осінен жоғары нүктелер жүру жайлылығының жоғары деңгейін қамтамасыз етеді, ал K/осінің сол жағындағы нүктелер аз уақытпен сипатталады. Демек, көмекші координаттардың II квадрантындағы күй кеңістігі ең жоғары сапа көрсеткіштері бар аймақ болып табылады [31].

Көлік қызметінің сапасын бағалау және мемлекеттік кеңістікте тиісті нүктені таңдау басқару жүйесінің маңызды міндеттері болып табылады. Бұл міндеттердің мақсаттарын анықтау мемлекеттің экономикалық және әлеуметтік саясатымен тығыз байланысты. Осы саясатты жүзеге асыру кезінде қалалық атқару комитетінің қолында бар нақты қаржылық және материалдық ресурстарды ескеру қажет.

Сондықтан мемлекеттік кеңістіктегі нақты нүктені таңдамас бұрын, жүйенің қазіргі күйінен сапа көрсеткіштері жоғары аймаққа дейінгі оңтайлы жолды анықтайтын техникалық-экономикалық негіздеме жүргізу қажет. Осы зерттеу барысында анықталатын күй кеңістігіндегі қозғалыстың оңтайлы бағыты мақсатты басқару функциясына айналады. Тәуелділікті талдауға ыңғайлы түрде (11) формулада көрсетейк:

*Ру К t = 1* (11)

Осы мақсатқа жету жолдарын талдай отырып, халыққа көліктік қызмет көрсету сапасын арттырудың үш ықтимал сценарийін қарастырайық:

1. Жылжымалы құрамның тұрақты өнімділігін (Ру = const) сақтай отырып, жол жүру ыңғайлылығының нақты мәндері белгіленеді (K1, K2, K3, ... Kp) және сәйкес жүру уақытының мәндері есептеледі (t1, t2, t3, ... tp). Бұл шарттар тасымалдау процесінің (2) тиімділік сипаттамасын анықтайды, мұнда жүйенің бастапқы күйі К2 және t2 координаталарымен 2-тармақпен көрсетіледі.

2. Егер нақты уақыт шығындары өзгеріссіз қалса (t = const), берілген K1, K2, K3, ... Kp мәндері үшін жылжымалы құрамның сәйкес өнімділігі (Py1, Ru2, ... Rup) болады. анықталды.

3. Белгіленген қозғалыс жайлылығы (K = const) үшін жылжымалы құрамның технологиялық өнімділігінің артуы жол жүру уақытының азаюына (t1, t2, t3, ... tп) байланысты талданады.

Екінші және үшінші нұсқаларға сәйкес келетін K// және t// осьтері бойынша қозғалыстар оңтайлы өнімділікке әкелмейді. Тасымалдау процесінің тиімділігін сипаттайтын бірінші нұсқаны оңтайлы шешім деп санауға болады. Сонымен, II квадрантта жатқан күй кеңістігінің кез келген нүктесіне жету (К1 және t1 осьтері) оңтайлы шешімдердің бірі болып табылады. Мұндай шешімдерді зерттеу және негіздеу халыққа көліктік қызмет көрсету үлгісін жасау кезінде техникалық-экономикалық негіздеменің негізгі міндеті болып табылады [32].

Осылайша, тиімділік сипаттамасының тармақтары сәйкес мемлекеттік кеңістікте жолаушылар мен жүктерді тасымалдаудың табыстылық дәрежесін анықтайды. K, t және Ru көрсеткіштерін пайдалану кезінде жылжымалы құрам өнімділігіне көлік ағындарының әсерін ескеру қажет [33].

Көлік өнімі көлемінің негізгі көрсеткіштерінің бірі мінсіз көлік жұмысы түрінде берілген (1 пасс-км = 70•103 кгс•м):

*А = РуS*, жол.-км, (12)

мұнда S – кабинаның ауданы, м2;

 ‒ жұмыс аяқталған уақыт, мин.

Егер t уақытты білдірсе, онда бір километр жол жүру үшін кабинадағы жолаушылар санын маршруттың әрбір километрі үшін кабинада тасымалданатын адамдар саны ретінде анықтауға болады:

*п* = *РуSt*, жол. (13)

Егер t уақытты білдірсе, онда бір километр жол жүру үшін кабинадағы жолаушылар санын маршруттың әрбір километрі үшін кабинада тасымалданатын адамдар саны ретінде анықтауға болады:

*П*ср = , жол.-км (14)

мұнда T – жолда жүру уақыты, мин.

Жолаушылар көлігінің технологиялық өнімділігінің индексі Р маршруттық желіге тән шектеулерді ескере отырып, жылжымалы құрамның меншікті технологиялық өнімділігінің қызмет көрсету сапасының көрсеткіштеріне қатынасы ретінде есептеледі [34]:

*Р* = *РуSт*, , (15)

мұнда t – жылжымалы құрам бірліктерінің саны.

Минуттармен өлшенетін жолаушылар көлігінің технологиялық өнімділігі маршруттың бір километріндегі әрбір учаскеден бір минут ішінде өтетін жолаушылар саны болып табылады:

  (16)

мұнда q – жүк көтергіштігі. «Тасымалдау қабілеті» термині «жол желісінің өткізу қабілеті» түсінігіне баламалы, ол берілген инфрақұрылым қызмет ете алатын көлік ағынының максималды қарқындылығын білдіреді.

Композиция бірліктерінің арасындағы I уақыт аралығын бір сағаттық интервалдың орташа мәні ретінде емес, әр сағат ішінде практикалық есептерге қажетті дәлдікпен өлшенетін нақты мән ретінде анықтау керек:

 мин (17)

Толық есептеулер үшін, әсіресе жоғары дәлдікпен жоғары жолаушылар ағынын бағалау қажет болғанда минуттық жолаушылар ағынын дәл анықтау қажет. Мұндай дәлдік маңызды емес жағдайларда берілген уақыт аралығы үшін Ω ағынының орташа мәндерін қолдануға болады [34, б. 120].

Тасымалдау өнімдерінің көлемін сипаттау үшін мінсіз көлік жұмысын пайдалана отырып, қуат (механикалық жұмыс шығындарының бірлігінде) және қозғалыс кедергісінің коэффициенттері сияқты тартқыш есептеулердің басқа параметрлерін есептеу оңай. Көлік ұйымдарының кірісі тасымалдау көлеміне, ал шығындар тасымалдау көлеміне байланысты:

*Э* = , (18)

мұнда *жол* - жолаушылар

*Э* – экономикалық тиімділік.

Қолданыстағы тарифтер, жол жүру қашықтығын ұлғайту және қызмет көрсету ыңғайлылығын арттыру жағдайында көлік ұйымдарындағы тапшылықтың өсуі сөзсіз болады. Осыған жауап ретінде ірі көлік жүйелері үшін тасымалдау процесін өзара байланысты екі жүйеге бөлінеді: тасымалдау және қозғалыс.

Әдетте қалалық атқару комитетінің қызметін атқаратын тапсырыс беруші жайлылық деңгейі, көлік түрлерінің дамуы, жол жүру уақыты және жол жүру ақысын төлеудегі жолаушылардың үлесі сияқты тасымалдау параметрлерін анықтайды.

Көлік ұйымдары өз кезегінде қозғалысты ұйымдастыруға жауапты. Олардың кірісі орындалған километрінің санына және кестенің жүйелілігіне байланысты. Кез келген өзгерістер кезінде тасымалдау процесінің технологиялық реттілігін сақтауды қамтамасыз ету маңызды [35].

Басқарудың ең төменгі деңгейінде көлік ұйымдары өздерінің инфрақұрылымын, соның ішінде маршруттық желілерді, деполарды және жөндеу базаларын ескере отырып, нақты көлік түрлерін басқарады. Басқарудың жоғарғы деңгейінде тасымалдау процесінің сапасына және мемлекеттік кеңістікте көрсетілген параметрлердің сақталуына бақылау жасайтын қалалық кеңес атқару комитетінің бөлімдері бар. Басқарудың жоғарғы деңгейінде тұрғындарға қызмет көрсету сапасын айтарлықтай жақсарту мақсатында қаланың көлік жүйесін дамытудың ұзақ мерзімді стратегияларын анықтау маңызды міндет болып табылады.

Шағын қалаларда бұл функциялар көліктік ұйымдарға берілуі мүмкін, бірақ негізгі басқару міндеттері мен оларды шешу тәртібі кез келген жағдайда өзгеріссіз қалады [35, б. 114].

Болашақта экономикадағы өңдеуші өнеркәсіптердің үлесін ұлғайту жөніндегі мемлекеттік саясаттың және жаһандану жағдайында халықаралық экономикалық қатынастардың одан әрі дамуының әсерінен қалалық көлік қызметтері нарығының өсуі өзіне басымдық етіп қояды [36].

Жол қозғалысы қауіпсіздігін қамтамасыз етуде тұрақты оң өзгерістерге қол жеткізу үшін басқару тетіктерін одан әрі жетілдіру және барлық тартылған органдар мен құрылымдардың қызметін үйлестіру қажет. Автомобиль қызметінің экологиялық аспектісі де оның қоршаған ортаға теріс әсерін ескере отырып, маңызды мәнге ие.

Қазақстанда экологиялық қауіпсіздігі мәселесі өзекті болып отыр. Қоршаған орта саласында қабылданған шешімдер көбінесе декларативті болып қалады, өйткені олар нақты экологиялық жақсартуларға қол жеткізуге кедергі келтіретін тиімді жүзеге асыру тетіктерін құрумен бекітілмейді [37].

Жылжымалы құрамның жоғары сапасын қамтамасыз ету үшін Техникалық пайдалану ережелерін қазіргі заманғы нарық жағдайларына бейімдеуге және диагностиканың озық технологияларын пайдалана отырып, көлік құралдарына техникалық қызмет көрсету мен пайдалану жүйесін қайта ұйымдастыруға назар аудару қажет.

Автокөлік құралдарының жай-күйіне мемлекеттік бақылаудың тиімді жүйесін құру және автожөндеу қызметтерін тұтынушылардың құқықтарын қорғауды қамтамасыз ету де маңызды аспект болып табылады.

Көлік желісінің тиімділігі мен оңтайлылығының негізгі көрсеткіштерін тереңірек қарастырайық.

Тұрғындардың қала бойынша қозғалысқа жұмсайтын жалпы уақыты азаматтардың күнделікті өмірінде шешуші рөл атқарады, қозғалыстың жалпы уақыттық құнын көрсетеді.

Маршруттар мен тасымалдау кестелерін тиімді ұйымдастыру оларды барынша азайтуға бағытталған. Ең жоғары сағаттардағы көлік жүктемесі жүйенің максималды жүктемені өңдеу қабілетін және жолаушыларға қызмет көрсету сапасын көрсететін маңызды өнімділік көрсеткіші болып табылады. Жылжымалы құраммен жолдардың көп кептелуі қауіпсіздікті қамтамасыз ету және кептелістерді барынша азайту үшін көлік ағынын оңтайландыру қажеттігін көрсетеді [37, б. 114].

Талдау көрсеткендей, оңтайландырудың негізгі критерийі тұрғындардың қала бойынша қозғалатын жалпы уақыты болып табылады.

Бұл шығындарға қоғамдық көлік аялдамасына келу, автобус немесе трамвай күту, жол жүру және соңғы межелі жерге жету уақыттары кіреді. Бұл құрамдастардың барлығын бастапқы деректердің шектеулі қол жетімділігімен де сандық түрде анықтауға болады. Көлікті тиеу және қозғалыс қауіпсіздігі сияқты басқа аспектілер толық талдау үшін айтарлықтай көбірек ақпаратты қажет етеді.

Олар күрделі зерттеулерге байланысты және көбінесе қарапайым есептеулер немесе статистика арқылы дәл анықтау мүмкін емес. Таңдалған көлік желісін дамыту нұсқасы барлық нұсқалар үшін бірдей (географиялық таралуы, қала ауданы, халық саны және т.б. сияқты) жағдайларда таңдалған критерийдің оңтайлылығын нақты қамтамасыз ететінін көрсету үшін сандық көрсеткіштер пайдаланды.

Астана, Алматы, Шымкент қалаларындағы қалалық жолаушылар көлігінің оңтайлы маршруттық желісін зерттеу шеңберінде қаланың дамуын және жаңа метрополитен желілерін енгізуді ескере отырып, терең талдауды қажет ететін бірнеше тиімділік (оңтайлылық) критерийлері ұсынылған [37, б. 114].

Қаланың екі нүктесін мысалға ала отырып, тікелей бағыт ең аз уақытты қамтамасыз ететіні анық. Дегенмен, көптеген нүктелердің, соның ішінде әр түрлі гравитациялық аймақтардың болуы жағдайында мұндай тікелей көзқарас құрылыстың тығыздығы мен қаланың күрделі аумақтық ұйымдастырылуының мәселелеріне тап болады [38].

Маршрут желісін тиімді жобалау жолаушылар ағынын, қозғалыс аралықтарын ескере отырып, маршруттарды оңтайлы бөлуді, сондай-ақ жолаушыларға ыңғайлылық пен қауіпсіздікті қамтамасыз етуді ескеруі керек.

Қала жағдайында әрбір нүктенің адамдар мен тауарлардың қозғалысы жүйесінде өзіндік ерекше рөлі мен маңызы бар.

Осы нүктелер арасында саяхаттау қажеттілігі әр түрлі факторлардан туындауы мүмкін, мысалы, коммерциялық қызмет, әлеуметтік іс-шаралар, білім беру немесе медициналық мекемелер немесе жай тұрғындардың күнделікті қызметі.

Нәтижесінде әрбір қала ауданы басқа аудандармен байланыстардың өзіндік желісін қалыптастырады, бұл олардың арасындағы тасымалдауға сұраныстың ықтималдылығымен анықталады. Көлік ауырлық орталығы болып табылатын қаланың әрбір ауданында pip\_ipi ретінде белгіленген оған барудың белгілі бір ықтималдығы бар.

Сәйкесінше, бұл аймақтар арасындағы хабарлардың ықтималдығы да әр түрлі және PijP\_{ij}Pij деп белгіленеді. Тасымалдау гравитациясының аймақтары арасындағы әрбір ықтимал хабар үшін AiA\_iAi сәйкес ықтималдық схемасын құрастыруға болады.

 (19)

, теңдік бізге толықтай анық және өйткені қала бойынша барлық мүмкін хабарлар беріледі.

Егер әрбір ықтимал хабар үшін Ai осы хабарламаны орындауға қажетті Ti уақыт шығыны белгілі болса, онда схема пішінді алады.

 (20)

Көрсетілген (20) формула қаладағы бір хабарламаға жұмсалған орташа арифметикалық уақытты анықтау үшін барлық қажетті ақпаратты қамтиды және келесі түрде көрсетіледі.

 (21)

Егер маршруттық желіні құрудың екі нұсқасы үшін қаладағы UPT сәйкесінше және алынса, онда ол шығуы мүмкін.

 (22)

Бірінші жағдайда І нұсқа оның артықшылығына баса назар аудара отырып, ІІ нұсқамен салыстырғанда қолайлырақ болып ашылады.

Екінші сценарийде екі нұсқа да бір-бірінен айқын артықшылықты көрсетпей, эквивалентті болып шығады.

Үшінші сценарийде II нұсқа I нұсқадан асып түседі, бұл оны осы контексте қолайлы етеді. Осылайша, қала тұрғындарын жылжытуға кететін уақыт критерийі негізінде қалалық жолаушылар көлігінің маршруттық желісінің әр түрлі нұсқаларын салыстыру міндеті сәтті шешілді. Дәлірек сандық талдау үшін әрбір жеке қозғалысқа жұмсалған уақытты егжей-тегжейлі бағалау қажет:

Т1, Т2, Т3, …, Тn

және жеке қозғалыстардың бірқатар ықтималдығы келесідей көрсету керек:

Р1, Р2, Р3, … Рn,

Маршрут желісінің тығыздығына және жол желісінің өткізу қабілетіне шектеулерді ескере отырып, сондай-ақ қоғамдық көлікті пайдалану кезінде жолаушылардың жайлылығына назар аудара отырып, экономикадағы күтілетін құрылымдық өзгерістер ұлғаю үшін қолайлы жағдайлар жасауды көздейді. жүк көліктеріне сұраныс.

Көлік жүйелеріндегі экономикалық тиімділікті бағалау әдістерін топтастыру 2-кестеде көрсетілген.

Кесте 2 – Көлік жүйелеріндегі экономикалық тиімділікті бағалау әдістерін топтастыру

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерий | Сипаттама | Бағалау параметрлері |
| Жылдам дық | Жолаушылар ағыны, жылжымалы құрамның өнімділігі, қозғалыс ағынын басқару, көлік ағынының құрамдас бөліктері арасындағы байланыс | Жолаушылар ағынының сағаттық ағыны, көлік құралдарының маршрут бойынша кезекті келуі арасындағы орташа статистикалық уақыт, қозға лыс жылдамдығының жылжымалы құрам бірліктері арасындағы қашықтыққа және жылжымалы құрам бірліктері арасындағы уақыт аралығына тәуелділігі |
| Ыңғай лылық | Ыңғайлылық, қызмет көрсету сапасы | Жол жүру жайлылығы, кабинаның нақты толтырылуы немесе жолау шылар ағынының тығыздығы, біре гей сапа көрсеткіштері, жылжымалы құрамның нақты технологиялық өнім ділігі, өнімділікке әсер ететін факторлар |
| Инвестициялар | Жабдықты сатып алу, бағдарла малық қамтамасыз етуді әзірлеу, персоналды оқыту құны | Инвестиция рентабельділігі, ақша ағынын дисконттау әдістері, |
| Операциялық шығындар | Жанармайға, техникалық қызмет көрсетуге, персоналды басқаруға болжамды үнемдеу | Қаладағы бір хабарламаға кететін орташа арифметикалық уақыт, көлікті ұстау шығындары |
| Табысты арттыру | Жолаушылар саны мен сапасын жақ сартудан түсетін кірісті арттыру әлеуеті | Табыстың таза экономикалық тиімділіктің артуы |
| Тәуекелдер | Жобаға байланысты ықтимал тәуе келдер мен белгісіздіктерді талдау | Техникалық тәуекелдер, саяси тәуекелдер, қаржылық тәуекелдер |
| Әлеуметтік жәрдема қылар | Көлік қолжетімділігін арттыру, әлеуметтік және экологиялық артықшылықтар | Халықтың көлік қызметіне қанағаттануы, әлеуметтік топтардың жолаушылар ағынын қамтамасыз ету |
| Экол огиялық қауіпсіздік | Басқа инвестициялық нұсқалармен экономикалық тиімділікті салыстыру | Экологиялық тиімділік, көлік паркін жаңарту |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [39] | | |

Тұтастай алғанда, жолаушылар тасымалдау көліктерінің паркін кеңейту перспективаларын қажеттілікті сақтауға немесе тіпті өсуіне ықпал ететін экономикадағы күтілетін құрылымдық өзгерістермен ғана емес, сонымен қатар автомобиль көлігі секторының бәсекеге қабілеттілігімен де айқындалатын болады [39, б. 48].

Әлеуметтік бағдарламаларды іске асыру және жол инфрақұрылымын кеңейту мамандандырылған автокөліктердің негізгі паркінің көлемін анықтайтын негізгі факторлар болады.

Алайда, алдағы жылдары республиканың автопаркінің жалпы құрамындағы мұндай көліктердің үлесінде айтарлықтай өзгерістер күтілмейді. Бүкіл көлік паркінің жастық құрылымы заманауи талаптарға сәйкес келмейтін жағдайларда, оны алдағы жылдарда жетілдірудің негізгі бағыттары келесі стратегияларды қамтуы керек:

‒ қолданыстағы көлік паркін ауқымды жаңарту мен жаңғыртуды жүргізу;

‒ автопаркті соңғы жаһандық автомобиль стандарттарына сәйкес келетін жаңа буынның жаңа көліктерімен үнемі толықтыру. Бұған алдыңғы қатарлы технологияларды енгізу, көлікті пайдалану қауіпсіздігі мен тиімділігін арттыру;

‒ көлік паркін пайдалануды оңтайландыруға, оның тиімділігін басқаруға және қоршаған ортаға зиянды әсерді азайтуға бағытталған инфрақұрылымдық және қолдау технологияларын дамыту [40].

Осы міндеттерді тиімді жүзеге асыру үшін автомобиль көлігі саласын дамыту жөніндегі мемлекеттік саясат келесі негізгі бағыттарға бағдарлануы тиіс:

‒ кәсіпкерліктің тұрақты дамуы үшін жағдай жасау, инвестицияларды ынталандыру және инвестициялық ахуалды жақсарту шараларын әзірлеу;

‒ қоғамдық көлікті кепілдендірілген қаржыландыру жүйесін қалыптастыру;

‒ тозығы жеткен көліктерді жылдам ауыстыруды жеңілдететін экономикалық және қаржылық механизмдерді әзірлеу және енгізу. Бұған ескі көліктерді заманауи және экологиялық таза үлгілерге ауыстыру үшін автопаркті жаңарту бағдарламаларын, салық жеңілдіктерін немесе несиелік бағдарламаларды енгізу;

‒ қажетті көліктердің импортын ынталандыру және саланың көлік паркін жаңарту үшін қолайлы жағдайлар жасау.

**1.3 Қалалық жолаушылар көлігін ұйымдастыру мен басқарудағы шетелдік тәжірибені талдау**

Заманауи көлік жүйесі қала инфрақұрылымының құрамдас бөлігі болып табылады, халықтың ұтқырлығын қамтамасыз етуде, өмір сүру сапасын жақсартуда және қаланың тұрақты дамуын қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарады.

Қалалық жолаушылар көлігін ұйымдастырудың әлемдік тәжірибесін талдау алдыңғы қатарлы тәжірибелерді анықтауға және оларды көлік жүйелерін жетілдіру үшін қолдануға мүмкіндік береді. Төменде ұсынылған деректер көлік инфрақұрылымын жақсартуда қандай тәсілдердің неғұрлым тиімді екенін түсінуге мүмкіндік беретін әлемдегі 25 ірі қаланың көлік жүйелерінің негізгі көрсеткіштерін көрсетеді (3-кесте). Талдау көрсеткендей, табысты көлік жүйелері әртүрлі көлік түрлерінің интеграциясының жоғары деңгейімен, инновациялық технологиялар мен экологиялық стандарттарды енгізумен, сондай-ақ инфрақұрылымды дамытуға қомақты инвестиция салумен сипатталады.

Кесте 3 – Әлемнің 25 қаласындағы көлік жүйесінің негізгі көрсеткіштері (2023)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Қала | Халық саны (млн) | Метро ұзындығы (км) | Автобус бағыттарының саны | Қоғамдық көліктің үлесі (%) | Орташа саяхат уақыты (мин) |
| Нью-Йорк | 8,4 | 380 | 300 | 55 | 48 |
| Лондон | 8,9 | 402 | 700 | 50 | 45 |
| Париж | 2,1 | 226 | 350 | 64 | 42 |
| Токио | 9,3 | 304 | 1 000 | 80 | 50 |
| Сингапур | 5,7 | 199 | 400 | 67 | 35 |
| Гонконг | 7,5 | 174 | 600 | 90 | 40 |
| Шанхай | 24,3 | 676 | 1 200 | 60 | 55 |
| Пекин | 21,5 | 699 | 1 100 | 65 | 60 |
| Москва | 12,5 | 408 | 900 | 70 | 50 |
| Берлин | 3,6 | 151 | 300 | 45 | 38 |
| Мадрид | 3,3 | 294 | 200 | 60 | 40 |
| Рим | 2,8 | 60 | 350 | 35 | 55 |
| Стокгольм | 1,0 | 105 | 150 | 50 | 35 |
| Амстердам | 0,9 | 42 | 100 | 40 | 30 |
| Сидней | 5,3 | 176 | 300 | 30 | 50 |
| Мехико | 9,2 | 226 | 500 | 70 | 65 |
| Сан-Паулу | 12,3 | 101 | 1 300 | 55 | 70 |
| Буэнос-Айрес | 2,9 | 56 | 500 | 45 | 60 |
| Йоханнесбург | 5,6 | 80 | 200 | 30 | 55 |
| Дубай | 3,3 | 75 | 150 | 25 | 40 |
| Стамбул | 15,5 | 170 | 800 | 50 | 60 |
| Сеул | 9,7 | 340 | 500 | 65 | 45 |
| Бангкок | 10,5 | 110 | 400 | 40 | 70 |
| Куала-Лумпур | 1,8 | 46 | 200 | 20 | 60 |
| Джакарта | 10,6 | 16 | 350 | 25 | 75 |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [40, б. 359-360] | | | | | |

Аталған аспектілер олардың тиімділігін, экологиялық тұрақтылығын және қолжетімділігін арттыруға бағытталған көлік жүйелерін жетілдіру стратегияларын әзірлеуге негіз болады.

Осы зерттеу әлемнің жетекші қалаларының тәжірибесіне негізделген және отандық қалалық көлік жүйелерінде ұқсас тәсілдерді енгізу бойынша ұсыныстар береді. XX ғасырдың аяғында дамыған елдерде автобус және теміржол жолаушылар көлігі арасындағы бәсекелестік жоғары жылдамдықты темір жол құрылысымен байланысты жаңа кезеңге енді.

Қалалық көлік жүйелерін ұйымдастырудың шетелдік тәжірибесін талдау олардың тиімділігі мен тұрақты дамуына ықпал ететін негізгі аспектілерді бөліп көрсетуге мүмкіндік береді.

McKinsey компаниясының дүние жүзіндегі 25 қаласын қамтитын зерттеуіне сәйкес, көлік жүйелерінің табысты жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін келесі бағыттарды анықтауға болады (4-кесте).

Кесте 4 – Әлемнің 19 қаласындағы көлік жүйелерінің негізгі сипаттамалары (2023)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Қалалар | Көлік түрлерінің интеграциясы | Технологияны қолдану | Экологиялық | Халық үшін қолжетімділік | Инвести  циялар |
| Нью-Йорк | Жоғары | Жоғары | Орташа | Жоғары | Орташа |
| Лондон | Жоғары | Жоғары | Жоғары | Жоғары | Орташа |
| Париж | Жоғары | Жоғары | Жоғары | Жоғары | Орташа |
| Токио | Жоғары | Жоғары | Жоғары | Жоғары | Орташа |
| Сингапур | Жоғары | Жоғары | Жоғары | Жоғары | Орташа |
| Гонконг | Жоғары | Жоғары | Жоғары | Жоғары | Орташа |
| Шанхай | Орташа | Орташа | Орташа | Орташа | Орташа |
| Пекин | Орташа | Орташа | Орташа | Орташа | Орташа |
| Москва | Жоғары | Жоғары | Орташа | Жоғары | Орташа |
| Берлин | Жоғары | Жоғары | Жоғары | Жоғары | Орташа |
| Мадрид | Жоғары | Жоғары | Жоғары | Жоғары | Орташа |
| Рим | Орташа | Орташа | Орташа | Орташа | Орташа |
| Стокгольм | Жоғары | Жоғары | Жоғары | Жоғары | Орташа |
| Амстердам | Жоғары | Жоғары | Жоғары | Жоғары | Орташа |
| Сидней | Орташа | Орташа | Орташа | Орташа | Орташа |
| Мехико | Орташа | Орташа | Төменгі | Орташа | Орташа |
| Сан-Паулу | Төменгі | Төменгі | Төменгі | Төменгі | Төменгі |
| Буэнос-Айрес | Төменгі | Төменгі | Төменгі | Төменгі | Төменгі |
| Йоханнесбург | Төменгі | Төменгі | Төменгі | Төменгі | Төменгі |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [40, б. 359-360] | | | | | |

Талдау көлік жүйесінің табыстылығы көлік түрлерінің интеграциясына, технологияларды пайдалануға, экологиялық тазалыққа, халыққа қолжетімділікке және инвестиция деңгейіне байланысты екенін көрсетті. Лондон, Токио, Сингапур және Амстердам сияқты жетекші қалалар заманауи және тиімді көлік жүйелерін құрудың мысалдарын келтіреді. Сан-Паулу және Буэнос-Айрес сияқты көлік дамуының төмен деңгейі бар қалалар үшін барлық негізгі параметрлерді жақсарту үшін елеулі инвестициялар мен құрылымдық реформалар қажет. Көлік желісінің жоғары тығыздығы және оның басқа көлік түрлерімен интеграциясы жолаушылар үшін қолжетімділік пен ыңғайлылықты арттыруға ықпал етеді. Мысалы, Сингапур мен Гонконгта дамыған метро жүйесі автобус маршруттарымен және басқа көлік түрлерімен тығыз байланысты, бұл қала бойынша үздіксіз қозғалысты қамтамасыз етеді [41]. Зияткерлік көлік жүйелерін (ЗКЖ) енгізу жол қозғалысын басқаруды оңтайландыруға, жолаушылар туралы ақпаратты жақсартуға және көлік жүйесінің жалпы тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Мысалы, Мәскеуде ЗКЖ пайдалану кептелістерді айтарлықтай азайтуға және жолаушыларға қызмет көрсету сапасының жақсаруына әкелді. Электрлік автобустар мен велосипедтер сияқты таза көлік түрлеріне ауысу зиянды заттардың шығарындыларын азайтуға және қалалардағы ауа сапасын жақсартуға көмектеседі. Парижде және Амстердамда велосипед инфрақұрылымы белсенді дамып келеді, бұл тұрғындарды экологиялық таза көлік түрлерін пайдалануға ынталандырады. Қоғамдық көлікті дамытудың шетелдік тәжірибесі көлік жүйелерінің тиімділігін, экологиялық тазалығын және қолжетімділігін арттыруға бағытталған әртүрлі тәсілдерді көрсетеді. Париж және Амстердам сияқты еуропалық қалаларда жеке көліктерге тәуелділікті азайтуға және экологиялық жағдайды жақсартуға көмектесетін жаяу жүргіншілер мен велосипед инфрақұрылымын дамытуға айтарлықтай көңіл бөлінеді [40, б. 358-364]. Икемді тарифтік саясатты әзірлеу және қоғамдық көлікті субсидиялау оны халық үшін тартымды етеді. Берлин мен Вена қоғамдық көлікті пайдалануды ынталандыру үшін қолжетімді жыл сайынғы өту жүйелерін енгізді. Шетелде 25%-ға дейін жетуі мүмкін жолаушылар тасымалының елеулі бөлігін жүзеге асыра отырып, халық үшін көлік қызметінің қолжетімділігін қамтамасыз етуде қоғамдық көлік маңызды рөл атқарады. Қоғамдық көлік әсіресе мегаполистерде өте маңызды.

Канада және Дания сияқты елдерде күрделі шығындарды қаржыландыру және қоғамдық көліктің үздіксіз жұмысы үшін негізгі жауапкершілік аймақтық және жергілікті үкіметтерге жүктеледі, мемлекеттік қолдау шектеулі. Муниципалитеттер қоғамдық көлікті пайдалану шығындарын ішінара жабатын субсидиялар береді, бұл азаматтар үшін көлік қызметтерінің қолжетімділігін сақтауға деген ұмтылысты көрсетеді. Бельгияда мемлекет қалалық көлікті пайдалану шығындарын толық қаржыландыруды қамтамасыз етеді. Францияда қалалық көлікті дамыту үшін жеке капитал тартылады, ол жобаларды жүзеге асыру үшін мердігерлермен жасалған келісім-шарттардың жалпы санынан 20%-дан 50%-ға дейінгі үлеспен шектеледі. Ұлыбританияда мемлекеттік субсидиялар қоғамдық көліктің ағымдағы операциялық шығындарына жұмсалмайды. Көлік жүйесін қаржыландыру әр түрлі қаржыландыру көздері арасындағы бәсекелестік арқылы жүзеге асырылады. Қаржылай қолдау көрсететін органдар қоғамдық көлік компанияларын субсидия алу мүмкіндігі туралы бұқаралық ақпарат құралдары арқылы хабардар етуге міндетті. Осыдан кейін компанияларға қаржыландыру көздерінің бірін таңдауға бір ай уақыт беріледі [42]. 500 мыңға жуық халқы бар Финляндияның Хельсинки қаласы басқа қалалары арасында қалалық жолаушылар көлігін ұйымдастырудың бірегей жүйесімен ерекшеленеді. Кез келген басқа еуропалық немесе дүниежүзілік қала сирек көлік нұсқаларын ұсынады: автобус, трамвай, метро, пойыздар, паромдар және қайықтар. Сонымен қатар, Хельсинки ірі теңіз порты болып табылады және теңіз көлігі түрлері жалпы қалалық жолаушылар көлігі жүйесіне біріктірілген, бір билет пен бірыңғай тарифтік саясатты ұсынады. Хельсинкиде қоғамдық көлік жолаушыларына барынша қолайлы жағдай жасалған. Отандық метро вагондары заманауи дизайнымен және ашық қызғылт сары түстерімен ерекшеленеді, бұл жер асты желілерімен саяхаттауды шағын мереке сияқты етеді. Жол жүру ақысын төлеу әр түрлі тәсілдермен жүзеге асырылады: ұзақ мерзімді жол жүру билеттерін сатып алуға немесе жүргізушіден қолма-қол төлеуге болады. Туристерге ыңғайлы болу үшін 1, 3 және 5 күнге жол жүру билеттерін ұсынатын Хельсинки карталары енгізілді, сонымен қатар билеттің мерзімі ішінде мұражайлар мен көрмелерге тегін кіру мүмкіндігі бар. Жаңа көлік инфрақұрылымының пайда болуы кәсіпкерліктің дамуын ынталандырады және аудан бірлігіне шаққандағы кірісті арттырады, бұл қала қазынасына қосымша қаражат түсіреді және көлік желісінің одан әрі өсуіне ықпал етеді. Батыста көлік жүйесін дамытуда заңнама негізгі рөл атқарады, ол инвестицияларды тарту, тарифтерді белгілеу және салық жүктемесін азайту мәселелерін реттейді. Заңнама көлік инфрақұрылымын дамытуды жоспарлауда жергілікті билік органдарының ықпалын да күшейтеді [43]. Көлік өсіп жатқан кезеңде жаңа ұсыныстар туындайды. Профессор Ю.Х. Гукетлевтің пікірінше, жаһандану – бұл өндірісте, инвестицияда және ресурстарды бөлуде халықаралық интеграция негізгі рөл атқаратын заманауи экономикалық үдеріс [44]. Жаһандану тек дамыған елдерде ғана емес, дамушы елдерде де көлік инфрақұрылымын айтарлықтай қайта форматтауда. Әрбір ел өзінің географиялық және геосаяси орналасуын, экономикалық деңгейін, негізгі көлік дәліздеріне дейінгі қашықтығы мен басқа да факторларды ескере отырып, көлік жүйесін дамытудың өзіндік бірегей тәсілдерін қалыптастырады. Көбейткіштің көліктегі әсер ету механизмі 3-суретте көрсетілген.

3-cурет көрсеткендей көлікке үш дейгейлі әсер ету механизмі қалыптасады. 1 деңгейдегі көбейткіштің көліктегі әсер ету механизмі 1000000 у.е. шамасында болуы мүмкін [45].

Сурет 3 – Көбейткіштің көліктегі әсер ету механизмі

Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [45, б. 240]

Көлік инфрақұрылымын дамытуға мемлекеттік қаржыландыру жалпы

экономикалық өсуді қолдауда шешуші рөл атқарады. Экономиканың барлық саласын жақсарту көлік қызметін ілгерілетуге ықпал ететіні сияқты, дамыту экономикалық прогресті жеделдетуге көмектеседі.

Жолаушыларды тасымалдау жағдайында басқа көлік түрлерінің дамуы мен қолжетімділігі, жол жүру тарифтерінің өзгеруі, автокөлік паркінің жағдайы мен мүмкіндіктері және оларды ұйымдастыру мен дамытуға әсер ететін басқа да аспектілер ішкі әсер етудің маңызды факторлары болып табылады.

Әр түрлі елдерде көлік инфрақұрылымының дамуы және көлік түрлерін таңдаудағы преференциялар Жапония, Түркия, Венгрия, Қытай және басқа да көптеген елдерде автомобиль автобус бағыттарының негізгі тасымалдау құралы болып табылатынын атап өтуге болады.

Экономикасы жоғары дамыған елдерде жолаушы көлігі жоғары ұйымдастырушылық құрылыммен, жолаушылар талаптарын қанағаттандыруға баса назар аударумен, жеңілдіктердің икемді жүйесімен және заманауи инфрақұрылымымен ерекшеленеді. Көлік процестерін басқару мен ұйымдастыруда озық ғылыми-техникалық шешімдерді енгізу де қалыпты жағдай. Дегенмен, мұндай дамыған елдердің өзінде автобустардың кешігуі, оңтайлы емес маршруттар және қызмет көрсету сапасының төмендігі сияқты, олар мемлекеттік реттеу, корпоративтік басқару және ішкі шаралар арқылы белсенді түрде шешіледі.

Дамыған елдерде автобус қызметтерін мемлекеттік және жеке компаниялар ұйымдастыра алады, бұл бәсекелестікті ынталандырады және көрсетілетін қызметтердің сапасы мен әр түрлілігін жақсартуға көмектеседі. Израильде де автобус көлігін жекешелендіру жүріп жатыр, бұл жеке тасымалдаушылар арасындағы үйлестірудің болмауы бірге жүреді. Осы мәселелерді шешу үшін Көлік министрлігінде жеке автобус компанияларының жұмысын бақылау және үйлестірумен айналысатын департамент құру жоспарлануда, ол автобус көлігі саласындағы жалпы жағдайды жақсартуға бағытталған.

Жапонияда көптеген автобус компаниялары бар, соның ішінде жеке және үкіметтік, олардың барлығы жайлылық пен қызмет көрсетудің жоғары деңгейін ұсынады. Елдегі автобус жүйесі жақсы дамыған және халықтың барлық санаттары үшін қолжетімді. Әр түрлі компаниялардың билеттерінің құны бірдей. Қалаішілік маршруттарда жол жүру құны шамамен 200 иенді құрайды. Автобус өте қымбат таксилерге тамаша балама болып табылады. Айта кету керек, такси де жолаушыларға ыңғайлы болу үшін автоматты есіктерді қоса алғанда, жоғары сапалы қызмет көрсетеді.

Жапонияда таксидің жасыл шамы оның бос емес екенін білдіреді және ақшаны қалдыру әдетке жатпайды. Елімізде автобус қатынасының дамуы, әрине, темір жол желілерінің жеке меншігіне байланысты. Күрделі жер рельефі автомобиль көлігінің өсуіне ықпал ете отырып, темір жол көлігінің дамуын шектейді.

Швеция және Норвегия сияқты Скандинавия елдері көмірқышқыл газының шығарындыларын барынша азайтатын электр автобустары мен қозғалысты басқару жүйелерін енгізу арқылы тұрақты көлікке ерекше мән беруде. Мысалы, Копенгаген велосипедті пайдалануда көшбасшы болып табылады, тұрғындардың шамамен 62% күнделікті жүру үшін велосипедті пайдаланады, бұл оның кең инфрақұрылымы мен салықтық жеңілдіктерімен ынталандырылады.

АҚШ-та жолаушыларға кестелер, кептеліс және келу уақыты туралы өзекті ақпарат беретін смарт аялдамалар жүйесі мен мобильді қосымшалар сияқты технологияларды біріктіруге баса назар аударылады. Сан-Франциско мен Сиэтл зиянды шығарындыларды азайтуға көмектесетін электр және сутегі автобустарын белсенді түрде енгізуде.

АҚШ-та автобус компаниясының меншік түрлері әр түрлі мемлекеттік, жеке және аралас меншікті қамтиды. Бұл мемлекеттік көлік саясатын жедел жүзеге асыруға және жолаушыларға қызмет көрсету сапасын арттыруға ықпал етеді. Автобус АҚШ-тың жерүсті тасымалындағы маңыздылығы бойынша жеке автокөліктерден кейін екінші орында және жолаушылар тасымалы бойынша теміржол көлігінен айтарлықтай асып түседі. Ең ірі және дерлік монополиялық автобус компаниясы, Greyhound BUS Lines, АҚШ-тың барлық дерлік бұрыштары мен Канаданың бір бөлігін қамтитын маршруттардың кең желісін қамтамасыз етеді.

АҚШ-тың Greyhound ұсынатын қалаішілік және қалааралық бағыттарды қамтитын автобус бағыттарының күрделі желісін басқарады. Компания туристерге 7, 15 және 30 күнге арналған арнайы Ameripass билеттері сияқты ыңғайлы нұсқаларды ұсынады, бұл трансферлердің шектеусіз санына және уақытша аялдауға мүмкіндік береді. Нью-Йорктен Чикагоға билет құны шамамен $150, ал Вашингтонға шамамен $50.

Greyhound-тан басқа, АҚШ-тың жұмыс істейтін көптеген шағын автобус компаниялары бар, оларды көбінесе қытай-американдық кәсіпкерлер басқарады [45, с. 248].

Greyhound, Trailways және Blue Bird сияқты ең танымал қалааралық автобус компаниялары жолаушыларға қызметтердің кең спектрін және тіпті қысқа бағыттарда ыңғайлы жағдайларды ұсынады. Автобус әдетте қолайлы температураны ұстап тұру үшін кондиционерленеді және дәретханалар мен қолжуғыштар сияқты ыңғайлы жағдайлар жиі қамтамасыз етіледі. Кейбір автобус жолаушылардың көңіл көтеруіне арналған барлар мен музыкалық бөлмелермен жабдықталған. Багажды тасымалдау салмағы бойынша шектелген (әдетте 60 кг-ға дейін), бірақ қосымша жүк үшін қосымша ақы төлеу мүмкіндігі бар. Жолаушылар демалу немесе тамақтану үшін бір жарым сағаттан 15 минутқа дейін созылатын аялдамаларды жиі пайдаланады. Жолаушылар өз орындарын автобуста өздері таңдайды, таңдалған орын бүкіл маршрут бойы оларда қалады. Билет бағасы бағыт пен қалаға байланысты өзгереді, мысалы, Нью-Йорктегі жергілікті желілерде билет құны 1,25 долларды құрайды.

Қалалық автобусға қызмет көрсету аралықтары тәулік бойы, сондай-ақ кешкі, демалыс және мереке күндері өзгереді. Жолаушыларға қоғамдық көлік жүйесінде басқа бағыттарға ауысу мүмкіндігі беріледі. Қала ішінде жол жүру құны қашықтыққа қарамастан тұрақты болып қалады. Автобусқа кіру алдыңғы перрон арқылы жүзеге асырылады, онда тиындармен жол жүру ақысын төлеуге арналған мөлдір пластик үсті бар дөңгелек стенд түріндегі билет кассасы орналасқан. Жүргізуші тиындардың санын бақылайды және белгілі бір сомаға жеткеннен кейін арнайы купеден билет береді [45, б. 241].

Америкалықтар кептелістерді немесе қала орталықтарындағы тұрақтардың қымбаттығын болдырмау үшін сапарларының бір бөлігін үнемі автобустарды пайдаланады, содан кейін саяхаттың қалған бөлігін өз көліктерімен аяқтайды. АҚШ-та, Канадада, Ұлыбританияда, Австралияда, Оңтүстік Кореяда, Нидерландыда және басқа елдерде енгізілген BRT автобусының жылдам транзит жүйесі арнайы қоғамдық көлік жолақтарына негізделген. Канаданың астанасы Оттавада BRT 1983 жылдан бері сәтті жүзеге асырылуда, оның ішінде үш тиімді автобус жылдам транзиттік бағыты. Көлік инфрақұрылымы жоғары дамыған Венгрияда көлік кептелісі мәселесі негізгі магистральдарда ақылы жүйені енгізу арқылы шешіледі. Жол ақысы төрт салмақ тобына бөлінген көліктің сыныбына байланысты.

Төлемнен кейін жүргізушілер алдыңғы әйнектің сол жағына орналастырылған және кемінде төрт күн бойы жарамды арнайы матрицаны алады. Бақылау жолдардағы бейнекамералардың көмегімен жүзеге асырылады, олар матрицалардан ақпаратты автоматты түрде оқиды және жол ақысын кім төлегенін және кім төлемегенін анықтайды. Пошталық түбіртек арқылы қысқа мерзімде өндірілген 80 еуро көлеміндегі айыппұл төлемақы төлеушілердің санын айтарлықтай азайтады.

Австралия мен Жаңа Зеландияда автономды көліктерге қызығушылық артып келеді, жүргізушісіз автобустар қазірдің өзінде бірнеше қалада сынақтан өтіп жатыр. Бұл технологиялар қоғамдық көлік желісін дамытумен ұштастыра отырып, жолаушылардың ыңғайлылығы мен қауіпсіздігін арттыруға бағытталған.

Қытайда автокөлік ішкі қажеттіліктерді қанағаттандыруға ғана емес, сонымен қатар әлемдік қауымдастықпен экономикалық байланысты нығайтуға бағытталған көлік инфрақұрылымын дамытуда басты рөл атқарады. Жол-көлік инфрақұрылымының қарқынды өсуіне және ұсынылатын қызметтердің әр түрлігіне байланысты еліміздің жалпы көлік жүйесіндегі жол саласының ықпалы мен маңызы айтарлықтай артып келеді [46]. Кейбір коммерциялық көліктердің техникалық жағдайы үнемі жетілдіруді және жаңартуды талап етеді. Қытайдың әр түрлі аймақтарында автобус парктерінің құрылымындағы теңсіздіктер сақталуда. Кейбір бағыттарда халықтың көлік қажеттіліктерін толық қанағаттандыру үшін автобус жеткіліксіз, ал қолданыстағы көліктер жедел жолмен жүруге әрқашан сәйкес бола бермейді. Сондай-ақ жоспарлы экономикасы бар көптеген елдердегі сияқты Қытайда да көп жылдар бойы жолаушыларды тасымалдауды мемлекеттік (муниципалдық) көлік компаниялары жүзеге асырды.

Қалалық көліктегі жолаушыларға қызмет көрсету сапасы кестелерді қатаң сақтауды, қауіпсіздікті және кәсіби қызмет көрсетуді ғана емес, сонымен қатар жоғары сапалы ақпараттық қолдауды да қамтиды. Бұған кестелер мен тоқтау ұзақтығы сияқты статикалық ақпарат, сондай-ақ ағымдағы қозғалыс жағдайлары туралы жаңартылған ақпаратты беретін динамикалық ақпарат кіреді. Неміс тілінде сөйлейтін үш ел – Германия, Австрия және Швейцария – EXCELSIS бастамасы аясында неміс тілінде жергілікті көлік жолаушыларына ортақ веб-портал құруға келісті. Германиядан келген Fourth Project Mobile System GmbH компаниясы жергілікті және аймақтық көлік жүйелерінде электронды жол ақысын төлеуді жүзеге асыруға арналған «кілемшелер» деп аталатын жаңа бағдарламалық құрал әзірледі. Бұл технология пайдаланушыларға ұялы телефон арқылы SMS хабарламалар арқылы жол ақысын төлеуге мүмкіндік береді. Fourth Project Mobile System GmbH көлік компанияларын «Мобильді билеттер» деп аталатын жол жүру ақысын электронды жинау жүйесін енгізуге арналған құралдардың толық жиынтығын ұсынады.

Қалалық көлікті автоматтандыру және ақпараттандыру оның дамуының маңызды бағыттары болып қала береді. Лондонда 700-ден астам автобус бағыты бар, оларға 8000 автобус қызмет көрсетеді.

Лондондағы автобустарды Siemens және оның британдық еншілес компаниясы Siemens VDO Automotive басқаратын «Лондонға тасымалдау» бағдарламасының бөлігі ретінде 30 түрлі көлік компаниялары басқарады. Олар 2000-нан астам аялдаманы қамтитын автоматтандырылған басқару жүйесі мен жолаушыларды ақпараттандыру платформасын жасап, барлық 8000 автобусты борттық компьютерлермен жабдықтайды.

Бұл жобаға 175 млн. еуро бөлінді. PSI Transportation, Германияның Бранденбург қаласындағы қалалық көлікті жақсарту үшін RBL көлікті басқарудың компьютерлік жүйесін әзірледі.

Жергілікті көлік компаниясының тапсырысы бойынша жасалған жүйе деректерді беру үшін GSM/GPRS желісін және спутниктік желі арқылы автобустардың нақты орналасқан жерін анықтауға арналған GPS жүйесін қоса, озық технологияларды пайдаланады.

Жүйедегі барлық автобус борттық компьютерлермен жабдықталған, бұл жолаушыларға нақты уақыт режимінде ағымдағы бағыт пен келу уақыты туралы өзекті ақпаратты беруге мүмкіндік береді.

Жолдағы және аялдамалардағы жолаушылар нақты уақыт режимінде ең өзекті ақпаратты бірден алады. Ресейдің кейбір қалаларында қалалық жолаушылар көлігін басқарудың заманауи автоматтандырылған жүйелері ұзақ уақыт бойы сәтті енгізілді. Мысалы, Екатеринбургте кәсіпорындардың бірі осындай жүйелерді енгізуге көп көңіл бөледі [47].

Көлік кәсіпорындары бүгінде сенімді және жылдам байланыс арналары негізінде жұмыс істеуге, сондай-ақ деректерді тиімді өңдеуге қабілетті жоғары функционалды автоматтандырылған жүйелерді енгізу қажеттілігіне тап болып отыр.

Пайдаланушылар саны көп және бөлінген есептеулері бар мұндай өлшемдегі ұйым үшін тұрақты және оңай конфигурацияланатын операциялық жүйені таңдау қажет болды.

Осы таңдаудың нәтижесінде Linux барлық негізгі позицияларға, әсіресе жоспарлау және есепке алуды бақылау жүзеге асырылатын Мәліметтер орталығында (DPC) орнатылды. Сұраныстарды өңдеу үшін MySQL деректер қоры жүйесі қолданылады [48].

Екатеринбургте қалалық көлікті басқару жүйесін енгізудің бірінші кезеңі аясында елеулі жұмыстар атқарылды. Жүйе үшін 140-тан 170 МГц (147 МГц) аралығындағы 10 жиіліктен тұратын жиілік ресурсы бөлінді.

Диспетчер мен қоғамдық көлік жүргізушісі арасындағы өзара іс-қимыл жартылай дуплексті режимде қаланың маршруттық желісінің бүкіл ұзындығы бойынша жүзеге асырылады. Қазіргі уақытта жүргізушілер жолдағы ағымдағы жағдай туралы ақпаратты жылдам алып, кез келген қозғалыс мәселесін жедел хабарлауда.

Тәжірибелер қалалық жерде радиоқабылдау және навигациялық модульдерді тікелей көлікте сынау бойынша жүргізілді. 25 навигациялық модульді пайдаланудың алғашқы нәтижелері басқа басқару әдістеріне қарағанда спутниктік навигацияның артықшылықтарын растады. Микроконтроллерлерді нақтылауға және бақылау мен басқару технологияларын жетілдіруге баса назар аудара отырып, навигациялық модульдерді жетілдіру бойынша ұсыныстар әзірленді.

Жүйеге қызмет көрсету үшін білікті мамандар дайындалып, бағдарламалық-техникалық құралдардың жұмыс істеуі үшін қажетті техникалық инфрақұрылым жасалды.

Радиобайланыстың тұрақтылығы мен сенімділігін арттыру мақсатында қаланың әр түрлі аудандарында орналасқан екі базалық радиостанция пайдалануға берілді.

**Процестерді автоматтандыру**, маршруттарды қадағалау, автобус, троллейбус және трамвай қозғалысын бақылау, сондай-ақ жолаушылар ағынын тіркеу үшін заманауи технологияларды пайдалану.

**GPS жүйесі және бейнебақылау,** кестені сақтау, жолаушылардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету және көлік құралдарының тиімділігін бақылау үшін. Мобильді қосымшалармен интеграция, жолаушыларға көлік құралдарының келу уақытын және кестедегі мүмкін болатын өзгерістерді алу мүмкіндігі.

Қызмет көрсету сапасын бақылау, жүргізушілердің жұмысы, көлік құралдарының жағдайы және қауіпсіздік нормаларын сақтау бойынша тұрақты тексерулер мен мониторинг жүргізу.

Сондай-ақ көлік қозғалысы туралы ақпаратты аялдамалар мен сауда орталықтарына жеткізу, соның ішінде өзекті ақпаратты көрсету үшін теледидар экрандарын пайдалану бойынша сынақтар сәтті өтті. Екатеринбург қаласының автокөлік кәсіпорындарының муниципалдық бірлестігінің (АКМБ) мамандарымен жасаған жолаушылар тасымалына қатаң және сенімді бақылау жүйесі әзірленді және қалалық көлікте сәтті енгізілді [48, б. 115].

Берілген ақпаратқа сәйкес, әрбір «планшет» пайдаланушының сәйкестендіруін қамтамасыз етеді – ол қарапайым жолаушы, студент немесе жеңілдіктері бар адам. Әрбір автобуста жолаушы өзінің электронды билетімен қолын тигізетін компосттарға ұқсас шағын электронды құрылғылар орнатылған.

Осыдан кейін жолаушы туралы ақпарат сәтті оқылғанын көрсететін дыбыстық сигнал беріледі. Жазылымдарды қанша адам пайдаланғаны туралы бұл сигналдар мен деректер барлық компосттерге қосылған контроллер арқылы жүргізуші кабинасына беріледі. Осылайша, жүргізуші нақты уақыт режимінде жолаушыларды төлеу және тіркеу процесін өз бетінше бақылауға мүмкіндік алады [49].

Авторлық тұрғыдан шетелдік тәжірибені зерттеу нәтижелерін қорытындылай отырып, 3-кестеге сәйкес шетелдік тәжірибе негізінде Қазақстандағы қалалық жолаушылар көлігін ұйымдастыру мен басқаруды жетілдіру бойынша келесі ұсыныстар жасалынды (5 кесте).

Кесте 5 – Шетелдік тәжірибе негізінде Қазақстандағы қалалық жолаушылар көлігін ұйымдастыру мен басқаруды жетілдіру бойынша ұсыныстар

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Санат | Ұсыныстар | Шетелдік тәжірибеден мысалдар |
| Әр түрлі көлік түрлерінің интеграциясы | - автобустарды, метрополитенді, трам вайды және қала маңындағы пойыздар ды қоса алғанда, төлем мен маршрутты жоспарлаудың бірыңғай жүйесін құру;  - электрондық билеттер мен көлік карталарын әзірлеу және енгізу. | Германия (Берлин): Бірыңғай көлік карталары жүйесі (BVG card) |
| Қоғамдық көліктерге басымдық беру | - қоғамдық көліктер үшін арнайы жолақтарды құру;  - автобус мен трамвай үшін басым бағдаршамдарды енгізу. | Германия (Берлин): қоғамдық көліктер үшін арнайы жолақтар мен басым бағдаршамдар |
| Инновация және автоматтандыру | - көлікті басқарудың автоматты жүйелерін енгізу; | Франция (Париж): Автоматты метро желілері (14-жол). |
|  | - трафикті басқару және маршрут тарды оңтайландыру үшін зияткерлік көлік жүйелерін (ЗКЖ) пайдалану. | Сингапур: трафикті басқаруға арналған ЗКЖ. |
| Қоғамдық көлікті пайдалануды насихаттау | - қоғамдық көлікті пайдаланушылар үшін салық жеңілдіктерін енгізу;  - әр түрлі көлік түрлері арасындағы тасымалдаулар үшін ыңғайлы және қолжетімді интермодальды хабтарды дамыту. | Сингапур: автокөлікке және ақылы жолдарға жоғары салықтар.  Жапония (Токио): жақсы ұйымдастырылған көлік тораптары. |
| Экологиялық таза көлік түрлері | - велосипед жолдары желісін және вело сипедтерді жалға беру жүйесін дамыту;  - электр автобус мен трамвайды қолдау және енгізу | Франция (Париж): Велосипед жолдары және велосипедті жалға беру жүйесі (Velib).  Германия (Берлин): электрлі автобустарды енгізу |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [49, б. 60] | | |

Қалалық жолаушылар көлігін ұйымдастыру мен басқарудағы шетелдік тәжірибені талдау қазіргі заманғы және тиімді көлік жүйелері бірнеше негізгі қағидаттарға негізделгенін көрсетеді: әр түрлі көлік түрлерін біріктіру, қоғамдық көліктерге басымдық беру, инновациялар мен автоматтандыруды пайдалану, экологиялық тұрғыдан пайдалануды ынталандыру. қолайлы көлік түрлері және белсенді көлік саясаты. Мысалы, Германияда метро, автобус, трамвай және қала маңындағы пойыздарды билеттерді сатудың бірыңғай жүйесіне сәтті біріктіру жоғары деңгейде үйлестіруге және жолаушыларға ыңғайлылыққа мүмкіндік береді. Француз тәжірибесі, әсіресе Парижде, тығыз көлік желілері мен автоматты метро желілері сияқты инновациялардың маңыздылығын көрсетеді [50].

Сонымен қатар, велосипедшілерге арналған инфрақұрылым мен велосипедтерді жалға беру жүйесін дамыту зиянды заттардың атмосфераға шығарылуын азайтуға және қала тұрғындарының салауатты өмір салтын қолдауға көмектеседі. Жапония мен Сингапур сияқты Азия елдері де құнды сабақтар береді.

Токиода пойыздар мен метролардың жоғары жиілігі күту уақытын азайтады және жолаушылардың біркелкі және үздіксіз ағынын қамтамасыз етеді. Жапондық көлік жүйелеріне тән қызмет көрсету мен техникалық бақылаудың жоғары стандарттары олардың дәлдігі мен сенімділігіне ықпал етеді.

Сингапурда трафикті басқару және маршруттарды оңтайландыру үшін зияткерлік көлік жүйелерін пайдалану кептелісті азайтуға және қызмет көрсетуді жақсартуға көмектеседі. Автокөлік иелеріне және ақылы жолдарға жоғары салықтардың енгізілуі де қоғамдық көлікті пайдалануды ынталандырады, бұл қала жолдарындағы кептелістерді азайтуға көмектеседі [51].

Қазақстан үшін осы принциптер мен тәжірибелерді бейімдеу қалалық жолаушылар көлігінің қолданыстағы жүйесін айтарлықтай жақсартуға мүмкіндік береді. Бірыңғай төлем және маршрутты жоспарлау жүйесін енгізу, электронды билеттер мен көлік карталарын әзірлеу, қоғамдық көліктер үшін бөлінген жолақтар мен басым бағдаршамдарды құру, автоматты басқару жүйелерін және зияткерлік көлік жүйелерін енгізу, сондай-ақ велосипедшілерге арналған инфрақұрылым және экологиялық таза көлік түрлері - мұның барлығы көлік жүйесін тиімдірек, ыңғайлы және экологиялық таза етіп жасауға болады.

Осылайша, шетелдік тәжірибе Қазақстан үшін құнды сабақтар мен үлгілер береді. Қалалық жолаушылар көлігіндегі озық тәжірибелерді енгізу заманауи қоғамның қажеттіліктеріне жауап беретін және жалпы әл-ауқатқа ықпал ететін неғұрлым үйлесімді, қолжетімді және тұрақты көлік жүйесін құруға көмектеседі.

Бұл тарауда қалалық жолаушылар көлігі жүйесінің қызмет етуінің теориялық аспектілері, оның ішінде қалалық жолаушылар көлігін ұйымдастыру және жұмыс істеу принциптері, көлік жүйелеріндегі экономикалық тиімділікті бағалау әдістері, сондай-ақ тасымалдауды ұйымдастыру мен басқарудың шетелдік тәжірибесіне талдау қарастырылған.

Көліктің әр түрлі түрлері (автобус, метро, трамвай және т.б.) арасында үйлестіру және қоғамдық көлікті пайдалануды айтарлықтай жеңілдететін бірыңғай төлем жүйесін құру маңызды. Бөлінген жолақтар мен басым бағдаршамдарды құру арқылы қоғамдық көліктің басымдығы көлік кептелісі мен жол инфрақұрылымына жүктемені азайта отырып, тасымалдау жылдамдығы мен сенімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Германияның, Францияның, Жапонияның және Сингапурдың жағдайлық зерттеулері қаралды және табысты көлік жүйелері жоғары интеграциямен, инновациялармен және қоғамдық көліктерге басымдылықпен сипатталатынын көрсетті. Зияткерлік көлік жүйелерін енгізу, метрополитеннің автоматтандырылған желілерін дамыту, ыңғайлы интермодальды хабтарды құру және экологиялық таза көлік түрлерін пайдалануды ынталандыру осы жүйелердің негізгі элементтері болып табылады [52].

Тұтастай алғанда, осы бөлімде қалалық жолаушылар көлігі жүйесін ұйымдастыру мен басқаруға кешенді көзқарастың маңыздылығына баса назар аударылды. Мұндай жүйенің тиімді жұмыс істеуі әр түрлі көлік түрлерін біріктіруді, озық технологиялар мен инновацияларды қолдануды, сонымен қатар қаржылық және әлеуметтік экологиялық аспектілерді ескере отырып, экономикалық тиімділікті бағалау әдістерін қолдануды талап етеді.

Шетелдік тәжірибе табысты көлік жүйелері тұрақты даму, үйлестіру және қоғамдық көліктердің басымдықтарын белгілеу қағидаттарына негізделгенін көрсетеді, бұл азаматтардың өмір сүру сапасын жақсартуға және қоршаған ортаға жағымсыз әсерлерді азайтуға әкеледі. Қазақстанда осы қағидаттар мен тәжірибелерді бейімдеу көлік инфрақұрылымын айтарлықтай жақсартуға, халықтың ұтқырлығын арттыруға және қаланың тұрақты дамуына ықпал ете алады.

Осылайша, халықаралық тәжірибе көрсеткендей, қоғамдық көлікті табысты дамыту үшін заманауи технологияларды, экологиялық таза шешімдерді пайдалануды және интеграцияланған көлік желісін құруды қамтитын стратегиялық көзқарас қажет. Бұл тәсілдер қалалардағы өмір сапасын жақсарту үшін жергілікті түрде бейімделуі мүмкін.

**2 ҚАЗАҚСТАНДА ҚАЛАЛЫҚ ЖОЛАУШЫЛАР КӨЛІГІ ЖҮЙЕСІНІҢ ЖАҒДАЙЫН ЖӘНЕ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІ МӘСЕЛЕСІН ТАЛДАУ**

**2.1 Экономикалық тиімділігін талдау және негізгі мәселелерді айқындау**

Қалалық көлік жүйелерін бағалау экономикалық тиімділік жолаушыларға қызмет көрсету сапасын көрсететін әр түрлі аспектілерді талдауды қамтиды. Көлік жүйесінің тиімділігін бағалау критерийлерін таңдау кезінде сандық талдауға және сандық есептеуге болатын көрсеткіштерді ескеру қажет. Экономикалық тиімділікті зерттеу үшін Қазақстанның үш ірі қаласының қалалық көлік жүйесі таңдалды: Астана, Алматы және Шымкент. Соңғы жылдары қалалық жолаушылар көлігі жүйесінде оның тиімділігі мен қызмет көрсету сапасын арттыруға бағытталған елеулі өзгерістер орын алды.

Соңғы жылдары автобус паркін жаңарту, инновациялық көлік технологияларын енгізу және қоғамдық көлік инфрақұрылымын жақсарту арқылы қалалардың көлік жүйесін жетілдіру мемлекеттің басты назарында болды. Таза отынмен жүретін жаңа автобустардың енгізілуі ауаның ластануын азайтуға және жолаушыларға қолайлы жағдай жасауға мүмкіндік берді. Жол ақысын төлеу жүйесін автоматтандыру және GPS мониторингін енгізу көлік қозғалысын басқару мен бақылауды айтарлықтай жақсартты және тұтастай алғанда көлік жүйесінің тиімділігінің артуына әкелді.

Қалалық көлік жүйелерін бағалау экономикалық тиімділікті де, жолаушыларға қызмет көрсету сапасын да көрсететін әр түрлі аспектілерді талдауды қамтиды.

Көлік жүйесінің тиімділігін бағалау критерийлерін таңдау кезінде сандық талдауға және сандық есептеуге болатын көрсеткіштерді ескеру қажет.

Астана, Алматы және Шымкент сияқты Қазақстанның ірі қалаларында қалалық жолаушылар көлігін дамыту тиімділігі жоғары, экологиялық таза және ыңғайлы көлік жүйесін құруға бағытталған стратегиялық маңызды шаралар мен бастамалар кешенін жүзеге асыруды көздейді.

Осы үрдістің маңызды аспектісі халықтың жалпы ұтқырлығын арттыруға көмектесетін әр түрлі көлік түрлерінің тығыз интеграциясы болып табылады [53].

Ұзақ мерзімді перспективада Астана, Алматы және Шымкент қаласындағы қалалық жолаушылар көлігін дамыту стратегиялық бастамалар мен саясаттың тұтас кешенімен айқындалатын болады.

Көміртегі шығарындыларын азайту және көліктің таза түрлеріне көшу үш қала үшін де негізгі міндет болып қала береді. Жаңа жолдар салу, қолданыстағыларын кеңейту және қоғамдық көліктерге арнайы жолақтарды бөлу арқылы көлік инфрақұрылымын жақсарту дамудың маңызды бағыты болып табылады.

Астана, Алматы және Шымкент қалалары үшін қалалық жолаушылар көлігі жүйесінің негізгі деректерінің салыстырылымы 6-кестеде көрсетілген.

Кесте 6 – Астана, Алматы және Шымкент қалалары үшін қалалық жолаушылар көлігі жүйесінің негізгі деректерінің салыстырылымы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сипаттама | Астана | Алматы | Шымкент |
| Көлік желісінің жалпы ұзындығы (км) | 1038,4 | 3096 | 3247,6 |
| Автобус бағыттарының саны | 95 | 163 | 76 |
| Автобустардың саны | 1357 | 2154 | 1140 |
| Автобус түрлері | Дизель, электр, газ | Дизель, электр, газ | Дизель, газ |
| Автобустардың орташа жасы (жылдар) | 3 | 5 | 4 |
| Аялдамалар саны | 700 | 1200 | 600 |
| Зияткерлік көлік жүйелері | Иә | Иә | Ішінара |
| Жол жүру ақысын төлеуді автоматтандыру | Иә | Иә | Іске асыру барысында |
| GPS мониторингін енгізу | Иә | Иә | Иә |
| Қоғамдық көліктерге арналған арнайы жолақтар | Иә | Иә | Жоқ |
| Көлік тораптары | Даму үстінде | Дамыған | Даму үстінде |
| Экологиялық таза көлік | Электрлік | Электрлік және газ | Газбен жүретін автобус |
| Көліктің басқа түрлерімен интеграция | Такси, каршеринг | Такси, каршеринг | Такси |
| Негізгі қиындықтар | Желінің кеңеюі, үнемділігі | Көлік кептелісі, автопаркті жаңарту | Инфрақұрылымды жақсарту, флотты жаңарту |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [53] | | | |

Қазірдің өзінде Астана мен Алматы қалаларында жол желісін жаңғыртуға және ыңғайлы көлік тораптарын құруға бағытталған ірі инфрақұрылымдық жобалар жүзеге асырылуда. Шымкент те осы бағытта келе жатыр, бірақ салыстырмалы даму деңгейіне жету үшін қомақты инвестиция мен ұзақ мерзімді стратегиялық жоспарлау қажет етеді. Көлік жүйесін табысты дамытудың маңызды аспектілерінің бірі тұрақты қаржыландыруды қамтамасыз ету болып табылады [54]. Астана қоғамдық көлік жүйесіне инновациялық шешімдер мен заманауи технологияларды белсенді түрде енгізуде, қызмет көрсету сапасын арттыруға және олардың барлық қала тұрғындары үшін қолжетімділігін арттыруға ұмтылуда. Астанадағы заманауи қоғамдық көлік жүйесі азаматтардың өмір сүру сапасын жақсартуда және қала инфрақұрылымының тұрақты дамуын қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады [55]. Сонымен қатар, дамудың негізгі бағыттарының бірі жол ақысын электронды төлеу жүйесін енгізу болмақ. Жаңа жүйе көлік картасымен, QR-код және SMS арқылы, сондай-ақ банк картасымен төлеу мүмкіндігін қамтиды, бұл төлем үрдісін айтарлықтай жеңілдетеді және жылдамдатады, жолаушылар үшін ыңғайлы және қауіпсіз етеді. Алматы қаласында тұрғындар көліктің үш негізгі санатын пайдаланады: жеке автокөліктер мен таксилер (соның ішінде мотоциклдер мен велосипедтер), қоғамдық көліктер (автобус мен троллейбустар) және метро. 2011-2023 жж. Астана, Алматы, Шымкент қалаларындағы негізгі көлік көрсеткіштері 7-кестеде көрсетілген.

Кесте 7 – 2019-2023 жж. Астана, Алматы, Шымкент қаласындағы жолаушылар айналымы

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Көрсеткіштер | 2019 жыл | 2020 жыл | 2021 жыл | 2022 жыл | 2023 жыл | Өзгеруі, 2023/2019 жылдар | |
| млн. адам | % |
| Астана | | | | | | | |
| Көліктің барлық түрлерінің жолаушылар айналымы, млн. адам | 4572,5 | 3233,1 | 4246,5 | 3483,6 | 4213,7 | -358,8 | -7,8 |
| Алматы | | | | | | | |
| Көліктің барлық түрлерінің жолаушылар айналымы, млн. адам | 6212,7 | 4154,5 | 5281,3 | 5608,3 | 6904,9 | 692,2 | 11,1 |
| Шымкент | | | | | | | |
| Көліктің барлық түрлерінің жолаушылар айналымы, млн. адам | 2138,7 | 1344,4 | 3179,1 | 2587,4 | 2375,7 | 237 | 11,1 |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [56] | | | | | | | |

7-кестеден көріп отырғанымыздай, коронавирустық инфекция (COVID-19) пандемиясына байланысты 2020-2021 жылдары жолаушылар айналымы үш есеге жуық қысқарды [56]. Көліктің барлық түрлерінің жолаушылар айналымы 358,8 млн. адамға немесе 7,8% азайып, 4213,7 млн. адамды құрады. 2019-2023 жж. Астана, Алматы, Шымкент қаласындағы жолаушылар айналымының динамикасы (4-сурет).

Сурет 4 – 2019-2023 жж. Астана, Алматы, Шымкент қаласындағы жолаушылар айналымының динамикасы

Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [56]

4-суретте, көліктің барлық түрлерінің жолаушылар айналымы 2023 жылы 2019 жылға қарағанда 692,2 млн. адамға немесе 11,1% артып, 6904,9 млн. адамға жетті. Көліктің барлық түрлерінің жолаушылар айналымы 2019 жылы 2138,7 млн. адамды құрады, ал 2023 жылы 237 млн.адамға немесе 11,1% өсіп, 2375,7 млн.адамды құрады. Жалпы қалалық жолаушылар көлігі жүйелерінің арналған тиімділігін бағалау мақсатында 8-кесте көрсетілген.

Кесте 8 – Жалпы қалалық жолаушылар көлігі жүйелері және олардың 2023 жылға арналған тиімділігін бағалау

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Көрсеткіштер | Алматы | Астана | Шымкент |
| Жалпы инвестициялар млрд теңге | 20 | 30 | 10 |
| Қысқартылған күту уақыты % | 20 | 15 | 12 |
| 2022 жылға қарағанда қызметтерге қанағаттану деңгейінің артуы % | 5 | 6 | 7 |
| Табысты арттыру болжамы % | 15 | 13 | 8 |
| Электробустардың саны бірлік | 200 | 100 | 50 |
| CO2 шығарындыларын азайту мың тонна | 15 | 60 | 30 |
| Орташа тәуліктік жолаушылар ағыны млн. адам | 1,5 | 700 | 500 |
| Электрондық төлемдердің пайызы % | 97,3 | 95,3 | 86,2 |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [56] | | | |

Қалалық жолаушылар көлігі жүйесіне салынған инвестицияның жалпы көлемі келесідей болды Алматыда 20 млрд теңге, Астанада 30 млрд теңге, Шымкент қаласы бойынша 10 млрд теңге. Алматыда қоғамдық көлікте күту уақыты 20%-ға, Астанада 15%-ға, Шымкентте 12%-ға қысқарды. 2022 жылға қарағанда қызметтерге қанағаттану деңгейінің артуы Алматыда 5%, Астанада 6%, Шымкентте 7% артты. Көлік жүйесінен табысты арттыру болжамы Алматыда 15%, Астанада 13%, Шымкентте 8% құрады. Алматы қаласы электрондық төлемдердің жоғары пайызымен және күту уақытының айтарлықтай қысқаруымен ерекшеленеді. Астана қаласы ең үлкен инвестиция мен СО2 шығарындыларының айтарлықтай қысқаруын көрсетеді. Шымкент қаласында қызмет көрсетуге қанағаттанудың ең үлкен өсуі және СО2 шығарындыларының айтарлықтай төмендеуі байқалады [56]. Қалалардағы тарифтік саясатты толығырақ талдау үшін Астанадағы жағдайды қарастырайық. Қазіргі уақытта қалалық автобусда жол жүру ақысы QR коды бар банктік қосымшалар немесе көлік карталары сияқты қолма-қол ақшасыз төлем әдістерін пайдаланған кезде 110 теңгені құрайды және қолма-қол ақшамен есеп айырысу үшін 220 теңгеге болды. Жыл сайын Астанада қоғамдық көлікті қолдауға бөлінетін субсидиялар көбейіп келеді. 2021 жылы бұл мақсаттарға 17,8 млрд теңге бөлінді, 2022 жылы субсидия көлемі 21,4 млрд теңгеге дейін өсті, ал 2023 жылы ол 23 млрд теңгеге жетті. Өсудің себептеріне жанар-жағармай, қосалқы бөлшектердің қымбаттауы, жүргізушілердің жалақысының көтерілуі, қаланың көлік инфрақұрылымын жақсарту үшін жаңа автобус сатып алу қажеттілігіне байланысты. Талданып отырған қалаларда қоғамдық көлікте жол жүру ақысын арттырудың тұрақты үрдісі байқалады [54, б. 39].

Қалалар арасындағы қаржыландырудағы айырмашылықтар жергілікті бюджеттер мен инвестицияларды тарту деңгейлерінің айырмашылығына байланысты. Шымкентте көлік инфрақұрылымын дамытуға және қоғамдық көлік жүйесін жаңғыртуға кедергі келтіретін инвестицияның ең аз мөлшері (10 млрд. теңге) болып отыр.

Қоғамдық көлікті күтуге кететін уақыт көлік желісінің жағдайына, жылжымалы құрам санына және маршруттардың тиімділігіне байланысты. Шымкентте уақытты қысқарту көрсеткішінің төмендігі (12%) маршруттық желіні оңтайландырудың жеткіліксіздігін және көлік құралдарының тапшылығын көрсетеді. Жолаушылардың қанағаттану деңгейі. Астана (6%) мен Шымкентте (7%) қанағаттану деңгейінің артуы Алматыға (5%) қарағанда жоғары, бұл қызмет көрсету сапасының айырмашылығына, көлік паркін жаңартуға және жаңа технологияларды енгізуге байланысты.

Бұл ретте Алматыда қанағаттану деңгейінің жоғарылауының салыстырмалы түрде төмен қарқыны байқалады, ол жолаушыларға қызмет көрсету саласын қосымша жетілдіру қажеттілігін көрсетуі мүмкін. Шымкенттегі табыстың болжамды өсімінің төмендігі (8%) цифрлық инфрақұрылымды дамытудағы шектеулермен, тұрғындардың табысының салыстырмалы түрде төмен деңгейімен және әлеуетті инвесторлар үшін көлік жүйесінің тартымдылығының әлсіздігімен түсіндіріледі. Электробустардың ең көп саны Алматы қаласында (200 бірлік) тіркелді, бұл үлкен инвестиция көлемімен және қаланың экологиялық стратегиясымен байланысты. Шымкентте электрлі автобустардың шектеулі түрде енгізілуі (50 бірлік) экологиялық бастамаларға қаржылық және әкімшілік қолдаудың жеткіліксіздігін көрсетеді. Астанада шығарындылардың айтарлықтай төмендеуі (60 мың тонна) экологиялық таза көлікті енгізумен және көлік паркінің жаңаруымен байланысты.

Шымкентте CO2 шығарындыларының ең аз мөлшері (30 мың тонна) байқалады, бұл экологиялық жобаларға инвестиция көлемінің азаюымен байланысты еді. Қалалар арасындағы жолаушылар тасымалы көлемінің айтарлықтай айырмашылығы (Алматыда 1,5 млн адам, Астанада 700 мың және Шымкентте 500 мың адам) елді мекендердің көлемімен, урбанизация деңгейімен және қоғамдық көліктің тартымдылығымен байланысты. Шымкентте электронды төлемдерді қабылдау деңгейінің төмендігі (86,2%) цифрлық инфрақұрылымның жеткіліксіздігін және қазіргі заманғы төлем жүйелерінің дамуын шектейтін халықтың цифрлық сауаттылығының төмен деңгейін көрсетеді.

Алматыда 2023 жылдың жазына дейін қоғамдық көлікте жол жүру ақысы қолма-қол ақшасыз төлем үшін 80 теңге болды, ол 2012 жылдан бері өзгерген жоқ. Шымкентте 2020 жылы «Төлем» электронды билет жүйесі енгізіліп, жол жүру ақысын төлеу үдерісі айтарлықтай жақсарды. Қолма-қол ақшасыз төлеу үшін жол жүру ақысы – 70 теңге, қолма-қол төлеу үшін – 100 теңге. 2024 жылы Tolem картасын ұстаушылар үшін қоғамдық көлікте жол жүру құны өзгеріп, 100 теңгеге дейін көтеріледі деп күтілуде. Қолма-қол ақша төлейтін жолаушылар екі есе ақы алады - бір сапар үшін 200 теңге. Қоғамдық көлікте жол жүрудің қазіргі құнын ескерсек, субсидия көлемі жыл сайын артып, жергілікті бюджетке айтарлықтай салмақ түсіреді. 2023 жылы Тарифтік есептеу әдістемесі бойынша тарифтің орташа құны 425 теңгені құрағанын атап өту маңызды [57].

Сонымен қатар, 2023 жылдың соңына қарай экологиялық таза отынды пайдаланатын қоғамдық көліктердің үлесі Алматыда 53 пайызға, Астанада 85 пайызға, Шымкентте 56 пайызға жеткен. Қазақстанның қалалық жолаушылар көлігі жүйелерінің, соның ішінде Астана, Алматы және Шымкент сияқты ірі қаланың экономикалық тиімділігі олардың оңтайлы жұмыс істеуіне және одан әрі дамуына кедергі келтіретін көптеген қиындықтарға тап болады. Қазақстан Республикасының қаласындағы автобустарды пайдалану шығындарының жоғары болуы қаланың көлік жүйесінің экономикалық тиімділігін айтарлықтай төмендететін көптеген негізгі факторларға байланысты.

Ең маңызды факторлардың бірі дизельдік отынның қымбаттығы, ол шамамен литріне 295 теңгені құрайды. 2023 жылы Алматы қалалық автопаркіне газ отынымен жүретін 500 жаңа автобус жеткізілді. Сол жылдың жазында бағыттарға 100 жаңа автобус шығарылды, қазіргі уақытта тағы 500 автобусты тіркеу және пайдалануға дайындау рәсімдері аяқталуда. Сонымен қатар, қаланың троллейбус паркі желіде белсенді жұмыс істеп тұрған 100 жаңа троллейбуспен толықты.

Жеке тасымалдаушылар да биыл 550 жаңа автобус сатып алып, пайдалануға берген автопарктерін жаңартудан қалыспай отыр. Дизельді автобусмен салыстырғанда сұйытылған табиғи газбен (СТГ) 100 жаңа автобусты енгізудің экономикалық тиімділігін бағалау қажет.

Жанармай құны 9-кестеде көрсетілген.

Кесте 9 – Жанармай құны

|  |  |
| --- | --- |
| Көрсеткіштер | Мағынасы |
| Дизельдік отынның құны тг. | 1 литрге 295 |
| Газ құны тг | 1 литрге 84 |
| Автобустардың саны орташа бірлік | 100 |
| Жылына 1 автобусқа орташа отын шығының мөлшері литр | 50,000 |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [57] | |

Дизельдік отынмен және СТГ-мен жүретін жұмыс істейтін автобустардың құнының айырмашылығы жылына 1060 000 000 теңгені құрайды (1 475 000 000 теңге – 415 000 000 теңге). Бұл таза отынға көшудің айтарлықтай үнемделгенін көрсетеді. 9-кестенің мәліметтерін есептей отырып, 100 газбен жүретін автобус дизельдік автобусмен салыстырғанда оң экономикалық тиімділікке ие екенін, жалпы алғанда жылына 160 000 000 теңге үнемдейтінін көрсетеді.

Дизельдік отынмен салыстырғанда газдың арзандығы есебінен жанармайдың айтарлықтай үнемделуі жылына 960 млн. теңгені құрайды.

Техникалық қызмет көрсету шығындарын 20%-ға азайту жылына 200 млн теңге үнемдеуге әкеледі. Амортизациялық аударымдар жылына 1 млрд теңгені құрайды, бұл жалпы экономикалық тиімділікке айтарлықтай әсер етеді, бірақ оны толығымен жоймайды. Осылайша, автобустарды газбен алмастыру үнемді оң экономикалық тиімділікті қамтамасыз етеді. Осыны ескере отырып, қалалық жолаушылардың көлігінің экономикалық тиімділігін көтеру мақсатында дизельдік отыннан газбен жүретін автобустарға ауыстыруды жалғастыруды ұсынамыз. Келесі кезекте біз электрлі автобустарды пайдаланудың экономикалық тиімділігін бағалаймыз. Негізгі параметрлері бар 10-кестеде берілген.

Кесте 10 – Электрлі автобустарды пайдаланудың экономикалық тиімділігін бағалауға қатысты негізгі параметрлері

|  |  |
| --- | --- |
| Көрсеткіштер | Мағынасы |
| Дизельдік отынның құны тг | 1 литрге 295 |
| Дизельді автобустың орташа отын шығыны литр | 100 км -ге 35 |
| Автобустың тәулігіне орташа жүрісі км | 250 |
| Жылдағы жұмыс күндерінің саны | 365 |
| Электр автобусының энергия тұтынуы | 1 км-ге 1,3 кВт/сағ |
| Электр энергиясының құны тг. | 1 кВт/сағ үшін 20 |
| Автобустардың саны, бірлік | 100 |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [57] | |

Дизельдік автобустардың орнына желіге 100 электробусты енгізу жылына шамамен 704 706 250 теңге жанармай үнемдеуге мүмкіндік береді. Қаржылық пайдадан басқа, CO2 шығарындыларының айтарлықтай төмендеуі және операциялық шығындардың ықтимал төмендеуі бар. Алматы, Астана және Шымкент қалаларының жолаушылар көлігі жүйелерінің 2023 жылғы тиімділігі әр қалада әртүрлі, бірақ ортақ мәселелер бар:

‒ қоғамдық көлік түрлерінің жаңартылуы және қызмет көрсету сапасын жақсарту қажеттілігі;

‒ көлік инфрақұрылымын дамыту және кеңейту;

‒ экологиялық таза көлік құралдарын енгізу;

‒ жолаушылар ағынын реттеу және көлік тапшылығын шешу.

Экономикалық тиімділік есебін ескере отырып, электробустарды енгізу өте орынды, дегенмен климаттық факторды ескере отырып, оларды еліміздің оңтүстігінде көбірек енгізу немесе жылы мезгілде пайдалану қажет.

**Көлiк жүйесiн оңтайландыру үшiн инфрақұрылымды, соның iшiнде аялдамалар, трансфер тораптары мен жөндеу қондырғыларын айтарлықтай жақсарту қажет. Электр автобусы сияқты экологиялық таза көлік түрлеріне көшу инфрақұрылымға, соның ішінде зарядтау станцияларын орнатуға және автобазаларды жаңғыртуға қомақты қаржы салуды талап етеді** [58].

Қазақстан қаласындағы автобустарды пайдалану шығындарына әсер ететін факторлар (Қосымша Ә) көрсетілген.

**Қалалық көлік жүйесін дамытудың кешенді тәсілі көптеген факторларды есепке алуды талап етеді.**

Шектеулі бюджет қаражаты тиімділікті арттыру және автобус паркін жаңарту шараларын жүзеге асыруды қиындатады.

Қазақстан Республикасының заңнамасына сәйкес, тарифтері реттелетін бағыттар бойынша тасымалдаушылар шығынға ұшыраған жағдайда, жергілікті атқарушы органдар (әкімдіктер) бұл шығындарды өтеуге міндетті. Субсидиялардың жеткіліксіздігі немесе олардың толық болмауы тасымалдаушылар үшін көптеген мәселелерге әкеледі:

‒ жылжымалы құрам паркін уақытылы жаңарту мүмкіндігінің болмауы тасымалдаушылар тозу дәрежесі жоғары автобустарды пайдалануға мәжбүр;

‒ жүргізушілердің жалақысының төмендігі, жалпы алғанда, білікті жүргізушілердің экономиканың басқа салаларына кетуіне әкеледі;

‒ автобусға толық техникалық қызмет көрсетуге және жөндеуге қаражаттың болмауы өндірістік-техникалық база жағдайының нашарлауына және тасымалдау қауіпсіздігінің төмендеуіне әкеледі;

‒ диспетчерлер мен инженерлік-техникалық персоналды үнемдеу көрсетілетін көлік қызметінің сапасына теріс әсер етеді [59].

Осылайша, толық субсидиялардың болмауы қалалық жолаушылар көлігін дамыту мен сапа деңгейін ұстап тұруға елеулі кедергілер тудырады. Маршрут желісін субсидиялау және оңтайландыру бойынша тиімді шараларды енгізу көлік инфрақұрылымын айтарлықтай жақсартуға, жолаушылар үшін қауіпсіздік пен жайлылықтың жоғары деңгейін қамтамасыз етуге, сондай-ақ қалалық ортаның тұрақты дамуына ықпал етеді.

Талдау көрсеткендей, қалалық жолаушылар көлігінің рентабельділігінің төмендігі бірнеше негізгі факторларға байланысты. Ең маңыздыларының бірі - белгілі бір аудандарда және жұмыс күшінен тыс уақытта жолаушылар ағынының жеткіліксіздігі.

Қаланың шеткі аудандарында, сондай-ақ жұмыс күндері таңертең және кешкі қарбалас уақыттан тыс уақытта жолаушылар саны айтарлықтай қысқарады, бұл көлік компанияларының кірісін айтарлықтай төмендетеді. Оның үстіне билетсіз жол жүру мәселесі қаржылық жағдайды қиындатады. Тарифтерге жеткіліксіз бақылау және жетілмеген электронды төлем жүйелері кірістердің айтарлықтай жоғалуына әкеледі. Билеттерді тексерудің әлсіз жүйесі және валидация жүйесіндегі техникалық ақаулар жол жүру ақысын төлеуден жалтаруға қолайлы жағдай туғызады. Қазақстандағы қалалық жолаушылар көлігінің автобус паркінің тозуы жиі жөндеу жұмыстарын жүргізу қажеттілігіне және техникалық қызмет көрсету шығындарының өсуіне байланысты пайдалану шығындарына айтарлықтай салмақ түсіреді. Осы шығындарды барынша азайту үшін көлік паркін жаңарту, оның ішінде электрлі автобустар мен газ қозғалтқыш отынымен жүретін автобустар сияқты заманауи үнемді және экологиялық таза көлік түрлеріне көшуді қоса алғанда, шараларды жүзеге асыру қажет.

Халық үшін көлік қызметтерінің қолжетімділігін қамтамасыз етуге бағытталған Қазақстандағы жол жүру тарифтерін мемлекеттік реттеу көбінесе белгіленген тарифтер тасымалдаушылардың операциялық шығындарын өтемейтін жағдайға әкеледі. Нәтижесі – мемлекеттік субсидияларға тәуелділікті арттыратын және жылжымалы құрамды жаңартуға және инфрақұрылымды дамытуға қайта инвестициялау мүмкіндіктерін шектейтін саланың созылмалы рентабельсіздігі. Экономикалық тұрақтылықты арттыру үшін әлеуметтік қолжетімділік пен нарықтық конъюнктура арасындағы теңгерімді қамтамасыз ететін икемді тарифтік саясатты енгізу қажет (5-сурет).

Сурет 5 – Қазақстандағы қалалық жолаушылар көлігі экономикалық тиімділігінің негізгі мәселелері

Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [60]

Қалалық жолаушылар көлігі желісінің жекелеген бағыттарында жолаушылар ағынының төмен тығыздығы олардың рентабельділігінің төмендеуіне әкеледі. Көлік құралдарына техникалық қызмет көрсету, қызметкерлердің жалақысы және жанар-жағармай шығындары сияқты эксплуатациялық бағыттардың тұрақты шығындары жолаушылар ағынының жеткіліксіздігіне қарамастан өзгеріссіз қалады, бұл тасымалдаудың табыстылығына теріс әсер етеді. Бұл мәселені шешу үшін жолаушылар ағыны туралы мәліметтерді егжей-тегжейлі талдау негізінде маршруттар желісін оңтайландыру қажет, бұл бізге ең танымал бағыттарды анықтауға және экономикалық тиімсіз бағыттарды жоюға мүмкіндік береді. Жолаушылар ағынын болжауды қамтамасыз ететін және нақты уақыт режимінде маршруттарды икемді басқаруға, көлік желісінің экономикалық тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін зиятккерлік көлік жүйелерін (ЗКЖ) енгізу маршруттардағы жүктемені арттырудың маңызды құралы болып табылады. Тасымалдаушылар арасындағы қаржылық ресурстардың шектеулілігі және мемлекеттік қаржыландырудың жеткіліксіздігі қалалық жолаушылар көлігі жүйесін жаңғыртуға елеулі кедергілер туғызады.

Қаражаттың жетіспеушілігі жылжымалы құрамды жаңартуды, инфрақұрылымды дамытуды және заманауи технологияларды енгізуді тежеп, қызмет көрсету сапасы мен олардың экономикалық тиімділігіне кері әсерін тигізуде. Осы проблеманы шешу үшін мемлекет пен бизнес арасында қаржылық ауыртпалықты бөлісуге мүмкіндік беретін мемлекеттік-жекешелік әріптестік (МЖӘ) тетіктері арқылы жеке инвестицияларды тарту қажет. Сонымен қатар, тасымалдаушыларды жеңілдетілген несиелендіру және субсидиялау бағдарламаларын енгізу маңызды, бұл саланың тұрақтылығы мен тиімділігін арттыруға көмектесетін инфрақұрылымды жаңартуды және заманауи көлікті сатып алуды ынталандырады.

Бейресми секторда жұмыс істейтін лицензиясы жоқ жеке тасымалдаушылардың бәсекелестігінің жоғары деңгейі қалалық жолаушылар көлігінің ресми операторлары үшін елеулі сынақ болып табылады.

Мемлекеттік субсидияларды оңтайлы емес бөлу қалалық жолаушылар көлігі жүйелерінің тұрақтылығына айтарлықтай қиындық туғызады. Қолданыстағы субсидиялау тәжірибесі көбінесе тасымалдаушылардың нақты шығындарын есепке алмайды, бұл азаматтардың барлық санаттары үшін көліктің қолжетімділігін қамтамасыз ету сияқты әлеуметтік маңызы бар функцияларды орындаумен байланысты шығындарды жабуға қаражаттың жетіспеушілігіне әкеледі. Шешім жолаушылар тасымалы, операциялық шығындар және тасымалдаушының кірістері туралы нақты деректер негізінде субсидияларды объективті есептеу механизмдерін енгізу болуы мүмкін.

Заманауи жағдайларда тарифтік саясатты жетілдіру көлік қызметінің әлеуметтік маңыздылығын ескере отырып, нарықтық және көлік нарығын мемлекеттік реттеу элементтерін біріктіретін тиімді механизмді құруға бағытталуы тиіс.

Бұл саладағы негізгі міндеттер: тарифтердің инфляциялық әсерін шектеу және халықтың барлық санаттары үшін көлік қызметтерінің қолжетімділігін қамтамасыз ету үшін тұрақты мониторинг жүргізу, тасымалдау процесінің қауіпсіздігі мен сапасын қамтамасыз етпейтін демпингті және төмен бағаларды ұзақ пайдалануды болдырмау мақсатында тарифтерге лимиттер белгілеу, көлік қызметтері нарығында баға белгілеудің ашықтығы мен болжамдылығын қамтамасыз ететін «жарияланған тариф» қағидатын қолдану тәжірибесін кеңейту, қоғамдық көлікке деген сенімді нығайтуға және оның тартымдылығын арттыруға көмектесетін тұтынушылардың мүддесі үшін тұрақтылықты сақтау және тарифтерді біріздендіру.

Авто және электрмен жүретін қоғамдық көлік саласында тарифтік реттеу халықтың ауқаттылығы төмен топтары үшін қызметтердің қолжетімділігін арттыруға бағытталуы тиіс.

Сондай-ақ халықтың барлық топтары, соның ішінде мүгедектер үшін көлік қызметтеріне тең қолжетімділікті қамтамасыз ету маңызды. Жолаушыларды тасымалдаудың тұрақтылығы мен табыстылығын қамтамасыз ету, сондай-ақ көлік қызметінің сапасы мен қолжетімділігін арттыру үшін нарықтық, мемлекеттік реттеу тетіктерін де қамтитын кешенді тәсілді әзірлеу қажет. Қалалық жолаушылар көлігінің рентабельділігін арттыруға кедергі келтіретін маңызды мәселелердің бірі инфрақұрылымның жеткіліксіз дамуы болып табылады.

Қазақстанның қалалық жолаушылар көлігі жүйесінде цифрландырудың әлсіздігі және заманауи технологиялардың жеткіліксіз пайдаланылуы оның экономикалық тиімділігіне теріс әсер етеді. Жолаушылар тасымалының, маршруттардың және кірістердің нақты есебінің болмауы талдау және негізделген басқару шешімдерін қабылдау мүмкіндігін шектейді.

Бұл ресурстарды тиімсіз басқару мен маршруттаудан, сондай-ақ шығындарды оңтайландыру мүмкін еместігінен туындаған кірістердің жоғалуына әкеледі. Аталған мәселені шешу жолаушылар мен кірістерді автоматтандырылған есепке алуды, сондай-ақ нақты уақыт режимінде бағытты басқаруды қамтамасыз ететін цифрлық платформаларды енгізу болып табылады. Мұндай жүйелер тасымалдаушылар қызметінің ашықтығын арттыруға, шығындарды азайтуға және көлік желісін басқарудың жалпы сапасын жақсартуға мүмкіндік береді, бұл оның экономикалық тұрақтылығын арттыруға көмектеседі.

Қалалық жолаушылар көлігінің рентабельділігін тұрақты жақсартуға қол жеткізу үшін жолаушылар ағынын ұлғайту және төлем бақылауын күшейту шараларын қамтитын кешенді тәсіл қажет.

Көлік инфрақұрылымын дамытуға, икемді тарифтік саясатты енгізуге, көліктік байланыстарды жақсартуға және тиімді төлемдерді бақылау жүйелерін енгізуге инвестициялар тұрақты және үнемді көлік жүйесін құруға көмектеседі, ол операциялық шығындарды азайтады, сонымен қатар, жолаушыларға қызмет көрсету сапасы, қозғалыс үшін қолайлы және қауіпсіз жағдайлар жасау. Ол өз кезегінде азаматтардың өмір сүру сапасын жақсартуға және қалалық ортаның тұрақты дамуына ықпал етеді.

Қоғамдық көліктің жұмыс істеу ерекшелігі көлік кәсіпорындарының экономикалық мүдделері мен халықтың барлық топтарының қажеттіліктерін ескере отырып, қоғамдық мүдделерді үйлестіру қажеттілігінде қоғамдық көлік қызметін пайдалану болып табылады, бұл тарифтерді қалыптастыруға мұқият ойластырылған көзқарасты талап етеді [61]. Мемлекет ережелер мен стандарттардың сақталуына қатаң бақылауды қамтамасыз ете отырып, бәсекелестік ортаны дамыту үшін қолайлы жағдайлар жасауға тиіс [60, б. 85]. Тарифтерді реттеуден бас тарту жол жүру ақысының күрт көтерілу қаупін тудырады, бұл тұрғындар үшін көлік қызметтерінің қолжетімділігіне теріс әсер етуі мүмкін. Реттеуді қолдау көлік кәсіпорындарында қаржылық ресурстардың жетіспеушілігінен халыққа көлік қызметінің нашарлауына әкелуі мүмкін. Екінші жағынан, нарықтық бәсеке механизмінің де өз қиындықтары мен кемшіліктері бар. Тасымалдаушылар арасындағы бәсеке көбінесе жеткіліксіз, әділетсіз немесе теңгерімсіз болады және көлік қызметтерінің сапасының төмендеуіне әкелуі мүмкін.

Дегенмен, дұрыс ұйымдастыру және бақылау жағдайында бәсекелестік көлік қызметтерінің сапасы мен қолжетімділігін арттырудың қуатты драйвері бола алады. Көлік қызметтеріне бәсекелестік келісім-шарттар жасау бәсекелестік тудырудың тиімді құралы болып табылады.

Осылайша, қоғамдық көліктің тұрақты дамуын қамтамасыз ету және сапасын арттыру үшін мемлекеттік реттеу шараларын нарықтық бәсекелестік тетіктерімен үйлестіру қажет. Қазақстан қалаларында қалалық жолаушылар көлігі инфрақұрылымын дамыту мәселелері мен ұсыныстары 11-кестеде көрсетілген.

Кесте 11 – Қазақстан қалаларында қалалық жолаушылар көлігі инфрақұрылымын дамыту мәселелері мен ұсыныстары

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Мәселе | Сипаттама | Ұсыныстар |
| Көлік тораптарының болмауы | Шалғай аудандарда көліктің бір түрінен екіншісіне ыңғай лы ауысуға болатын жақсы ұйымдастырылған орындар жиі жетіспейді. | Трансферттердің жеңілдігін қамта масыз ету үшін жаңа көлік торап тарын дамыту және қолданыста ғыларын жақсарту қажеттілігі. |
| Жолдың нашар жағдайы | Қаладағы жолдардың кейбір учаскелері өте нашар жағдай да, бұл қозғалыс жылдам дығы мен ыңғайлылығының төмендеуіне әкеледі. | Жолдардың, әсіресе негізгі қоғамдық көлік бағыттарының жағдайын қалпына келтіру және жақсарту қажеттілігі. |
| Ыңғайлы аялдама орындарының жоқ тығы жақсартуды қажет етеді. | Шалғай елді мекендер мен жаңа қоныстанған аудандар да қоғамдық көлік аялдама лары жеткіліксіз. | Қоғамдық көлік аялдамаларының желісін, әсіресе шалғайдағы және жаңа елді мекендерде кеңейту қажет. |
| Заманауи көліктердің жетіспеушілігі | Қоғамдық көлік паркінде қазіргі талаптар мен стандарт тарға сай келмейтін ескірген автобус мен трамвай бар. | Жаңа автобус мен трамвай алу арқылы олардың экологиялық және жайлы сипаттамаларын ескере оты рып, көлік паркін жаңарту қажеттілігі |
| Тасымалдау және интеграция мәселелері | Көліктің әр түрлері (автобус, трамвай, метро) арасындағы үйлестірудің жеткіліксіздігі. | Жол жүру уақытын қысқарту үшін тасымалдау жүйесін оңтайландыру, әр түрлі көлік түрлерінің кестелерін синхрондау қажеттілігі. |
| Мүгедектерге арналған инфрақұрылымның жоқтығы | Қаланың шалғай жерлерінде және жекелеген аудандарда мүмкіндігі шектеулі жандар дың қажеттіліктерін қанағат тандыратын, оның ішінде ың ғайлы аялдамалар мен маман дандырылған көліктердің қолжетімділігін қамтамасыз ететін жағдайдың болмауы. | Мүмкіндігі шектеулі жандардың қажеттіліктерін қанағаттандыратын инфрақұрылымды құру, оның ішінде едені төмен автобустарды пайдалану, стансаларда лифт орнату және арнайы аялдамалар ұйымдастыру қажеттілігі. |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [60, б. 91] | | |

Астана, Алматы, Шымкент қаласындағы көлік жүйесін тиімсіз басқару уақыт пен ресурстардың айтарлықтай жоғалуына әкеліп соқтырады, бұл түптеп келгенде қаланың көлік желісінің жалпы экономикалық тиімділігін төмендетеді. Негізгі мәселелердің бірі автобус, трамвай және метро сияқты көліктің әр түрлері арасындағы нашар үйлестіру болып табылады, бұл трансферлерді қиындатады және жолаушылар үшін жол жүру уақытын арттырады, бұл қоғамдық көлікті саяхаттаудың тартымды нұсқасына айналдырады. Маршрутты иррационалды жоспарлау, кестелердің синхронизациясының болмауы және трансфер тораптарының жеткіліксіздігі жолаушыларға қосымша қиындықтар туғызады. Осы факторлардың нәтижесінде жолаушылар тасымалы азайып, көлік жүйесінің пайдалану шығындары өсіп, қызмет көрсету сапасы нашарлайды. Ыңғайлы және жылдам тасымалдау үшін қажеттінің бәрімен жабдықталған заманауи трансфер хабтарын енгізу қаланың көлік инфрақұрылымын айтарлықтай жақсарта алады, бұл ресурстарды тиімдірек пайдалануға, жол жүру уақытын қысқартуға және азаматтар үшін қоғамдық көліктің тартымдылығын арттыруға әкеледі.

Әр түрлі көлік түрлерінің кестелерін синхрондау және олардың арасындағы үйлестіруді жақсарту келісілген және тиімді көлік жүйесін құруға мүмкіндік береді.

Осылайша, заманауи трансферттік хабтарды құру және көлік жүйесін басқаруды оңтайландыру Қазақстан қалаларының өмір сүру сапасын жақсарту жолындағы маңызды қадамдар болмақ [62].

Астана, Алматы, Шымкент қаласындағы қалалық көлік жүйесінің экономикалық тиімділігін айтарлықтай арттыруға қол жеткізу үшін озық технологияларды енгізуді, инфрақұрылымды жетілдіруді және басқаруды оңтайландыруды қамтитын кешенді тәсілді енгізу қажет.

Сонымен бірге, жедел басқаруды қамтамасыз ету және қоғамдық көліктің жұмыс істеуі туралы нақты ақпарат алу үшін диспетчерлік бақылауды енгізу қажет. Қоғамдық көлікті басқарудың ақпараттық-талдау жүйесінің бөлігі ретінде орталық диспетчерлік қызметтердің, көлік кәсіпорындарындағы, станциялардағы басқару орталықтарының ақпараттық интеграциясы қажет. Осылайша, техникалық инновациялардың, инфрақұрылымды жаңғыртудың және менеджментті жетілдірудің үйлесімі қалалық көлік жүйесінің тұрақты дамуы үшін жағдай жасайды.

Қоғамдық көлікті диспетчерлік бақылауды жақсарту келесі негізгі шараларды қамтуы керек:

‒ нақты уақыт режимінде қозғалысты үздіксіз автоматтандырылған бақылау жүйелерін енгізу көлік құралдарының тұрақты және болжамды қозғалысын қамтамасыз ете отырып, қозғалыс жағдайындағы кез келген өзгерістерге жедел ден қоюға мүмкіндік береді;

‒ қиылысатын бағыттар бойынша тәулік уақытына байланысты қоғамдық көліктердің әр түрлерінің аралықтарын байланыстыру жолаушыларды күту уақытын қысқартып, ыңғайлы және жылдам тасымалдауға жағдай жасайды;

‒ маршруттардағы өнімсіз уақыт ысыраптарын азайту және көліктер мен резервтерді ең көп жүретін бағыттар бойынша ұтымды бөлу жүйесінің жалпы жұмысын жақсартады, көліктің уақытылы келуін қамтамасыз етеді және қозғалыс аралықтарын қысқартады;

‒ жүргізушілерді жол-көлік оқиғалары мен төтенше жағдайлар туралы жедел хабарлау жүйелерін пайдалана отырып, маршруттардағы жедел хабарлау және апаттық-құтқару қызметтерімен (жедел жәрдем, полиция және т.б.) байланыс жасау зардаптарды тез жоюға және жолаушылардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді;

‒ Интернет, ақпараттық дүңгіршектер, Call-орталықтар және басқа да байланыс құралдары арқылы қоғамдық көлік қозғалысы туралы өзекті ақпаратпен қамтамасыз ету жүйесін дамыту жолаушыларға қажетті деректерге кез келген уақытта қол жеткізуді қамтамасыз етеді, саяхатты жоспарлауды жетілдіреді;

‒ көлік құралдарының күтілетін келу және жөнелту уақыты, маршрут нөмірі және келудің нақты уақыты туралы мәліметтерді беретін тоқтату белгілерін орнату жолаушыларға жақсы бағдарлауға және өз уақытын жоспарлауға мүмкіндік береді;

‒ барлық вокзалдарды, автовокзалдарды, көлік кәсіпорындарын және көлік құралдарын бірыңғай ақпараттық кеңістікке біріктіру көлік кешенін тиімдірек басқаруды қамтамасыз етеді, барлық процестерді үйлестіру мен бақылауды жақсартады.

Ұсынылған шаралар бірлесіп қоғамдық көліктің тиімді әрі қауіпсіз жұмыс істеуіне жағдай жасайды, қызмет көрсету сапасы мен жолаушылар қанағаттанушылығын арттырады, сондай-ақ Астана қаласының көлік инфрақұрылымының тұрақты дамуына ықпал етеді [63].

Қалалық жолаушылар көлігін сипаттайтын бюджеттік және инфрақұрылымдық шектеулерді ескере отырып, бұл міндеттерді шешу стратегиялық жоспарлауды және басымдықтарды белгілеуді талап етеді. Қазақстанда бұл мәселелерді тиімді шешу тұрақты экономикалық өсуді қамтамасыз етудің, халықтың ұтқырлығын арттырудың және азаматтардың өмір сүру сапасын арттырудың негізгі факторы болып табылады.

Маршрут желісін жаңғыртудың негізгі мақсаты – оның жағдайын үздіксіз бақылау, әр түрлі бағыттар бойынша жолаушылар ағынын талдау және нақтылау, сондай-ақ уақытылы түзетулер енгізу.

Әрбір бағытқа қозғалыстың барлық түрлерінде жұмыс істейтін көліктің қызмет көрсетуі маңызды, бұл жолаушылардың барлық санаттарына «жол жүру уақыты – жайлылық – құны» критерийлері бойынша оңтайлы бағытты таңдау арқылы тасымалдау қажеттіліктерін қанағаттандыруға мүмкіндік береді. Осыған байланысты ұзақ мерзімді перспективада бірнеше негізгі мәселелерді шешу қажет:

‒ жақын жылдарда қала тұрғындарының көлік қажеттіліктерін толық қанағаттандыруды қамтамасыз ету;

‒ жол және көше желілеріндегі жүктемені азайту және кептеліс мәселесін шешу, әсіресе қарбалас уақыттарда, бұл жол жүру уақытының ұлғаюына, әсіресе қалалардың орталық аудандарында көліктің шаршауының артуына және уақыт өте келе көлік қолжетімділігінің нашарлауына әкеледі;

‒ халықтың жол жүруге жұмсайтын жалпы уақытын қысқарту және қоғамдық көлік бағыттары арасында жолаушыларды біркелкі бөлуді қамтамасыз ету;

‒ тасымалдаушылардың рентабельділігін қамтамасыз ету, қызмет көрсету сапасын арттыру және жолаушыларды тарту үшін көлік компаниялары арасында бәсекелестік жағдай жасау.

Өз кезегінде, бүгінгі таңда Қазақстан Республикасындағы такси жүйесі оның дамуына кедергі келтіретін және қалалық көлік инфрақұрылымын жақсартуға қосқан үлесін шектейтін бірқатар күрделі мәселелерге тап болып отыр:

‒ мемлекеттік бақылаудың жеткіліксіздігі қауіпсіздік ережелерін сақтамайтын және заңды тасымалдаушылардың кірісін азайтатын лицензиясы жоқ таксилердің көбеюіне әкелді;

‒ экономикалық тартымдылықтың төмен деңгейі;

‒ Қазақстанда лицензиясы бар таксилер үшін бірыңғай мемлекеттік цифрлық платформа жоқ, бұл жолаушыларға ыңғайлылықты шектейді және нарықты тиімді бақылауға кедергі келтіреді;

‒ Қазақстанда зарядтау станциялары мен электромобильдерді сатып алуды ынталандыру әлі жеткіліксіз;

‒ бірыңғай сапа стандарттарының жоқтығы және жүргізушілердің кәсіби деңгейінің төмендігі;

‒ автокөлікті бөлісу, жеке тасымалдау және тіпті қоғамдық көліктегі бәсеке такси нарығына қысым жасайды, өйткені тұтынушылар үнемді және ыңғайлы нұсқаларды іздейді. Сонымен қатар, таксилердің бәсекеге қабілеттілігін арттыру үшін жеткілікті қолдау мен субсидиялар жоқ.

Қазақстандағы такси жүйесінің алдында тұрған міндеттер қалалық көліктің баламалы түрлерін, соның ішінде электросамокаттарды жалға беру қызметтерін дамытуда кездесетін қиындықтарға ұқсас. Соңғы жылдары самокаттар қысқа қашықтыққа саяхаттаудың ыңғайлы және экологиялық таза тәсілі ретінде Қазақстан қалаларының тұрғындарының танымал таңдауына айналды. Дегенмен, бұл салада бірқатар күрделі міндеттер бар:

‒ Қазақстанның көптеген қалаларында самокаттарге арналған арнайы жолдар мен аймақтар жоқ;

‒ такси индустриясы сияқты, самокаттардың жалға беру де жақсы реттелмеген. Қазақстанда әзірге электр самокаттарын пайдалануға қатысты нақты заңдар мен ережелер жоқ, бұл жолдар мен тротуарларда бейберекет қозғалысқа әкеледі;

‒ самокаттарды жалға беру қызметтеріне, жабдықты міндетті тексеру, техникалық қызмет көрсету және қауіпсіздік сияқты бірыңғай талаптар жоқ;

‒ қауіпсіздік және пайдалану мәдениеті туралы хабардарлықтың төмен деңгейі;

‒ жаяу жүргіншілер мен автокөлік жүргізушілерімен қақтығыстар, мысалы, шектеулі қалалық инфрақұрылым жағдайында электр самокаттарды жиі жол қозғалысына қатысушылардың әртүрлі санаттары арасында қақтығыстар тудырады;

‒ автотұрақ пен қаланы көгалдандыру проблемалары, яғни, пайдаланушылар көбінесе самокаттарды күтпеген жерлерде қалдырады, бұл басқа азаматтар үшін көрнекі және физикалық кедергілер тудырады.

Көрсетілген проблемалар Қазақстанда самокаттарды жалға беру қызметін дамыту инфрақұрылымды құруды, пайдалану ережелерін әзірлеуді, жұмыс істейтін компанияларға стандарттарды енгізуді және халықтың хабардарлығын арттыруды қамтитын кешенді тәсілді қажет ететінін көрсетеді. Аталған саланы табысты дамыту қалалардың ұтқырлығын жақсартуға, көлік жүктемесін азайтуға және Қазақстан қалаларындағы экологиялық жағдайды жақсартуға көмектеседі.

**2.2 Көлік желісін оңтайландыру сценарийлерін әзірлеу және талдау**

Көлік желісін оңтайландыру сценарийлерін әзірлеу және талдау қалалық көлік жүйесінің тиімділігін арттырудың негізгі қадамдары болып табылады. Бұл үрдіс ағымдағы және болжамды трафик ағындарын, демографиялық өзгерістерді және қалалық инфрақұрылымның ерекшеліктерін ескере отырып, желіні дамытудың әр түрлі нұсқаларын модельдеуді қамтиды.

Осы сценарийлерді талдау жол кептелісін азайту, жолаушылар ағынын жақсарту және жалпы ұтқырлықты жақсарту үшін ең тиімді шешімдерді көрсетеді [64].

Кластерлеу және саясаттың басымдылығы

Ұлттық, аймақтық және жергілікті деңгейдегі салдарлар

1. Сценарий әзірлеу

2. Swot сценарийін талдау

Пессимистік (ештеңе жасамау)

Базалық (бірдеңе жасау)

Оптимистік (идеалды алғы шарттар)

Қоғамдық көліктің 5 бағытын бағалау: нормативтік, стратегия лық, қаржылық, ұйымдастыру шылық, инфрақұрылымдық

4. Сценарий таңдау

5. Саяси іске асыру стратегиясы

Саясаттың қоғамдық көліктің экономикалық, экологиялық, операциялық және ұйымдастырушылық аспектілеріне әсерін бағалау

4. Стратегиялық таңдауды талдау

Swot талдаулары мен стратегиялық таңдаулар негізінде қолайлы сценарийді анықтау

Сурет 6 – Болжамды сценарийлерді жүзеге асырудың біріктірілген тәсілінің авторлық блок-сұхбасы

Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [64, б. 58]

Көлік желісін оңтайландырудың ең қолайлы сценарийін іске асыру қызмет көрсету сапасын жақсартуға, ресурстардың тиімділігін арттыруға және урбанизацияның болашақ сын-қатерлеріне және халықтың қажеттіліктерінің өзгеруіне дайын неғұрлым икемді және интеграцияланған көлік жүйесіне әкеледі.

Төмендегі 6-суретте келесі әрекеттерді дәйекті түрде жүзеге асыруды көздейтін тәсілді көрсетеді: балама нұсқаларды әзірлеу.

Жоғарыда берілген 6-суретке сәйкес тауарларды сипатталған қадамдарды көрсетеді. Сценарий талдауы – оқиғалардың балама жолдарының тұтас және құрылымдық сипаттамаларын құру арқылы ықтимал болашақтарды зерттеу және болжау үшін қолданылатын әдістеме.

Сценарийлер өткенді, қазіргіні және болашақты қамтитын көптеген перспективаларды көрсетеді және стратегиялық шешімдер мен әрекеттерді жоспарлау үшін негіз береді. Сценарийді әзірлеу үрдісі ағымдағы жағдайды талдауға және әр түрлі болашақ нұсқаларды құруға жүйелі көзқарасты қамтиды. Бұл әлеуетті стратегиялық бағыттарды анықтауға және болашақ даму үшін негізделген шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді (7 сурет).

Эмпирикалық дәлелдер, зерттеулер, мүдделі тараптарды бағалау

1-4 тараулар

2 сценарий

Мүмкін болатын сценарий

5 тарау

Стратегиялық таңдау

6-7 тарау

Іс-шаралар

8 тарау

3 сценарий

Оптимистік сценарий

Ағымдағы кезең Жақын болашақ Алыс болашақ

Сурет 7 – Сценарий талдауының әдістемелік тәсілі

Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [65]

Сценарийлік талдау – дамудың балама жолдарының егжей-тегжейлі және дәйекті сипаттамаларын жасау арқылы болашақ оқиғаларды жобалауға бағытталған зерттеу әдісі. Бұл сценарийлер өткенді де, қазіргіні де, сондай-ақ күтілетін болашақ өзгерістерді де қамтитын әр түрлі перспективаларды көрсетеді. Олар стратегиялық шешімдерді қалыптастыру және іс-әрекеттерді жоспарлау үшін негіз болады [65, б. 34]. Сценарийді әзірлеу процесі стратегиялық бағыттарды анықтауға және болашақ оқиғалар туралы негізделген шешімдер қабылдауға мүмкіндік беретін ағымдағы жағдайларды талдауға және ықтимал болашақ нұсқаларды әзірлеуге жүйелі көзқарасты қамтиды. Сценарийлерді әзірлеуде бірнеше негізгі қадамдар бар, олар келесіні қамтиды:

1. Мәселені талдау: шешуді қажет ететін негізгі анықтау және түсіну.

2. Әсер етуші факторларды талдау: мәселенің дамуына әсер етуі мүмкін барлық сыртқы және ішкі факторларды зерттеу.

3. Топтастыру факторлары және көрсеткіштерді анықтау: факторларды жүйелеу және олардың мәселе әсері, сонымен қатар сценарийлерді бағалау үшін қолданылатын негізгі көрсеткіштерді белгілеу.

4. Сценарийлерді әзірлеу: Жағдайдың дамуының әр түрлі мүмкін жолдарын көрсететін бірнеше альтернативті сценарийлерді құру.

5. Сценарий талдауы және саясат рейтингі: әрбір сценарийді бағалаңыз және әрбір сценарийде ең тиімді болатын саясаттар мен әрекеттерді жасаңыз.

6. Стратегиялар мен шаралар кешенін әзірлеу: Сценарийлік талдау негізінде анықталған мәселеларді шешу үшін стратегиялар мен нақты іс-шараларды құрастыру.

Пессимистік сценарийі бойынша іс-шаралар мен саясаттардың жеткіліксіз орындалуымен жүзеге асуы 12-кестеде берілген.

Кесте 12 – Пессимистік сценарийі бойынша іс-шаралар мен нәтижелер

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерийлері | Іс-шаралар/оқиға | Нәтижелер |
| 1 | 2 | 3 |
| Әлеуметтік-экономикалық | Тұрақты урбанизация | Қалалық жерлерде халық санының өсуі |
| Қоғамдық көлікке инвес тицияның салыстырмалы түрде төмен деңгейі | Көрсетілетін қоғамдық көлік қызметінің сапасының нашарлауы |
| Ел деңгейіндегі жүк көлігі мен инфрақұрылымдық инвестицияларға назар аудару | Қоғамдық көлік инфрақұрылымын дамытуға инвестицияның жетіспеу шілігі оның біртіндеп деградация сына әкеледі, бұл өз кезегінде қызмет көрсету деңгейінің төмендеуін және көлік жүйесі сапасының нашарлауын күшейтеді |
| Еңбек нарығындағы оң өзгерістер және жұмыссыздық деңгейінің төмендеуі | Моторизацияның өсуі жалғасуда, өйткені қол жетімділіктің жоғарылауы мен қолда бар табыстың өсуіне байланысты көптеген адамдар автокөліктерге қол жеткізе алады |

12 кестенің жалғасы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | | 3 | |
|  | ЖІӨ-нің тұрақты өсуі | | Жеке көліктің қолжетімділігін де, тиімді тарифтермен жоғары сапалы қоғамдық көлік қызметінің қолжетімділігін де арттыру | |
| Қоғамдық көлік саласын дағы ағымдағы ұйымдық құрылымдарды сақтау | | Қоғамдық көлік жүйесін одан әрі орта лықсыздандыру және әр түрлі қызмет терді көрсету және әр түрлі көлік түрлерін пайдалану бойынша үйлестірілген тәсілдің болмауы | |
| Қоғамдық көлік секторын қаржыландырудың ағымдағы тетіктерін қолдау | | Сұраныстың артуы және көрсе тілетін қызметтер стандарттары ның жалпы төмендеуі аясында инф рақұрылымның және қызмет көр сету сапасының нашарлауының жалғасуы | |
| Әр түрлі өңірлер үшін қоғам дық көлік инфра құрылымын қаржыланды рудың орталық тандырыл ған, арнайы әзірлен ген және бейімделген схемасы ның болмауы | | Еңбек шығындарының артуы аясында инфрақұрылымның және қызмет көрсету сапасының нашарлауының жалғасуы | |
| Жеке автокөліктерге арналған Еуро 4 стандарттарын олардың осы стандарттарға сәйкестігін қамтамасыз ету бойынша ілеспе шаралар кешенінсіз заңнамалық енгізу | | Ескі көліктер санының тұрақты өсуі және ескірген көліктердің қалаға кіруін бақылау мен тыйым салудың тиімді тетіктерінің жоқтығы | |
| Көмірқышқыл газы мен қатты бөлшектердің шығарындыла рының жоғарылауы, әсіресе қала орталықтарында | | Тыныс алу органдары ауруларынан болатын аурушаңдық пен өлім-жітім, сондай-ақ ауаның ластануының артуы | |
| Жаяу жүргіншілер аймақтары ның жасалмауы және авто көліктер санын азайтуға бағытталған басқа да шаралар. | | Атмосфераның ластануының ар туы және көлік кептелісі жиілігінің артуы, бұл қалалық жерлерде өмір сүру сапасына теріс әсер етеді | |
| Көлік  ағындарына қатысты | Моторизация деңгейінің жалғасуы | | Көлік кептелісі мен ауаның ластану жиілігінің артуы | |
| Қоғамдық көліктің тозуы жалғасуда | Қоғамдық көлік қызметінің сапасы мен сенімділігінің нашарлауы, сондай-ақ оның паркінің қысқаруы | |
| Қалалардың орталық бөлікте рінде қымбат емес немесе тегін автотұрақ | Қоғамдық көлікті дамытудың ор нына жеке автокөліктерді пайдала нуды ынталандырады, нәтижесін де кірісті арттыру мүмкіндіктерін жіберіп алады | |
|  | Жаяу және велосипедпен жүру сияқты баламалы көлік түр лерін насихаттаудың болмауы | Жеке көліктерді пайдаланудың артуы, жаяу жүргіншілердің қауіпсіздігінің төмендеуі және ауаның ластануының артуы | |

12 кестенің жалғасы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
|  | Қала орталықтарындағы авто тұрақтарды басқару страте гиясын және шеткері аумақта тоқтап тұру жүйесін әзірлеу | Табысты ұлғайту үшін тұрақ пен қоғамдық көлік тарифтерін бірік тіріп, жеке көліктерді тұраққа қою және жүру үшін пайдалануды ынталандыру |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [65, б. 34] | | |

Пессимистік сценарий тұрақтылық пен ұзақ мерзімді тиімділікке баса назар аудара отырып, қаланың көлік жүйесін жақсартуға бағытталған қарапайым өзгерістерді болжайды.

Бұл жоба үшін 3 және 4 кезеңдердің негізінде келесі үш сценарий әзірленді:

‒ 1 Сценарий: Ағымдағы жағдайды сақтай отырып, оқиғалардың дамуын көрсетеді. Бұл сценарийді пессимистік деп сипаттауға болады, өйткені ол айтарлықтай өзгерістерді және жағдайдың ықтимал нашарлауын болжайды;

‒ 2 сценарий: Астана қаласының қоғамдық көлігін тұрақты дамыту жобасының жалғасуына жататын іс-шаралардың дамуын сипаттайды. Бұл сценарий ағымдағы әрекеттер жалғасуда орын алуы мүмкін нәтижелер мен күтілетін өзгерістерді қарастырады;

‒ 3 сценарий: барлық жағдайлар ең қолайлы болатын ең жақсы жағдай сценарийін көрсетеді. Бұл сценарий оптимистік деп сипатталады, себебі ол ең жақсы нәтижелерге қол жеткізуді болжайды.

Сценарий талдауының соңғы кезеңінде анықталған мәселеларді шешу үшін стратегиялар мен шаралар ұсынылады.. Бұл сценарий жобаның мақсатына жету үшін ең ықтимал және шынайы шараларды жүзеге асыруды қамтиды (13 кесте).

Кесте 13 – Ықтималдылығы жоғары нәтижелерге жетудің базалық сценарийі бойынша тренд аясындағы мақсаттарға жету үшін ең ықтимал өзгерістер

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерийлері | Іс-шаралар/оқиға | Нәтижелер |
| 1 | 2 | 3 |
| Әлеуметтік-экономикалық | Тұрақты урбанизация | Орталық аймақтарда да, шеткі аймақтарда да халық санының өсуімен қатар жүретін қалалардың демографиялық құрамының ауысуы көлік инфрақұрылымына қажетті ліктің артуына алып келеді |
| Инфрақұрылымды дамытуға және қалалық қоғамдық көлік қызметін көрсетуге инвестициялардың өсуі және қамтамасыз етілуі | Еңбек нарығындағы жағдайды жақсарту және халықтың табысын арттыру |
| Еңбек нарығындағы жағдайды жақсарту және халықтың табысын арттыру | Автомобильдер көбірек адамдарға қол жетімді болғандықтан, моторизация өсуде |

13-кестенің жалғасы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | |
|  | ЖІӨ-нің тұрақты өсуі | Жеке көлікті сатып алудың қолже тімділігін де, қоғамдық көліктің жоғары сапалы қызметтеріне тариф тердің қолайлылығын арттыру | |
| Саяси/  ұйымдастырушылық | Қазақстанның әрбір ірі қаласында қоғамдық көлікті басқару органын құру | Басқарушы орган қоғамдық көлікке қатысты барлық ұйымдастырушы лық, операциялық және қаржылық аспектілерге жауап береді, бұл оның қызметтерінің сапасы мен қолжетімділігін арттыруға, сондай-ақ басқару құзыретін нығайтуға ықпал етеді | |
|  | Жергілікті және аймақтық деңгейде қоғамдық көлікті қаржыландыру саясатын әзірлеу | | Қоғамдық көлік қызметін кемінде 10 жылға кепілдендірілген қаржыландыру |
| Қоғамдық көлікті тасымалдаушылардан қызметтерді сатып алу саясатын әзірлеу | | Тасымалдаушылар арасында ашық бәсекелестік үшін жағдай жасау, бұл қызмет көрсету сапасын арт тыруға мүмкіндік береді; әкімдіктің талаптары мен ерекшеліктерін ескере отырып, ағымдағы конку рстық рәсімдерге өзгерістер енгізу |
| Экологиялық | Жеңіл автокөліктерге Еуро-4 стандарттарын енгізу | | Еуро 4 стандарттарының сақталуын бақылау және айыппұлдардың қатаң жүйесін енгізу |
| Көмірқышқыл газының шығарындыларының жоғарылауы, әсіресе орталық қалаларда. | | Ауаның ластану деңгейінің артуы және өмір сүру сапасының нашарлауы |
| Экологиялық (жаяу) аймақтарды алдын ала анықтау және кейіннен жүзеге асыру үшін оларды кеңейту стратегиясын әзірлеу. | | Қалалардың орталық аудандарында автокөліктердің таралуын азайту |
| Көлік  / көлік ағындарына қатысты | Моторизация деңгейінің тұрақты өсуі | | Көлік кептелісі, ауаның ластануы және жол апаттарының артуы |
| Қоғамдық көлік паркінің тозуын азайту үшін инвестицияларды ынталандыру және техникалық қызмет көрсету процедураларын жақсарту | | Көлік тасымалдаушыларын инвестициямен қамтамасыз ету және көлік құралдарына сапалы техникалық қызмет көрсетуге ынталандыру және қызмет көрсету деңгейін арттыру |
| Көлік құралдарына техникалық қызмет көрсетудің сапасы мен тиімділігін арттыруға бағытталған көлік компанияларына техникалық қызмет көрсетуді ұйымдастыру бойынша семинар бағдарламалары мен стратегияларын әзірлеу | | Көлік құралдарына сапалы техникалық қызмет көрсетуге ынталандыру жасау |

13-кестенің жалғасы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | |
| Қалалардың орталық бөлік теріндегі авто тұрақтарды бас қару стратегия сын әзірлеу | Тұрақ пен жүріс бекеттеріне жеке көліктерді пайдалануды ұйымдастыру және кірісті арттыру үшін тұрақ тарифтерін қоғамдық көліктерге төлемдермен біріктіру | | Қалалардың орталық бөліктеріндегі автотұрақтарды басқару стратегия сын әзірлеу және шеттердегі тұрақтарды тоқтату жүйесін құру |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [65, б. 34] | | | |

Оптимистік сценарий әлеуметтік-экономикалық, саяси, экологиялық және көлікті жақсартуға бағытталған қалалық көлік жүйесін дамытуға кешенді көзқарасты білдіреді. Осы сценарий жалғасқан урбанизацияға, инфрақұрылым мен қоғамдық көлікке инвестицияның ұлғаюына, сондай-ақ экологиялық стандарттар мен инновациялық көлік шешімдерін енгізуге негізделген. Оптимистік сценарий әлеуметтік-экономикалық, саяси, экологиялық және көліктік шараларды қамтитын кешенді тәсіл арқылы қалалық көлік жүйесін айтарлықтай жақсартуды болжайды. Яғни, экономикалық тиімділікті арттырып қана қоймайды, сонымен қатар қоршаған ортаны жақсартады, көлік кептелісін азайтады және жайлы, тұрақты қалалық ортаны қалыптастырады. Оптимистік сценарий бойынша нәтижелері 14-кестеде көрсетілген.

Кесте 14 – Оптимистік сценарий бойынша нәтижелер

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерийлері | Іс-шаралар/оқиға | Нәтижелер |
| 1 | 2 | 3 |
| Әлеуметтік-экономикалық | Тұрақты урбанизация | Орталық аймақтарда және шет аймақтарда өсумен сипатталатын қала халқының демографиялық таралуының ауысуы көлік инфрақұрылымын кеңейту қажеттілігін тудырады. Бұл тенденция қоғамдық көлікті дамыту және жеке көлікті қоғамдық көлік қызметімен тиімді біріктіретін «парк-and-ride» жүйесін енгізу мүмкіндігін білдіреді |
| Қалалық қоғамдық көлік инфрақұрылымы мен қызметтеріне айтарлықтай инвестиция | Қызмет көрсету сапасын арттыру және қолданыстағы қоғамдық көліктің инфрақұрылымын жаңғырту; қазіргі уақытта тоқтап тұрған маршруттар мен көлік түрлерін қалпына келтіру |
| Еңбек нарығындағы жағдайды жақсарту және халықтың табысын арттыру | Автомобильдер көбірек адамдарға қол жетімді болғандықтан, моторизация өсуде. Сонымен қатар, кірістердің өсуіне байланысты қала тұрғындарының саны барған сайын жеке көліктерден бас тартуды немесе автошери |

14-кестенің жалғасы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
|  | ЖІӨ-нің тұрақты өсуі | Жеке көлікті сатып алудың қолжетімділігін арттыру және жоғары сапалы қоғамдық көлік қызметтеріне тарифтердің қолжетімділігін арттыру |
| Қазақстанның әрбір ірі қаласында қоғамдық көлік органдарын құру | Қоғамдық көлік қызметін қаржылан дыруды және үйлестірілген басқаруды қамтамасыз ету; қоғамдық көліктердің сапасын арттыру; біріктірілген тарифтік жүйе мен кестелерді әзірлеу; көліктік қызмет көрсету деңгейін арттыру және жолаушыларға ақпараттық жүйелерді енгізу |
| Республикалық, аймақтық және жергілікті деңгейде қоғамдық көлікті тұрақты және ұзақ мерзімді қаржыландырудың нақты айқындалған саясаты | | 10 жылдан кем емес мерзімге сенімді қаржыландыру көздері қоғамдық көлік қызметін үйлестіруді, жеткілікті және сенімділігін қамтамасыз етеді; маршрут тық желіні кешенді дамытуға қаражат бөлінеді |
| Жеңіл автокөліктерге арналған Еуро 4 стандарттарын іс жүзінде енгізу, сондай-ақ қатаңырақ еуропалық стандарттарды енгізудің ұзақ мерзімді стратегиясы | | Моторизацияның қысқаруы, әсіресе қала орталықтарында; жеке автокөлік паркін жаңарту және жаңғырту, сондай-ақ қала орталығындағы коммерциялық көліктерге қойылатын нормативтік талаптарды кеңейту |
| Қалалардың орталық аудандарында нақты белгіленген экологиялық аймақтар. | | Моторизация деңгейінің төмендеуі, әсі ресе қалалардың орталық аудандарында; қоғамдық көлікті пайдалануды арттыру; тасымалдаудың баламалы түрлерін ілгерілету; ауа сапасын жақсарту. |
| Қалалардың орталық аудандарында жаяу жүргіншілер аймақтарын құру және енгізу | | Ауа сапасы жақсарып, шу деңгейі төмендейді, нәтижесінде өмір сүру сапасы жақсарады |
| Әрбір қоғамдық көлік органы мен әрбір жеке оператор үшін семинарлар өткізу және техникалық қызмет көрсету стратегияларын әзірлеу | | Көлік құралдарының және олардың жабдықтарының жағдайын жақсарту, бұл қызмет көрсету сапасының артуына және соның нәтижесінде қоғамдық көлік қызметіне сұраныстың артуына әкеледі |
| Семинарларды ұйымдастыру және әрбір қоғамдық көлік органы мен әрбір жеке операторға техникалық қызмет көрсету стратегиясын әзірлеу | | Көлік құралдарының және олардың жабдықтарының жағдайын жақсарту, бұл қызмет көрсету сапасын арттыруға және соның нәтижесінде қоғамдық көлік қызметіне сұранысты арттыруға мүмкіндік береді |
| Қалалардың орталық аудандарында автотұрақтарды басқару стратегиясын іске асыру және негізгі станциялар мен қоғамдық көлік аялдамаларында тоқтап тұру жүйесін құру | | Қала орталығында моторландыру дең гейін төмендету және тұрақтар арқылы байланыстырушы жүйені пайдалануды кеңейту; орталық аймақтарда да, шет аймақтарда да урбанизацияның өсу деңгейіне оңтайлы жауап беру |

14-кестенің жалғасы

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
| Орталық аудандарға кіретін жеке көлік иелері үшін қала орталығына кіру ақысын енгізу | Қоғамдық көлік қызметіне жанама субсидия |
| Жеке көлігін ортақ пайдаланатын бірнеше жолаушы бар автомобильдер үшін арнайы жолақтарды енгізу | Бір реттік сапарлар үшін жеке көлікті азырақ пайдалануды ынталандыру, кептеліс пен көлік кептелісін азайту және арнайы саяхат жолақтарын пайдалану саяхат уақытын қысқартуға көмектеседі |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [65, б. 34] | |

SWOT-талдауының негізінде стратегиялық таңдау арқылы сценарийлердің қысқаша талдауы жүргізілді. Сәйкес тарауда негізгі параметрлерге әсер ету тұрғысынан саясаттар бағаланады және дәрежеленеді, сонымен қатар бір сценарий үшін стратегиялық таңдау негізделеді.

Соңында, барлық қолда бар ақпарат пен деректер негізінде саясатты іске асыру стратегиясы әзірленеді.

**2.3 Жолаушылар көлігі жүйесін ынталандырудың және реттеудің экономикалық механизмдерін бағалау**

Заманауи жағдайларда жолаушылар тасымалының сапасы мен қауіпсіздігінің жоғары деңгейін қамтамасыз ету еліміздің өңірлері үшін басымдықтардың бірі болып табылады. Жолаушылар тасымалы әрбір дерлік тұрғынның өміріне әсер етеді, өйткені уақыттың едәуір бөлігі қоғамдық көлікті пайдаланып жұмысқа және қайтуға кетеді. Бұл қалалық және ауылдық жерлерде өмір сүрудің жайлылығы мен жайлылық деңгейіне тікелей әсер етеді [66]. 15-кестеде ірі қалалардың көлік жүйесін дамыту бойынша негізгі ұсынымдар, сондай-ақ олардың көлік саясаты тиімділігінің негізгі көрсеткіштеріне күтілетін әсері көрсетілген.

Кесте 15 – Ірі қалалардың көлік кешенін дамыту бойынша ұсыныстар

|  |  |
| --- | --- |
| **Фактордың атауы** | **Көлік саясатының шаралары** |
| 1 | 2 |
| **1. Көлік саласындағы қызмет көрсету деңгейі** | |
| Қызмет көрсету сапасы және қоғамдық көлікті пайдалану ыңғайлылығы | Қаланың қоғамдық көлік паркін жаңарту, оның ішінде Wi-Fi желісіне қолжетімді көліктерді енгізу, сондай-ақ жеңіл автокөліктер мен шағын автобус санын арттыру |
| Қоғамдық көлік аралықтары аялдамаларға немесе станцияларға автобустардың, трамвайдың, метроның және басқа көлік түрлерінің келу заңдылығын көрсетеді | Қалалық жерүсті жолаушылар көлігінің жөнелтілуі арасындағы уақытты қысқарту |
| 15-кестенің жалғасы | |
| 1 | 2 |
| Орташа саяхат уақыты және қозғалыс қарқыны | Маршрутты тасымалдауға арналған арнайы жолақтарды ұйымдастыру және бағдаршамды басқарудың автоматтандырылған жүйесін жетілдіру |
| Қоғамдық көлікте бос орындардың болуын қамтамасыз ету | Қалалық жолаушылар паркіндегі көліктердің саны мен түрін ұлғайту |
| Қоғамдық көліктердің жүру кестесі мен ағымдағы қозғалыс жағдайы туралы өзекті ақпаратқа уақытылы қол жеткізуді қамтамасыз ету | Көлік ағындарының барлық түрлерін басқарудың озық зияткерлік жүйелерін енгізу және халықты ағымдағы жол жағдайлары туралы хабардар ету тетіктерін жетілдіру |
| **2. Халық үшін ұсынылатын көлік қызметтерінің жоғары қолжетімділігі мен пайдаланудың қарапайымдылығы** | |
| Пайдаланушыға барынша ыңғайлы болу үшін қоғамдық көлік аялдама ларының оңтайлы географиялық орналасуы | Маршруттық желіні оңтайландыру және жерүсті қалалық жолаушылар көлігінің аялдамалар жүйесін кеңейту |
| Жеңілдікті туристік бағдарламалардың кең қолжетімділігі және үнемді тарифтік жүйені қалыптастыру | Жеке автокөліктердің орнына қоғамдық көлікті таңдауды ынталандыру мақсатында қалалық көліктердің тарифтерін анықтау |
| Жеке көлікті пайдаланумен байланысты шығындар | Автотұрақ аймақтарын тиімді пайдалану және ақылы қалалық автотұрақтардың тарифтерін реттеу |
| **3. Қауіпсіздік** | |
| Жеке және қоғамдық көліктерде қозғалыс қауіпсіздігін қамтамасыз ету | Төтенше жағдайларға ден қою жылдамдығын арттырумен қатар жол қозғалысы ережелерінің сақталуына және қалалық автотұрақтардың дұрыс пайдаланылуына бақылауды күшейту |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [67] | |

Жоғарыда аталған шаралардан басқа, қаланың әр түрлі аудандары арасындағы көлік байланысын жақсартуға, көлік тораптары жүйесін дамытуға және жол инфрақұрылымын жөндеу мен күтіп ұстау сапасын арттыруға ерекше назар аудару қажет.

Мүмкіндігі шектеулі адамдар үшін қалалық қоғамдық көліктердің қолжетімділігін қамтамасыз ету қосымша маңызды. Бұл осы халықтың өмір сүру сапасын жақсартып қана қоймайды, сонымен қатар қоғамды инклюзивті және әділетті болуға ықпал етеді.

Қаланың әр түрлі аудандары арасындағы көлік байланысын жақсартуға, көлік тораптарын дамытуға және жол инфрақұрылымын жөндеу мен күтіп ұстау сапасын арттыруға ерекше назар аудару қажет. Бұл шаралар көлік жүйесінің барлық аспектілерін жан-жақты жақсартуға ықпал етеді.

Көлік жүйесін дамытуға мұндай кешенді көзқарас халықтың барлық санаттарының қажеттіліктерін қанағаттандыратын және қаланың өмір сүру сапасын жақсартатын тұрақты, тиімді және тартымды көлік ортасын құруға ықпал етеді [67, с. 53].

Қозғалыс жүйелілігінің бұзылуының себептерін екі негізгі топқа бөлуге болады:

‒ көлік құралдарының нақты қозғалысы мен белгіленген кесте арасындағы сәйкессіздік. Бұған көктайғақ жолдар, қолайсыз ауа райы жағдайлары, кептелістер және жүргізушілердің белгіленген көлік жүргізу әдеттерін сақтамауы сияқты түрлі факторлар себеп болуы мүмкін;

‒ маршрутта көлік санының жеткіліксіздігі. Бұл көліктердің желіге уақытылы немесе толық кірмеуіне, техникалық тоқтауларға және басқа мәселелерге байланысты болуы мүмкін.

Соңғы жылдары ірі қалалар көліктер санының көбеюіне тап болды, бұл көлік инфрақұрылымын айтарлықтай жүктейді және жиі кептелістерге әкеледі. Мұндай жағдайларда көлік ағындарын басқарудың тиімді әдістерін іздеу ерекше маңызды. Кептеліспен күресудің перспективалы шешімдерінің бірі қолданыстағы көлік желілерінің өткізу қабілетін арттыруға көмектесетін бағдаршамның адаптивті басқаруын пайдалану болып табылады [68]. Астана, Алматы және Шымкент сынды қалалар бағдаршам нысандарын адаптивті басқаруды тез арада енгізуді қажет етеді. Бейімделетін бағдаршамды басқарудың мәні мынада: көлік ағындары арқылы өзара байланысқан қиылыстар анықталады. Бұл қиылыстарға жақын жерде қарқындылық пен жылдамдық сияқты қозғалыс ағынының сипаттамаларын бақылайтын арнайы сенсорлар орнатылған.

Жиналған деректер бағдаршам контроллерінің бірінде орналасқан өнеркәсіптік компьютерге жіберіледі, бұл нақты уақыт режимінде бағдаршамдардың жұмысын оңтайландыруға мүмкіндік береді.

Орнатылған сенсорлардың саны қиылыстардың күрделілігі мен геометриялық ерекшеліктерін ескере отырып анықталады. Өнеркәсіптік компьютердегі бағдарламалық қамтамасыз ету сенсорлардан алынған деректерді талдайды және олардың синхронды жұмысын қамтамасыз ете отырып, әрбір қиылыста барлық бағыттар үшін жасыл сигналдың оңтайлы ұзақтығын есептейді. Бейімделетін реттеу осылайша көлік ағындарын тиімдірек бөлуге мүмкіндік береді, тек келесі қиылысқа орналастыруға болатын көліктердің санын ғана береді.

Қазіргі уақытта бұл қалалардың маршруттарында жайлылық пен жол қауіпсіздігінің заманауи талаптарына сай келмейтін ескірген автобустардың едәуір бөлігі пайдаланылуда.

Сондай-ақ, мұндай тозығы жеткен көліктерді пайдалану оны күтіп ұстау мен жөндеуге айтарлықтай шығындарға әкеледі. Бұл ескі автобустарды Еуро-5 және Еуро-6 экологиялық стандарттарына сәйкес келетін үлгілерге ауыстыру қажет, бұл әсіресе ірі қалалар мен облыс орталықтары үшін маңызды. Астана қазірдің өзінде Еуро-5 және Еуро-6 стандарттарына сәйкес келетін Yutong, Golden Dragon, Hyundai, MAN және Mercedes-Benz маркалы автобустарды пайдаланады [69].

Қалалық автобус қала шекарасындағы жолаушылар тасымалының негізгі элементі болып табылады және оларға қойылатын негізгі талаптарға жоғары өткізу қабілеті мен жолаушыларға ыңғайлылық жатады. Бұл автобус жолаушылардың жылдам және ыңғайлы кіруін, өтуін және шығуын қамтамасыз етуі керек, сондай-ақ тәулік бойы жолаушылар ағынының өзгеруіне тиімді бейімделуі керек. Заманауи қалалық автобус көбінесе жолаушыларды отырғызу мен түсіруді жеңілдететін төмен еденді дизайнмен, салонның ортаңғы және артқы бөлімдеріндегі кең сақтау орындарымен, кең өтпелермен және бірнеше үлкен есіктермен ерекшеленеді. Қосымша маңызды мүмкіндіктерге төмен жүру тақталары, ыңғайлы тұтқалар, сапалы жарықтандыру және барлық жолаушыларға ыңғайлы жүруді қамтамасыз ететін тиімді желдету және жылыту жүйелері кіреді.

Жеке тасымалдаушылар олардың қызметін қиындататын бірқатар маңызды қиындықтарға тап болады:

‒ көптеген маршруттар айтарлықтай ұзындыққа ие, бірақ жолаушылар айналымының төмен қарқыны тасымалдау тиімділігіне теріс әсер етеді. Сондай-ақ айтарлықтай қосымша кіріс әкелместен бұрыннан бар жолдарды қайталайтын резервтік маршруттар бар;

‒ жоғары операциялық шығындар соңғы уақытта бағасы айтарлықтай өскен жанармайдың айтарлықтай шығындарына байланысты. Шиналардың, қосалқы бөлшектердің және жинақтардың құны да жоғары, бұл үстеме шығындармен бірге тасымалдаудың жалпы құнын арттырады;

‒ тасымалдау тарифтері өзінің әлеуметтік маңыздылығына байланысты төмен болып қалуда, бұл тиімсіз шығындарды жабу және табыс алу үшін тарифтердің көтерілуіне жол бермейді;

‒ несиелер бойынша жоғары пайыздық мөлшерлемелер және айтарлықтай лизингтік төлемдер жаңа көліктерді сатып алу кезінде қиындықтар туғызады. Қалалық ортада автобустардың тез тозуы ұзақ мерзімді несиелерді қолайсыз етеді, бұл паркті жаңартуды одан әрі қиындатады.

Қазақстандық қалалардағы қоғамдық көлікті (ҚК) қаржыландыру қазіргі уақытта негізінен билеттерді сатудан түскен кіріс есебінен жүзеге асырылады. Ерекшелік – әлеуметтік маңызы бар бағыттарға берілетін субсидиялар, сондай-ақ қарттар мен студенттер сияқты азаматтардың жекелеген санаттары үшін субсидияланатын жол жүру ақысы. Тарифтің қатаң саясаты мен келісім-шарт талаптарына байланысты тарифті көтеруге арналған шектеулі орын қоғамдық көлік пен қызметкерлердің жалақысын қолдау үшін пайдаланылуы мүмкін билет кірісінің айтарлықтай өсуіне жол бермейді. Қоғамдық көлікте жол жүру ақысы Қазақстан Үкіметі көлік қызметін көрсетуге тікелей байланысты деп санайтын шығындарды ғана жабуы керек. Жолдардың жай-күйіне, жөндеуге және аялдама орнатуға жауапкершілік тасымалдаушыларда емес, әкімдікте. Жол жүру құны Қазақстан Республикасы Көлік және коммуникация министрінің 2011 жылғы 10 қазандағы №614 бұйрығымен бекітілген әдістемеге сәйкес есептеледі [70].

Осылайша, көлік кәсіпорындарын субсидиялар мен жеңілдіктер түрінде қаржылық қолдау олардың тұрақтылығын және жылжымалы құрамды жаңарту мүмкіндігін қамтамасыз етудің қажетті шарты болып табылады. Әкімдік тасымалдаушының нақты шығындарын өтемейтін әлеуметтік маңызы бар бағыттарға төмендетілген тарифті белгілеген кезде бұл бағыттар субсидияланған болып есептеледі. Қоғамдық көліктің тұрақты жұмысына кепілдік беру үшін қосымша қаржыландыру көздерін тарту және қолданыстағы тарифтер мен субсидиялау тетіктерін қайта қарау қажет. Қоғамдық көлікті тасымалдаушыларға субсидияларды бөлу тәртібі қолданыстағы Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрінің 2015 жылғы 25 тамыздағы №883 бұйрығымен белгіленген ережелермен реттеледі [71]. Осы ережелерге сәйкес тасымалдаушының қаржылық шығыны бекітілген әдістеме бойынша есептелген тариф пен әлеуметтік маңызы бар бағыттарға белгіленген төмендетілген тариф арасындағы айырма ретінде айқындалады. Субсидиялау бағдарламасын Тарифтік комиссия үш жылдық мерзімге әзірлейді және бекітеді. Қазақстандағы, атап айтқанда, Астана, Алматы және Шымкент қаласындағы қоғамдық көлікті қаржыландыру мен инвестициялау тәжірибесін талдау кешенді инвестициялық стратегияны әзірлеу қажеттілігін көрсетеді. Қолданыстағы тіркелген тарифтер жүйесі және билеттерді сатудан түсетін қоғамдық көліктің операциялық шығындарын жабу жағдайында (әлеуметтік маңызды бағыттарды субсидиялауды қоспағанда) Қазақстан қалалсында қоғамдық көлікті ағымдағы қаржыландыру күрделі міндеттерге тап болып отыр. Үздік халықаралық тәжірибені талдау қалалық қоғамдық көлікті табысты қаржыландыру және тарифтік саясатты қаржыландыруды бөлудің кешенді ұлттық және аймақтық үдерістеріне және жауапкершілікті нақты бөлуге байланысты екенін көрсетеді.

Дамыған елдерде мұндай шаралар қоғамдық көлікті пайдалану шығындарының 50%-на дейін жабуы мүмкін. Бірқатар еуропалық қалалардағы қоғамдық көлікті қаржыландыру тәжірибесін талдау субсидиялау қажеттілігі көлік жүйелерін қалыптастырудың алғашқы кезеңдерінде танылғанын көрсетеді. Уақыт өте келе қаржыландыру және субсидиялау механизмдері эволюциялық өзгерістерге ұшырап, жетілдірілді. Жергілікті немесе аймақтық деңгейде қоғамдық көлікті қаржыландыру әдетте республикалық, облыстық және жергілікті бюджеттерден түседі. Мемлекеттік несиелер жиі пайдаланылады. Қалалардағы қоғамдық көлік жүйелерін қаржыландырудың негізгі көздері мен қаражатты бөлу әр түрлі. Еуропалық Одақта, мысалы, Еуропалық аймақтық даму қоры шығарындыларды азайтуға және қалалардың ұтқырлығын жақсартуға бағытталған жобаларды қаржыландыруды қамтамасыз ете алады [72]. Жергілікті және аймақтық жағдайларды, сондай-ақ жолаушылардың әр түрлі топтарының қажеттіліктерін ескеретін қаржыландырудың кешенді және бейімделген тәсілі қоғамдық көлік жүйелерін табысты дамыту мен пайдаланудың негізгі факторы болып табылады.

Осы аспектілердің барлығын ескере отырып, қоғамның заманауи қажеттіліктерін қанағаттандыра алатын және қызмет көрсетудің жоғары деңгейін қамтамасыз ете алатын тұрақты және тиімді көлік инфрақұрылымын құруға мүмкіндік береді. Осылайша, қаржыландырудың келесі нысандарын пайдалану ұсынылады:

1. Жолаушыларды тасымалдаудан түскен табыс. Қоғамдық көлікті орталықтандырылмаған басқару жағдайында көлік компаниялары жинайтын билеттер мен жол жүру ақысын сатудан түсетін кірістің маңызы зор. Мұндай жағдайларда көлік операторлары жолаушыларды тасымалдаудан түсетін табысқа толығымен тәуелді. Әр түрлі операторлар ұсынатын қоғамдық көлік қызметтерін біріктірудің алғашқы қадамы көбінесе тарифтік қауымдастықты құру болып табылады.

2. Салық салу. Қаржыландырудың тағы бір негізгі көзі салықтар болып табылады, ол тікелей көлік саласына бағытталуы мүмкін немесе қызметтің әр түрінен жиналып, кейін қоғамдық көліктің қажеттіліктері үшін қайта бөлінуі мүмкін. Мысалы, Францияда жұмыс берушілер көлік салығын төлеуге міндетті (Versement Transport - VT), ол қоғамдық көлік шығындарының 30% -дан 40% -ға дейін жабады. Амстердамда (Нидерланды) автотұрақ табысының бір бөлігі IJtram трамвай желісін қолдау үшін пайдаланылады, бұл оның операциялық шығындарының шамамен 1% қамтамасыз етеді. Қоғамдық көлікті қаржыландырудың ортақ көздері, бөлу және пайдалану 8-суретте көрсетілген.

Қаржыландыру көздері

Ұлттық үкімет

Аймақтық әкімшілік

Қалалық әкімшілік

Жолаушылар/ клиенттер

Несие

Қаржыны қайта бөлу

Аймақтық әкімшілік

Жергілікті әкімшілік

Көлік ассоциация

Қалалық қызмет

Инфра-

құрылымдық компания

Қаржыны пайдалану

Қоғамдық көлік

Пайдалану және техникалық қызмет көрсету

Мектеп автобусының қызметі

Инвестициялар

Несиені төлеу

Сурет 8 – Қоғамдық көлікті қаржыландырудың ортақ көздері, бөлу және пайдалану механизмі

Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [72, б. 115]

8-суретте қоғамдық көлікті (ҚК) қаржыландыруды және ұйымдастыруды басқару бойынша әр түрлі мүдделі тараптардың жауапкершілігін ескере отырып, әр түрлі көздерден қаржы ресурстары қалай бөлінетіні көрсетілген. Қоғамдық көлікті қаржыландыру өте көп капиталды қажет ететін үдеріс болып табылады, талап етілетін қаражат көлемі пайдаланылатын немесе жоспарланған көлік түріне байланысты өзгереді. Мысалы, ауыр жүкті көліктер трамвай немесе автобус жүйелерімен салыстырғанда айтарлықтай көп инвестицияны қажет етеді. Қоғамдық көлік жүйелерінің қаржылық тұрақтылығы қаржыландыруға кешенді тәсіл арқылы қол жеткізіледі, мұнда мемлекеттік органдардың әр түрлі деңгейлері бірлесіп инвестиция салады және қоғамдық көлік қызметтерінің тұрақтылығы мен қолжетімділігін қамтамасыз ету үшін міндеттемелер қабылдайды [73]. Қазақстанның Алматы, Астана, Шымкент сияқты ірі қалаларында қоғамдық көлікті қаржыландыру мен дамытудың аралас моделін енгізуге болады. Қысқа мерзімді перспективада автобус паркін жаңарту және инфрақұрылымды жаңғырту үшін мемлекеттік-жекешелік әріптестік (МЖӘ) тетіктері арқылы жеке инвестицияларды тарту керек. Орта мерзімді перспективада көлік жүйесін дамыту үшін қаражаттың тұрақты қозғалысын қамтамасыз ететін экологиялық төлемдер мен аймақтық салық салу есебінен қаржыландырылатын көлік қорын құру орынды. Ұзақ мерзімді перспективада жасыл облигацияларды енгізуге және халықаралық несиелерді пайдалану арқылы электробустар сияқты экологиялық таза көлік түрлеріне көшуге болады (9 сурет).

Сурет 9 – Қалалық қоғамдық көлікті қаржыландырудың авторлық аралас моделінің блок-сұхбасы

Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [73, б. 35]

Бұл модельді іске асыру көлік жүйесін тұрақты қаржыландыруды қамтамасыз етеді, жеке капиталды тарту арқылы мемлекеттік бюджетке жүктемені азайтады, қоғамдық көліктің қызмет көрсету сапасы мен қолжетімділігін арттырады, сондай-ақ таза энергия көздеріне көшу арқылы экологиялық жағдайды жақсартады. Осындай кешенді стратегия көрсетілетін қызмет сапасы мен экономикалық тиімділік арасындағы теңгерімді қамтамасыз ете отырып, Қазақстанның қоғамдық көлік жүйесінің тұрақты дамуының негізін қалады. Ұлыбритания мен Канаданың тәжірибесі қоғамдық көлікті дамытуда мемлекеттік-жекешелік әріптестік (МЖӘ) механизмін сәтті қолдануды көрсетеді. Жеке инвесторлар инфрақұрылымды салуды, жылжымалы құрамды жаңартуды және озық технологияларды енгізуді қаржыландырса, мемлекет тарифтерді субсидиялау және көлік қызметінің қолжетімділігін қамтамасыз ету сияқты әлеуметтік міндеттемелерді сақтап қалады. Жеке операторлар операциялық кірістердің бір бөлігін алады, бұл оларды ұсынылатын қызметтердің сапасын арттыруға ынталандырады. Қазақстанда мұндай тәсілді жүзеге асыру үшін жеке инвесторлармен автобус парктерін жаңғыртуға, заманауи деполар салуға және маршрут пен жолаушылар ағынын басқарудың цифрлық жүйесін енгізуге бағытталған ұзақ мерзімді келісімшарттар жасаған жөн. Мұндай механизм саланың тұрақты дамуын және елдегі көлік инфрақұрылымының жақсаруын қамтамасыз етеді.

Жанар-жағармайға, көлік құралдарына салықтар, автотұрақтар мен экологиялық төлемдер есебінен қаржыландырылатын көліктік мақсатты қор құру қоғамдық көлікті тұрақты қаржыландырудың тиімді тетігі болып табылады. Көлік жүйесі дамыған елдерде мұндай қаражат инфрақұрылымды дамытуға, жылжымалы құрамды жаңартуға және көлік қызметтерін субсидиялауға қаражаттың тұрақты бөлінуін қамтамасыз етеді. Қазақстан жағдайында коммерциялық көліктерге экологиялық салықты енгізу, сондай-ақ жанармайға акциздердің бір бөлігін арнайы көлік қорына қайта бөлу орынды. Бұл қосымша қаржы ресурстарын қоғамдық көлікті жаңғыртуға, экологиялық таза технологияларды енгізуге және көлік қызметінің сапасын арттыруға бағыттауға мүмкіндік береді, елдің көлік жүйесінің экономикалық және экологиялық тұрақтылығына ықпал етеді.

Швеция және Франция сияқты елдерде сәтті қолданылып келе жатқан жүргізушіге негізделген субсидиялар қоғамдық көлікті дамытуды ынталандырудың тиімді тетігі болып табылады. Мемлекеттік субсидиялар тасымалдаушылар арасында тасымалданған жолаушылар санына пропорционалды түрде бөлінеді, бұл операторларды қызмет көрсету сапасын жақсартуға, бағыттарды оңтайландыруға және жолаушылар ағынын арттыруға ынталандырады.

Қазақстанда осындай тәжірибе енгізу үшін электронды билеттер мен валидаторлар сияқты жолаушылар ағынын есепке алудың автоматтандырылған жүйелерін енгізу қажет, ал олар деректердің ашық және нақты жиналуын қамтамасыз етеді. Осы мәліметтер субсидияларды әділ бөлуге мүмкіндік береді және көлік жүйесінің тұрақты дамуына, оның экономикалық тиімділігін, көрсетілетін қызметтердің деңгейін арттыруға ықпал етеді.

Жарнамалық және коммерциялық қызмет үшін көлік инфрақұрылымын белсенді пайдалану Жапония мен Оңтүстік Кореяда сәтті жүзеге асырылғандай, қоғамдық көлік жүйесі үшін қосымша табыстың маңызды көзіне айналуы мүмкін. Жарнамалық материалдарды автобустарда, аялдамаларда және басқа да көлік инфрақұрылымында орналастыру айтарлықтай қаржылық ресурстарды тартуға мүмкіндік береді, оны пайдалану шығындарын азайтуға және көлік қызметінің сапасын арттыруға пайдалануға болады. Қазақстанда көлік тораптары аумағында дәмханалар, дүкендер мен қызмет көрсету орындары сияқты коммерциялық аймақтарды дамыту келешегі зор бағыт болып табылады, бұл кірісті арттырып қана қоймай, жолаушыларға қолайлылықты жақсартады. Бұл механизмді іске асыру көлік жүйесін қосымша қаржыландыруды қамтамасыз етеді, оның субсидияларға тәуелділігін азайтады және саланың экономикалық тұрақтылығын сақтауға көмектеседі.

ЕО мен Қытайда сәтті қолданылатын жасыл облигацияларды шығару экологиялық көлік жобаларына қаражат тартудың тиімді құралы болып табылады.

Мұндай облигацияларды сатудан түскен қаражат экологиялық таза көлік түрлерін, соның ішінде электробустарды дамытуға, сондай-ақ олардың жұмыс істеуі үшін қажетті инфрақұрылымды құруға жұмсалады. Қазақстан жағдайында бұл механизм орталық пен жергілікті билік органдары «жасыл облигацияларды» шығаруы арқылы жүзеге асырылуы мүмкін, бұл тұрақты және экологиялық таза көлік технологияларына көшу жобаларын қаржыландыруға мүмкіндік береді. Жасыл облигациялар арқылы инвестиция тарту көлік жүйесінің экологиялық тиімділігін арттыру, қалалардағы ауа сапасын жақсарту және Қазақстанның тұрақты дамуға бағытталған ел ретіндегі халықаралық беделін нығайту үшін маңызды қадам болмақ [74].

Өз кезегінде, Ұлыбританияда мектеп көлігі қоғамдық көлік жүйесінің бір бөлігі болып табылады. Студенттер жергілікті көлік компаниялары ұйымдастырған қалалық автобустарды пайдаланады.

Сонымен қатар, қауіпсіздік белдіктері бар арнайы жабдықталған мектеп автобусын және әр бағыт бойынша белгіленген жүргізушілерді қамтамасыз ететін «MyBus» желісі бар.

Ерекше қажеттіліктері бар балалар мен мүмкіндігі шектеулі жандар үшін арнайы жабдықталған шағын автобус қарастырылған. Қазақстандағы мектеп автобусы жүйесі үшін қарастырылуы мүмкін ықтимал әрекеттер мен қадамдар 16-кестеде көрсетілген.

Кесте 16 – Қазақстандағы мектеп автобусы жүйесі бойынша ықтималды әрекеттер мен қадамдар

|  |  |
| --- | --- |
| Мүмкіндіктер/  Әрекеттер | Қадамдар |
| 1 | 2 |
| 1. Қала және ауылдық жерлердегі мектеп оқушыларына арнайы автобус маршруттарын шығару | Жолаушылар көп түсетін мектеп бағыттарын анықтау.  Жақын арада, орта және ұзақ мерзімді перспективада оқуға түсуді талдау.  Таңертең және кешке әр бағыт бойынша күтілетін студенттер санын болжау.  Оқушыларды қабылдау уақытын үйлестіру үшін мектептермен және ата-аналармен серіктестік орнату.  Ықтимал маршруттар мен кестелер бойынша автобус тасымалдаушыларымен өзара әрекеттесу.  Ата-аналармен және автобус тасымалдаушыларымен билеттерді төлеу шарттарын, жол жүру ақысын және балаларды алып жүру тәртібін келісу. |

16 кестенің жалғасы

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
| 2. Қоғамдық көлікті пайдалана отырып, мектептің арнайы маршруттық қызметтерін көрсету | Ең көп жүретін мектеп бағыттарын анықтаңыз.  Қысқа, орта және ұзақ мерзімді кезеңдегі студенттер санына егжей-тегжейлі талдау жасау.  Таңертең және кешке әр бағыт бойынша күтілетін студенттер санын есептеу.  Мектепке интернаттық уақыт мәселесі бойынша білім беру мекемелерімен және ата-аналармен жемісті өзара әрекеттестік орнату.  Ықтимал маршруттар мен кестелер бойынша автобус тасымалдаушыларымен жұмыс істеу.  Жол ақысы, билеттер бағасы және балаларды алып жүру тәртібі мәселелері бойынша ата-аналармен және автобус тасымалдаушыларымен ынтымақтастықты ұйымдастыру. |
| 3. Мектеп оқулары мен ерекше кажеттiлiктерi бар балаларға арналып Мамандандырылған көлiктi iске қосу | Ерекше қажеттіліктері бар балалардың мектеп көлігіне қолжетімділігін қамтамасыз ету.  Ерекше қажеттіліктері бар балаларға арналған оқу орындарымен, ата-аналармен және автобус компанияларымен серіктестік орнату.  Мамандандырылған мектеп көлігі қызметтерін енгізу мүмкіндігіне талдау жүргізу және құнын есептеу. |
| 4. Оқушылардың қоғамдық көлікке қолжетімділігін кеңейту және мектеп автобусы ның жүйелерін жақсарту | Қоғамдық көлікте оқушылардың жол жүру билеттерін қазіргі уақытта пайдалануды талдау.  Арнайы мектеп көлігі қызметтерін кеңейту шығындарын салыстыру. |
| 5. Көрсетілетін көліктік қызметтердің сапасын және көлік құралдарының қозғалыс жиілігін арттыру | Көлік тасымалдаушыларымен бірлесе отырып, мектеп уақытында (таңертең және түстен кейін) қоғамдық көлікке жолаушылардың қолжетімділігі мен сұранысын талдау.  Негізгі кептелістің ең көп уақытын анықтау.  Шығындарды есептеңіз және салыстырыңыз.  Ең көп сағаттарда автобустардың максималды жүктемелерімен трафикті модельдеу.  Жолаушылар сұранысының ең жоғары болған кезеңдерінде қызмет көрсету жиілігін арттыру шығындарын жабу үшін негізгі қосымша субсидияларды қарастыру. |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [74] | |

Мектеп автобусы қаланың көлік жүйесінің бөлігі болғандықтан, студенттердің көпшілігі мамандандырылған шағын автобусмен толықтырылған басқа жолаушылармен бірге жүреді. Оқушыларды тасымалдайтын көліктерді көрсету үшін сары фонда «Мектеп автобусы» деген жазуы бар белгілер қолданылады. Автобус балаларды отырғызу және түсіру кезінде жыпылықтайтын шамдарды жағып, басқа жүргізушілерге мұқият болуды ескертеді. Қазақстанда мұндай шараларды енгізу мектепті тасымалдау қауіпсіздігі мен жайлылығын айтарлықтай жақсарта алады. Мемлекеттік субсидиялар мен жеке инвестициялардың оңтайлы үйлесуі қажетті қаржыландыруды қамтамасыз етеді, жеке инвесторларды тартады және елдің көлік инфрақұрылымын дамытуға ықпал етеді [75, б. 152]. Жоғарыда айтылған ұсыныстармен қатар, заманауи смарт технологияларды қамтитын мектеп автобусын бақылау мен бақылаудың кешенді жүйесін енгізу маңызды. Сондай-ақ мектеп бағыттарына электрмен жүретін автобустарды енгізуді қарастырған жөн, бұл тиісті зарядтау инфрақұрылымын құруды талап етеді. Мұндай шаралар оқушыларды тасымалдау қауіпсіздігі мен сенімділігін айтарлықтай жақсартады, сондай-ақ қоршаған ортаға теріс әсерді азайтады.

Қоғамдық көлік жүйесін жетілдіру үшін келесі шаралар кешені ұсынылады:

‒ осы саладағы егжей-тегжейлі жоспарлау және саясатты қалыптастыру өкілеттіктерін облыстық және муниципалды органдарға беретін қоғамдық көлік туралы жаңа заңды әзірлеу және енгізуі;

‒ аймақтық және жергілікті билік органдары мен көлік компанияларының өзара іс-қимылын реттейтін негізгі құқықтық құжаттар ретінде қызмет көрсету туралы келісімдерді (ҚҚК) бекіту;

‒ Үкiметке тендерлер мен мердiгерлiк келiсiмдердi жүргiзудiң озық тәжiрибесi бойынша нұсқаулықтар жасау ұсынылады;

‒ тендерлік рәсімдер тек ұсыныстардың құнын ғана емес, сонымен қатар көрсетілетін қызметтердің сапасын, сондай-ақ қатысушы компанияларға қойылатын талаптардың сақталуын ескеруі тиіс. Бұл қызмет көрсету деңгейін жақсартып, бәсекелестікті ынталандырады;

‒ әр түрлі сценарийлерге бейімделетін көп деңгейлі өтемақы үлгісін жасау. Бұл модель көлік операторлары үшін әділ және тиімді сыйақы жүйесін қамтамасыз етеді;

‒ облыстық және қалалық билік органдарына өз заңнамасын әзірлеуге және ашық тендер рәсімдері мен ұсыныстарды бағалау критерийлерін белгілеуге мүмкіндік беру керек;

‒ Ұлттық ережелер мен саясаттарды әзірлеуде қатаң технократиялық тәсілден бас тартып, икемді, жергілікті бағдарланған модельге көшу.

Келесі маңызды бағыт – қолданыстағы субсидиялау келісімдерін реформалау. Қазақстанның ұлттық заңнамасында көзделген қолданыстағы тетіктердің орнына әкімдік деңгейінде конкурстық рәсімдер арқылы жасалған шарттық шарттар негізінде көрсетілген қызметтер үшін өтемақы төлеу үлгісін енгізу ұсынылады.

Бұл тәсіл 1370/2007 ЕО-ның «Темір және автомобиль көлігімен қоғамдық жолаушылар көлігі қызметтері туралы» ережесінің талаптарына сәйкес келеді, ол қоғамдық көлік операторлары үшін мемлекеттік қызметтерді көрсетуге арналған шарттарға өтемақы туралы ережелерді енгізуді міндеттейді. Қоғамдық көлік операторлары үшін әділ және тиімді өтемақы жүйесін құру үшін оны көрсетілетін қызметтердің сапасы сияқты қосымша критерийлермен толықтыра отырып, бір километрге кететін шығынды ескеру қажет [76].

Субсидиялар республикалық, аймақтық және жергілікті деңгейде көлік компанияларына қойылатын нақты талаптардың орындалуымен тығыз байланысты болуы керек. Субсидияларды беру әрқашан белгілі бір шарттарға бағынуы және көрсетілетін қызметтердің деңгейі мен түріне байланысты болуы керек. Субсидиялаудың негізгі тәсілі немесе тәсілдер комбинациясы бойынша шешім қабылдау қажет: не халықтың белгілі бір әлеуметтік-экономикалық топтарының жол жүру ақысына қаржылық көмек көрсетуді көздейтін жолаушыларды субсидиялау немесе көлік операторларына субсидия беру, бұл қаражат беруді білдіреді. Билеттерді сатудан түсетін кіріс коэффициентін дәл анықтау және арттыру үшін көлікті пайдаланудың орташа көрсеткіштерін ескеру қажет. Қолданыстағы билеттер табысының негізгі тиімділік көрсеткіштері (KPI) осы талқылауда маңызды құрал болады.

Егжей-тегжейлі келісім-шарттар базалық километрлерді анықтауды көздеуге, сондай-ақ қызмет көрсету сапасының көрсеткіштерін қамтуға тиіс. Өтемақыларды анықтау әдістері одометрдің күнделікті көрсеткіштеріне, бос жүрістерді есепке алу формуласын әзірлеуге, сондай-ақ келісім-шарт кестесіне және маршруттарға сәйкес жоспарланған километрлерге негізделуі мүмкін. Есептерге ұқыптылық сияқты басқа параметрлерді де қосуға болады. Субсидиялау жүйесі менеджменттің барлық деңгейіндегі көлік операторларына қойылатын нақты талаптармен біріктірілген болуы керек. Субсидиялар шартты болуы және көрсетілетін қызметтердің деңгейі мен түріне байланысты болуы керек. Субсидиялаудың іргелі тәсілін анықтау маңызды, мейлі ол жолаушыларды жол жүру ақысына қаржылық көмек көрсету арқылы қолдау болсын немесе көлік операторларына қызмет көрсету үшін субсидиялау болсын. Орташа пайдалану көрсеткіштерін ескере отырып, билеттерден түсетін кіріс көрсеткіштерін қайта қарау және жақсарту қажет. Өтемақыға көзқарас жүйелі болуы және барлық қатысушы тараптар үшін әділ және ашық жүйені қамтамасыз ететін көптеген факторларды ескеруі керек.

Негізгі қызмет көрсеткіштері (KPI) Еуропа қалаларындағы көлік компанияларының жұмысын бағалауда орталық рөл атқарады. Қоғамдық көлік саласында МЖӘ шеңберінде KPI енгізу көлік жүйелерінің жұмыс істеуі мен компанияны басқару деңгейінің толық және нақты көрінісін алуға мүмкіндік береді. Қоғамдық көлікте негізгі тиімділік көрсеткіштерін (KPI) енгізудің озық тәжірибелерін зерттеу көлік индустриясында шамамен 400 түрлі KPI қолданылатынын көрсетеді.

KPI әзірлеу және анықтау үдерісті өлшенетін өнімділік аспектілеріне және осы өлшемдердің мақсаттарына байланысты өзгеруі мүмкін. Қоғамдық көліктерге арналған KPI туралы ақпараттың жан-жақты көздері, мысалы, Транзиттік ынтымақтастықты зерттеу бағдарламасының есептері операциялық көрсеткіштерді екі негізгі тәсіл арқылы алуға болатынын көрсетеді: ағымдағы көлік жүйесінің жұмысын бағалау және көлікті стратегиялық жоспарлау [77]. Ішкі KPI операциялық тиімділікті бағалау үшін қызмет етеді және МЖӘ шеңберінде көлік қызметтерін көрсетумен айналысатын ұйымдарда қолданылады.

Сыртқы KPI ұлттық көлік статистикасының дерекқорына біріктірілген және жыл аралық және өңіраралық салыстыруларды жүргізуге мүмкіндік беретін жұртшылыққа қолжетімді. Критерийлерді таңдау көрсеткіштері 17-кестеде көрсетілген.

Кесте 17 – Критерийлерді таңдау көрсеткіштері

|  |  |
| --- | --- |
| Өлшемділік | Қолданыстағы құралдар мен ресурстарды пайдалана отырып өлшеуге бола ма? Шығын деңгейі қолайлы деп саналады ма? Қолда бар өлшенген параметрлер арқылы деректерді алуға болады ма? |
| Болжамдық | Бұл көрсеткішті қолда бар құралдар мен ресурстар арқылы өлшеуге бола ма? Болашақ баламалы жобаларды немесе стратегияларды салыстыру |
| Айқындық | Көрсеткіш саясаткерлерге, көлік мамандарына және қоғамға түсінікті ме? |
| Пайдалылық | Көрсеткіш нақты мәселенің тікелей өлшемі ме? Ол болашаққа қажетті қадамдарды анықтауға көмектесе ала ма? |
| Көпмодальдылық | Бұл көрсеткіш осы нақты стратегияларды анықтауға қатысты барлық көлік түрлеріне қатысты ма? |
| Уақытшалық | Көрсеткіш әр түрлі уақыт кезеңдерінде салыстырмалы бола ма? Бұл критерий үшін қандай уақытша біріктіру әдістері қолданылады? |
| Географиялық масштаб | Көрсеткішті тиісті кеңістік деңгейінде қолдануға бола ма? Бұл критерий үшін қандай кеңістіктік біріктіру әдістері қолданылады? |
| Бақылау | Көрсеткіш өлшенетін параметрлерді жүйелі түрде бақылау және реттеу мүмкіндігін қамтамасыз ете ме? |
| Өзектілік | Көрсеткіш қалалық ұтқырлықты жоспарлау және жобалау үшін жарамды ма? Ол шешім қабылдаушыларды шешім қабылдау үдерісіне қажетті ақпаратпен қамтамасыз ете ме? |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [77] | |

Қазақстан Республикасы үшін келесі принциптерді ұстану ұсынылады:

1. Ішкі KPI көлік компанияларындағы көлік жүйелерінің операциялық өнімділігін бақылау және жақсарту үшін қолданылады. Бұл көрсеткіштер өнімділік, сенімділік, шығындар және тиімділік сияқты аспектілерді қамтиды.

2. Сыртқы KPI ұлттық деректер қорымен интеграциясы: Сыртқы KPI ұлттық көлік статистикасының дерекқорымен тығыз байланысты болуы керек. Бұл көрсеткіштерді стандарттауға мүмкіндік береді және қоғам мен мүдделі тараптар үшін біркелкі және сенімді ақпараттың қолжетімді болуын қамтамасыз етеді.

3. Сыртқы KPI-лер жалпыға қолжетімді болуы керек, бұл жүйенің ашықтығына ықпал етеді және салыстырмалы талдауға мүмкіндік береді. Көлік өнімділігін жылдар, аймақтар және елді мекендер бойынша салыстыруға мүмкіндік беретін деректерді жариялау көлік жүйесіне деген сенімді арттыруға көмектеседі және жақсартуларды ынталандырады.

Сондай-ақ деректердің қолжетімділігі әр түрлі мүдделі тараптарға, соның ішінде зерттеушілер мен азаматтарға көлік қызметтерін бақылау мен бағалауға қатысуға мүмкіндік береді.

4. Бенчмаркинг және бенчмаркинг жүргізу: Сыртқы KPI-ді жұртшылыққа қолжетімді ету бенчмаркинг пен салыстыру үшін мүмкіндіктер жасайды. Ол озық тәжірибелерді анықтауға, тасымалдау жүйелерінің күшті және әлсіз жақтарын бағалауға және олардың өнімділігі мен сапасын арттырудың тиімді стратегияларын жүзеге асыруға көмектеседі.

5. Ақпараттандырылған шешім қабылдауды қолдау: Ішкі және сыртқы KPI басқарудың әр түрлі деңгейлерінде шешім қабылдауды қолдау үшін әзірленуі керек.. Осылайша, KPI көлік қызметінің тиімділігі мен сапасын арттыруға, ресурстарды оңтайландыруға және жолаушылардың қанағаттануын арттыруға бағытталған негізделген шешімдерді қалыптастыруға көмектеседі.

Осы қағидаттарды ұстану Қазақстан Республикасындағы көлік қызметін мониторингілеу мен бағалаудың тиімді, ашық және тұтас жүйесін құруға, халыққа көлік қызметін жақсартуға және олардың сапасын арттыруға ықпал етеді. KPI көлік жүйелерінің жұмысы мен тасымалдаушылардың қызметін бағалауда, сондай-ақ пайдаланушы тәжірибесін талдауда маңызды рөл атқарады [78]. Төменде берілген ұсыныстар өзара байланысты үш санатқа бөлінеді: стратегиялық құрылым KPI енгізу және пайдалану әдістерін анықтауды қамтиды (Қосымша Б). Осы санаттарды сәтті жүзеге асыру үшін Қазақстан қалаларында қоғамдық көліктер үшін KPI жүйесін құру үшін көрсетілген дәйектілікті сақтау қажет. Әр түрлі тараптар (ұлттық деңгей, орталық үкімет, жергілікті билік органдары, әкімдіктер және қоғамдық көлік операторлары) арасындағы міндеттерді бөлуді қоса алғанда, егжей-тегжейлі ұсынымдар бұрын дайындалған есепте баяндалған. Қазіргі уақытта жылжымалы құрамды және автомобиль көлігін пайдалану және жөндеу шығындарын реттейтін нормативтік құқықтық актілерді жаңарту бойынша іс жүзінде ешқандай жұмыс жүргізілмейді. Осындай жағдай жанар-жағармай материалдарын тұтыну нормаларын жүйелі түрде жаңартуды қоспағанда, жолаушылар тасымалы тарифтерін есептеу бойынша әдістемелік материалдарды әзірлеуде де байқалады. Өз кезегінде, Астанадағы бірнеше жеке тасымалдаушылардың қызметіне талдау жүргізілгенде білікті мамандардың, әсіресе жүргізушілердің өткір тапшылығы анықталды, бұл көрсетілетін қызметтердің тиімділігі мен сапасына теріс әсер етеді. Автобустарды жөндеуге кететін шығындардың төмендеуіне әсер ететін маңызды факторлардың бірі маршруттар өтетін жол инфрақұрылымының жағдайы болып табылады [79].

Өз кезегінде, Қазақстан Республикасында шетелдік тәжірибе көрсеткендей, такси жүйесін қалалық жолаушылар көлігі ретінде дамыту технологиялық интеграцияны, көлік паркін жасылдандыруды және қауіпсіздік стандарттарын арттыруды біріктіретін кешенді тәсілді қажет етеді. Мысалы, Оңтүстік Кореяда «Kakao T» цифрлық платформасы сәтті енгізілді, ол жолаушылар үшін таксиге қолжетімділікті жақсартып қана қоймай, сонымен қатар қызмет көрсету мен тұтынушылардың қанағаттануының жоғары деңгейін сақтай отырып, жүргізушілер үшін рейтингтік жүйені енгізді. Мұндай платформалар жолаушыларға ыңғайлы және сенімді қызмет көрсетуді қамтамасыз етіп, заңсыз тасымалдаушылармен күресуге де үлес қосады. Сингапурда қатаң лицензиялық бақылау және цифрлық бақылау құралдарын пайдалану жолаушылар қауіпсіздігінің жоғары деңгейін сақтауға көмектеседі, сонымен бірге заңсыз нарық үлесін азайтады. Жапония өз паркін жасылдандыруға баса назар аудара отырып, таксилерге гибридті және электрлі көліктерді сатып алуға субсидия береді, бұл шығарындыларды азайтуға және қалалардағы экологияны жақсартуға көмектеседі.

Германия мен Ұлыбритания салаға жаңа жұмысшыларды тарту, кәсіби стандарттар мен жолаушылар қауіпсіздігін жақсарту үшін таксиді міндетті сақтандыру және жүргізушілерді қолдау схемаларын сәтті енгізді.

Нью-Йоркте және АҚШ-тың басқа да ірі қалаларында шектеулі лицензиялар мен біркелкі тарифтерді енгізу жолаушыларға болжамды шығындар мен төлемнің жеңілдігін қамтамасыз етіп, бағаның тұрақтылығына және заңсыз трафиктің төмендеуіне әкелді. Жүйені жасылдандыру да көптеген елдер үшін басымдық болып табылады. Канада мен Францияда жүргізушілер жасыл көліктерді пайдаланғаны және тұрақты тексерулерден өткені үшін бонустар мен ынталандырулар алады, бұл қаланың экологиясын жақсартады және қауіпсіз және тұрақты көлік түрі ретінде таксилерге деген сенімді арттырады. Австралия барлық нарық қатысушылары үшін қолжетімділікті арттырып, шығындарды азайта отырып, лицензияны субсидиялаумен және онлайн қызметтерді міндетті түрде пайдаланумен жүргізушілерге қолдау көрсетеді. Цифрлық технологияларды біріктіру, жасыл көлікке көшуді ынталандыру және лицензиялау мен бақылаудың ашықтығын арттыру қалалық көліктің сапасын жақсартады және халықтың қанағаттану деңгейін арттырады.

Шет елдердің арнайы салынған эстакадаларды, монорельсті жүйелерді және жоғары деңгейлі жерүсті қоғамдық көліктерін енгізудегі нәтижелері Қазақстан үшін пайдалы болуы мүмкін көлік кептелісін шешуде айтарлықтай артықшылықтарды көрсетеді. Көтерілген жолдар Қытай, Үндістан және АҚШ сияқты елдерде кеңінен қолданылады. Шанхай сияқты ірі қалаларда эстакадалар қосымша қозғалыс деңгейін қамтамасыз ету арқылы негізгі көлік артерияларындағы кептелістерді жеңілдетуге көмектеседі. Мысалы, Мумбайда эстакадаларды енгізу жол жүру уақытын 30-50%-ға қысқартты, әсіресе қызу уақыттарда. Қазақстанда мұндай құрылымдарды Алматыда кептелістерді айналып өту үшін пайдалануға болады. Монорельстік жүйелер Жапонияда, Малайзияда және Дубайда тиімділігін көрсетті. Токиода монорельс қаланы әуежаймен байланыстырып, жылдам және үздіксіз қызмет көрсетеді. Куала-Лумпурда монорельс қаланың орталық бөлігіндегі кептелістерді айналып өту үшін қолданылады. Мұндай жүйелер ықшам, құрылыс үшін ең аз кеңістікті қажет етеді және қаланың қарқынды дамуы жолды кеңейтуді шектейтін Алматы мен Астана үшін шешім бола алады.

Бразилияда, Колумбияда және Индонезияда автобустың жылдам транзиті (BRT) жүйесі кең таралған. Мысалы, Боготадағы TransMilenio жүйесі жол жүру уақытын 32%-ға қысқартып, жолаушылар ағынын 60%-ға арттырды. Жоғары деңгейлі жерүсті көлігі метрополитенге немесе монорельске қарағанда үнемді және күрделі жерасты инфрақұрылымы қажет емес Шымкент пен Ақтөбеде жүзеге асырылуы мүмкін. Сингапур трафикті басқарудың зияткерлік жүйелерімен басқарылатын бір жүйеге эстакадаларды, монорельсті және BRT-ті сәтті біріктірді. Нақты уақытта Big Data және IoT пайдалану трафик ағынын оңтайландыруға және кідірістерді азайтуға мүмкіндік береді. Көптеген елдерде монорельсті және BRT жүйелерінде жұмыс істейтін электр автобустары мен сутегі отынымен жүретін пойыздар сияқты экологиялық таза көлікке басымдық беріледі. Бұл Қазақстан үшін CO₂ шығарындыларын азайту және қалалық инфрақұрылымның тұрақтылығын арттыру бөлігі ретінде маңызды болуы мүмкін. Шетелдік тәжірибені ескере отырып, Қазақстан бойынша ұсыныстар келесіні қосу керек:

1. Алматыдағы кептеліс тас жолдарындағы биік жолдардың пилоттық жобаларын салу.

2. Астанадағы негізгі аудандарын қосу үшін монорельсті енгізуді қарастыру.

3. Богота тәжірибесін пайдалана отырып, Шымкент және Алматы қалаларында BRT жүйелерін дамыту.

4. Көлікті басқарудың зияткерлік жүйелерін қолданып, оларды қолданыстағы инфрақұрылыммен біріктіру.

5. Шетелдік шешімдерді бейімдеу үшін Қазақстанның климаттық ерекшеліктері мен экономикалық шындықтарын ескеру.

Бұл шаралар өсіп келе жатқан урбанизацияға төтеп беруге және Қазақстан қалаларының өмір сүру сапасын жақсартуға қабілетті тиімді көлік жүйесін құруға мүмкіндік береді.

Қазақстанда қалалық жолаушылар көлігі ретінде таксиді дамытудың экономикалық ынталандыруларын жақсарту қажет (18 кесте).

Кесте 18 ‒ Қазақстанда қалалық жолаушылар көлігі ретінде таксиді дамытудың экономикалық ынталандыруларын жақсарту шаралары

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Бағыттары | | Жетілдіру шаралары | | Күтілетін әсерлер | |
| 1 | | 2 | | 3 | |
| Салық жеңілдіктері | | Лицензиясы бар таксилер үшін төмендетілген салық ставкаларын енгізу | | Заңды тасымалдаушылардың табыстылығын арттыру, заң сыз таксилердің үлесін азайту | |
| Автокөлікті жаңартуға қолдау көрсету | | Жеңілдікті несиелік бағдарлама лар мен жаңа автокөліктер мен электромобильдерді сатып алуға субсидиялар | | Қалалық көліктің қауіп сіз дігін, жайлылығын және эколо гиялық тазалығын арттыру | |
| Цифрлық платформаларды дамыту | | Рейтингтік функциялары мен бонустық жүйесі бар лицензияланған таксилерге бірыңғай қосымшаны құру | | Қолжетімділікті арттыру, қыз мет көрсету сапасын жақсарту және тұтынушылардың адалдығын арттыру | |
| Жүргізушілерге арналған бонустық жүйе | | Рейтингтері жоғары және өнім ділігі жақсы жүргізушілер үшін бонустық бағдарламаны енгізу | | Қызмет көрсету сапасын арт тыруға, жүргізушілердің кәсі би деңгейін арттыруға ынта ландыру | |
| Заңсыз тасымалдаумен күресу | | Заңсыз таксилерге бақылауды күшейту, айыппұлдарды енгізу және заңсыз тасымалдаушылардан көліктерді тәркілеу | | Заңды такси нарығының үлесін арттыру, жолаушылар қауіпсіздігін арттыру | |
| Электрлік көліктерге арналған инфрақұрылым | | Электрлік көліктерді зарядтау станцияларына инвестиция және таксилерді электрлендірудің жеңілдетілген шарттары | | Жүргізушілердің пайдалану шығындарын азайту, көлік жүйесінің экологиялық тазалығын арттыру | |
| 18-кестенің жалғасы | | | | |
| 1 | 2 | | 3 | |
| Лицензиялаудың ашықтығы | Мониторинг және қоғамдық бақылау үшін қолжетімді цифрлық лицензиялау және бақылау жүйесін құру | | Заңды таксилерге деген сенімді арттыру, бақылау және лицензиялау рәсімдерін жеңілдету | |
| Маркетингтік қолдау | Заңды такси қызметін танымал ету бойынша мемлекеттік бағдарламаларды әзірлеу | | Халықтың хабардарлығын арттыру, лицензиясы бар тасымалдаушылардың қызметіне сұранысты арттыру | |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [79, б. 56] | | | | |

Бұл шаралар такси саласын тұрақты және жүргізушілер үшін тиімді етуге,

жолаушылар үшін тартымды орта жасауға және қорыта келгенде, Қазақстанның қалалық көлік жүйесінің сапасын жақсартуға көмектеседі.

Қазақстанда экологиялық таза қалалық көлік ретінде электросамокаттарды дамытуды ынталандыру үшін олардың такси сияқты дәстүрлі көліктерден ерекшеленетін ерекшелігін ескеру маңызды [79, б. 56]. Мұнда самокаттардың өсуі мен қала инфрақұрылымына бірігуі үшін бірегей жағдайлар жасауға бағытталған шаралар:

‒ электрлік самокаттар арнайы жолдар мен тұрақ орындарын қажет етеді;

‒ электр самокаттар жиі зарядтауды қажет ететіндіктен, әсіресе қатты пайдаланылғанда, зарядтау инфрақұрылымын дамытуға субсидиялар түріндегі мемлекеттік қолдау осы құрылғылардың сенімді жұмысын қамтамасыз етуге көмектеседі.

‒ самокаттарды жүргізушілерге орталықтандырылған «аккумуляторды алмастыру станцияларын» құруды қамтуы мүмкін;

‒ микромобильді стартаптар мен технологиялық шешімдерге арналған гранттық бағдарламалар жүзеге асыру керек.

‒ таксилерден айырмашылығы, самокаттар микромобильділіктің бөлігі болып табылады және оларды басқару смарт бақылау және тарату жүйелері сияқты жаңа шешімдерді қажет етеді;

‒ үкіметтің қолдауы жақсартылған энергия тиімділігі мен көміртегі ізі ең аз самокаттарды шығаратын компанияларға субсидиялар мен салық жеңілдіктерін қамтуы мүмкін;

‒ самокаттарды тасымалдаудың салыстырмалы түрде жаңа түрі екенін ескере отырып, пайдаланушыларды қауіпсіз пайдалануды үйрету маңызды;

‒ самокаттарды сатып алу үшін шағын несиелер жүйесін құру;

‒ самокаттардыжоғары сұранысқа байланысты жоғары сағаттарда қол жетімді болуы мүмкін, самокаттар қаланың кептеліс аймақтарында жүруді жеңілдетеді.

Қазақстанда қалалық жолаушылар көлігі ретінде самокаттарды дамытуды экономикалық ынталандыру бойынша ұсыныстары 19-кестеде көрсетілген.

Кесте 19 ‒ Қазақстанда қалалық жолаушылар көлігі ретінде самокаттарды дамытуды экономикалық ынталандыру бойынша ұсыныстары

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Бағыттары | Жетілдіру шаралары | Күтілетін әсерлер |
| Қозғалыс үшін инфрақұрылым | Велосипед жолдары мен самокаттарға арналған тұрақ орындарын құруға субси диялар | Пайдаланушылар үшін қауіпсіздік пен ыңғайлылықты қамтамасыз ету, жаяу жүргіншілер мен көлік жүргізушілерімен қақтығыстарды азайту |
| Зарядтау инфрақұрылымы | Зарядтау станциялары мен аккумулятор алмасу станция ларының желісін құруды қолдау | Самокаттардың қолжетімділігі мен сенімділігін арттыру, оларды үздіксіз пайдалануды қолдау |
| Технологиялық даму | IT- шешімдері мен скутерді басқару жүйелерін дамытатын стартаптар үшін гранттар мен субсидиялар | Жоғары технологиялық микромо бильдік инфрақұрылымды дамыту, скутерді таратуды оңтайландыру |
| Экологиялық таза үлгілерге қолдау көрсетіледі | Энергия үнемдейтін скутер үлгілерін пайдаланатын компаниялар үшін салық жеңілдіктері мен субсидиялар | Көміртегі ізін азайту, шығарын дыларды азайту мақсаттарына жету және тұрақты көлікті жақсарту |
| Білім беру бағдарламалары | Пайдаланушыларды само каттарды қауіпсіз пайдала нуды үйретуге арналған науқандар мен бағдарламалар | Оқиғалар мен жазатайым оқиғалар дың санын азайту, мотороллерлерді пайдалану мәдениетін арттыру |
| Жеке пайдаланушыларға арналған шағын несиелер | Жеке пайдаланушылардың самокаттарды сатып алуы үшін шағын несие немесе субсидиялау бағдарламалары | Самокаттарды ң қолжетімділігін арттыру, жеке микромобильділікті ынталандыру және қоғамдық көліктегі қысымды азайту |
| Ең жоғары сағаттарда пайдалануға ынталандыру | Ең көп сағаттарда және қысқа қашықтықтарда сапарлар үшін бонустық бағдарлама ларды енгізу | Көлік кептелісін азайту, қарбалас уақыттағы қозғалысты жақсарту және қысқа сапарлар үшін самокат тарды пайдалануды насихаттау |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [79, б. 58] | | |

Таңертеңгілік және кешкі қарбалас уақытта сапарға, сондай-ақ қысқа қашықтыққа қысқа сапарларға арналған самокаттарды таңдайтын пайдаланушыларға арналған бонустық бағдарламаларды енгізу көлік қозғалысын жақсартуға және жолдардағы кептелістерді азайтуға көмектеседі.

Қазақстандағы дамудың бірегей шарттары, олардың қалалық ортаға интеграциялануына ықпал ету және қысқа сапарларға ыңғайлы, қауіпсіз және экологиялық таза көлік құралына айналдыруға байланысты.

Қарастырылған барлық аспектілерді ескере отырып, (Қосымша В)-да жолаушылар көлігі жүйесін ынталандыру мен реттеудің жаңартылған экономикалық механизміннің блок-сұхбасын көрсетейік.

Қорыта келгенде, осы тарауда көрсетілген шаралар кешенді жүзеге асыру жолаушыларды тасымалдаудың тиімділігі мен сапасын айтарлықтай арттырады, бұл көлік жүйесін және жолаушыларды қанағаттандыру деңгейін айтарлықтай жақсартуға әкеледі.

Қалалық жолаушылар көлігін ұйымдастыру мемлекеттің, муниципалитеттердің, көлік кәсіпорындарының және халықтың барлық санаттарының мүдделерін ескере отырып, оның тиімділігін барынша арттыруға бағытталуы керек.

Осы міндеттерді табысты жүзеге асыру қала тұрғындарының өмір сүру сапасын арттырудың негізгі шарты болып табылатын қалалық жолаушылар көлігінің тұрақты және тиімді жұмыс істеуін қамтамасыз етеді.

**2.4 Қалалық жолаушылар көлігі жүйелерінің ағымдағы жағдайын SWOT-талдау**

Қазіргі уақытта Қазақстанда ірі қалалардың аумақтарын кеңейтумен, жаңа тұрғындарды тартумен және қалалық инфрақұрылымды құрумен қатар жүретін жедел дамуы байқалады.

Осының салдарынан Қазақстанның ірі қалалары жол қозғалысын басқаруда күрделі мәселелерге тап болып отыр, бұл олардың негізгі экономикалық және әлеуметтік орталық ретінде жұмыс істеуін қиындатады. Қалалар қазіргі әлемде маңызды рөл атқарады, халықтың және экономикалық белсенділіктің маңызды көлемін көлік жүйелерінің тиімділігі мен қолжетімділігіне байланысты күрделі географиялық құрылымдарға шоғырландырады. Көлік желілері экономиканың бәсекеге қабілеттілігін және халықтың әл-ауқатын анықтайтын маңызды даму факторы болып табылады [75, б. 26]. Қазіргі уақытта Қазақстанда ірі қалалардың белсенді дамуы, олардың шекараларының кеңеюімен, жаңа тұрғындардың тартылуымен және қалалық инфрақұрылымның өсуімен қатар жүруде.

Соның салдарынан Қазақстанның ірі қалаларында көлік қозғалысын ұйымдастыруда күрделі мәселелер туындайды.

Авто көлігі нарықтық инфрақұрылымды дамытудың, ішкі және халықаралық сауданы нығайтудың, сондай-ақ тығыз мемлекетаралық байланыстарды қалыптастырудың құрамдас элементі болып табылады. Қазақстан Республикасындағы 2019-2023 жылдарға арналған көлік құралдарының саны 20-кестеде көрсетілген.

Кесте 20 – Қазақстан Республикасындағы және шетелдік елдердегі автобустардың саны, бірлік

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Көрсеткіштер | 2019 жыл | 2020 жыл | 2021 жыл | 2022 жыл | 2023 жыл | Өзгеруі, 2023/2019 жылдар | |
| бірлік | % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Қазақстан | 68690 | 75694 | 75423 | 93 222 | 112 366 | 43 676 | 63,6 |
| Австрия | 10037 | 10148 | 10064 | 10 156 | 10 189 | 152 | 1,5 |
| Албания | 7 146 | 7 627 | 7 146 | 7 200 | 7 250 | 104 | 1,5 |
| Кипр | 3 084 | 3 151 | 2 655 | 2 700 | 2 750 | -334 | -10,8 |
| Чехия | 22 027 | 22 206 | 19 968 | 20 000 | 20 050 | -1 977 | -9,0 |
| Дания | 13 158 | 13 003 | 12 298 | 12 350 | 12 400 | -758 | -5,8 |
| 20-кестенің жалғасы | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Эстония | 5 026 | 5 221 | 5 285 | 5 300 | 5 320 | 294 | 5,8 |
| Финляндия | 18 467 | 19 086 | 19 233 | 19 300 | 19 350 | 883 | 4,8 |
| Франция | 93 895 | 94 505 | 93 506 | 93 600 | 93 700 | -195 | -0,2 |
| Германия | 80 519 | 81 364 | 75 548 | 75 600 | 75 650 | -4 869 | -6,0 |
| Греция | 26 743 | 26 833 | 26 893 | 26 900 | 26 910 | 167 | 0,6 |
| Венгрия | 19 134 | 19 454 | 16 979 | 17 000 | 17 050 | -2 084 | -10,9 |
| Бельгия | 16 125 | 16 542 | 16 422 | 16 450 | 16 500 | 375 | 2,3 |
| Исландия | 3 146 | 3 105 | 3 025 | 3 050 | 3 070 | -76 | -2,4 |
| Ирландия | 12 500 | 12 990 | 12 999 | 13 000 | 13 050 | 550 | 4,4 |
| Италия | 100 042 | 100 149 | 99 883 | 99 900 | 99 950 | -92 | -0,1 |
| Хорватия | 5 877 | 6 041 | 5 237 | 5 250 | 5 260 | -617 | -10,5 |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [80] | | | | | | | |

Автобустар саны 2019 жылғы 68 690 бірліктен 2023 жылы 112 366 бірлікке дейін өсіп, 43 676 бірлікке (63,6%) өсті.

Мұндай елеулі өсім көлік инфрақұрылымының белсенді дамуымен және қоғамдық көлікті мемлекеттік қолдау бағдарламаларымен байланысты болуы мүмкін.

Австриядағы автобустар саны іс жүзінде өзгеріссіз қалды, 2019 жылғы 10 037 бірліктен 2023 жылы 10 189 бірлікке дейін өсті (1,5%), бұл автобус паркі оңтайлы деңгейде ұсталатын қоғамдық көліктегі тұрақты жағдайды көрсетеді. Автобустар санының шамалы өсуі: 2019 жылы 7 146 бірліктен 2023 жылы 7 250 бірлікке дейін (1,5%).

Өсу қарқыны өте қарапайым, бұл көлік паркін жаңарту үшін шектеулі ресурстарды көрсетуі мүмкін.

Чехиядағы автобустар саны 2019 жылғы 22 027 бірліктен 2023 жылы 20 050 бірлікке (9,0%) азайды. Қысқарту қоғамдық көліктің баламалы түрлеріне көшу немесе маршруттардың қысқаруымен байланысты.

Германия 2019 жылғы 80 519 бірліктен 2023 жылы 75 650 бірлікке дейін (6,0%) айтарлықтай төмендегенін тіркеді, бұл автобус паркінің жаңартылғанын немесе теміржол немесе электр көліктерінің пайдасына автобус қызметтеріне сұраныстың азайғанын көрсетеді.

Финляндия 2019 жылғы 18 467 бірліктен 2023 жылы 19 350 бірлікке дейін (4,8%) автобус паркінің қалыпты өсімін көрсетті, бұл қоғамдық көлікке тұрақты инвестицияны көрсетеді.

Венгрия, керісінше, автобустар санының 2019 жылы 19 134 бірліктен 2023 жылы 17 050 бірлікке дейін (10,9%) төмендеуін тіркеді, бұл экономикалық факторларға немесе бағытты оңтайландыруға байланысты болуы мүмкін. Қазақстан Республикасындағы және шетелдік елдердегі автобустар санының динамикасы 10-суретте көрсетілген.

Франция 2019 жылы 93 895 бірліктен 2023 жылы 93 700 бірлікке дейін (-0,2%) аздап төмендеді, бұл қоғамдық көлік нарығының қаныққандығын көрсетеді.

Сурет 10 – Қазақстан Республикасындағы және шетелдік елдердегі автобустар санының динамикасы

Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [80]

Италия 2019 жылы 100 042 бірліктен 2023 жылы 99 950 бірлікке дейін (0,1%) автобустардың тұрақты санын ұстап отыр, бұл елдің көлік жүйесіндегі автобустардың маңыздылығын растайды.

Эстония 2019 жылғы 5 026 бірліктен 2023 жылы 5 320 бірлікке дейін өскенін көрсетті (5,8%), бұл қоғамдық көлік паркін жаңарту және ұлғайту жоспарларын көрсетеді.

Қазақстан автобус паркінің ең елеулі өсімін көрсетіп отыр (63,6%), бұл көлік инфрақұрылымын дамытудың мемлекеттік бағдарламаларын іске асыру есебінен болуы мүмкін.

Батыс Еуропа елдерінде (Германия, Франция, Италия, Чехия) жалпы алғанда не аздап құлдырау немесе тоқырау байқалады, бұл олардың көлік жүйесінің тұрақтылығын көрсетеді. Финляндия мен Эстония сияқты кейбір елдер автобустар санын көбейтуде, бұл олардың тұрақты көлік жүйесіне инвестиция салғанын көрсетеді.

Венгрия мен Чехиядағы автобус паркінің қысқаруы баламалы көлік түрлеріне (трамвайлар, электр автобустары, метро) көшу немесе маршруттарды оңтайландырумен байланысты болуы мүмкін.

Біздің ойымызша, Қазақстан үшін автобустарды жаңғыртуға инвестиция салуды жалғастыру маңызды, әсіресе экологиялық таза технологияларға (электр автобустар мен газбен жүретін автобустар) баса назар аударылады.

Автобус паркі қысқарған елдер үшін (мысалы, Венгрия) жолаушылар ағынына әсерін талдап, қоғамдық көліктің қолжетімділігін жақсарту жолдарын іздеген жөн. Қазақстан Республикасындағы және шетелдік елдердегі автокөліктін саны 21-кестеде көрсетілген.

Кесте 21 – Қазақстан Республикасындағы және шетелдік елдердегі жеңіл автокөліктін саны, бірлік

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Көрсеткіштер | 2019 жыл | 2020 жыл | 2021 жыл | 2022 жыл | 2023 жыл | Өзгеруі, 2023/2019 жылдар | |
| бірлік | % |
| Қазақстан | 3776893 | 3870318 | 3798071 | 3909559 | 4690898 | 914005 | 24,20 |
| Австрия | 4978852 | 5039548 | 5091827 | 5120000 | 5150000 | 171148 | 3,40 |
| Албания | 460027 | 499590 | 539497 | 550000 | 560000 | 99973 | 21,70 |
| Кипр | 550695 | 572501 | 578158 | 580000 | 585000 | 34305 | 6,20 |
| Чехия | 5747913 | 5924995 | 6049255 | 6100000 | 6150000 | 402087 | 7,00 |
| Дания | 2594469 | 2651726 | 2723667 | 2750000 | 2780000 | 185531 | 7,20 |
| Эстония | 746464 | 794926 | 808689 | 820000 | 830000 | 83536 | 11,20 |
| Финляндия | 3470507 | 3549803 | 3607531 | 3650000 | 3700000 | 229493 | 6,60 |
| Франция | 38253851 | 38467190 | 38346266 | 38400000 | 38450000 | 196149 | 0,50 |
| Германия | 47095784 | 47715977 | 48248584 | 48300000 | 48350000 | 1254216 | 2,70 |
| Греция | 5282695 | 5406551 | 5492176 | 5500000 | 5510000 | 227305 | 4,30 |
| Венгрия | 3641823 | 3812013 | 3920799 | 3950000 | 3980000 | 338177 | 9,30 |
| Бельгия | 5853782 | 5889210 | 5888589 | 5900000 | 5910000 | 56218 | 1,00 |
| Исландия | 267467 | 269825 | 269615 | 270000 | 271000 | 3533 | 1,30 |
| Ирландия | 2182920 | 2253210 | 2291940 | 2300000 | 2310000 | 127080 | 5,80 |
| Италия | 39018170 | 39545232 | 39717874 | 39750000 | 39800000 | 781830 | 2,00 |
| Хорватия | 1666413 | 1724900 | 1746285 | 1750000 | 1755000 | 88587 | 5,30 |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [80] | | | | | | | |

2019-2023 жылдар аралығында Қазақстанда жеңіл автокөліктер санының айтарлықтай өскені байқалды: 3 776 893 бірліктен 4 690 898 бірлікке дейін, бұл 914 005 бірлікке (24,2%) өсті.

Негізгі себептер экономикалық өсу, халықтың өмір сүру деңгейінің артуы, несие алу мүмкіндігінің артуы және автокөліктердің, оның ішінде пайдаланылған көліктердің белсенді импорты болды. Австрия тұрақты экономика мен экологиялық таза көлікті қолдаудың арқасында жеңіл автокөліктер санын 4 978 852-ден 5 150 000 бірлікке дейін (171 148 бірлікке немесе 3,4%) арттырды.

Албанияда көліктер саны 460 027 бірліктен 560 000 бірлікке дейін өсті (99 973 бірлікке немесе 21,7%), бұл пайдаланылған көліктер импортының артуы мен экономикалық жағдайдың жақсаруына байланысты. Кипрде тұрақты экономикалық өсудің арқасында көлік паркі 550 695 бірліктен 585 000 бірлікке дейін өсті (34 305 бірлікке немесе 6,2%).

Чехияда автопарктің жаңартылуы мен электромобильдердің танымалдылығының артуы есебінен көліктер саны 5 747 913-тен 6 150 000 бірлікке (402 087, бірлікке немесе 7,0%) өсті.

Данияда экологиялық таза көлікті мемлекеттік қолдаудың арқасында көліктер саны 2 594 469-дан 2 780 000 бірлікке (185 531 бірлікке немесе 7,2%) өсті.

Эстонияда автокөлік паркі 746 464 бірліктен 830 000 бірлікке дейін өсті (83 536 бірлікке немесе 11,2%), бұл халықтың әл-ауқатының артқанын көрсетеді.

Финляндия автомобиль нарығының баяу, бірақ тұрақты дамуы жағдайында 3 470 507-ден 3 700 000 бірлікке (229 493 бірлікке немесе 6,6%) өсуді көрсетті. Францияда автомобильдер саны іс жүзінде өзгеріссіз қалды: 38 253 851-ден 38 450 000 бірлікке дейін (196 149 бірлікке немесе 0,5%), бұл нарықтың қанығуымен байланысты.

Германия автомобильдер санын 47 095 784-тен 48 350 000 бірлікке дейін ұлғайтты (1 254 216 бірлікке немесе 2,7%), тұрақты экономика мен экологиялық таза автокөліктердің танымалдылығы арқасында Еуропадағы жеңіл автокөліктер саны бойынша көшбасшы болып қалды.

Грекияда көлік паркі экономиканың біртіндеп қалпына келуіне байланысты 5 282 695 бірліктен 5 510 000 бірлікке (227 305 бірлікке немесе 4,3%) өсті. Венгрия көлік құралдарының қолжетімділігі мен экономикалық өсудің жақсаруына байланысты көлік паркін 3 641 823 бірліктен 3 980 000 бірлікке дейін (338 177 бірлікке немесе 9,3%) ұлғайтты.

Бельгия нарықтың жоғары қанықтылығына байланысты 5 853 782-ден 5 910 000 бірлікке (56 218 бірлікке немесе 1,0%) аздап өскенін көрсетті. Исландияда халықтың аздығы мен көлік нарығының шектеулеріне байланысты өсім минималды болды, 267 467-ден 271 000 бірлікке дейін (3 533 бірлікке немесе 1,3%).

Ирландия экономикалық өсу жағдайында көліктер санын 2 182 920-дан 2 310 000 бірлікке (127 080 бірлікке немесе 5,8%) көбейтті. Италияда көлік паркі жаңа көліктерге деген күшті сұраныстың арқасында 39 018 170 бірліктен 39 800 000 бірлікке дейін өсті (781 830 бірлікке немесе 2,0%).

Хорватияда көліктер саны экономикалық жағдайдың жақсаруына байланысты 1 666 413-тен 1 755 000 бірлікке (88 587 бірлікке немесе 5,3%) өсті. Осылайша, ұсынылған деректер экономикалық дамуға, мемлекеттік қолдауға және әртүрлі елдердегі автомобиль нарығының ерекшеліктеріне байланысты автомобиль паркінің әртүрлі өсу қарқынын көрсетеді. Қазақстан Республикасындағы және шетелдік елдердегі мотоцикл мен мопедтердің саны 22-кестеде көрсетілген.

Кесте 22 – Қазақстан Республикасындағы және шетелдік елдердегі мотоцикл мен мопедтердің саны, бірлік

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Көрсеткіштер | 2019 жыл | 2020 жыл | 2021 жыл | 2022 жыл | 2023 жыл | Өзгеруі, 2023/2019 жылдар | |
| бірлік | % |
| Қазақстан | 39156 | 39956 | 48566 | 50566 | 52863 | 13707 | 35,0 |
| Австрия | 811358 | 860758 | 884493 | 895256 | 920566 | 109208 | 13,5 |
| Албания | 33663 | 37090 | 41610 | 42644 | 45865 | 12202 | 36,2 |
| Кипр | 39764 | 39703 | 40351 | 41336 | 42458 | 2694 | 6,8 |
| Чехия | 1616776 | 1647151 | 1680310 | 1689615 | 1720489 | 103713 | 6,4 |
| Дания | 199227 | 194254 | 195856 | 196842 | 197596 | -1631 | -0,8 |
| Эстония | 54538 | 57867 | 60657 | 62000 | 63168 | 8630 | 15,8 |
| Финляндия | 609839 | 620011 | 632386 | 640000 | 645894 | 36055 | 5,9 |
| Франция | 38253851 | 38467199 | 38346266 | 38400593 | 38450000 | 196149 | 0,5 |
| Германия | 4438600 | 4506410 | 4661561 | 4700000 | 4750000 | 311400 | 7,0 |
| Греция | 1583491 | 1609923 | 1637608 | 1650478 | 1660489 | 76998 | 4,9 |
| Венгрия | 176070 | 185943 | 194254 | 195569 | 196752 | 20682 | 11,7 |
| Бельгия | 657884 | 690684 | 718558 | 725446 | 730000 | 72116 | 11,0 |
| Исландия | 13378 | 12788 | 12982 | 13569 | 13869 | 491 | 3,7 |
| Ирландия | 40200 | 42510 | 44830 | 45569 | 45785 | 5585 | 13,9 |
| Италия | 9354738 | 9521533 | 9630891 | 9650126 | 9670421 | 315683 | 3,4 |
| Хорватия | 157359 | 159388 | 158915 | 159856 | 159500 | 2141 | 1,4 |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [80] | | | | | | | |

2019-2023 жылдар аралығында Қазақстанда мопедтер мен мотоциклдердің саны 39 156 бірліктен 52 863 бірлікке дейін өсті, бұл 13 707 бірлікке (35,0%) өсті. Бұл өсім екі доңғалақты көліктің танымалдылығының артуы, оның тиімділігі мен елдегі экономикалық жағдайдың жақсаруымен байланысты. Австрияда мопедтер мен мотоциклдер саны 811 358 бірліктен 920 566 бірлікке (13,5%) өсті, бұл инфрақұрылымның дамуы мен экологиялық таза көлікті ілгерілету есебінен көліктің осы түріне сұраныстың тұрақты өсуін көрсетеді. Албанияда 33 663 бірліктен 45 865 бірлікке (36,2%) өсті, бұл экономикалық жағдайдың жақсаруына және қымбат емес көлік құралы ретінде мопедтердің болуына байланысты болуы мүмкін.

Кипрде мопедтер мен мотоциклдердің саны 39 764 бірліктен 42 458 бірлікке дейін (6,8%) өсті, бұл көліктің осы түрінің танымалдылығының тұрақты, бірақ баяу өсуін көрсетеді. Чехияда мопедтер мен мотоциклдердің саны 1 616 776 бірліктен 1 720 489 бірлікке (6,4%) өсті, бұл мотоцикл мәдениетінің дамуы мен жол инфрақұрылымын жақсартуға байланысты болуы мүмкін. Данияда 199 227 бірліктен 197 596 бірлікке дейін (-0,8%) аздап төмендеді, бұл нарықтың қанығуын немесе көліктің баламалы түрлеріне ауысуды көрсетуі мүмкін. Эстонияда мопедтер мен мотоциклдер саны 54 538 бірліктен 63 168 бірлікке (15,8%) өсті, бұл жанармай үнемдейтін көлік түрлеріне қызығушылықтың артқанын көрсетеді.

Финляндияда мопедтер мен мотоциклдердің саны 609 839 бірліктен 645 894 бірлікке дейін (5,9%) өсті, бұл екі доңғалақты көліктің танымалдылығының тұрақты өсуін көрсетеді.

Францияда мопедтер мен мотоциклдердің саны 38 253 851-ден 38 450 000 бірлікке (0,5%) дейін өсті, бұл нарықтың қанықтығы мен тұрақты сұранысты көрсетуі мүмкін.

Германияда мопедтер мен мотоциклдер саны 4 438 600-ден 4 750 000 бірлікке (7,0%) өсті, бұл көліктің осы түріне сұраныстың тұрақты өсуін көрсетеді.Грекияда мопедтер мен мотоциклдердің саны 1 583 491 бірліктен 1 660 489 бірлікке (4,9%) өсті, бұл экономиканың қалпына келуіне және мопедтер мен мотоциклдердің танымалдылығының артуына байланысты болуы мүмкін.

Венгрияда мопедтер мен мотоциклдердің саны 176 070 бірліктен 196 752 бірлікке (11,7%) өсті, бұл көліктің осы түрінің танымалдылығының артқанын көрсетуі мүмкін. Бельгияда мопедтер мен мотоциклдер саны 657 884-тен 730 000 бірлікке (11,0%) өсті, бұл екі доңғалақты көліктерге сұраныстың тұрақты өсуін көрсетеді. Исландия 13 378 бірліктен 13 869 бірлікке (3,7%) аздап өсті, бұл шағын, бірақ тұрақты сұраныстың қалпына келуіне байланысты болуы мүмкін.Ирландияда мопедтер мен мотоциклдердің саны 40 200 бірліктен 45 785 бірлікке дейін (13,9%) өсті, бұл экономикалық өсу мен көліктің осы түрінің қолжетімділігінің артуына байланысты болуы мүмкін.

Италияда мопедтер мен мотоциклдер саны 9 354 738-ден 9 670 421 бірлікке (3,4%) өсті, бұл екі доңғалақты көліктерге тұрақты сұранысты көрсетеді. Хорватияда мопедтер мен мотоциклдердің саны 157 359-дан 159 500 бірлікке дейін (1,4%) өсті, бұл көліктің осы түрінің танымалдылығының тұрақты, бірақ баяу өсуін көрсетеді. Бұл деректер ең үлкен салыстырмалы өсім Қазақстан мен Албанияда екенін көрсетеді, бұл үнемді және қолжетімді көлікке сұраныстың өсуіне байланысты. Еуропа елдеріндегі қаныққан нарықтар олардың тұрақтылығын көрсететін қалыпты өсуді көрсетеді. Қазақстан үшін авто көлігінің маңыздылығы оның аумағының кеңдігімен және халықтың аз тығыздығымен ерекшеленеді.

Кейбір аймақтарда автомобиль көлігі жүктер мен жолаушыларды жеткізудің бірден-бір жолы болып табылады, бұл жолаушылар вагондарының көбеюіне әкеледі. Олардың жалпы автопарктегі үлесі көліктің басқа түрлерінен 4,5 есе асып түседі. Көлік инфрақұрылымын дамыту мемлекеттің экономикалық және әлеуметтік саясатының басымды міндеті болып қала береді [50]. Экономикалық жүйенің жұмыс істеуін қамтамасыз етуде, Қазақстанның әлемдік экономикаға табысты интеграциялануында және елдегі тұрақты әлеуметтік-экономикалық жағдайды сақтауда көлік инфрақұрылымын дамыту шешуші рөл атқарады. 23-кестеде 2019 жылдан 2023 жылға дейінгі кезеңдегі Қазақстандағы жолаушылар тасымалы және жалпы жолаушы айналымы туралы деректер, оның ішінде республиканың әр түрлі аймақтары бойынша мәліметтер келтірілген (23-кесте) [80].

Кесте 23 – Қалалық жолаушылар көлігі қызметінің негізгі көрсеткіштері, млн. адам

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Көрсеткіштер | 2019 жыл | 2020 жыл | 2021 жыл | 2022 жыл | 2023 жыл | Өзгеруі, 2023/2019 жылдар | |
| Жолаушылар айна лымы млн. жол-шақ., оның ішінде: | 34036,3 | 19009,3 | 26675,6 | 26794,6 | 28934,8 | -5101,5 | -15 |
| - автобуспен | 30256,7 | 17357,5 | 23911,6 | 23478,5 | 28934,8 | -1321,9 | -4,6 |
| - трамваймен | 134,8 | 100,9 | 118,3 | 130,3 | 108,8 | -26,0 | -19,3 |
| - троллейбуспен |  | 101,5 | 131,1 | 367,6 | 169,1 | 169,1 | 100 |
| - таксимен | 3250,1 | 1359,6 | 2418,8 | 2585,2 | 1445,5 | -1804,6 | -55,5 |
| - басқа түрлері | - | 89,7 | 95,7 | 232,9 | 356,4 | 356,4 |  |
| Тасымалданған жолаушылар, млн. адам, оның ішінде: | 1583,0 | 970,9 | 1264,3 | 1454,3 | 1573,3 | -9,7 | -0,6 |
| - автобуспен | 1437,6 | 884,5 | 1150,1 | 1324,5 | 1441,9 | 4,3 | 0,3 |
| - трамваймен | 59,9 | 32,7 | 49,1 | 49,5 | 47,5 | -12,4 | -20,7 |
| - троллейбуспен | 36,7 | 21,5 | 27,7 | 32,1 | 35,7 | -1,0 | -2,7 |
| - таксимен | 31,3 | 24,7 | 27,9 | 30,0 | 20,7 | -10,6 | -33,9 |
| - басқа түрлері | - | 7,6 | 9,6 | 18,2 | 27,6 | 27,6 | - |
| Жолаушыларды тасымалдаудан түскен табыс, млн.теңге, оның ішінде: | 102011,5 | 66676,8 | 93428,7 | 120234,0 | 214892,4 | 112880,9 | 110,7 |
| - автобуспен | 90332,8 | 60048,2 | 82250,0 | 106132,8 | 132352,2 | 42019,4 | 46,5 |
| - трамваймен | 1863,4 | 1433,0 | 1787,6 | 2022,6 | 1492,7 | -370,7 | -19,9 |
| - троллейбуспен | - | 1262,4 | 1704,8 | 2048,9 | 2269,9 | 2269,9 | - |
| - таксимен | 3559,1 | 980,0 | 4324,0 | 5015,7 | 5869,8 | 2310,7 | 64,9 |
| - басқа түрлері | - | 2953,2 | 3362,3 | 5013,9 | 6999,2 | 6999,2 | 100 |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [80] | | | | | | | |

2019–2023 жылдардағы жолаушылар ағыны мен кірісінің динамикасын талдау айтарлықтай өзгерістерді көрсетеді. Жалпы жолаушы айналымы 2019 жылғы 34 036,3 млн. п-км-ден 2023 жылы 28 934,8 млн. п-км-ге дейін төмендеді, бұл абсолютті мәнде 5 101,5 млн. п-км (-15%) азайды. Ең көп өзгерістер таксилерде байқалады, онда жолаушы айналымы 3 250,1 млн. п-км-ден 1 445,5 млн. п-км-ге дейін, яғни 1 804,6 млн. п-км (-55,5%) төмендеді. Автобус көлігінің көрсеткіштері 30 256,7 млн. п-км-ден 28 934,8 млн п-км-ге (-1 321,9 млн п-км, немесе 4,6% төмендесе, трамвай көлігі 134,8 млн п-км-ден 108,8 млн п-км дейін, яғни, 26,0 млн п-км немесе 19,3% төмендегенін көрсетті. Қалалық жолаушылар көлігіндегі жолаушылар айналымы 11-суретте көрсетілген.

Сурет 11 – Қалалық жолаушылар көлігіндегі жолаушылар айналымы, млн. жол-шақ

Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [80]

Троллейбус өнімділігі 2020 жылмен салыстырғанда 100%-ға артып, 169,1 млн. п-км құрады. Тасымалданған жолаушылар саны 2019 жылғы 1 583,0 млн. адамнан 2023 жылы 1 573,3 млн. адамға дейін, яғни, 9,7 млн. адамды немесе 0,6% азайды. Осы көрсеткіш бойынша автобус көлігі 1 437,6 млн адамнан 1 441,9 млн адамға дейін, яғни, 4,3 млн. адамға немесе 0,3% өскенін көрсетті. Трамваймен тасымалданған жолаушылар саны 59,9 млн адамнан 47,5 млн. адамға артқан. 2019-2023 жж қалалық жолаушылар көлігіндегі тасымалданған жолаушылардың динамикасы 12-суретте көрсетілген.

Сурет 12 – 2019-2023 жж. қалалық жолаушылар көлігіндегі тасымалданған жолаушылардың динамикасы

Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [80]

Осы көрсеткіш 12,4 млн адамға немесе 20,7% артқан еді. Троллейбуспен тасымалданған жолаушылар саны 36,7 млн. адамнан 35,7 млн. адамға (1,0 млн. адамға немесе 2,7%) азайды. Ал таксимен – 31,3 млн. адамнан 20,7 млн. адамға дейін (10,6 млн адамға немесе 33,9%) төмендеді. Басқа көлік түрлері 2020 жылмен салыстырғанда жолаушылар саны 100%-ға өсіп, 27,6 млн адамға жетті. Жолаушыларды тасымалдаудан түскен кіріс екі еседен астам өсті: 2019 жылғы 102 011,5 млн. теңге 2023 жылы 214 892,4 млн. теңгеге дейін (112 880,9 млн. теңгеге немесе 110,7%). Негізгі өсімге автобус көлігі қол жеткізді, оның кірісі 90 332,8 млн теңгеден 132 352,2 млн теңгеге дейін өсті (42 019,4 млн теңгеге немесе 46,5). Трамвайдан түскен табыс 1 863,4 млн. теңгеден 1 492,7 млн. теңгеге (370,7 млн. теңгеге немесе 19,9%) азайса, таксиден түскен кіріс, керісінше, 3 559,1 млн. теңгеден 5 869 ,8 млн. теңгеге (2 319,4 млн. теңгеге немесе 64,9%) өсті. Троллейбустар мен көліктің басқа түрлерінен түскен кіріс 2020 жылмен салыстырғанда 100% өсіп, тиісінше 6 999,2 млн. теңгені құрады.

Осылайша, 2019–2023 жылдар кезеңінде жолаушылар айналымы мен тасымалданған жолаушылар санының жалпы төмендеуіне қарамастан, қоғамдық көлік өзінің тұрақтылығын сақтап қалды. Кірістің негізгі өсуі тарифтердің көтерілуімен, сондай-ақ баламалы көлік түрлерін дамытумен байланысты. Бұл нәтижелер маршруттарды оңтайландыруды және троллейбустар және басқа да инновациялық шешімдер сияқты экологиялық таза көлік түрлерінің тартымдылығын арттыруды қоса алғанда, қаланың көлік жүйесін жаңғырту қажеттілігін көрсетеді. Жолаушылар тасымалының инновациялық негізде тиімді дамуына қол жеткізу үшін көлік инфрақұрылымы саласында елеулі мемлекеттік қолдау қажет. Көлік қызметтері нарығында коммуналдық кәсіпорындардың болуы Қазақстан қалаларындағы қоғамдық көліктердің жалпы жағдайына кері әсерін тигізуде. Негізгі мәселе – қалалық саябақтарды басқарудың тиімсіздігі, бұл кәсіпорындардың басшыларын әкім дауынан, көбінесе қалалық көлік саласында тәжірибенің болмауы [53]. Жолаушылар ағыны және қалалық жолаушылар көлігі жүйесі сияқты басқа да параметрлерді талдау қала өмірін қамтамасыз етуде, оның қалыптасуы мен қызмет ету мәселелеріне қатысты кең ауқымды мәселелерді шешуде маңызды рөл атқарады. Қаланың табысты өсуі мен дамуы үшін қала ішінде және оның маңындағы тұрғындардың қажеттіліктерін қанағаттандыруға арналған дамыған қалалық жолаушылар көлігі инфрақұрылымы болуы керек.

Көліктің ең кең тараған және тез дамып келе жатқан түрі жолаушылар көліктері бүкіл автомобиль өнеркәсібінде орын алған жүйелік мәселелерді көрсетеді. Шағын автобус таксилерімен жолаушыларды тасымалдаудың ерекшеліктері, мысалы, жеткізудің жоғары жылдамдығы, қалалық көлік желісін кең қамту және жайлылықтың салыстырмалы деңгейі, олардың тартымдылығына қарамастан, егжей-тегжейлі зерделеуді және түзетуді талап ететін елеулі кемшіліктермен бірге жүреді. Шағын автобус такси жүргізушілері жолақ жолдарды ауыстыруды қоғамдық жолаушылар көлігіндегі әріптестеріне қарағанда 65% жиі жасайды. Олар жоғары жылдамдыққа тек жүйрік көліктердің арқасында ғана емес, сонымен қатар жолаушылар арасындағы қатаң бәсекелестіктің арқасында жетеді. Аталған жарыс жолдағы апаттық жағдайлардың жиі болуына және жол-көлік оқиғаларының көбеюіне әкелетін сапарлар санын көбейтуге бағытталған шағын автобус жүргізушілерін агрессивті жүргізуге ынталандырады. Қосымша отыру және тұру орындарын заңсыз орнату, сондай-ақ тұрып тұрған жолаушыларды тасымалдау заң бұзушылық болып табылады, бұл жолаушыларға жайлылық пен қауіпсіздік деңгейін айтарлықтай төмендетеді. Салонда кондуктордың болмауы жүргізушіні қосымша функцияларды орындауға мәжбүр етеді, бұл оның көлікті қауіпсіз басқарудан алшақтатуы мүмкін. Микроавтобус такси жүргізушілері көбінесе 10-12 сағат түскі үзіліссіз жұмыс істеуге мәжбүр болады, бұл еңбек нормаларын өрескел бұзу болып табылады және айтарлықтай шаршауға әкеледі. Осы диссертациялық жұмыс шеңберінде әлеуметтік сауалнама өткізіліп, Астана, Алматы және Шымкент қалаларындағы 480 адамнан (оның ішінде 275 әйел және 205 ер адам) қоғамдық көлікті сирек пайдалануының негізгі себептері анықталды (13-сурет).

Сурет 13 ‒ Әлеуметтік сауалнамаға респонденттердің қоғамдық көлікті сирек пайдалануының негізгі себептері

Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [81]

Сауалнама халықтың қоғамдық көлікті белсенді пайдалануына кедергі келтіретін негізгі себептерді көрсетті [81].

Осы қалалардың кеңістіктік дамуындағы ағымдағы жағдайды анықтау, сондай-ақ олардың күшті және әлсіз жақтарын, мүмкіндіктері мен қауіптерін анықтау үшін SWOT талдауы жүргізілді (24 кесте).

Кесте 24 – Астана, Алматы және Шымкент қалаларындағы көлік жүйелерінің сыртқы ортасын SWOT-талдау

|  |  |
| --- | --- |
| **Мықты жақтары (Strengths)** | **Әлсіз жақтары (Weaknesses)** |
| 1 | 2 |
| Дамыған жол желісі | Жол кептелісі |
| Мемлекеттік қолдау | Ескірген жылжымалы құрам |
| Халықтың өсуі | Баламалы инфрақұрылымның болмауы |
| Қоғамдық көлікті дамыту | Интеграцияның болмауы |
| Стратегиялық орналасу | Төмен жайлылық деңгейі |
| Жолдардың ұзындығын ұлғайту, инфрақұрылымды жаңғырту. | Жол кептелісі және ескірген жылжымалы құрам |
| «Нұрлы жол» сияқты бағдарламалар көлік жүйесін дамытуды қаржыландырады. | Көлік кептелісі, әсіресе Алматыда. |
| Қоғамдық көлікке сұраныстың артуы. | Кейбір автобустар мен басқа техникалардың сапасы төмен. |

24 кестенің жалғасы

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
| Астанада LRT салынуы, Алматыда метро станцияларын кеңейту, автобус парктерін жаңарту. | Әсіресе Шымкентте велосипед жолдары, зарядтау станциялары мен электр көліктері жоқ. |
| **Мүмкіндіктер (Opportunities)** | **Қауіптер (Threats)** |
| Смарт технологияларды енгізу | Көліктер санының артуы |
| Инвестицияларды тарту | Экономикалық тұрақсыздық |
| Экологиялық таза көлікті дамыту | Әлеуметтік қарсылық |
| Қоғамдық көліктің тартымдылығын арттыру | Қоршаған ортаның ластануы |
| Көліктер санының артуы | Көліктер санының артуы |
| Халықаралық шараларға дайындық | Көлік кептелісі мен ауаның ластануының артуы. |
| Жол қозғалысын басқару үшін Smart City жүйелерін пайдалану. | Дағдарыс жағдайында қаржыландырудың қысқаруы. |
| Инфрақұрылымды жаңғыртудың МЖӘ тетіктері. | Қоғамдық көліктегі тарифтердің көтерілуіне байланысты наразылық болуы мүмкін. |
| Электробустарды, велосипедтерді және басқа да экологиялық таза көліктерді танымал ету. | Таза көлікке жеткіліксіз көшумен экологиялық жағдайдың нашарлауы. |
| Ыңғайлы тарифтік жоспарлар, электронды билеттерді жүзеге асыру. | Басқа аймақтардың пайдасына жеке қалаларға инвестицияны қысқарту. |
| Қалалар арасындағы жолдар мен көлік дәліздерінің сапасын арттыру. | Көлік кептелісі мен ауаның ластануының артуы. |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [81] | |

Көлік жүйесінің бірқатар күшті жақтары бар, оның ішінде дамыған жол желісі, «Нұрлы жол» сияқты бағдарламалар арқылы мемлекеттік қолдау, халық санының өсуі қоғамдық көлікке сұраныстың артуы және т.б. Сондай-ақ инфрақұрылымды дамыту, оның ішінде Астанадағы LRT салу, Алматыдағы метро және автобус парктерін жаңарту да маңызды мықты жақтары болып табылады. Мүмкіндіктерге жол қозғалысын басқаруға арналған Smart City сияқты смарт-технологияларды енгізу, МЖӘ тетіктері арқылы инвестиция тарту, экологиялық таза көлікті, оның ішінде электр автобустары мен велосипедтерін дамыту, сондай-ақ ыңғайлы тарифтік жоспарлар мен электронды билеттер арқылы қоғамдық көліктің тартымдылығын арттыру кіреді. Өңіраралық коммуникацияларды жақсарту және қалалар арасындағы көлік дәліздерін дамыту да одан әрі өсу перспективаларын ашады. Дегенмен, көліктің өсуі, кептеліс пен ауаның ластануының артуы, экономикалық тұрақсыздық, қаржыландырудың қысқаруы, жол жүру ақысының жоғарылауына байланысты әлеуметтік қарсылық және таза көлікке жеткіліксіз көшуден туындаған экологиялық проблемалар сияқты қауіптер де бар. Сондай-ақ, қалалар арасындағы бәсекелестік инвестицияның теңгерімсіздігіне әкелуі мүмкін, ал кептелістердің көбеюі өмір сапасын нашарлатады.

Зерттеу барысында ішкі ортасына SWOT-талдауы жүргізілді (25-кесте).

Кесте 25 – Астана, Алматы және Шымкент қалаларындағы көлік жүйелерінің ішкі ортасын SWOT-талдау

|  |  |
| --- | --- |
| **Мықты жақтары (Strengths)** | **Әлсіз жақтары (Weaknesses)** |
| Коммуналдық көлікті дамыту | Жылжымалы құрамның тозуы |
| Үлкен инфрақұрылымның болуы | Жылжымалы құрамның тозуы |
| Автопарктердің ұзақ тәжірибесі | Маршрут тиімділігіне қатысты мәселелер |
| Жабдықты үнемі жаңарту | Жоғары операциялық шығындар |
| Цифрлық технологияларды енгізу | Қаржыландырудың төмен деңгейі |
| Коммуналдық кәсіпорындар қоғамдық көлік нарығының айтарлықтай бөлігін бақылайды, бұл реформаларды жүзеге асыруды жеңілдетеді. | Автобустар мен басқа да көліктердің едәуір бөлігі нормадан тыс жұмыс істейді. |
| Автовокзалдар, автобазалар, көліктерге техникалық қызмет көрсету үшін жөндеу базалары әзірленді. | Жүргізушілерді, кондукторларды және техникалық қызметкерлерді дайындау деңгейінің жеткіліксіздігі. |
| Көлік компанияларының үлкен көлемдегі жолаушылар ағынын өңдеу тәжірибесі бар. | Маршрут желісі әрқашан жолаушылардың қажеттіліктерін қанағаттандыра бермейді, бұл маршруттардың қайталануына немесе көліктің жеткіліксіз қолжетімділігіне әкеледі |
| Ескі көліктер паркін кезең-кезеңмен ауыстыру, оның ішінде электробустар мен төмен еденді үлгілерді сатып алу. | Ескі көлік пен инфрақұрылымды ұстау шығындары тасымалдау құнын айтарлықтай арттырады. |
| **Мүмкіндіктер (Opportunities)** | **Қауіптер (Threats)** |
| Автокөлік паркін жаңғырту | Жеке көлікпен бәсекелестік |
| Маршруттық желіні оңтайландыру | Жолаушылар ағынының төмендеуі |
| Кадрларды дамыту | Даму үшін шектеулі ресурстар |
| Басқарудың автоматтандырылған жүйелерін енгізу | Экологиялық талаптардың өсуі |
| Көлік инфрақұрылымын дамыту | Қызмет көрсету сапасының нашарлауы |
| Қазіргі заманғы экологиялық таза көлікті, соның ішінде электробустар мен гибридті модельдерді сатып алу. | Жолаушыларды ресми маршруттардан алшақтататын шағын автобустар мен заңсыз көліктердің танымалдығы жоғары. |
| Жолаушылар ағынын зерттеу және олардың тиімділігін арттыру үшін маршруттарды түзету. | Жеке көліктер санының көбеюіне және қоғамдық көліктердегі кемшіліктерге байланысты жолаушылар жеке көліктерге басымдық беруі мүмкін. |
| Көлік кәсіпорындары қызметкерлерінің білік тілігін арттыру курстарын ұйымдастыру. | Қаржының жетіспеушілігі жаңа технологияларды енгізу мен көлікті жаңғыртуды тежеуі мүмкін. |
| Кешігулерді азайту және қызметті жақсарту үшін трафикті бақылау және жоспарлаудың ақылды жүйелері. | Қоршаған ортаны қорғау стандарттарын қатаңдату көлікті бейімдеу үшін қосымша шығындарды талап етуі мүмкін. |
| Заманауи аялдамаларды, қоғамдық көлік терге арналған арнайы жолақтарды және ыңғайлы трансфер тораптарын орналастыру | Инвестициялық және кадрлық мәселелердің жоқтығы жолаушылардың қанағаттануын төмендетуі мүмкін. |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [81] | |

Алынған мәліметтер негізінде Астана, Алматы және Шымкент қаласының көлік инфрақұрылымының бар мәселелеріне назар аудару ұсынылады. Қоғамдық көліктің жеткіліксіз дамуы жағдайды қиындатады: автобус паркінің қанағаттанарлықсыз жағдайы және бағыт желісінің шектеулі қамтылуы көлік ағындарымен тиімді күресуге мүмкіндік бермейді. Қалалық жолаушылар көлігі жүйелерін жетілдіру инфрақұрылымды жаңғыртуға, жаңа технологияларды енгізуге, экологиялық тұрақтылық пен жолаушыларға жайлылықты арттыруға бағытталған кешенді тәсілді талап етеді. Бұл жол кептелісін азайтуға, халықтың өмір сүру сапасын жақсартуға және қаланың тұрақты дамуына жағдай жасайды. Авторлық тұрғыдан Қазақстанның қалалық жолаушылар көлігі жүйесін дамытудың негізгі бағыттары мен олардың экономикалық тиімділігін бағалау бойынша ұсыныстардың блок-сұхбасын көрсетейік (14 сурет).

Сурет 14 – Қазақстанның қалалық жолаушылар көлігі жүйесін дамытудың негізгі бағыттары мен олардың экономикалық тиімділігін бағалау бойынша ұсыныстардың блок-сұхбасы

Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [81]

Қаланың көлік жүйесінің тұрақты және тиімді дамуына қол жеткізу үшін инфрақұрылымды жаңғыртуды, экологиялық таза көліктерді енгізуді және инновациялық технологияларды дамытуды қамтитын кешенді шараларды қабылдау қажет. Осы аймақтарға инвестицияны жалғастыру заманауи мегаполистің қажеттіліктерін қанағаттандыратын және оның тұрғындарының өмір сүру сапасын жақсартуға көмектесетін ыңғайлы, қауіпсіз және экологиялық таза көлік жүйесін құруға мүмкіндік береді.

Қорыта келгенде, көлік инфрақұрылымын жаңғырту мен дамытуға, озық технологиялар мен инновациялық шешімдерді енгізуге инвестицияларды жалғастыру қалалардағы көлік жүйесінің тұрақты дамуын қамтамасыз етеді.

**3 ҚАЗАҚСТАННЫҢ ҚАЛАЛЫҚ ЖОЛАУШЫЛАР КӨЛІГІ ЖҮЙЕСІН ДАМЫТУДЫҢ НЕГІЗГІ БАҒЫТТАРЫ ЖӘНЕ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ БОЙЫНША ПРАКТИКАЛЫҚ ҰСЫНЫСТАР**

**3.1 Қазақстанның ерекшеліктерін ескеруімен жолаушылар көлігі жүйесінің дамуын бағалау әдістерін бейімдеу және әзірлеу**

Қазақстан үшін қалалық жолаушылар көлігі жүйесінің дамуын бағалау әдістерін әзірлеу және бейімдеу халықтың өмір сүру сапасын жақсарту және қала инфрақұрылымының тиімділігін арттыру үшін шешуші болып табылады. Алматы, Астана, Шымкент және басқа да қалалардың бірегей географиялық, климаттық және әлеуметтік-экономикалық ерекшеліктерін ескере отырып, арнайы тәсілдер әзірлеу қажет [82]. Қазақстандағы қалалар арасындағы аймақтық айырмашылықтарды ескеру маңызды. Алматы мен Астана сияқты ірі қалаларда магистральдық көлік артерияларындағы кептелістерді жеңілдету және негізгі аймақтарға жылдам қатынауды қамтамасыз ету үшін метро мен жүрдек трамвай желілерін белсенді дамыту қажет. Шағын қалаларда автобус бағыттарын жақсартуға және олардың жиілігін арттыруға назар аударған жөн, бұл күту уақытын қысқартады және саяхаттағы жайлылықты арттырады. Жол қозғалысын басқарудың автоматтандырылған жүйелерін енгізуге ерекше назар аудару қажет, мысалы, смарт бағдаршамдар мен қозғалыс сенсорлары, олар қозғалыстың өзгермелі жағдайларына бейімделе алады және кептелістерді тиімді азайтады. Сандық инфрақұрылымға, соның ішінде нақты уақытта қоғамдық көлікті қадағалауға және жол ақысын төлеуге арналған мобильді қосымшаларға салынған инвестициялар да қоғамдық көлікті халық үшін тартымды етуге көмектеседі. Қазақстандағы қалалық жолаушылар көлігі жүйесін дамыту қоғамдық көлікті танымал етуге және оның артықшылықтары туралы азаматтардың хабардарлығын арттыруға бағытталған белсенді ақпараттық науқанмен қатар жүруі керек. Ыңғайлы, сенімді және экологиялық таза көлік жүйесін құру қаланың тұрақты дамуына қол жеткізудің және олардың тұрғындарының өмір сүру сапасын арттырудың негізгі факторы болып табылады. Қалалық көлік жүйесінің экологиялық тұрақтылығы да үлкен маңызға ие. Шығарындылардың қатаң стандарттарын енгізу және электробустар мен гибридті автомобильдер сияқты таза көліктерді пайдалануды ынталандыру қалалардағы ауаның ластануын азайтуға көмектеседі. Сондай-ақ жүзеге асырылған шаралардың тиімділігін үнемі қадағалап, бағалау қажет. Негізгі тиімділік көрсеткіштерін (KPI) әзірлеу ілгерілеуді қадағалауға және қалалық көлік жүйесінің даму стратегиясына қажетті өзгерістерді уақытылы енгізуге көмектеседі. Көлік жүйесі олардың қажеттіліктері мен үміттерін барынша қанағаттандыру үшін тұрақты қоғамдық талқылаулар мен сауалнамалар арқылы тұрғындардың пікірлері мен ұсыныстарын ескеру маңызды. Қалалық жолаушылар көлігі жүйесінің дамуын бағалаудың нақты критерийлерін, талдау әдістері мен формулаларын әзірлеу Қазақстан қалаларына тән әр түрлі факторларды ескеруді және мұқият көзқарасты талап етеді. Төменде осы мақсатта қолдануға болатын негізгі критерийлер, әдістер мен формулалар берілген. Қалалық көлік жүйесін бағалау критерийлерін келесі 26-кестеде құрылымымен ұсынып отырмыз.

Кесте 26 – Қалалық көлік жүйесін бағалау критерийлері

|  |  |
| --- | --- |
| Критерийлер | Көрсеткіш |
| Көлік желісін қамту | Қоғамдық көлік қызмет көрсететін аумақтың үлесі |
| Қоғамдық көлік қызметімен қамтылған аумақтың пайызы |
| Көліктің қол жетімділігі | Аялдамалардағы орташа күту уақыты |
| Қаланың маңызды жерлеріне саяхат уақыты |
| Экологиялық тұрақтылық | Жолаушы километріне СО2 шығарындылары |
| Баламалы отынмен жүретін қоғамдық көліктердің үлесі |
| Жолаушылар қозғалысы | Тәулігіне маршруттағы жолаушылар саны |
| Бір автобусқа, трамвайға немесе метро пойызына келетін жолаушылардың орташа саны |
| Қызмет көрсету сапасы | Жолаушылардың көлік қызметтерімен қанағаттануы |
| Кестеден ауытқу жиілігі |
| Экономикалық тиімділік | Жолаушы километріне көлік жүйесін пайдалану шығындары |
| Жолаушыларды тасымалдаудан түскен табыс |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [82, б. 91] | |

25-кестенің негізгі көрсеткіштері бойынша деректерді жүйелеуге және қаланың көлік жүйесінің жалпы сапасын бағалауға мүмкіндік береді. Қаланың көлік жүйесін бағалау критерийлеріне сүйене отырып, қалалық көлік жүйесін бағалаудың әдістері 26-кестеде берілген.

Кесте 26 – Қалалық көлік жүйесін бағалаудың әдістері

|  |  |
| --- | --- |
| Бағалау әдісі | Қолданылатын құралдар мен деректер |
| Географиялық ақпаратты талдау | Көлік желісінің қамтылуы мен қолжетімділігін талдау үшін қалалық зияткерлік жүйесін пайдалану |
| Статистикалық талдау | Жолаушылар тасымалы және экономикалық тиімділік туралы мәліметтерді талдау |
| Сауалнамалар мен сауалнамалар жүргізу | Жолаушылар қанағаттану сауалнамасы |
| Қоршаған ортаның мониторингі | Қалалық жерлерде CO2 және басқа ластаушы заттардың шығарындыларын өлшеу |
| Қозғалыс ағынын модельдеу | Ағымдағы және болжамды мәндерді бағалау үшін трафик ағындарын компьютерлік модельдеу |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [82, б. 91] | |

Бағалау әдістері, пайдаланылған құралдар және жиналған мәліметтер туралы ақпаратты ұйымдастыру үшін кесте қаланың көлік жүйесін кешенді бағалау және тиімді басқару үшін қажетті пайдалы құрал болады. Қазақстандық ерекшеліктерді ескере отырып, жолаушылар көлігі жүйесінің дамуын бағалау әдістерін әзірлеу және енгізу мемлекеттік органдардың, ғылыми ұйымдардың және жеке сектордың салааралық қатынасты және тығыз өзара іс-қимылын талап ететін күрделі міндет болып табылады. Осындай ынтымақтастық арқылы ғана біз заманауи талаптар мен халықтың үмітіне жауап беретін көлік инфрақұрылымының тұрақты және тиімді дамуын қамтамасыз ете аламыз.

Көліктік тепе-теңдік моделі көлік желісіндегі көлік ағындарының әр түрлі маршруттар мен көлік түрлері арасында қалай бөлінетінін сипаттайды, маршрут таңдауына қарамастан, барлық пайдаланушылар әр маршрутта бірдей жүру уақыты болатын жағдайға жетуге бағытталған.

Көлік жүйесінің климаттың өзгеруіне төзімділігінің моделі көлік инфрақұрылымының қолайсыз климаттық әсерлер мен экстремалды ауа райы құбылыстары жағдайында жұмыс істеу және бейімделу қабілетін талдауға бағытталған. Көлік жүйелеріндегі әлеуметтік-экономикалық модельдеу көлік қызметтеріне қолжетімділік, кірістер арасындағы айырмашылықтар мен урбанизация деңгейі бойынша халықтың біркелкілігін есепке алуға бағытталған [82, б. 98].

Қазақстанның жолаушылар көлігі жүйесінің дамуын бағалау әдістерінің ғылыми негізділігін қамтамасыз ету үшін әр түрлі параметрлерді және олардың көлік жүйесінің тиімділігіне әсерін нақты бағалайтын күрделі математикалық және статистикалық модельдерді қолдану қажет.

Мысалы, көлік ағындарын математикалық модельдеу оңтайлы маршруттарды анықтауға және олардың жүктемесін есептеуге көмектеседі, ал эконометрикалық модельдер әлеуметтік-экономикалық факторларды ескере алады.

Қоршаған ортаға әсерді бағалау үлгілері тасымалдау шешімдерінің қоршаған ортаға әсерін бағалауға көмектеседі. Мұндай модельдер мен есептеулер жиынтықта Қазақстанның ерекшеліктерін ескеретін және көлік жүйесінің дамуын объективті және жан-жақты бағалауды қамтамасыз ететін әдістемені жасауға мүмкіндік береді.

(Қосымша Г)көлік жүйесінің дамуының бағалаудың әдістемесі көрсетілген.

Жолаушылар көлігі жүйесінің даму көрсеткіштеріне негізделген бағалау жасайық.

Астана қаласының жалпы ауданы = 722 км² шаршы. км.

Астана қаласының көлік желісі қызмет көрсететін аумақтың ауданы = 300 шаршы км.

Аялдамалардағы орташа күту уақыты T = 10 минут.

Аялдамалар саны n = 856

Тәулігіне жолаушылардың жалпы саны P барлығы = 50000

Маршруттар саны R = 50

Күндер саны D = 30D

Ұсынылған деректер негізінде Астана қаласының көлік жүйесін бағалау индекстері келесідей есептеледі:

Көлік желісін қамту индексі (КЖҚИ):

КЖҚИ = 300/722×100≈41,55%

Қол жетімділік индексі (ҚЖИ):

IA=1/856× 856Ti=1/856×(10+10+⋯+10)=0,01168

i=1

Жолаушылар индексі (ЖИ):

IP = 50000/50×30≈33.33

Ұсынылған индекстер көлік жүйесінің ағымдағы жағдайын және қала тұрғындары үшін көліктің қолжетімділігін бағалауға көмектеседі. Бұл Астана қаласы бойынша нақты деректерге сүйене отырып, есептерді қалай жасауға болатынының мысалдары ғана. Нақты есептеулер жаңартылған статистикалық ақпаратқа және егжей-тегжейлі параметр спецификацияларына қол жеткізуді талап етеді. Астана қаласы бойынша жүргізілген есептеулер негізінде келесі нақты қорытындылар жасауға болады:

1. Көлік желісін қамту индексі (КЖҚИ):

Астана үшін КЖҚИ 41,55% құрайды. Бұл қала аумағының жартысына жуығына қоғамдық көлік қатынайды деген сөз. Бұл көрсеткішті жақсарту үшін, әсіресе, қаланың жаңа аудандарында маршруттар мен аялдамалар желісін кеңейту қажет.

‒ қолжетімділік индексі (ҚИ): Астанадағы аялдамаларда орташа күту уақыты 11 минутты құрайды. Бұл көрсеткішті тасымалдау кестелерін оңтайландыру және танымал бағыттар бойынша қызмет көрсету жиілігін арттыру арқылы жақсартуға болады;

‒ жолаушылар ағынының индексі (ЖАИ): Орта есеппен Астана күніне 50 бағыт бойынша шамамен 50 000 жолаушы тасымалдайды. Бұл көрсеткіш көлік желісінің кептелісін бағалау үшін маңызды және кейбір бағыттарды кеңейту немесе қайта құрылымдау қажеттілігін көрсетуі мүмкін;

‒ экологиялық тұрақтылық индексі (ЭТИ): Бұл көрсеткішті бағалау үшін балама отынды пайдаланатын қоғамдық көліктердің үлесі туралы қосымша

ақпарат қажет.

Көлік жүйесінің экологиялық тұрақтылығын таза отын мен көлік құралдарына ауыстыру арқылы жақсартуға болады.

2.Уорд-Допсон көліктік тепе-теңдік моделін пайдаланып көрсеткіштердің есептеулерін жүргізу үшін бізде бастапқы деректер болуы керек, мысалы:

Жол желісі – желідегі барлық мүмкін маршруттар туралы ақпарат.

Маршрут шығындары – трафик көлеміне негізделген маршрут құнын көрсететін функция. Қозғалыс қарқындылығы – әрбір маршруттағы автомобильдер саны туралы деректер. Бізде Астана қаласы бойынша келесі деректер бар делік:

1-бағыт: А нүктесінен В нүктесіне дейін

Маршрут ұзындығы: 10 км

Маршрут құны:c1(x) = 1+0.1x (мұндағы xxx – маршруттағы көліктер саны)

2-бағыт: В нүктесінен С нүктесіне дейін

Маршрут ұзындығы: 15 км

Бағыт құны: c2(x) =1,5+0,15x

3-бағыт: А нүктесінен С нүктесіне дейін

Маршрут ұзындығы: 20 км

Бағыт құны: c3(x) =2+0,2x

Сонымен, әрбір бағыт үшін бізде шығындардың қозғалыс қарқындылығына тәуелділігі бар. Біздің міндетіміз - көлік тепе-теңдігін табу, бұл барлық маршруттардың жалпы құнын азайтуды білдіреді.

3**.** Климаттық жағдайларға төзімділікті көрсеткіштерін бағалау

Есептеу қадамдары: әрбір маршрут бойынша шығындар функцияларын анықтау, бүкіл көлік желісі үшін тепе-теңдік теңдеуін құру, жалпы шығынды азайтатын қозғалыс қарқындылығын табу үшін теңдеуді шешу.

Шығындық функциялардың анықталуы:

Маршрут 1: c1(x1) = 1+0.1x1

Маршрут 2: c2(x2) = 1.5+0.15x2

Маршрут 3: c3(x3) = 2+0.2x3

2. Тепе-теңдік теңдеулерін құрастыру:

Көлік тепе-теңдігі үшін барлық маршруттардың қосындысын азайту керек:

C(x) = c1(x1)+c2(x2)+c3(x3)

3. Теңдеудің шешімі:

Жалпы шығындарды азайту үшін мына теңдеуді шешу керек:

C(x) = min⁡(1+0.1x1+1.5+0.15x2+2+0.2x3)

Шығындар функциясының анықтамасы

def total\_cost(x): x1, x2, x3 = x return (1+0.1\*x1)+(1.5+0.15\*x2)+(2+0.2\*x3)

# Бастапқы мәндер x0 = [0, 0, 0]

Шектеулер мен шекаралар bounds = [(0, None), (0, None), (0, None)]

Минимизациялау мәселесін шешу result = minimize(total\_cost, x0, bounds=bounds) result.x, result.fun

Барлық маршруттардың жалпы құнын азайтады және минималды шығынға сәйкес келетін x1x\_1x1, x2x\_2x2 және x3x\_3x3 қозғалыс қарқындылығын, сондай-ақ ең төменгі құнның өзіндік мәнін қайтарады.

Мысал ретінде Астана қаласының деректерін пайдалана отырып, инфрақұрылымның климаттық әсерлерге төзімділігін есептеу үшін бізге келесі деректер қажет:

‒ бастапқы қуаттылық (Cinit) - климаттық факторлардың әсер етуіне дейінгі инфрақұрылымның сыйымдылығы;

‒ қалпына келтірілген қуат (Cres) - қалпына келтіру жұмыстары немесе климаттың өзгеруіне бейімделуден кейінгі қуат.

Астана қаласы үшін бізде нақты инфрақұрылым нысаны (мысалы, жол учаскесі) бойынша келесі деректер бар:

‒ бастапқы өткізу қабілеті (Cinit): тәулігіне 10 000 көлік.

‒ қатты жаңбыр мен су тасқынынан кейін қалпына келтірілді өткізу қабілеті (C res): тәулігіне 7500 көлік.

Енді біз тұрақтылық коэффициентін (R) есептей аламыз:

R=Cres/CinitR

Мәндерді келесідей ауыстырайық:

R=7500/10000=0,75

Тұрақтылық коэффициенті (R) 0,75-ке тең. Бұл климаттық факторлардың әсерінен кейін инфрақұрылымның қуаттылығы оның бастапқы қуатының 75% құрайды дегенді білдіреді. Толығырақ талдау үшін бірнеше инфрақұрылымдық нысандарды немесе әр түрлі климаттық әсерлерді қарастыруға болады. Мысалы, жолдың бірнеше учаскелері немесе көпірлер, туннельдер және т.б. сияқты басқа нысандар үшін R есептей аламыз. Бірнеше объектілер үшін есептеу мысалын көрсетейік. Бізде жолдың үш учаскесі туралы деректер бар делік (27-кесте).

Кесте 27 – Бастапқы деректер

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Көлік учаскілері | Cinit (көлік /күн) | Cres (көлік/күн) |
| 1 - ші көлік учаскесі | 10,000 | 7,500 |
| 2 - ші көлік учаскесі | 8,000 | 6,000 |
| 3 - ші көлік учаскесі | 12,000 | 9,000 |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [82, б. 91] | | |

Енді әрбір бөлім үшін тұрақтылық коэффициентін есептейік:

R1=7500/ 10000=0,75.

R2=6000/8000=0,75.

R3=12000/9000=0,75.

Барлық үш жағдайда серпімділік коэффициенті 0,75-ке тең, бұл әрбір учаске климаттық факторлардың әсерінен кейін өзінің өткізу қабілетінің 75% сақтайтынын көрсетеді. Егер Астананың басқа инфрақұрылымы бойынша нақты деректер болса, оны тұрақтылық коэффициентін дәлірек есептеу үшін пайдалануға болады. Қазақстанның солтүстік өңірлеріндегі қысы қатты болатын жолдың тұрақтылығын бағалау үшін келесідей есептеулер жүргіземіз:

Жолдың бастапқы өткізу қабілеті (Cinit C) = тәулігіне 1000 көлік болсын. Қалың қар жауып, қалпына келтірілгеннен кейін өткізу қабілеті тәулігіне 800 көлікті құрайды (Cres).

Тұрақтылық коэффициенті былай есептеледі:

R=CresCinit=800/1000=0,8

Бұл жолдың климаттық жағдайларға ұшырағаннан кейін өткізу қабілетінің 80 пайызын сақтайды деген сөз.

4. Көлік қолжетімділігін әлеуметтік-экономикалық модельдеу көрсеткіштері

Логистикалық регрессияны пайдалана отырып, үй шаруашылығы табысының қоғамдық көлікке қол жеткізуге әсерін талдау үшін біз келесі деректерді ұсынамыз:

Тәуелсіз айнымалылар:

250 000 теңге кіріспен қоғамдық көлікке кіру ықтималдығын қайта есептеу үшін кіріс мәні (x1x\_1x1) 250 000 теңгеге ауыстырылсын және оны логистикалық регрессия формуласына ауыстырыңыз:

P (y=1∣X) =1+e−(β0+β1x1+β2x2+β3x3)

мұнда x1 - 250000 теңге (жаңа кіріс құны);

x2 - 0,5 км (жақын аялдамаға дейінгі қашықтық);

x3 - сағатына 10 сапар (көлік жиілігі);

β0 - −1;

β1 - 0,00002;

β2 - −0,5;

β3 - 0,1

Жаңа ықтималдықты есептейік:

P (y =1∣X) =11+e−(−1+0,00002 x 250000−0,5⋅0,5+0,1⋅10)

Есептеп көрейік:

P (y =1∣X) =1/1+e−(−1+5−0,25+1).

P (y =1∣X) =1/1+e−4,25.

P (y =1∣X) =1/1+0,0144.

Осылайша, 250 000 теңге кіріспен қоғамдық көлікке қатынау мүмкіндігі шамамен 98,6% құрайды.

Авто көлігінен ластаушы заттардың шығарындыларын бағалау үшін біз келесі есептеулерді жүргіземіз. Бізге жүгірістері және нақты шығарындылары бар көліктердің үш түрін алайық:

Жеңіл автокөлік (V1) = 20000 км, (E1) = 0,2 кг/км.

Автобус (V2) = 50000 км, (E2) = 1 кг/км.

Шағын автобус (V3) = 30000 км, (E3) = 1,5 кг/км.

Жалпы шығарындылар келесідей есептеледі:

E = V1 x E1+V2 x E2+V3 x E3 = 20000 x 0,2+50000 x 1+30000 x1,5=4000+50000 +45000 = 99000 кг

Осылайша, ластаушы заттардың жалпы шығарындылары 99 000 кг құрайды. Бұл егжей-тегжейлі есептеулер мен модельдер Қазақстанның қалалық жолаушылар көлігі жүйесін оның ерекшеліктері мен заманауи талаптарды ескере отырып, бағалау мен дамытудың дұрыс әдістерін жасауға көмектеседі.

5. Қауіпсіздік пен тиімділікті арттыру үшін зияткерлік көлік жүйелерін (ҚТАЗКЖ) пайдалану көрсеткіштерін бағалау:

5.1 ҚТАЗКЖ көмегімен қозғалыс ағынын бағалау

Астана қаласындағы көлік ағынын модельдеу үшін пайдаланылуы мүмкін шамаланған мәндерді қарастырайық.

Жол учаскесіндегі автомобильдер саны (К) = 2000 автомобиль

Бөлімді орындауға кеткен уақыт (Т) = 0,5 сағат (30 минут)

Сонда Астана қаласындағы жолдың осы учаскесі үшін көлік ағынының қарқындылығы (Q) болады: Q = K/T = 2000/0,5 = сағатына 4000 автомобиль.

Бұл шамамен алынған есеп. Нақты мәндер жол инфрақұрылымына, тәулік уақытына және басқа факторларға байланысты айтарлықтай өзгеруі мүмкін.

5.2Бағдаршамның реттелуін оңтайландыруды бағалау

Бағдаршамды басқару алгоритмін қолдану үшін 350 қиылыс болуы тиіс Астана қаласында қиылыстағы әрбір көлік құралының кешігу уақыты (Di) деректерін жинауға және бағдаршамның жұмысын оңтайландыру үшін пайдалануға болады. Мысалы: осы 350 қиылыстардың әрқайсысы үшін біз көліктің орташа кешігу уақыты туралы деректерді минутпен жинадық деп елестетіп көрейік:

D1 = 20 мин, D2 = 25 мин ... D350 = 30 мин

Содан кейін азайтылатын жалпы кешігу уақыты (мин) болады:

Мин = D1 + D2 + ... + D350 = 20 + 25 + ... + 30 минут.

Бұл мысал Астана қаласындағы 350 қиылыста кешігу уақытын оңтайландыру үшін бағдаршамды басқару алгоритмін пайдалануды көрсетеді, әрбір қиылыста жиналған кешігу уақыты деректерін пайдаланады.

6. Әр түрлі факторлардың әсерін бағалау:

6.1 Климаттық жағдайлардың әсерін бағалау

Астана қаласының көлік жүйесіне климаттық жағдайлардың әсерін бағалау үшін температураға байланысты жол төсемінің ілініс қасиеттерінің өзгеруінің моделін қолдануға болады. Міне, осы үлгіні пайдаланудың мысалы:

Келесі мәндерді алайық:

Негізгі үйкеліс коэффициенті (μ0) = 0,8 (мысалы, қалыпты жағдайда)

Іліністі өзгеру коэффициенті (k) = 0,005 (жол төсемінің түріне және оның жағдайына байланысты шамамен коэффициент)

Негізгі температура (T0) = 20°C (ілініс коэффициентін өзгерту үшін анықтамалық нүкте ретінде)

Астана қаласындағы ағымдағы температура (Т) маусымға байланысты айтарлықтай өзгеруі мүмкін. Көрнекілік үшін ағымдағы температураны (T) 30°C деп алайық.

Сонда ілініс коэффициенті (μ) болады:

μ = μ0 - k(T - T0) = 0,8 - 0,005 х (30 - 20) = 0,8 - 0,05 = 0,75

Бұл мысал температураның өзгеруі Астана қаласындағы жол жабындарының адгезиялық қасиеттеріне қалай әсер ететінін көрсетеді, бұл өз кезегінде көлік құралдарының қауіпсіздігі мен маневрлік қабілетіне әсер етеді.

6.2 Көлік жүйесінің көміртегі ізін есептеу

Астана қаласының көлік жүйесінің көміртегі ізін есептеу үшін көміртегі диоксиді (СО2) шығарындылары және әр түрлі көлік түрлері үшін көміртегі ізінің факторлары туралы ақпарат қажет. Көрнекілік үшін келесі деректерді алайық:

Көлік құралдарының саны (n) = 500 000 (қалада тіркелген көліктердің шамамен саны).

Көлік құралына тән көміртегі шығарындыларын (Ei) және көміртегі ізінің факторларын (Fi) флот түрі мен жағдайына қарай бағалауға болады. Мысалы:

Жолаушылар вагондары: Ei = 2.3 CO2/жыл, Fi = 1.0

Автобус: Ei = 8.0 тонн CO2/, Fi = 1.5

Электрлік автобус: Ei = 0.0 CO2/год (нөлдік шығарындылар), Fi = 0.3

Велосипедтер: Ei = 0.0 тонн CO2/год (нөлдік шығарындылар), Fi = 0.1

Сонда Астана қаласының көлік жүйесінің көміртегі ізін келесідей есептеуге болады:

CF = Σ(Ei х Fi) көліктердің барлық түрлеріне арналған

Мысалы:

CF=(500,000х2.3 х 1.0)+(10,000х8.0 х1.5)+(1,000х0.0х0.3)+(50,000х0.0х0.1)

Бұл есептеу Астана қаласының көлік жүйесінің жалпы көміртегі ізін береді. Осындай деректер негізінде шығарындыларды азайту стратегияларын әзірлеуге болады, соның ішінде электр және гибридті көліктерге көшу, велосипед инфрақұрылымын дамыту және қоршаған ортаға әсерді азайту үшін қоғамдық көлікті пайдалануды ынталандыру.

Жетілдірілген математикалық модельдерді, алгоритмдерді және технологияларды енгізу Қазақстанның өзіндік ерекшеліктерін ескере отырып, жолаушылар көлігі жүйесінің дамуын бағалаудың ғылыми негізделген әдістерін құруға мүмкіндіктер ашады.

Қоғамдық көліктің тиімділігін дәлірек бағалау үшін ақпараттық технология тәсілі шеңберінде тұжырымдалған критерийлерге негізделген нақтыланған әдістеме ұсынылады [83, б.21].

Негізгі идея – жолаушыларды тасымалдау және жылжымалы құрамның жұмысы туралы бастапқы деректерді пайдалану, бұл дәлірек болжам мен аналитиканы қамтамасыз етеді.

Жұмыс барысында ақпараттық технологиялар тиімділігін бағалау критерийлерінің жиынтығы анықталды, олар әр түрлі шағын топтарға құрылымдалған.

Бұл шағын топтар қоғамдық көліктің жалпы жұмысына әсер ету дәрежесімен ерекшеленеді, бұл әлсіз тұстарды дәлірек анықтауға және оларды жою бойынша ұсыныстар әзірлеуге мүмкіндік береді. Қоғамдық жолаушылар көлігінің ақпараттық-технологиялық даму деңгейін бағалау әдістемесі Астана қаласының мысалында сынақтан өтті. Ол үшін қоғамдық көлікте жолаушыларды тасымалдаумен айналысатын автокөлік кәсіпорындары таңдалды.

Таңдау келесі критерийлер бойынша жүргізілді: маршруттар саны – кемінде 3, жылжымалы құрам бірліктерінің саны – кемінде 15, орташа немесе үлкен қуатты жылжымалы құрамның болуы, көлік қызметтері нарығында жұмыс тәжірибесі – кемінде 3 жыл.

Анонимділік үшін автокөлік кәсіпорындары кодтары бойынша белгіленді: AП-1, AП-2, AП-3. Критерий орындалмаған немесе кәсіпорында тиісті жүйе немесе технология болмаған жағдайда «0» балл қойылды.

Критерий толық орындалған кезде максималды ұпайлар берілді. 40 кестеде ұсынылған критерийлерге сәйкес технологиялық жабдықтың ең төменгі деңгейі тиімділіктің негізгі деңгейін және заманауи талаптарға сәйкестігін қамтамасыз ету үшін кемінде 50% болуы керек (28-кестеде) көрсетілген.

Кесте 28 – Қоғамдық жолаушылар көлігінің ақпараттық-технологиялық дамуын қамтитын және критерийлердің салмақтық көрсеткіштері

|  |  |
| --- | --- |
| Ақпараттық технология көрсеткішін бағалау критерийінің атауы | Ұпай саны |
| Жүйенің құрамдас бөліктері, олар бір ұпаймен бағаланады | |
| Автоматты отын шығынын бақылау | 0-1 |
| Келесі жоспарлы жөндеуге дейін жылжымалы құрамның қалған жүрістерін автоматтандырылған бақылау | 0-1 |
| Жүргізуші жұмыс уақытының автоматтандырылған есебі | 0-1 |
| Көлік құралының аялдамаға келуінің күтілетін уақытын автоматтандырылған есептеу | 0-1 |
| Төтенше жағдай туралы хабарлау жабдықтарының болуы | 0-1 |
| Көлік құралын басқару кезінде жүргізушіні қолдаудың автоматты және жартылай автоматты жүйелерін пайдалану | 0-1 |
| Ауаны тазалаудың автоматтандырылған жүйелері | 0-1 |
| Электрондық құжат айналымы жүйесі перевозочного үдеріса | 0-1 |
| Көлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін бейнебақылау жүйелерін пайдаланубезопасности | 0-1 |
| Жүйе құрамдастары екі баллдық рейтингті алады | |
| Жүргізушінің немесе кондуктордың қатысуынсыз жұмыс істейтін, жүргізушіге көлікті басқаруға толық көңіл бөлуге мүмкіндік беретін жол ақысын автоматты төлеу жүйесісредством) | 0-2 |
| Үш ұпай алатын жүйе құрамдастары | |
| Қоғамдық көліктің орташа жылдамдығын арттыру үшін зияткерлік көлік жүйелерін (ЗКЖ) қолдану | 0-3 |
| Жолаушылар қозғалысын автоматты түрде есепке алу жүйесінің болуы | 0-3 |
| Жалпы ұпайлар саны | 0-16 |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [83, б. 21] | |

Қоғамдық көліктің ақпараттық-технологиялық даму деңгейін қорытынды бағалау үшін үш негізгі деңгей анықталды: жеткілікті – 12 баллдан жоғары (75%-дан жоғары), қанағаттанарлық – 8-ден 12 баллға дейін (50-75%), жеткіліксіз – 8 баллдан төмен (50%-дан төмен).

Ақпараттық-технологиялық даму деңгейінің жеткіліксіздігі тасымалдаушы жұмысында технологияларды пайдалану тиімділігінің төмендігін көрсетеді, бұл оларды белсенді енгізу және одан әрі дамыту қажеттілігін көрсетеді. Ақпараттық технологиялар индикаторы критерийлердің екі негізгі тобын қамтиды: ақпараттық-қызмет және бақылау, келтірілген бірнеше параметрлерді қамтиды.

Бұл тәсіл кешенді бағалауды қамтамасыз етеді және көлік жүйелеріне технологиялық интеграцияның маңыздылығын көрсетеді, олардың сапасын жақсарту үшін тиімділік пен сапалы қызмет көрсету. Қаланың көлік жүйесінің тиімділік көрсеткіштері 15-суретте көрсетілген.

Қаланың көлік жүйесінің тиімділік көрсеткіштері

Экономикалық

Техникалық

Әлеуметтік

Табиғи-экологиялық

Ақпараттық технология

Жұмыс істейтін жүйені құру шығындары

Технико-экономикалық

Қала құрылысы

Техникалық және пайдалану

Инженерлік және құрылыс

Жолаушыларға қызмет көрсету сапасы

Ұйымдастыру-шылық-техникалық

Өнеркәсіптік және тұрмыстық

Қала құрылысы

Санитарлық-гигиеналық

Ақпараттық қызметтер

Бақылау- есептік

Сурет 15 – Қаланың көлік жүйесінің тиімділік көрсеткіштері

Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [83, б. 22]

Көрсетілген бағалау әдісі екі негізгі рөлді орындауға мүмкіндік беретін айтарлықтай жан-жақтылыққа ие: қалалық көлік жүйесінің жалпы даму деңгейінің көрсеткіші ретінде қызмет ету және оның тиімділігін арттыру бойынша жаңа шараларды әзірлеу критерийі ретінде қызмет ету. Бұл әдістің айрықша ерекшелігі оның дәстүрлі экономикалық есептеулерсіз және стандартты көліктік және эксплуатациялық көрсеткіштерсіз орындау мүмкіндігі болып табылады.

Оның орнына бағалау бар мәселеларды анықтауға ғана емес, сонымен қатар жүйені кеңірек контексте бағалауға мүмкіндік беретін әр түрлі критерийлер негізінде жүзеге асырылады.

Дегенмен, көлік жүйелерін пайдалануға және ұстауға арналған шығындар сметасы көбінесе осы технологияларды жұмыс істеуге байланысты күрделі және операциялық шығындарды есепке алмайды (29-кесте).

Кесте 29 – Қоғамдық жолаушылар көлігінің ақпараттық-технологиялық даму деңгейін сипаттайтын критерийлердің салмақтық коэффициенттері

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ақпараттық технология көрсеткішін бағалау критерийінің атауы | Ұпай саны | | |
| АТП-1 | АТП-2 | АТП-3 |
| Жүйенің құрамдас бөліктері, олар бір ұпаймен бағаланады | | | |
| Автоматты отын шығынын бақылау | 0.75 | 0.5 | 0.5 |
| Келесі жоспарлы жөндеуге дейін жылжымалы құрамның қалған жүрістерін автоматтандырылған бақылау | 0.75 | 0 | 0.5 |
| Жүргізуші жұмыс уақытының автоматтандырылған есебі | 1 | 1 | 1 |
| Көлік құралының аялдамаға келуінің күтілетін уақытын автоматтандырылған есептеу | 1 | 1 | 1 |
| Төтенше жағдай туралы хабарлау жабдықтарының болуы | 0.8 | 0.7 | 0.5 |
| Көлік құралын басқару кезінде жүргізушіні қолдаудың автоматты және жартылай автоматты жүйелерін пайдалану | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| Ауаны тазалаудың автоматтандырылған жүйелері | 0 | 0 | 0,25 |
| Электрондық құжат айналымы жүйесі перевозочного үдеріса | 0.5 | 1 | 0.5 |
| Көлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін бейнебақылау жүйелерін пайдаланубезопасности | 1 | 0 | 0.8 |
| Жүйе құрамдастары екі баллдық рейтингті алады | | | |
| Жүргізушінің немесе кондуктордың қатысуынсыз жұмыс істейтін, жүргізушіге көлікті басқаруға толық көңіл бөлуге мүмкіндік беретін жол ақысын автоматты төлеу жүйесісредством) | 1 | 1 | 1 |
| Үш ұпай алатын жүйе құрамдастары | | | |
| Қоғамдық көліктің орташа жылдамдығын арттыру үшін зияткерлік көлік жүйелерін (ЗКЖ) қолдану | 0 | 0 | 0 |
| Жолаушылар қозғалысын автоматты түрде есепке алу жүйесінің болуы | 1 | 0 | 0 |
| Жалпы ұпайлар саны | 8.3 | 5.7 | 5.55 |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [83, б. 23] | | | |

29-кестеде ақпараттық-технологиялық көрсеткіштер призмасы арқылы Астана қаласындағы жолаушыларды тасымалдауға маманданған автобус кәсіпорындарының тиімділігін бағалау нәтижелері келтірілген.

Атап айтқанда, тұрақты қалалық маршруттарға қызмет көрсететін AП-1 автобусына GPS және ГЛОНАСС жүйелері, сондай-ақ озық навигациялық жабдықтар орнатылды.

Заманауи көлік жүйелері отын шығынын бақылау үшін жанармай бактарына біріктірілген сенсорлар сияқты жетілдірілген бақылау мүмкіндіктерін қамтиды. Бұл функция тұтынуды бақылауға көмектесіп қана қоймайды, сонымен қатар жанармай шығындарын барынша азайта отырып, тұтынылатын заттарды оңтайландыруға мүмкіндік береді.

AП-1-де автокөліктердің 80%-дан астамы GLONASS жүйесі арқылы жұмыс істейтін SOS түймелерімен жабдықталған. Бұл технология қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін өте маңызды, өйткені ол төтенше жағдайда жедел жәрдем шақыруға мүмкіндік береді, ал спутниктік жүйе нақты уақытта көліктің географиялық орнын дәл анықтауды қамтамасыз етеді.

AП-1 жолаушыларды автоматты түрде санау жүйесі жолаушылар ағынын талдай алатын және оның әр түрлі уақыт аралықтарында, мысалы, тоқсандағы өзгерістері туралы деректерді бере алатын озық технология болып табылады. Дегенмен, оны пайдалану қазіргі жағдайда оны белсенді пайдалануға кедергі келтіретін енгізудің жоғары құнымен шектеледі.

Астана қаласында зияткерлік көлік жүйесін енгізу жолаушылар ағынын басқаруды жақсарту үшін айтарлықтай әлеуетке ие. Бұл жүйелер жолаушылар көлігінің қозғалысын оңтайландыруға қабілетті, оған жолдарда басымдық береді, бұл көлік желісінің жалпы тиімділігін арттырады және жол жүру уақытын қысқартады.

7 автобусқа орнатылған ішкі ақпараттық таблолар (жалпы санның 20%-ы) жолаушыларды бағыт пен келу уақыты туралы өзекті ақпаратпен қамтамасыз етеді. Дегенмен, оларды орнату мен техникалық қызмет көрсетудің жоғары құны олардың қабылдануын шектейді, олардың кеңірек қабылдануы мен қолданылуын шектейді.

Астана қаласының жолаушылар көлігі кәсіпорындарының ақпараттық-технологиялық көрсеткіштерін талдау оларды енгізу және заманауи ақпараттық технологияларды пайдалану деңгейі салыстырмалы түрде төмен деңгейде қалып отырғанын көрсетті. Атап айтқанда, АП-1 8,3 балл алып, қанағаттанарлық даму деңгейін көрсетті, бұл негізгі ақпараттық жүйелердің бар екендігін көрсетеді.

Алайда, сәйкесінше 5,7 және 5,55 ұпай жинаған АП-2 және АП-3-те технологиялық жабдықтың анық жеткіліксіз деңгейі бар, бұл олардың тиімділігін шектейді.

Ақпараттық технологияларды дамытудың мұндай төмен деңгейінің негізгі себебі қазіргі заманғы технологияларды енгізу және қолдау үшін талап етілетін жоғары күрделі шығындар болып табылады. Бұған қоса, бұл жүйелер міндетті емес болғандықтан, тасымалдаушылар оларды сатып алуға және пайдалануға әрқашан ынталандырылмайды. Қалалық ортада қоғамдық жолаушылар көлігінің қызмет етуіндегі анықталған мәселелар негізінде оның тиімділігін айтарлықтай арттыру үшін келесі стратегиялық шараларды ұсынуға болады:

‒ озық ақпараттық бағдарламалық шешімдер мен технологияларды біріктіру. Біріктірілген ақпараттық жүйелерді енгізу арқылы қалалық жолаушылар көлігі жүйесін басқару функцияларын автоматтандыру қажет;

‒ ақпараттық қамтамасыз ету үшін телекоммуникациялық жүйелерді әзірлеу және енгізу. Жолаушыларды көлік ішінде де, көлік инфрақұрылымы объектілерінде де (аялдама, станция және т.б.) сапалы ақпаратпен қамтамасыз ету маңызды. Бұған интерактивті дисплейлер, аудиоақпараттық жүйелер, сондай-ақ нақты уақыт режимінде маршруттар, келу уақыты және ықтимал өзгерістер туралы өзекті ақпарат беретін мобильді қосымшалар кіруі мүмкін;

‒ GPS жүйесін пайдалана отырып, бақылау мен жөнелтуді жетілдіру, ГЛОНАСС: көлік құралдарын дәл қадағалау арқылы жылжымалы құрамды басқаруды жетілдіру диспетчерлік шешімдердің тиімділігі мен тиімділігін арттырады. Жоғары технологиялық мониторинг жүйелерін енгізу көлік қозғалысын тиімдірек басқаруға, күтпеген жағдайларға жедел ден қоюға және жолдардағы ағымдағы жағдайға байланысты маршруттарды оңтайландыруға мүмкіндік береді;

‒ жол желісін оңтайландыру үшін ЗКЖ енгізу: пайдалану жол өткізу қабілетін арттыруға және қалалық ортада қозғалысқа кететін уақытты қысқартуға бағытталуы керек. Бұл бағдаршамның бейімделу жүйелерін, қозғалысты зияткерлік басқаруды, жолаушылар көлігінің басымдықтарын анықтау жүйелерін және қозғалысты болжау мен басқарудың аналитикасын енгізуді қамтиды;

‒ қалалық көлікке арналған ақпараттық-технологиялық жүйелерге инвестицияларды ұлғайту: көлікті басқару жүйелері, телекоммуникация жүйелері және зияткерлік көлік шешімдері сияқты заманауи технологияларды енгізу және қолдау үшін елеулі инвестициялар қажет. Қаржыландыруды ұлғайту қолданыстағы инфрақұрылымды жаңартып қана қоймайды, сонымен қатар инновациялық технологияларды енгізуді ынталандырады, бұл сайып келгенде көлік қызметінің сапасы мен тиімділігін арттыруға әкеледі.

Қорыта келгенде, бұл іс-шаралар қалалық ортаның өзгермелі жағдайлары мен сұраныстарына бейімделе алатын интеграцияланған және жоғары тиімді көлік жүйесін құруға бағытталған.

**3.2 Инновациялық технологияны және автоматтандырылған басқару жүйесін жолаушылар көлігі жүйесіне енгізу**

Қазақстанда жолаушылар көлігі жүйесіне инновациялық технологиялар мен автоматтандырылған басқару жүйелерін енгізу азаматтардың өмір сүру сапасын жақсарту және қалалық инфрақұрылымның тиімділігін арттыру жолындағы шешуші қадам болып табылады.

Смарт бағдаршамдар, қозғалысты бақылау жүйелері және қолма-қол ақшасыз тарифтер сияқты заманауи шешімдер жол жүру уақытын айтарлықтай қысқартады, жол қауіпсіздігін арттырады және қоғамдық көлікті пайдалануды ыңғайлы етеді. Көлік ағынын басқаруды автоматтандыру трафик жағдайындағы өзгерістерге жылдам әрекет етуге мүмкіндік береді, бұл әсіресе урбанизацияның өсуі және авто санының артуы жағдайында маңызды. Көлік жүйесін цифрландыру мен жаңғыртуға ұмтылған Қазақстан тұрақты даму мен инновациялардағы жаһандық трендтерге өзінің адалдығын көрсетіп отыр. Қазақстанда жолаушылар көлігі жүйесіне инновациялық технологиялар мен автоматтандырылған басқару жүйелерін енгізу азаматтардың өмір сүру сапасын жақсарту және қалалық инфрақұрылымның тиімділігін арттыру жолындағы шешуші қадам болып табылады. Смарт бағдаршамдар, қозғалысты бақылау жүйелері және қолма-қол ақшасыз тарифтер сияқты заманауи шешімдер жол жүру уақытын айтарлықтай қысқартады, жол қауіпсіздігін арттырады және қоғамдық көлікті пайдалануды ыңғайлы етеді. Көлік ағынын басқаруды автоматтандыру трафик жағдайындағы өзгерістерге жылдам әрекет етуге мүмкіндік береді, бұл әсіресе урбанизацияның өсуі және автомобильдер санының артуы жағдайында маңызды [84]. Көлік жүйесін цифрландыру мен жаңғыртуға ұмтылған Қазақстан тұрақты даму мен инновациялардағы жаһандық трендтерге өзінің адалдығын көрсетіп отыр. Астана мен Алматы сияқты қазақстандық қалалар көлік инфрақұрылымының тиімділігін арттыру және жолаушыларға қызмет көрсетуді жақсарту үшін түрлі жүйелерді пайдалануда. Мысалы, Алматыда енгізілген «Оңай» автоматтандырылған жол ақысын төлеу жүйесі жолаушыларға жол ақысын төлеу үшін контактісіз карталар мен мобильді қосымшаларды пайдалануға мүмкіндік береді. Астанада «Astana LRT» деп аталатын осындай жүйе жұмыс істейді. «Сергек» бейнебақылау жүйелері жол қозғалысы ережелерін бұзуды тіркеуде және жол қозғалысы қауіпсіздігінің деңгейін арттыруда маңызды рөл атқарады. Электрлік және гибридті автобустарды енгізу ауаның ластануын азайтуға және экологиялық жағдайды жақсартуға көмектеседі. Жолаушыларға ыңғайлы болу үшін нақты уақыт режимінде қоғамдық көлік қозғалысы туралы ақпарат беретін 2GIS және Yandex қосымшасы.

Transport сияқты мобильді қосымшалар мен онлайн сервистер қолданылады. Бұл технологиялар мен жүйелердің барлығы Қазақстан қалаларында ыңғайлы, қауіпсіз және тиімді көлік жүйесін құруға бағытталған.

Қазірдің өзінде енгізілген жүйелерден басқа, Қазақстан қалаларында қызмет көрсету сапасын арттыруға және экологиялық жағдайды жақсартуға бағытталған жаңа технологияларды пайдалана отырып, көлік инфрақұрылымын қарқынды дамыту жалғасуда. Астанада жеңіл рельсті транзиттік (LRT) жүйесін дамытуға ерекше көңіл бөлінуде, ол қала жолдарындағы кептелістерді айтарлықтай жеңілдетуге және тұрғындарды жылдам әрі ыңғайлы көлік түрімен қамтамасыз етуге арналған.

Астана қаласының қоғамдық көліктерінде жол жүру ақысын электронды төлеу жүйесін жаңғырту аясында банктік карталар мен NFC технологиясын қолдану арқылы жол ақысын төлеудің жаңа функциясы енгізілді. Елорда әкімдігінің ресми сайты CTS-ке сілтеме жасап, жаңартылған төлем жүйесінде жолаушылар енді бес ыңғайлы әдіске қол жеткізе алады: Bluetooth, NFC, QR кодтары, контактісіз көлік және банк карталары сияқты инновациялық арналар, соның ішінде Apple Pay және Samsung Pay, сонымен қатар смарт сағаттар арқылы төлеу. Бұл инновациялар қоғамдық көліктің ыңғайлылығын арттыруға және жолаушыларға қызмет көрсетудің жалпы сапасын арттыруға бағытталған.

Осылайша, көптеген қиындықтарға қарамастан, LRT жобасы Астана қаласының көлік жүйесінің маңызды құрамдас бөлігі болып қала береді. Оны табысты іске асыру тұрақты, тиімді және заманауи қалалық ортаны құруға бағытталған қаланың ұзақ мерзімді даму стратегиясының негізгі элементі болып табылады. Билік туындаған мәселелерді жою бойынша белсенді жұмыс жүргізуде, бұл алдағы жылдары жобаның сәтті аяқталуына үміттенуге мүмкіндік береді.

Заманауи жол ақысын төлеу технологияларының интеграциясы азаматтардың өмір сүру сапасын жақсартуға және қалаға экологиялық жүктемені азайтуға көмектесетін неғұрлым ыңғайлы және жетілдірілген қоғамдық көлік жүйесін құруға деген ұмтылысты көрсетеді. Жаңа опцияларды пайдалану үшін автобустағы планшетке банк картасын немесе NFC қосылған құрылғыны түртіп, төлем сәтті болғаны туралы сигналды күту.

Жаңа «Avtobys» төлем жүйесіне көшу келесіге мүмкіндік береді:

1. Мамандандырылған кассалар мен RTVM терминалдарына барудың қажеті болмайтын. Transcard көлік картасын дереу жойыңыз.

2. Төлем әдістерін кеңейтіңіз: Bluetooth, NFC, QR кодтары, көлік және банк карталары, соның ішінде Apple Pay және Samsung Pay, сондай-ақ смарт сағаттар арқылы төлеу. Барлық осы әдістер жылдам және қауіпсіз төлемдерді қамтамасыз етеді.

3. Төлемдердің барлық түрлері бойынша барлық транзакцияларды онлайн бақылау мүмкіндігін қамтамасыз ету.

Жаңа жүйеге көшу кезең-кезеңімен жүзеге асырылады, бұл төлемдерді тиімді басқаруға және жаңа функцияларды енгізуге мүмкіндік береді. Олардың арасында болашақта мобильді қосымшада қолжетімді болатын түрлі санаттағы азаматтар мен студенттерге арналған виртуалды карталар бар. Барлық өзгерістер Астана қаласының қоғамдық көліктерінде жүрудің ыңғайлылығы мен тиімділігін арттыруға бағытталған. Елорда тұрғындары мен қонақтарының жайлылығы үшін инновациялық шешімдер 2023 жылдың қазан айынан бастап кезең-кезеңімен енгізілуде.

Желтоқсан айында Bluetooth арқылы жол жүру ақысы Avtobys мобильді қосымшасында қолжетімді болды. Смартфонды қолданба арқылы контактісіз қосуды көздейтін бұл әдіс әсіресе автобус жолаушыларға лық толы қызған уақытта ыңғайлы. Бүгінде Қазақстанның елордасы Астана қаласындағы қоғамдық көліктер паркінің негізгі бөлігі «Автобыс» жүйесіне біріктірілген. Қалада 1396 автобус болса, оның 980 бірлігі күнделікті жұмыс істейді. Сапарларды жоспарлау, жол жүру ақысын төлеу және әр түрлі төлемдерді жүзеге асыру ыңғайлылығы үшін жолаушыларға AppStore және Google Play дүкендерінде жүктеп алуға болатын Avtobys мобильді қосымшасын пайдалануға шақырылады.

Қазіргі уақытта баланстар ескірген жүйеден жаңасына көшіруде, бұл жаңа құрылғыларда көлік карталарын тану кезінде уақытша қиындықтар тудыруы мүмкін. Астанда, Алматыда, Шымкентте және Қазақстанның басқа да ірі қаласында жол қозғалысын басқарудың зияткерлік жүйелері белсенді түрде енгізілуде. Бұл жүйелерге трафик ағынын бақылау және трафик ағынын оңтайландыру және кептелістерді азайту үшін бағдаршамды автоматты басқару кіреді.

Көлік жүйесін трансформациялауда цифрландыру және ақпараттық технологияларды енгізу орталық рөл атқарады. Үлкен деректерді талдауға арналған заманауи платформалар маршрутты жоспарлау мен оңтайландыруды айтарлықтай жақсарта алады, бұл өз кезегінде жолаушыларға қызмет көрсету сапасын арттырады. Көлік ағындарын басқару және бақылаудың инновациялық жүйелері жол жағдайындағы өзгерістерге жылдам және барабар жауап береді, бұл ресурстарды тиімді бөлуге және кептелістерді болдырмауға мүмкіндік береді [85]. Білім беру бағдарламалары мен қызметкерлердің кәсіби дайындығы жаңа технологияларды табысты енгізудің негізгі элементтері болып табылады. Көлік саласы қызметкерлерінің біліктілігін арттыру және оларды заманауи басқару және техникалық қызмет көрсету жүйелерімен жұмыс істеуге үйрету соңғы технологиялық әзірлемелерді барынша тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Қазақстан қалаларында инновациялық технологиялар мен жолаушылар көлігін басқарудың автоматтандырылған жүйелерін енгізу үдеріске барлық қатысушылардың кешенді көзқарасы мен үйлестірілген күш-жігерін талап етеді.

Автотұрақтарды басқарудың автоматтандырылған жүйелері көлік жүйесін жаңғыртуда маңызды рөл атқарады. Олар қала кеңістігін тиімді пайдалануға және көшедегі кептелістерді азайтуға мүмкіндік береді. Мұндай жүйелерге тұрақ орындарының бар-жоғы туралы ақпаратты көрсететін электронды белгілер, сондай-ақ жүргізушілерге нақты уақытта тұрақ орындарын табуға және резервтеуге көмектесетін мобильді қосымшалар жатады. Жолаушыларға жайлылық пен қауіпсіздік деңгейін арттыру үшін қоғамдық көлік аялдамаларында ақпараттық тақталармен және бейнебақылау жүйелерімен жабдықталған заманауи павильондар орнатылған.

Электромобильдерді зарядтауға арналған инфрақұрылымды дамытуға ерекше көңіл бөлінуде, бұл электромобильдердің танымал болуына ықпал етеді. Бүкіл қала бойынша зарядтау станцияларын орнату атмосфераға зиянды заттардың шығарылуын азайтуға, экологиялық жағдайды жақсартуға көмектеседі.

Үлкен деректер мен аналитикалық технологияларды енгізу қала билігін көлік жүйесін дамытуды тиімді жоспарлаудың қуатты құралдарымен қамтамасыз етеді. Көлік ағындарын талдау және қозғалыс жағдайын болжау көлік инфрақұрылымын жақсартуға бағытталған негізделген шешімдер қабылдауға мүмкіндік береді.

Қала билігі жеке компаниялармен бірлесе отырып, тұрғындарға қаланы айналып өту үшін баламалы көлік түрлерін пайдалану мүмкіндігін ұсынып, автокөліктерді бөлісу мен велосипедтерді жалға беруді белсенді дамытуда. Қазақстан қалаларында инновациялық технологиялар мен автоматтандырылған көлік жүйесін басқару жүйелерін біріктіру неғұрлым ыңғайлы, қауіпсіз және экологиялық таза қалалық ортаны құруға бағытталған. Үлкен деректер мен аналитикалық жүйелерді дамыту автошеринг пен велосипедтерді жалға беруді енгізумен қатар азаматтардың өмір сүру сапасын жақсартуға және қалалық аумақтардың тұрақты дамуына ықпал етеді.

Көлік жүйесін басқарудың заманауи тәсілдері көлік ағындарын оңтайландыру және жолаушыларға қызмет көрсетуді жақсарту үшін үлкен деректерді талдау платформаларын пайдалануды қамтиды. Осылайша, көлікті жоспарлауда аналитика мен үлкен деректерді пайдалану болжамды және сенімді көлік жүйесін құруға ықпал етеді [86].

Ақпараттық технологиялар мен телекоммуникациялық жүйелердің синтезі жаһандық ақпараттық қоғамға көшудің негізін салғанын ерекше атап өткен жөн. «Телематика» және «инфокоммуникация» (телекоммуникация және информатиканың қосындысы) ұғымдары осы салалардың үздіксіз интеграциясын көрсететін негізгі терминдерге айналды.

Ақпараттық және телекоммуникациялық жүйелер саласындағы ең ауқымды зерттеулердің бірі 4-ші Еуропалық негіздемелік бағдарлама болып табылады, оның аясында үш негізгі бағыт анықталды: қызметтер мен қоғамдық мүдделердің телематикасы, білімге арналған телематика, жұмыспен қамтуды арттыру және сапаны жақсарту үшін телематика.

Қызметтер мен қоғамдық мүдделерге арналған телематика екі секторға бөлінеді: әкімшілік және көлік. Телематика мен инфокоммуникациялық технологияларды біріктірумен қатар, маңызды өзгерістер үшінші негізгі салаға – көлікке әсер етті, бұл Зияткерлік көлік жүйелерінің (ЗКЖ) пайда болуына әкелді.

Мегаполистер қарқынды дамып келеді және осы өсіммен халықтың тиімді және сенімді көлік жүйесіне деген қажеттілігі туындайды. Бұл көлік инфрақұрылымының барлық құрамдас бөліктерін дамытуға кешенді көзқарасты талап етеді.

Азаматтардың ұтқырлығының артуы көліктер санының көбеюін ғана емес, сонымен қатар олардың сапасы мен қауіпсіздігін арттыруды білдіреді.

Заманауи жағдайларда көлік жүйесін оңтайландыру мәселелерін шешу үшін ЗКЖ әзірлеу және енгізу қажет. ЗКЖ-тің негізгі құрамдас бөліктері, даму бағыттары және функционалдығы әр түрлі пайдаланушылар топтарының қажеттіліктері мен оларға ұсынылатын қызметтерді ескере отырып анықталады. Жаяу жүргіншілер мен велосипедшілер жолдар мен тротуарларда олардың қауіпсіздігі мен жайлылығын қамтамасыз етуге ерекше назар аударуды қажет етеді.

Қоғамдық көлік жолаушыларына кестенің дәлдігі, тасымалдаудың қарапайымдылығы және маршруттар мен кестелер туралы ақпараттың қолжетімділігі қажет. Жеке және қоғамдық көліктердің, соның ішінде таксилер мен автобустардың жүргізушілері маршруттар мен жүргізу жағдайларын оңтайландыруды талап етеді.

Арнайы санатты мүмкіндігі шектеулі жүргізушілер құрайды, олар үшін ерекше жағдай жасау қажет. Жолаушылар мен жүктерді тасымалдаумен айналысатын ұйымдар маршруттарды оңтайландыру, жол жүру уақытын азайту және өз паркін басқару қажет. Көлікті басқару және бақылау қызметтеріне жол қозғалысын басқару, қозғалыс мониторингі және жол қауіпсіздігін қамтамасыз ететін қалалық қызметтер кіреді [87].

Көліктік телематика жүйелерінің архитектурасы ЗКЖ ұйымдастырудың негізгі принциптерін, оның құрамдас бөліктерінің бір-бірімен және сыртқы ортамен өзара әрекеттесуін, сонымен қатар енгізу және тиімділігін бағалау ережелері мен нұсқауларын анықтайды. Бұл қажетті қызметтерге және мақсатты пайдаланушы топтарына байланысты құрамдастарды анықтау үшін әр түрлі критерийлерді қолдануға болатын ЗКЖ енгізу үшін жалпы негізді құруды қамтиды.

Бүгінгі таңда ЗКЖ құрудың екі негізгі моделі бар: американдық үлгі АҚШ Ұлттық ЗКЖ архитектурасы және еуропалық ЗКЖ Framework архитектура үлгісі. Бұл модельдер процестер мен технологияларды стандарттауды қамтамасыз ететін ЗКЖ жобалау және енгізу үшін негізгі негізді

қамтамасыз етеді. ЗКЖ пайдаланушы қызметтері 30-кестеде көрсетілген.

Кесте 30 – ЗКЖ пайдаланушы қызметтері

|  |  |
| --- | --- |
| ЗКЖ тобы | ЗЖК пайдаланушы қызметтері |
| Жол қозғалысын бақылау | 1. Көлікті жоспарлауды қолдау |
| 2. Жол қозғалысын ұйымдастыру және бақылау |
| 3. Төтенше жағдайдағы көлікті басқару |
| 4. Түйіршіктеу үдерісін тиімді бақылау |
| 5. Жол қозғалысын басқару стратегиясы |
| 6. Инфрақұрылымды техникалық пайдалануды басқару |
| Саяхатшыларға арналған ақпарат | 7. Сапар алдында ақпарат дайындау |
| 8. Қоғамдық көлікте нақты уақыт режимінде ақпарат беру |
| 9. Дербес ақпараттық қызметтерді ұсыну |
| 10. Жол қозғалысын бағдарлау және навигациялық жүйелер |
| Көлік жүйелері | 12. Тану жүйесін оңтайландыру |
| 13. Автоматтандырылған жүйелерді қолдану арқылы көлікті жүргізу |
| 14. Алдыңғы қақтығысты болдырмау |
| 15. Бүйірлік соқтығысты азайту – жүргізушіге бүйірдегі басқа көлікпен немесе затпен соқтығысу мүмкіндігі туралы ескертетін жүйе. |
| 16. Авто көлігі контекстіндегі қауіпсіздік жүйелеріне жүргізушілерді, жолаушыларды және басқаларды жолдағы ықтимал қауіптер мен төтенше жағдайлардан қорғауға арналған әр түрлі технологиялар мен құрылғылар кіреді. |
| 17. Жол апатының алдын алу технологиялары соқтығыс қаупін азайтуға және жол қауіпсіздігін жақсартуға бағытталған әр түрлі жүйелер мен құрылғыларды қамтиды. |
| Коммерциялық көліктер | 18. Көліктегі сату алдындағы операциялар |
| 19. Коммерциялық көліктегі әкімшілік үдерістер |
| 20. Автоматтандырылған жол қауіпсіздігін тексеру |
| 21. Коммерциялық көліктердегі қауіпсіздікті бақылау |
| 22. Коммерциялық көліктер паркін басқару |
| Қоғамдық көлік | 22. Қоғамдық көлікті басқару |
| 24. Сұраныс бойынша қоғамдық көлікті басқару |
| 25. Біріктірілген көлікті басқару |
| Төтенше жағдайларды басқару | 26. Қауіпті жағдайлар және жеке қауіпсіздік туралы дабыл |
| 27. Апаттық-құтқару жұмыстарын жүргізу үшін көлікті басқару |
| 28. Қауіпті жүктерді тасымалдау және оқиғалардың алдын алу |
| Электрондық төлемдер | 29. Сандық қаржылық аударымдар |
| Қауіпсіздік | 30. Қоғамдық көлікте қауіпсіздікті қамтамасыз ету |
| 31. Мүгедектердің құқықтарын қорғау және қауіпсіздігін қамтамасыз ету |
| 32. Ақылды қиылыстар |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [87, б. 58] | |

Осы көлік инфрақұрылымын жақсартуға және пайдаланушыларға қызмет көрсету сапасын арттыруға бағытталған тиімді шешімдерді әзірлеуге мүмкіндік береді.

Мұндай модельді енгізу тұрақты және қауіпсіз көлік жүйелерін дамытуға ықпал етеді, ол халықтың өмір сүру сапасының жақсаруына және экономикалық өсімге әкеледі. Бұл модельдің функционалдығы егжей-тегжейлі және 16-суретте көрсетілген логикалық архитектураға негізделген

ЗКЖ ұлттық архитектурасы

ЗКЖ талаптар

Физикалық архитектура

Логистикалық архитектура

Логистикалық архитектура

Спецификация үрдісі

Пайдаланушы қызметтері

Ішкі жүйелер

Спецификация үрдісі

Деректер ағындары

Нарық пакеттері

Ақпараттық интерфейстер

ЗКЖ стандарттары

Сурет 16 – Американдық ЗКЖ моделінің логикалық архитектурасы

Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [87, б. 58]

1990 жылдардың ортасында KAREN бағдарламасының бөлігі ретінде әзірленген еуропалық ЗКЖ моделі зияткерлік көлік жүйелерін жоспарлауға және енгізуге бағытталған кешенді архитектура болып табылады. Пайдаланушы деңгейі пайдаланушылардың әр түрлі категорияларының қажеттіліктерін қанағаттандыруға арналған әр түрлі қызметтерді қамтиды. Бұл қызметтер жолаушыларға ақпарат беруден бастап көлік ағындарын басқаруға және жол қауіпсіздігін қамтамасыз етуге дейінгі функциялардың кең ауқымын қамтиды.

Еуропалық модельдің негізі - әзірлеушілер үшін жасалған арнайы құралдар мен мәліметтер базасы. Модель сонымен қатар іске асырылатын шешімдердің сапасы мен сенімділігінің жоғары деңгейін қамтамасыз етуге көмектесетін ЗКЖ-ін жобалау, енгізу және өнімділікті бағалау бойынша нұсқаулықты қамтамасыз етеді. ЗЖК еуропалық моделінің физикалық архитектурасы 17-суретте көрсетілген.

GPS, Glonass және Galileo сияқты технологиялардың пайда болуымен әр түрлі нысандардың, соның ішінде мобильді объектілердің орналасқан жерін бақылау мүмкіндігі ашылды.

Бұл ЗКЖ -і одан әрі дамытуға қуатты серпін берді.

Еуропалық ЗКЖ моделінің логикалық құрылымы көлік жүйесінің әр түрлі элементтерінің тиімді жұмыс істеуін және интеграциясын қамтамасыз ететін бірнеше негізгі компоненттер мен қабаттарды қамтиды [88, б. 88].

Деректер мен ақпараттық деңгей сенсорларды, камераларды және GPS құрылғыларын пайдаланып деректерді жинауды, сондай-ақ оларды деректер орталықтарында өңдеуді қамтиды.

Байланыс және деректерді беру деңгейі V2V, V2I және қысқа толқынды байланыстар сияқты байланыс арналарын және жоғары жылдамдықты және сенімді деректерді беруді қамтамасыз ететін байланыс инфрақұрылымын қамтиды.

ЗЖК еуропалық құрылымы

ЗЖК пайдаланушы қызметтері

Қызметтік архитектура

ЗЖК аумақтық архитектурасы

ЗЖК жақтық

құрылымы

ЗЖК нақты құрылымы

ЗЖК жоспарлы

құжаттары нақты құрылымды қалыптастыруға мүмкіндік береді

Жобалау бойынша құжаттама

Сурет 17 – ЗЖК еуропалық моделінің физикалық архитектурасы

Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [88]

Бүгінгі таңда ғаламдық навигациялық спутниктік жүйелердің қабылдағыштарының дамуы ASIC чип кешендері негізіндегі аппараттық-бағдарланған технологиядан DSP сигналдық үдерісорларын пайдаланатын бағдарламалық-бағдарланған технологияға айтарлықтай көшуде.

ЗКЖ-ті сымсыз байланыс технологияларымен біріктіру көлік құралының орналасқан жерін анықтаудың дәлдігі мен сенімділігін айтарлықтай жақсарта алады. Нақты уақытта деректерді беру үшін сымсыз желілерді пайдалану трафик ағындарын тиімді басқаруды қамтамасыз етеді және әр түрлі көлік түрлерін үйлестіруді жақсартады.

Көліктік телематика жобаларын сәтті жүзеге асыру үшін жүйені стандарттау негізгі аспект болып табылады. Бұл міндетті екі негізгі ұйым шешеді: Халықаралық стандарттау ұйымы (ISO) және Еуропалық стандарттау комитеті (CEN).

Қазіргі заманның екі негізгі үдерісі болып табылатын жаһандану мен урбанизация ақпараттық, көліктік және телекоммуникациялық технологияларды біріктіру қажеттілігін күшейтті. ЗКЖ ақпараттық-коммуникациялық технологияларға (АКТ) негізделген осындай күрделі жүйелердің тамаша мысалы болып табылады.

Зияткерлік көлік жүйелері – заманауи ақпараттық, коммуникациялық және басқару технологиялары арқылы көлік желісінің жұмысын оңтайландыруға бағытталған кешенді шешімдердің жиынтығы. Бұл технологиялар көліктерге және жол инфрақұрылымына біріктірілген. ЗКЖ-тің негізгі элементі – жинауды, өңдеуді, біріктіруді және таратуды қажет ететін ақпарат.

ЗКЖ диспетчерлік, ситуациялық және жедел үйлестіру функцияларын орындауға, барлық жол қозғалысына қатысушылардың, сондай-ақ арнайы қызметтер мен бөлімдердің өзара әрекетін қамтамасыз етуге қабілетті.

Зияткерлік көлік жүйелерін құру үшін жол қозғалысының жағдайы туралы ақпарат жинауды ұйымдастыру қажет. Әр адамның дерлік GPS жүйесі бар смартфоны және көлік жүйесі туралы өзекті ақпаратты жібере алатын басқа да пайдалы сенсорлары бар.

Ақпарат жинау үшін жүйеге жылдамдық, белгілі бір аумақтардағы кешігулер, биіктік және қозғалыс жағдайын талдау үшін пайдаланылуы мүмкін басқа параметрлер туралы деректерді жинауға көмектесетін пайдаланушылар маршруттарын енгізетін қолданбаны әзірлеуге болады.

Деректерді жинаудың баламалы әдісі адамның тікелей қатысуын талап етпейді және қазіргі заманғы үлкен деректерді талдау технологияларын (Big Data) пайдалануға негізделген.

Бүгінгі күні адамдардың SIM карталарындағы деректер негізінде қозғалысын талдайтын бағдарламалар мен жүйелер бар, бұл үлкен көлемдегі анонимді деректерді жинауға мүмкіндік береді.

Қалалық жол инфрақұрылымын сәтті жоспарлау және оңтайландыру үшін елді мекендер көлік бағыттарының жай-күйі туралы барынша дәл және өзекті ақпаратқа ие болуы керек. Осы мақсаттарға жету үшін Алматы, Астана және Шымкент қаласында, сондай-ақ қалалық көлік бағыттарында шағын класты автобусдан сыйымдылығы жоғары автобусға көшу және қолданыстағы автопаркті жаңарту жоспарлануда.

Астана, Алматы, Шымкент қаласында көшелері кең жол өткізу қабілетінің жеткіліксіздігімен емес, қалалық жол желісін оңтайлы емес пайдалану мәселесі тұр. Автокөліктердің ретсіз тұрағы жағдайды қиындатып, еркін жүруге қосымша кедергілер туғызып, кептеліс деңгейін арттырады [89]. ЗКЖ-ті автотұрақ пен қозғалысты басқарудың озық технологияларымен интеграциялау мегаполистегі көлік жағдайын айтарлықтай жақсартуға мүмкіндік береді.

Бұл шаралар сонымен қатар тұрақ іздеп бос тұрып қалған көліктердің шығарындыларын азайту арқылы қаладағы экологиялық жағдайды жақсартуға көмектеседі.

Жоғарыда сипатталған мәселелерге байланысты және ЗКЖ -нің негізгі мақсаттары: қаланың одан әрі экономикалық өсуіне қолдау көрсету, халықтың барлық санаттарының, соның ішінде зейнеткерлер, студенттер және мүгедектер сияқты осал топтардың әлеуметтік дамуына жәрдемдесу, көлік желісінің қоршаған ортаға теріс әсерін азайту, сенімді және қауіпсіз көлік жүйесін құру [89, б. 18].

Осы мақсаттар мен міндеттерге қол жеткізу үшін ЗКЖ арқылы 8 негізгі даму бағыты (саясат) автормен анықталды (18-сурет).

Сурет 18 – Зияткерлік көлік жүйесінің құрамдас бөліктері

Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [89, б. 19]

ЗКЖ әзірлеу және енгізу барысында енгізілген жүйенің тиімділігін бағалау үшін негізгі сандық көрсеткіштер анықталды, 30-кестеде көрсетілген.

Кесте 30 – Астана қаласының мысалында ЗКЖ тиімділігінің сандық көрсеткіштері

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Мақсаттар | 2023 жылы бойынша жағдай, % | Аралық мақсат 2024 жылдар, % | Негізгі мақсат 2026 жылдар (жоспар), % |
| Тұрақты көлік түрлерінің пайызы (қоғамдық көлік, жаяу және велосипедпен жүру) | 42 | 44 | 55 |
| ЛРТ үлесі | 0 | 0 | 20 |
| Жылдам қоғамдық көліктерге арналған маршруттар саны | 1 | 3-4 | 10 |
| Ең жақын жылдам транзиттік аялдамадан 500 метр радиуста тұратын қала тұрғындарының пайызы | 12 | 30 | 60 |
| Негізгі магистральдардағы көлік ағындарының пайызы | 10 | 14 | 25 |
| Парниктік газдар шығарындыларын азайту | Базалық | -10 | -31 |
| Адам өліміне әкелетін жазатайым оқиғалардың санын азайту | 141 | 120 | 192 |
| Жыл сайын жаяу жүргіншілердің өліміне әкелетін апаттардың жалпы санын азайту | 83 | 70 | 40 |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [89, б. 19] | | | |

2-бөлімде көрсетілген тапсырмалардан басқа, көп модульді ЗКЖ енгізу кезінде неғұрлым жалпы мақсаттарға қол жеткізу қажеттілігі анықталды. Бұл мақсаттарға қоғамдық көлікті әлеуметтік және экономикалық тұрғыдан да қолжетімді ету, транзитке бағдарланған тәсілді енгізу және автотұрақтарды басқарудың автоматтандырылған жүйелерін дамыту кіреді.

Осы диссертацияның контекстінде, әсіресе, «зияткерлік тоқтату» жүзеге асыру тұрғысынан, ЗКЖ жұмыс істеу үлгілері мен әдістерін әзірлеуге басты назар аударылады.

Осыған байланысты зияткерлік көлік жүйесінің осы құрамдас бөлігіне егжей-тегжейлі талдау жүргізіліп, оның жұмыс істеуінің негізгі принциптері ұсынылды. Талдау смарт аялдамалардың тиімділігін, қауіпсіздігін және пайдалану мүмкіндігін зерттеуді қамтиды. Зерттеудің тұтастығын қамтамасыз ету және ЗКЖ жұмысының жалпы көрінісін түсіну үшін жүйенің қалған негізгі саясаттарының схемалық тұсаукесері де жасалды. Бұл саясаттар олардың өзара байланысын және ЗКЖ табысты іске асыруға әсерін көрсету үшін қысқаша сипатталған. Олардың қатарында экологиялық тұрақтылықты жақсарту, әр түрлі көлік түрлерінің интеграциясын арттыру, қаланың көлік инфрақұрылымының жалпы сенімділігі мен қауіпсіздігін арттыру шаралары бар. ЗКЖ дамытудың негізгі мақсаты Астанада қалалық смарт терминал болып табылатын Intelligent Stop жобасын жүзеге асыруға арналған модульдік платформаны құру болды. Бұл терминал Smart City бастамаларын қолдайтын қызметтердің кең спектрін ұсынуға арналған. Зияткерлік тоқтату жүйесі еуропалық үлгі бойынша Астанада «Ақылды қаланы» қалыптастырудың жалпы стратегиясына үйлеседі. Жүйені дамытудың негізгі мақсаттары мыналар болды:

‒ аялдама пункттерін болашақта толыққанды зияткерлік аялдамалар жүйесіне (Smart Bus Stop) айналдыруға негіз болатын платформаны әзірлеу. Бұған жолаушылар тәжірибесін жақсарту үшін әр түрлі қызметтер мен функцияларды біріктіруге мүмкіндік беретін инфрақұрылымды дамыту кіреді;

‒ жүйеге функционалдылықты модульдік енгізу арқылы мегаполистің өзекті мәселелерін шешу үшін заманауи АКТ қолдану. Бұл жүйеге қаланың және оның тұрғындарының өзгермелі қажеттіліктеріне икемді бейімделуге мүмкіндік береді;

‒ аялдамаларды «Ақылды қала» жағдайына эволюциялық көшуіне ықпал ететін құрылымдарға айналдыру. Бұған қалалық инфрақұрылымның тұрақты дамуына қолдау көрсететін смарт технологияларды біріктіру;

‒ зияткерлік тоқтату жүйесінің интуитивті, оңай кеңейтілетін құрылымын әзірлеу;

‒ пайдаланушылардың барлық санаттары, соның ішінде зейнеткерлер, студенттер және мүгедектер үшін ыңғайлы болатын интерфейсті әзірлеу. Жүйенің негізгі функциялары ыңғайлы және қолжетімді форматта ұсынылатын болады, бұл пайдаланушыларды жүйемен белсенді әрекеттесуге ынталандырады және статистикалық деректерді жинауды жеңілдетеді;

‒ ыңғайлы ғана емес, сонымен қатар пайдаланушыларды жүйенің негізгі функцияларын белсенді пайдалануға ынталандыратын интерфейсті құру. Бұл құнды статистикалық деректерді жинақтайды және «ақылды адамдар» тұжырымдамасын қолдайтын қала тұрғындарымен өзара әрекеттесудің жаңа әдісін ұсынады;

‒ мегаполис мәселелерін шешуге қажетті статистикалық ақпаратты жинау және талдау процедурасын жеңілдететін тетіктерді әзірлеу. Аталған ұсыныс басқару шешімдерін тиімдірек қабылдауға және азаматтардың өмір сүру сапасын жақсартуға мүмкіндік береді.

Жүйедегі ақпарат құрылымы оны іске қосқаннан кейін әкімшінің күшімен, сондай-ақ жаңа функцияларды әзірлеу және енгізу кезінде жүктелген міндеттерге немесе қала билігінің сұраныстарына байланысты өзгеруі мүмкін. Бұл жүйенің икемділігін және оны өзгермелі жағдайлар мен талаптарға бейімдеу мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Жүйе үш тілдік нұсқаны қолдайды: орыс, ағылшын және қазақ. Әрбір тілде тақырыптарды, мәзір элементтерін, қызметтік фразаларды және басқа интерфейс элементтерін қамтитын стандартты функционалдылықтың өз нұсқасы бар. Белгілі бір тіл нұсқасына ауысқан кезде таңдалған тілге сәйкес функция көрсетіледі. Ағымдағы тіл нұсқасы болмаса, жүйенің орыс тіліндегі нұсқасы әдепкі бойынша көрсетіледі [90]. Жүйеде тіркелу қажеттілігінің болмауына байланысты пайдаланушылардың екі негізгі тобын ажыратады: негізгі жүйе пайдаланушылары және қосымша пайдаланушылар. Негізгі пайдаланушыларға туристер, қала қонақтары, зейнеткерлер, студенттер және кез келген қала тұрғындары сияқты қоғамдық көлікті пайдаланатын барлық адамдар кіреді.

Жүйе әкімшісі – жүйенің әкімшілік бөлігіне толық рұқсаты бар пайдаланушы. Жүйенің әрбір бетінде келесі элементтер бар: ағымдағы уақыт, сандар мен белгішелер түріндегі ауа-райы туралы ақпарат, жүйе логотипі, қала оқиғаларының постері, тілді таңдау опциясы (қазақ, орыс, ағылшын), «Үй» түймесі және «Артқа» түймесі. Бұл элементтер пайдаланушының жүйедегі ағымдағы орнына қарамастан навигацияның жеңілдігін және маңызды ақпаратқа қол жеткізуді қамтамасыз етеді.

Зияткерлік тоқтату функциясы «Ол жерге қалай жетуге болады?» пайдаланушыларға бастапқы нүктені (A) және баратын жерді (B) енгізу мүмкіндігін береді. Әдепкі бойынша, «А нүктесі» өрісінде «№12 қалалық аурухана» көрсетіледі, өйткені жүйені бірінші рет іске қосу қаланың осы нүктесінде жоспарланған болатын. Бұл жаңа пайдаланушылар үшін маршрутты жоспарлауды жылдам бастауға мүмкіндік береді, әсіресе олар бастапқы нүктеге жақын болса. Зияткерлік тоқтату функциясы «Жақын жерде не бар?» пайдаланушыларға ағымдағы аялдамадан 1 км радиуста орналасқан әр түрлі объектілер мен көрікті орындар туралы ақпарат береді.

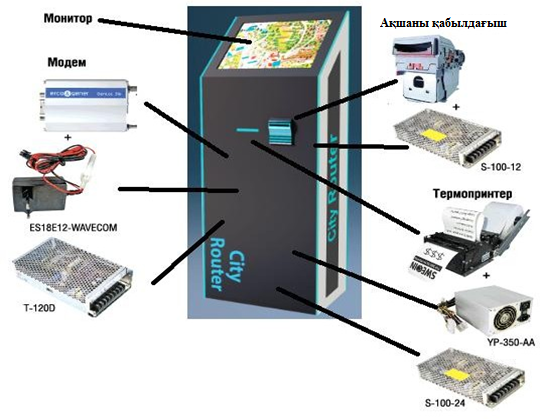
«Көрнекті орындар» смарт аялдамасы пайдаланушыларға қаладағы баруға болатын маңызды және қызықты орындар туралы ақпарат береді.

Сонымен қатар, компоненттер екі қосымша функциямен жабдықталған: «Толығырақ» және «Онда қалай жетуге болады?».

«Толық ақпарат» түймесін басқан кезде пайдаланушыға таңдалған көрнекті орындарының толық сипаттамасы беріледі. Бұл сипаттама тарихи және қызықты деректерді, жұмыс уақытын, билет бағасын басқа да пайдалы ақпаратты қамтуы мүмкін. «Онда қалай жетуге болады?» Функциясын пайдаланушыға қоғамдық көлікті пайдалана отырып, таңдалған көрікті жерге баратын бағыт бойынша егжей-тегжейлі бағыттарды алуға мүмкіндік береді. Жүйе картада оңтайлы бағытты көрсетеді, сонымен қатар межелі жерге жету үшін қажет автобус, троллейбус немесе трамвай нөмірлерінің тізімін береді.

«Қосымша мәліметтер» түймесін басқан кезде аттракционның толық сипаттамасы шығады. «Онда қалай жетуге болады?» опциясын таңдаған кезде жүйе пайдаланушыға қоғамдық көлік бағыттары туралы толық ақпарат береді. Бұған автобус нөмірлерінің тізімі, сондай-ақ картадағы маршруттардың графикалық көрінісі кіреді, бұл таңдалған көрікті жерге саяхатты жоспарлауды айтарлықтай жеңілдетеді. «Afisha» смарт тоқтату функциясы ағымдағы оқиғалар туралы өзекті ақпаратты қамтамасыз етуге арналған.

Бұл функция бойынша мәліметтерді Астана қаласының әкімдігі жанындағы Мәдениет басқармасы ұсынды. Ақпаратты әкімдікке қарасты Мәдениет басқармасы таратты. Бұл функцияны таңдаған кезде, 19-суретте көрсетілгендей, қала оқиғаларының постері шығады.



Сурет 19 – Қалалық смарт терминалдың физикалық архитектурасы

Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [91]

Тоқтату экранындағы Уақыт функциясы тәуліктің ағымдағы уақытын көрсетеді. Ауа райы функциясы ағымдағы температураны Цельсий бойынша және ағымдағы ауа райы жағдайын білдіретін белгішені көрсетеді. Ауа райы туралы мәліметтер openweathermap.org сайтынан алынған.

Зияткерлік тоқтату технологиялық енгізудің жоғары стандарттарына жауап беру үшін жасалған:

‒ дизайн, навигация стилі және деректерді ұйымдастыру смарт терминалдарда пайдалану мүмкіндігін ескере отырып жасалған. Түс схемасы қаланың жалпы стиліне бейімделіп, классикалық дизайннан заманауи, зияткерлік көзқарасқа көшуді бейнелейді;

‒ «Қалай жетуге болады?», «Жақын жерде не бар?» бөлімдері. және «Көрнекті орындар» пайдаланушыларға ыңғайлы болатындай интерфейске біріктірілген. Жүйенің уақытты көрсету, ауа райы туралы ақпарат, логотип, оқиға постері, тіл таңдау, электронды коммерция, Wi-Fi және жол ақысын төлеу сияқты негізгі функционалдық элементтері пайдаланушыларға ыңғайлы болу үшін жүйенің барлық беттерінде ұсынылған;

‒ жүйені басқару құралдарына рұқсатсыз кіруден сенімді қорғаныс қамтамасыз етілген;

‒ жетілдірілген технологияларды пайдалану Google Maps API және 2GIS негізіндегі динамикалық жүйені қамтиды, ол сақтаудың сенімділігі мен деректердің тұтастығын қамтамасыз етеді.

Әзірленген смарт тоқтату жүйесінің тұжырымдамалық құрылымы қалалық көлік ағындары мен ақпараттық ортаны басқарудың іргелі үлгісі болып табылады. Микрожоспарлау деңгейінде жүйе қиылыстардағы және басқа да негізгі нүктелердегі қозғалысты дәл модельдеу үшін математикалық модельдерді пайдаланады, бұл көлік ағындарын тиімді басқаруға және кептелістерді және кідірістерді барынша азайтуға мүмкіндік береді.

Трафик ағындарын модельдеу және осы тапсырмаларды орындау үшін келесі негізгі аспектілерді қамтитын дерекқор құрылымы әзірленді:

‒ геометриялық параметрлері мен жол өткізу қабілетін қамтитын қала көшелерінің егжей-тегжейлі картасы;

‒ әр түрлі уақыттық және кеңістіктік жағдайларды ескере отырып, нақты қозғалыс қарқындылығы мен көлік ағындарының құрамы туралы деректер;

‒ көшедегі кептеліс пен жол жағдайына байланысты көлік жылдамдығы туралы ақпарат;

‒ қоғамдық көлікті ұйымдастыру, оның ішінде кестелер, маршруттар мен аялдамалар;

‒ халықтың тығыздығын, өнеркәсіптік және коммерциялық құрылымдардың даму деңгейін, сондай-ақ демалыс пен туризм үшін танымал орындарды көрсететін көлік блоктарының сипаттамалары;

‒ халық саны, жұмыс істейтін халықтың үлесі, жұмыс орындарының саны және қызмет көрсету саласындағы жұмыспен қамту сияқты демографиялық деректер.

Көлік инфрақұрылымының картасын құру көшелердің геометриялық параметрлерін, қозғалыс жылдамдығын, өткізу қабілетін және тоқтау аймақтарының орналасуын көрсететін түйін нүктелерін орналастырудан басталады.

Одан кейін аялдамалар қойылып, қоғамдық көліктердің бағыттары нақтыланып, кесте жасалады. Мұнда аялдамалардағы қажетті уақыт, маршруттардың басталу және аяқталу сағаттары, сондай-ақ автобус арасындағы аралықтар ескеріледі. Астана, Алматы, Шымкент қаласында Зияткерлік көлік жүйесінің бөлігі ретінде Зияткерлік аялдамаларды жобалау және енгізу кезінде «FARSICOM» (Жылдам – Қол жетімді – Сенімді – Қауіпсіз – Қарапайым – Интегративті – Ыңғайлы) қағидаттарына сәйкес келетін жүйені құруға болады.

Қоғамдық көліктер үшін арнайы жолақтарды пайдалану және оларға бағдаршамда басымдық беру қалалық көлік ағынының өткізгіштігі мен тиімділігін айтарлықтай жақсартуға мүмкіндік береді. Бұл шаралар уақытты кешіктіруді қысқартуға және азаматтардың қоғамдық көліктердің жалпы қолжетімділігін жақсартуға бағытталған.

Әсіресе Астана, Алматы, Шымкент сияқты күрделі жол желілерінде қозғалысты оңтайландыратын көлік ағынын басқарудың автоматтандырылған жүйесін құру Smart City стратегиясының маңызды бөлігі болып табылады. Бұл жүйе ресурстарды пайдалану тиімділігін арттырып қана қоймайды, сонымен қатар қалалық инфрақұрылымның экологиялық тұрақты дамуына ықпал етеді, бұл өз кезегінде азаматтардың өмір сүру сапасын арттырады. Қазақстанның қалалық қоғамдық көліктерінде жасанды интеллект (AI) жобаларын іске асыру қажет деп ойламыз.

Қазақстанның қалалық қоғамдық көліктерінде жасанды интеллект (AI) жобаларын іске асыру көлік жүйесінің ағымдағы жағдайын талдаудан, оның ішінде маршруттар, кептеліс, қозғалыс аралықтары және жолаушылар тәртібі туралы мәліметтерді жинаудан бастау керек. Трафикті оңтайландыру, жолаушылар ағынын болжау және көлік құралдарын тарату үшін машиналық оқытуды пайдалану үшін маршрутты басқарудың зияткерлік жүйесін енгізу ұсынылады. Тұру уақытын азайту және техникалық қызмет көрсету шығындарын азайту үшін автобустардың жағдайын бақылау үшін сенсорлар мен IoT құрылғыларын біріктіру қажет.

Автобустарды қадағалау, келу уақытын есептеу және ең аз кептеліс бағытын таңдау сияқты нақты уақыттағы функциялары бар жолаушыларға арналған мобильді қосымшаларды әзірлеуге ерекше назар аудару қажет. Қалалық диспетчерлік жүйелермен өзара әрекеттестік орнату және AI шешімдерін қолданыстағы инфрақұрылыммен біріктіруді қамтамасыз ету маңызды. Қауіпсіздікті жақсарту үшін AI аналитикасы арқылы аномалияны тану және жүргізуші әрекетін бақылау арқылы бейнебақылау жүйелерін енгізуге болады.

Міндетті қадам персоналды жаңа жүйелермен жұмыс істеуге үйрету және AI технологияларының ерекшеліктерін ескере отырып, нормативтік базаны бейімдеу болады. Табысты іске асыру тұрақты қаржыландыруды, жергілікті IT-компаниялармен ынтымақтастықты және енгізілген шешімдердің тиімділігін тұрақты бақылауды талап етеді.

Қазақстанның қалалық қоғамдық көліктерінде жасанды интеллект жобаларының тиімділігін арттыру үшін қозғалыс ағынын басқарудың адаптивті жүйелерін енгізу ұсынылады. Мұндай жүйелер нақты уақыттағы деректерді пайдалана отырып, автобус кестесін автоматты түрде реттей алады, кідірістерді азайтады және маршруттардағы кептелістерді болдырмайды.

GPS сенсорлары, бейнебақылау камералары, ақылы жүйелер және мобильді қосымшалар сияқты әртүрлі көздерден алынған деректерді біріктіруге ерекше назар аудару керек. Бұл көлік жүйесін толық бақылауды қамтамасыз ететін орталықтандырылған платформаны құруға мүмкіндік береді. Сондай-ақ жолаушылар ағынының ұзақ мерзімді трендтерін талдау үшін Big Data технологияларын енгізген жөн, бұл маршруттар мен қозғалыс аралықтарын оңтайландыруға көмектеседі.

Экологиялық тұрақтылықты қолдау үшін электр автобустар паркін басқару, соның ішінде зарядтау мен маршруттарды оңтайландыру үшін AI пайдалануды қарастырыңыз. Бұл көміртегі шығарындыларын азайтып қана қоймай, отын шығынын азайту арқылы ұзақ мерзімді экономикалық пайда әкеледі. Алматы, Шымкент сияқты ірі қалаларда белгілі бір бағыттарда пилоттық жобаларды іске қосу ұсынылады.

Осы нақты жағдайларда технологияларды сынауға, жолаушылардан кері байланыс жинауға және шешімдерді жергілікті жағдайларға бейімдеуге мүмкіндік береді. Сондай-ақ AI енгізудің әлеуметтік аспектілерін ескеру қажет: ерекше қажеттіліктері бар жолаушыларға ыңғайлылықты жақсарту, көптеген тілдерде (мысалы, қазақ, орыс және ағылшын) ақпараттың қолжетімділігін қамтамасыз ету, сондай-ақ халықтың сенімін арттыру үшін деректерді пайдаланудағы ашықтық. Инновацияны дамыту және кешенді шешімдерді жасау үшін мемлекеттік органдар, IT-компаниялар, көлік операторлары және ғылыми мекемелер арасында тұрақты ынтымақтастық орнату маңызды.

AI жолдар мен көлік кестелерін оңтайландыруға, кептелістерді азайтуға көмектеседі. Бұл нақты уақыттағы деректерді пайдалану, жолаушылар ағынын болжау және кептеліс негізінде көліктерді қайта бөлу арқылы мүмкін болады.

Маршруттарды оңтайландыру және қиылыстардағы басымдықтарды AI көмегімен басқару жол жүру уақытын 20-40%-ға қысқартып, жеке көлікпен салыстырғанда қоғамдық көлікті бәсекеге қабілетті етеді.

Қозғалыс жағдайы мен келу уақыты туралы деректерді талдайтын AI жүйелері қозғалыс кестесін дәлірек сақтауды қамтамасыз етеді. Бұл жолаушылардың қоғамдық көлікке деген сенімін арттырады.

AI жүйелері көлік операторларына отынды үнемдеуге және пайдалану шығындарын азайтуға көмектеседі. Мысалы, көлік жағдайының деректерін талдау негізінде автобустарға болжамды техникалық қызмет көрсету күтпеген бұзылуларды азайтады және жабдықтың қызмет ету мерзімін арттырады.

Қызмет көрсету сапасын арттыру, соның ішінде мобильді қосымшалар арқылы нақты уақыттағы көлік ақпаратына қол жеткізу жолаушыларды көбірек тартады. Бұл жолаушылар ағынының 15-30%-ға артуына әкеледі.

Бағдарларды оңтайландыру және көлікті зияткерлік басқаруға ауысу бос жүрістерді және CO₂ шығарындыларын азайтады. Бұл әсіресе Алматы сияқты ауаның ластану деңгейі жоғары қалалар үшін өте маңызды.

Бейнебақылаумен біріктірілген AI жүйелері қауіпті жағдайларды анықтауға, жүргізушінің әрекетін бақылауға және жазатайым оқиғалардың алдын алуға көмектеседі. Мысалы, жүргізушінің шаршауын немесе жол қозғалысы ережелерін бұзуды автоматты түрде тану қауіпсіз сапарларды қамтамасыз етеді.

AI әртүрлі популяциялардың, соның ішінде мүгедектердің қажеттіліктерін шешуге көмектесе алады. Мұндай технологиялар көлік бағыттары мен кестелерін олардың қажеттіліктеріне автоматты түрде бейімдеуге мүмкіндік береді.

Жол қозғалысы жағдайын бақылау жүйелерімен біріктірілген бірыңғай көлікті басқару орталығын құру бүкіл қала бойынша көлік ағындарын оңтайлы бөлуге мүмкіндік береді. Бұл көше желісін жалпы түсіруге әкеледі.

Көлік инфрақұрылымын жақсарту және жүйенің тиімділігін арттыру экономикалық өсуге әкеледі. Жол жүру уақытын қысқарту және тасымалдау жағдайын жақсарту халықтың өнімділігін және бизнес үшін қалалардың тартымдылығын арттырады.

Астана, Алматы, Шымкент қалаларындағы жол желісі иерархиялық құрылымды ескере отырып ұйымдастырылуы керек. Бұл құрылымның әрбір деңгейі басқарудың нақты принциптерін қолдануды талап етеді және қызметтің белгілі бір деңгейін қамтамасыз етеді.ЗКЖ негізгі элементі болып табылатын келесі құрамдас бөлік көлік пен қала құрылысын біріктірудің ішкі жүйесі болып табылады.

Тарихи тұрғыдан алғанда, жаңа нысандардың құрылысы олардың көлік желісіне тигізетін әсері ескерілмей жүргізілді, бұл қаланың әр түрлі аудандарында ұтқырлық пен қолжетімділікте елеулі мәселелар туғызды. Осыған байланысты осы саясаттың негізі транзиттік бағдарланған жүйе болуы керек [91, р. 69].

ЗКЖ тұжырымдамасын талдай отырып, біз оны Астанада енгізу мүмкіндігін көрсете аламыз. ЗКЖ тұжырымдамасы көп факторлы табиғатын, әр түрлі ішкі жүйелер мен сипаттағы саясаттарды қосу болатыны туралы қорытынды жасауға болады. Жүйені болашақта бағалау әсер етудің сандық шараларын қолдануды талап етеді. Мысал ретінде үш даму сценарийін қарастыратын «Астана қаласының тұрақты көлігі» стратегиясын келтіруге болады: ағымдағы, инерциялық және тұрақты көлік сценарийі (25-кесте).

Көлік қозғалысын ұйымдастыруға егжей-тегжейлі талдау жасалды. Көліктің жекелеген түрлеріне шектеу қою және көше қиылыстары мен көше қиылыстарындағы бұрылыстарға толық тыйым салу, сондай-ақ көп деңгейлі жол айрығында қозғалысты ұйымдастыру және бір жақты қозғалысты енгізу қарастырылды.

Жол желісі параметрлерінің құрылған деректер базасы арнайы бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдалана отырып, халықтың жол жүруіне жұмсалған уақыттың матрицаларын есептеуге арналған. Бұл шығындар ақшалай немесе басқа параметрлер арқылы көрсетілуі мүмкін.

Осы шығындар матрицаларын және қала тұрғындарының статистикасын пайдалана отырып, Excel модулі арқылы жеке және қоғамдық көліктердің хат-хабар матрицалары жасалды. Астана қаласында қосымша ЗКЖ компоненттерін енгізудің сандық әсерінің көрсеткіштері 31-кестеде көрсетілген.

Кесте 31 – Астана қаласында қосымша ЗКЖ компоненттерін енгізудің сандық әсерінің көрсеткіштері

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Көрсеткіштер | Ағымдағы сценарий | Инерциялық сценарий | Тұрақты көлік сценарийі |
| Көліктердің орташа жылдамдығы [км/сағ],(таңғы қарбалас сағат) | 19,1 | 15,0 | 18,3 |
| Қоғамдық көліктің орташа жылдамдығы [км/сағ] (таңғы қарбалас сағат) | 15,5 | 11,8 | 19,2 |
| Көлік секторынан парниктік газдар шығарын дылары, метрикалық тонна CO2-баламасы. | 2 650 000 | 4 990 000 | 3 420 000 |
| Автокөлік жүргізушілері мен жолаушылар OT күн сайын жолда босқа кететін жалпы уақыт) | 300 000 сағат | 700 000 сағат | 400 000 сағат |
| Жылдам транзиттік станциядан 500 метр қашықтықта тұратын халықтың пайызы, % | 8 | 18 | 51 |
| Велосипедпен саяхаттардың жалпы саяхаттардың пайызы, % | 1,5 | 2,5 | 6 |
| Тұрақты әдістерді қолданатын қозғалыстар дың пайызы (жаяу, велосипедпен жүру), % | 42 | 35 | 55 |
| Көлік қозғалысының саны және  мұндай сапарлардың ұзақтығы (күнделікті) | 1,13 млн. сапар саны/ 10,34 млн. км | 1,85 млн. сапар саны/ 20,04 млн км | 1,37 млн. сапар саны / 14,10 млн км |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [91, б. 69] | | | |

Бұл матрицаларды құрудың негізгі статистикасы мыналарды қамтиды: таңдалған аумақтардың әрқайсысында халық саны, еңбекке қабілетті халық саны, жұмыс орындарының саны, қызмет көрсету саласында жұмыспен қамтылғандар саны. Осы жеке және қоғамдық көліктерге арналған хат алмасу матрицалары бағдарламалық пакетке біріктірілді, бұл халықтың қозғалысы мен жеке көліктің таралуын модельдеуге мүмкіндік берді.

Неғұрлым тұрақты нәтижелерге қол жеткізу үшін сәйкестік матрицалары мен уақытты тұтыну матрицаларын есептеу жүйе тұрақтанғанға дейін бірнеше рет жүргізілді.

Дамыған зияткерлік көлік жүйесінің басты артықшылығы көлік қозғалысын ұйымдастыру бойынша жоспарланған шаралардың әсерін болжау мүмкіндігі. Қоғамдық көліктің жұмыс істеуі туралы жан-жақты ақпарат беру мүмкіндігі көлік компаниялары арасындағы бәсекелестікті арттыруға, қызмет көрсету сапасын арттыруға, көлік қызметін ұйымдастыру деңгейін және оларды мемлекеттік органдардың басқаруына ықпал етеді.

Жолаушылар тасымалы сапасының жақсаруымен жеке көліктердің орнына қоғамдық көлікті пайдаланатындар көбейіп келеді, бұл қаланың экологиялық жағдайына оң әсерін тигізіп, кептелістерді азайтып, жол қауіпсіздігін арттырады. Географиялық ақпараттық жүйелер (ГАЖ) нақты уақыттағы ақпаратты көрсету және диаграммалар мен трафик болжамдары арқылы навигациялық және телеметриялық деректерді талдау үшін пайдаланылуы керек. GIS жолаушыларға кеңістікте және уақытта таратылатын барлық қажетті ақпаратты алуға мүмкіндік беретін интуитивті және қолдануға оңай интерфейсті қамтамасыз етеді. Заманауи әлемде қағаз карталары мен компастар толығымен дерлік кірістірілген немесе жүктелетін ГАЖ жабдықталған электронды құрылғылармен ауыстырылды. Бүгінгі таңда кең таралған географиялық ақпараттық жүйелердің қатарына 2GIS, Yandex және Google Maps жатады. Қазіргі уақытта Астанада нақты уақыт режимінде қоғамдық көлік бөлімшелерінің орналасқан жері туралы анықтамалық ақпарат беретін және көліктің белгілі бір аялдамаға келу уақытын есептейтін жүйе жоқ. Сонымен қатар, жолаушыларға автобус қозғалысы туралы ақпаратты алуға мүмкіндік бермейтін ағымдағы деректер мен қоғамдық көліктердің қозғалыс кестесін орталықтандырылған сақтау жоқ [92]. Маршруттар уақыт бойынша өсу ретімен сұрыпталады. Сондай-ақ тәулік уақыты, автобус арасындағы аралықтардың кестесі және бағыттың ұзақтығы да ескерілген. Аялдамалар арасындағы жол жүру уақыты тәуліктің әр түрлі уақытында жиналған статистикалық деректер негізінде қозғалысты болжау жүйесі арқылы есептеледі. Бұл жүйе 2GIS платформасында құрылған.

Қаладағы барлық қоғамдық көлік бағыттарын R жиыны ретінде сипаттауға болады. R жиынынан Ri маршруты автобус аялдамаларының жиынтығын және олардың арасындағы қашықтықты қамтиды. «Маршрут» демекші, бір бағытта, яғни бір аялдамадан екінші аялдамаға өту. Қарсы бағыттағы қозғалыс жеке маршрут ретінде қарастырылады.

Қалалық смарт терминалмен жұмыс істей бастағанда, пайдаланушы бастапқы А аялдамасына және В соңғы аялдамасына кіреді. А-дан В-ға дейінгі маршруттарды іздеу келесі сценарийлерде орын алуы мүмкін:

1. Аударымсыз маршруттар. Жүйе R жиынынан берілген t уақытында жұмыс істейтін және А және В аялдамаларын қамтитын маршруттарды табады (және А аялдамасы В аялдамасынан бұрын болуы керек). Қолайлы маршруттар болжау жүйесі арқылы нақты уақыт режимінде немесе кестелер банкінің деректеріне негізделген саяхат уақыты бойынша сұрыпталады.

2. Бір өзгерісі бар маршруттар. Жүйе алдымен R маршруттары арасында B аялдамасын қамтитын A аялдамасы мен RB ішкі жиындарын қамтитын RA ішкі жиындарын іздейді.

Егер RAi маршруты RBj бағытын RAi бағдарында А-дан кейін және RBj бағдарында В-ге дейін орналасқан аялдамада қиылысатын болса, сәйкес ұяшыққа бір, әйтпесе нөл қойылады. Осылайша, смарт терминал пайдаланушыға жол жүру уақытын және көліктің жұмыс жағдайларын ескере отырып, тікелей маршруттарды да, трансферлері бар маршруттарды да ескере отырып, оңтайлы бағыттарды іздеудің ыңғайлы әдісін ұсынады (32-кесте).

Кесте 32 – Маршруттардың қиылысу матрицасы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Атау | RA1 | RA2 | … | RAn-1 | RAn |
| RB1 | 0 | 1 | … | 1 | 0 |
| RB2 | 1 | 0 | … | 0 | 0 |
| RBm | 0 | 1 | … | 1 | 0 |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [91, б. 69] | | | | | |

Егер RA және RB маршруттарының ішкі жиындарының қиылысы анықталса, қиылысатын жолдар жұптарының ішкі жиыны қалыптасады. Осының негізінде автобус аялдамалары түйіндерді бейнелейтін және шеткі салмақтар аялдамалар арасындағы тасымалдау аралықтарына сәйкес келетін жаңа график құрылады. Келесі қадам осы графиктің аялдамалары арқылы ең қысқа жолды табу үшін A\* алгоритмін қолдану болып табылады.

Йен алгоритмі бірнеше ең қысқа жолдарды табу үшін қолданылады. Бұл алгоритмнің жұмыс принципі келесідей: бір ең қысқа жолды тапқаннан кейін кез келген басқа жол табылған жолдан кем дегенде бір шетімен ерекшеленуі керек. Әрі қарай жаңа график тұрғызылады, онда табылған ең қысқа жолдың бір жиегі жойылады және өзгертілген графикте ең қысқа жолдың жаңа іздеуі орындалады. Табылған ең қысқа жолдар тізімге қосылады уақыт бойынша өсу ретімен сұрыпталады және пайдаланушыға көрсетіледі. Екі трансфері бар маршрут табылды: RA және RB ішкі жиындарының автобус аялдамалары арасында ешқандай қиылысулар болмаса, R жиынындағы барлық маршруттар арасында RC ішкі жиынын жаңа іздеу басталады. RCk ішкі жиынынан әрбір маршрут келесіде болуы керек RA және RB ішкі жиындарынан шығатын маршруттармен кем дегенде бір қиылысу. Осыдан кейін екі жаңа қиылысу матрицалары жасалады: біреуі RA және RC маршруттары үшін, екіншісі RB және RC маршруттары үшін. Осы матрицалардың негізінде автобус аялдамаларының жаңартылған графигі жасалады. Бұл графикте жүйе A\* және Jena алгоритмдері арқылы ең қысқа жолды іздейді. Табылған ең қысқа жолдар уақыт бойынша өсу ретімен сұрыпталған және пайдаланушыға көрсетілетін маршруттар тізіміне қосылады. Бұл жүйе пайдаланушыға ең аз жол жүру уақытымен бастапқы нүктеден соңғы нүктеге дейінгі оңтайлы бағытты анықтауға және ол келгенге дейін көлікті күтуге мүмкіндік береді. Сондықтан алгоритм нәтижелерін, соның ішінде станциялар, маршруттар, тасымалдаулар және басқа да кеңістіктік және уақыттық деректер туралы ақпаратты көрсету үшін ГАЖ ең қолайлы құрал болып табылады. Қоғамдық көліктің жұмыс істеуін басқару мен мониторингтің тиімділігін арттыру қажеттілігі ақпараттық-талдау жүйесін жетілдіруді талап етеді [93].

Қортынды - қоғамдық көліктің бірыңғай маршруттық желісін құру облыстық және қалалық деңгейде маршруттар тізімін жүргізуді көздейді. Бұл тізілім электронды және қағаз форматтағы маршруттар туралы ақпаратты қамтитын ақпараттық жүйе болуы керек. Тізілімде аялдама орындары мен олардың атаулары, сондай-ақ соңғы баратын жерлер нақты көрсетіле отырып, маршруттардың нөмірлері, олардың маршруттары көрсетілуі тиіс.

Зерттеу барысында әдеби деректерді ғылыми-материялдық талдау, статистикалық талдау, имитациялық модельдеу, бағдарламалық және аппараттық құралдарды прототиптеу және модельдеу әдістері қолданылды. Қазақстан үшін бейімделген еуропалық Smart City үлгісі негізінде Smart City (SC) күйіне көшудің аддитивті моделі әзірленді. ЗКЖ және ақпараттық инфрақұрылым (АИ) параметрлерінің алты негізгі сипаттамаға әсерін талдайды: қоршаған орта, ұтқырлық, экология, басқару, қоғам және экономика. Ақпараттық орталықтарды орналастыру және олардың функционалдық мүмкіндіктеріне басымдық беру үшін статистикалық зерттеулер мен трафик ағындарын имитациялық модельдеу жүргізілді. Модель бағдарламалық қамтамасыз ету компоненттерін әзірлеу, бағдарламалық қамтамасыз етуді жобалау және кодтауды қамтитын смарт-Сити терминалдары жүйесі арқылы жүзеге асырылады.

**3.3 Ұсынылған әдістер көлік жүйесінің дамуын экономикалық-математикалық модель негізінде болжау**

Стратегиялық іріктеудің алғашқы қадамы ретінде Қазақстанның қалаларына, соның ішінде Астанада бағытталған 12 сағаттық шараға бағалау жүргізілді. Бұл шаралар сонымен қатар CAST жобасында анықталған сегіз бағытты қамтиды және консультант маңызды деп санайтын қосымша саясат аспектілерін қамтиды. Бағалау үшін негіз бірнеше негізгі критерийлерге болжамды тікелей және жанама әсерін ескере отырып, саясаттардың рейтингісі болды, мысалы: тұрақты экономикалық даму, қоршаған ортаны жақсарту, қалалық көлік пен қозғалысты оңтайландыру, қоғамдық көлікті басқару мен өткізу қабілетін арттыру.

Осы бағалаудың негізінде қалалық қоғамдық көлікті ұйымдастыруды сәтті жақсартуға мүмкіндік беретін стратегиялардың ең тиімді комбинациясын анықтау үшін бастапқы кластерлеу басталды. Оңтайлы стратегияларды таңдау қажетті нәтижелерге және оларға жету үшін қажетті күш-жігерге негізделеді, бұл стратегиялардың дұрыс басымдықтарын белгілеуге және жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Осылайша, стратегиялық таңдау әрқашан прагматикалық және теңгерімді көзқарасқа негізделген. Стратегиялар P1-ден P12-ге дейін белгіленген. Оларды бағалауда негізгі сұрақ: «Әр стратегия даму критерийлеріне дәл қалай және қаншалықты әсер етеді?» Төрт негізгі әсер ету саласы бойынша орташа балл (әлеуметтік-экономикалық даму, қоршаған ортаны жақсарту, қызмет көрсету және қоғамдық көлікті ұйымдастыруды жақсарту) ең тиімді стратегиялар кең ауқымды мүмкіндіктерге ие стратегиялар екенін көрсетті. Әсер етудің ең жоғары орташа көрсеткіші (33-кестеде) курсив көлеңкеленген жолақтармен көрсетілген, берілген ереже ең көп әсер етуі мүмкін аймақтарды көрсетеді. Талдау көрсеткендей, саясаттардың көпшілігі ұйымдастырушылық мәселелерді шешу және қоғамдық көлік әлеуетін дамыту үшін айтарлықтай әлеуетке ие. Дегенмен, төмен орташа ұпайларды талдаудың бастапқы кезеңдерінде мұндай саясаттық тәсілдерді қабылдамау себебі ретінде қабылданбауы керек. Керісінше, мұндай бағалаулар саясаттың басымдықтары мен кластерленуіне көп деңгейлі тәсілдің маңыздылығын көрсетеді. Төмен жалпы ұпайлары бар стратегиялар әдетте (a) тар бағытта және (b) тұрақтарды басқару немесе жол жүру ақысы мен билеттерді біріктіру сияқты қоғамдық көліктің белгілі бір қосалқы бағыттарын жақсартуға бағытталған. Көлік және әлеуметтік-экономикалық инфрақұрылымға қатысты негізгі факторлардың жалпы экономикалық тиімділікке әсерін талдау үшін қалалық көліктің экономикалық тиімділігін арттырудың стратегияларын бағалаудың регрессиялық моделіәзірленген.

Кесте 33 – Стратегия бойынша әсер етудің орташа ұпайларының егжей-тегжейлі көрсетілімі (0=әсер етпейді; 4 = маңызды әсер)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Стратегиялар | Тұрақты әлеуметтік-экономи калық даму | Қоршаған ортаны жақсарту | Қалалық көлік секторын жетілдіру  және қалалардағы қозғалыс | Қоғамдық көлікті ұйымдастыру мен өткізу қабілетін арттыру |
| P.1 Қоғамдық көлікте қызмет көрсету деңгейін арттыру | 2,29 | 2,33 | *2,88* | 2,33 |
| P.2 Біріктірілген қоғамдық көлік жүйесін дамыту | 3,00 | 1,33 | 2,50 | *3,67* |
| P.3 Автотұрақтарды басқару жүйесін дамыту | *1,43* | 1,33 | 0,75 | 1,33 |
| P.4 Басқару жүйесін/көліктік басқару орталығын дамыту | *1,57* | 1,33 | 1,38 | 0,67 |
| P.5 Велосипед сияқты жеңіл көлік түрлерін насихаттау | 0,71 | *1,67* | 1,50 | 1,33 |
| P.6 Төмен шығарынды аймақтарын кеңейту | 1,43 | *2,67* | 0,75 | 0,00 |
| P.7 Қала маңындағы көлік желісін қаламен интеграциялау | 3,14 | 0,67 | 1,63 | *3,00* |
| P.8 Автомобиль көлігінің тұрақты дамуы | 2,00 | 3,00 | 3,13 | *3,33* |
| P.9 Біріктірілген билеттік және тарифтік жүйені дамыту | 0,14 | 0,00 | 0,50 | *1,67* |
| P.10 Қоғамдық көлікті қар жыландыру жүйесін дамыту | 1,71 | 0,00 | 1,00 | *4,00* |
| P.11 Арнайы қоғамдық көлік ұйымын құру | 0,86 | 1,00 | 2,25 | *3,67* |
| P.12 Мемлекеттік сатып алу жүйесін құру | 1,00 | 2,00 | 1,38 | *4,00* |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [94] | | | | |

Ол стратегиялық бастамалар мен олардың экономикалық жағдайды жақсартуға қосқан үлесі арасындағы маңызды байланыстарды анықтауға мүмкіндік береді, бұл қалалық саясатты оңтайландыру үшін үлкен маңызға ие. Модельдің мақсаты – ұсынылған стратегиялардан қандай факторлар экономикалық тиімділікке неғұрлым елеулі әсер ететінін анықтау, ресурстарды басқару және қала бастамаларын дамытудың басым бағыттарын таңдау бойынша ғылыми негізделген ұсыныстарды тұжырымдау болып табылады. Экономикалық тиімділік әрбір стратегияның әлеуметтік-экономикалық жағдайларды, көлікті және қоршаған ортаны жақсартуға қосқан жалпы үлесін көрсететін барлық факторлардың орташа мәні ретінде есептеледі. Модель осы факторлардың барлығы экономикалық тиімділікке бірдей және айтарлықтай ықпал ететінін көрсетеді. Осылайша, модель осы факторлардың әсерін жүйелеуге және олардың жалпы әсерін көрсетуге мүмкіндік береді. Модель факторлардың экономикалық тиімділікке әсер етуінің жалпы құрылымын түсінуге мүмкіндік береді. Экономикалық тиімділік әртүрлі көліктік және әлеуметтік-экономикалық саясаттарды жүзеге асырудың түпкілікті нәтижесі болып табылады және әрбір фактордың осы нәтижеге қалай ықпал ететінін түсіну маңызды екенін көрсетеді. Модель талдауды жеңілдету үшін барлық негізгі факторларды бір метрикаға (экономикалық тиімділік) біріктіруге мүмкіндік береді. Регрессиялық модель жалпы мақсатқа жету үшін барлық төрт фактордың бірдей маңызды екенін көрсетеді. Бұл стратегиялық жоспарлаудағы әрбір бағыттың бірдей маңыздылығын растайды.

Регрессиялық-корреляциялық талдауды орындау үшін бірнеше негізгі қадамдардан өту керек:

1. Айнымалыларды анықтау: қандай айнымалы тәуелді (Y) және қайсысы тәуелсіз (X) болатынын анықтау.

2. Корреляциялық талдау: айнымалылар арасындағы байланыс пен тәуелділік дәрежесін анықтау үшін корреляциялық талдауды орындау.

3. Регрессия үлгісін құру және бағалау: Анықталған қатынастар негізінде регрессия үлгісін жасау және тәуелсіз айнымалылардағы өзгерістер тәуелді айнымалыға қалай әсер ететінін түсіну үшін оның параметрлерін бағалау.

Талдау үшін кез келген айнымалыны тәуелді (Y) айнымалы ретінде таңдай аласыз, ал қалған айнымалыларды тәуелсіз (X) айнымалылар ретінде пайдалана алуға болады. 1-қадам: тәуелді және тәуелсіз айнымалыларды анықтау. Тәуелді айнымалы (Y) - Экономикалық тиімділік, ол төрт фактордың өзара әрекеттесуінің жалпы нәтижесін көрсетеді (олардың орташа мәні ретінде есептеледі). Тәуелсіз айнымалылар (X) – төрт негізгі фактор: тұрақты әлеуметтік-экономикалық даму, қоршаған ортаны жақсарту, қалалық көлік секторын жетілдіру, қоғамдық көлікті ұйымдастыру мен өткізу қабілетін арттыру. Модель осы факторлардың жалпы үлесін бөліп көрсетуге және олардың ықпалының біркелкі және статистикалық маңызды екенін көрсетуге мүмкіндік береді.Басқа айнымалылардың (тәуелсіз) осы айнымалыға қалай әсер ететінін зерттейтеу қажет. 2-қадам: Корреляциялық талдау. Айнымалылар арасындағы корреляцияны бағалау үшін Пирсон коэффициентін (r) қолданамыз. 3-қадам: Регрессиялық талдау. Регрессиялық талдауды орындау үшін біз бірнеше сызықтық регрессияны қолданамыз. Көп сызықтық регрессия формуласы:

Y=β0+β1X1+β2X2+…+βnXn+ϵ

мұнда YYY - тәуелді айнымалы;

X1,X2,…,Xn - тәуелсіз айнымалылар;

β0,β1,…,βn - модель параметрлері;

ϵ - үлгі қатесі.

Әрі қарай, айнымалылар арасындағы келесі корреляция мәндерін көрсететін корреляциялық матрицаны ұсынамыз. Корреляциялық матрица айнымалылар арасындағы келесі корреляциялық мәндерді көрсетеді (34 кесте).

Кесте 34 – Корреляциялық матрица айнымалылар арасындағы келесі корреляциялық мәндер

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Айнымалы | Тұрақты әлеуметтік-экономикалық даму | Қоршаған ортаны жақсарту | Қалалық көлік секторын жетілдіру  және қалалардағы қозғалыс | Қоғамдық көлікті ұйымдастыру мен өткізу қабілетін арттыру |
| Тұрақты әлеуметтік-экономикалық даму | 1.000 | 0.152 | 0.509 | 0.289 |
| Қоршаған ортаны жақсарту | 0.152 | 1.000 | 0.490 | -0.207 |
| Қалалық көлік және ұтқыр лық секторын жетілдіру | 0.509 | 0.490 | 1.000 | 0.471 |
| Қоғамдық көлікті ұйымдастыру мен өткізу қабілетін арттыру | 0.289 | -0.207 | 0.471 | 1.000 |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [94, б. 105] | | | | |

Регрессиялық талдау нәтижелері:

Үлгі: OLS (Кәдімгі квадраттар - Ordinary Least Squares)

Тәуелді айнымалы: қоршаған ортаны жақсарту

Бақылаулар саны: 12

R-квадрат: 0,653 (тәуелді айнымалыдағы дисперсияның қаншалықты тәуелсіз айнымалылармен түсіндірілетінін көрсететін өлшем)

Түзетілген R-шаршы: 0,510

F- статистикасы: 4,756

F- статистикалық P-мәні: 0,031

Үлгі параметрлері 35-кестеде көрсетілген.

Кесте 35 – Үлгі параметрлері

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметрлер | Коэффи циент | Стандарт  ты қате | t-статис тика | P- мағынасы | 95% сенімділік интервалы |
| const | 1.091 | 0.601 | 1.816 | 0.107 | -0.294- 2.477 |
| Тұрақты әлеуметтік-экономикалық даму | -0.101 | 0.312 | -0.322 | 0.756 | -0.821- 0.620 |
| Қалалық көлік секторын және қалалардағы ұтқырлықты жақсарту | 0.881 | 0.350 | 2.517 | 0.036 | 0.074- 1.688 |
| Қоғамдық көлікті ұйымдастыру мен өткізу қабілетін арттыру | -0.384 | 0.197 | -1.945 | 0.088 | -0.839- 0.071 |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [94, б. 105] | | | | | |

Талдау көрсеткендей, ең маңызды фактор «Қалалық көлік секторын және қалалардағы ұтқырлықты жақсарту» (коэффициент 0,881, p=0,036p=0,036p=0,036), бұл оның оң және статистикалық маңызды әсерін көрсетеді.

«Қоғамдық көлікті ұйымдастыру мен өткізу қабілетін арттыру» (p=0,088p =0,088p=0,088) және «Тұрақты әлеуметтік-экономикалық даму» сияқты басқа факторлар айтарлықтай әсер еткен жоқ (p=0,756p=0,756p=) тиісінше 0,756), бұл шектеулі іріктеу көлеміне немесе үлгіге кірмейтін басқа факторлардың болуына байланысты болуы мүмкін. Модель тәуелді айнымалыдағы дисперсияның 65,3% тең және осы көрсеткіш оның орташа әсер ету салмағын көрсетеді. Модельдің толық түсіндірме күші экономикалық тиімділік тәуелсіз айнымалылардың орташа мәні ретінде есептелгенімен түсіндіріледі. Экономикалық тиімділікке барлық төрт фактор бірдей ықпал етеді, есептеке алу өте маңызды болып табылады. Қалалық көліктің экономикалық тиімділігін арттырудың стратегиялары көліктік және әлеуметтік-экономикалық бастамалардың тепе-теңдігі мен өзара әрекеттестігіне тікелей байланысты. Регрессиялық талдауды қолдану әлеуметтік-экономикалық және көлік факторларының өзара әрекеттесуін сандық түрде анықтауға көмектеседі.

Нәтижелерді интерпретациялау:

1. R-квадрат тәуелді айнымалыдағы дисперсияның 65,3% модельмен түсіндірілетінін көрсетеді. «Қалалық көлік секторын және қалалық ұтқырлықты жақсарту» айнымалысының коэффициенті маңызды (p-мәні = 0,036) және оң, бұл айнымалының қоршаған ортаны жақсартуға оң әсерін көрсетеді. «Тұрақты әлеуметтік-экономикалық даму» және «Қоғамдық көлікті ұйымдастыру мен өткізу қабілетін арттыру» айнымалылары үшін коэффициенттер маңызды емес (p-мәні > 0,05). Регрессиялық талдау нәтижелеріне сүйене отырып, қалалық көлік және ұтқырлық секторын жақсарту қоршаған ортаны жақсартуға айтарлықтай оң әсер етеді деп қорытынды жасауға болады. Қарастырылып отырған стратегияларды олардың күтілетін әсері бойынша топтастыруға болады (36-кесте).

Кесте 36 – Бастапқы мақсаттарға сәйкес саясаттардың ұсынылатын топтастырылуы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Мақсаттар | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 |
| Қаржылық | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - | + |
| Ұйымдастырушылық | - | + | - | - | - | - | + | + | + | - | + | + |
| Экологиялық | - | - | - | - | + | + | - | - | - | - | - | - |
| Операциялық (ОТ) | + | + | - | + | - | - | - | + | + | - | - | - |
| Өзгерту (көліктер) | - | - | + | - | - | - | - | + | - | - | - | - |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [94, б. 105] | | | | | | | | | | | | |

36-кестедегі + мағынасы мақсаттарға сәйкесінше келетін саясатының қиылысы келеді. Талдау көрсеткендей, қоғамдық көлік секторындағы ұйымдастырушылық және операциялық мәселелердің ең тиімді шешімі кең ауқымды стратегияларды қолдану арқылы қол жеткізіледі. Деректерді кластерлеу жеке саясаттардың шектеулі әсер ететінін көрсетеді, ал оларды кешенді саясат пакеттеріне біріктіру әсерді айтарлықтай арттырады. Осылайша, тиімді жоспарлау және жүзеге асыру жеке тәсілдерді оқшаулауды емес, бірнеше стратегияларды біріктіруді талап етеді. 1-сценарийде, егер қоғамдық көлік инфрақұрылымы мен қызметтерін жақсарту бойынша мақсатты және ұзақ мерзімді шаралар қабылданбаса, қалыптасқан теріс үрдістер жалғасады деп күтілуде.

Бұл сценарий пессимистік нәтижені болжайды, онда ешқандай өзгеріс қоғамдық көлік жүйесінің нашарлауына әкелмейді, ол «ең нашар сценарий» ретінде ұсынылады. 2-сценарий ұйымдастырушылық, қаржылық, экологиялық және жоспарлау аспектілерін қоса алғанда, қоғамдық көлік саясатындағы елеулі өзгерістерді болжайды. Бұл сценарий жүйені жаңарту мен реформалау қажеттілігін ескере отырып, ағымдағы саясат пен бастамаларды жалғастыруға негізделген. Берілген 36-кестедегі мәліметтердің мазмұнын ашып жіберейік. 0 – Саясаттың әсері болмайды немесе белгісіз болады: 1 – Саясат ең аз әсер етеді. 2 – Саясат қалыпты әсер етеді. 3 – Саясат үлкен әсер етеді. 4 – Саясат айтарлықтай әсер етеді. Әр түрлі сценарийлерді, соның ішінде олардың күшті және әлсіз жақтарын талдау 2 - сценарий ағымдағы ортадағы ең практикалық нұсқа болып табылатынын көрсетеді. Бұл сценарий анағұрлым оптимистік 3-сценарийдің орындалуына әкелуі мүмкін кейінгі өзгерістер үшін алғышарттарды жасайды. 3 - сценарий, өз кезегінде, тым оптимистік және 2-сценарийдегі барлық ұсыныстарды толық және сәтті жүзеге асырған жағдайда ғана қол жеткізуге болады деп қарастырылады. Ол тұрақты, жоғары тиімді және тұтастай тұтастай тұрақты қаржылық қолдаумен қамтамасыз етілген толық интеграцияланған қоғамдық көлік жүйесін құруға бағытталған. 4 - сценарийдің ұзақ мерзімді мақсаттарына қол жеткізу үшін бес басым бағыт бойынша саясатты кезең-кезеңімен енгізу ұсынылады. Бұл көрсеткіш сонымен қатар әр түрлі деңгейдегі үкіметтердің саясатты әзірлеуге қатысуын көрсетеді. Жасыл түспен белгіленген стратегиялар Қазақстанда қазірдің өзінде жүзеге асырылуда.

Қалалық қоғамдық көлікке бюджетті бөлуді қамтамасыз ететін және оның пайдасыздығына қарамастан қоғам үшін маңыздылығын мойындайтын ұлттық заңнаманы енгізу сенімді және тұрақты жүйені құруға айтарлықтай қолдау көрсетеді. Өз кезегінде, қаржы саясатын қалыптастыру бойынша ұсыныстар әзірлеу қажет (37-кесте).

Еуропа елдерінің тәжірибесі қоғамдық көлікті оңтайлы басқару аймақтық деңгейде екенін көрсетіп отыр. Заңнамада қалалық көліктің қала билігінің бақылауында болуы, көлік кәсіпорындарының дербес жұмыс істеуі немесе қалалық құрылымдарға біріктірілуі туралы шешім қабылдауы қарастырылуы керек. Қоғамдық көліктің жұмысына қатысты саясаттар мен ережелер негізінен ұлттық деңгейде жалпы көлік және қауіпсіздік заңнамасы шеңберінде әзірленеді. Жергілікті деңгейде бұл шаралар қоғамдық көлік ұйымдарының өкілеттіктері мен міндеттеріне сәйкес бейімделіп, жүзеге асырылады. Қолданыстағы заңнама жалпы құнға негізделген келісім-шарттарды пайдалануға жол бермейді, алайда Астана қаласы мұндай келісім-шарттарды қоғамдық көлікте пайдалануға мүдделі сияқты. Сондықтан жаңа заңнамада жалпы құны бар келісімшарттарды пайдалану мүмкіндігі қарастырылуы тиіс.

Кесте 37 – Қаржы саясатын қалыптастыру бойынша ұсыныстар

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Стратегиялар | Ұлттық деңгей | Аймақтық деңгей | Жергілікті деңгей |
| Қала орталықтары үшін жанармай са лығы, көлік салығы немесе кептеліс төлемдері сияқты салықтарды енгізу | Ұлттық заңнамада салықтардың жергілікті деңгейде жиналуы және қоғамдық көлікті қаржы ландыруға қаражат бөлінуі көзделуі тиіс | Қатыспау | Қоғамдық көлік ті муниципалды деңгейде қаржы ландыру үшін салық жүйесін енгізу |
| Қалалық қоғамдық көлікке бюджетті бөлуді белгілейтін ұлттық заңды қабылдау. | Жылдық инфляция деңгейін ескере отырып, қаржыландырудың белгіленген жылдық сомасын белгілеңіз. Әр аймақтың халқы мен жалпы ішкі өнімін (ЖІӨ) ескере отырып, қаражатты аймақтар бойынша бөлудің орындылығын анықтау | Бюджеттің түсуі ұлттық заңнамаға сәйкес жүзеге асы рылады. Әр аймақ тың халқы мен жал пы ішкі өнімін (ЖІӨ) ескере отырып, муниципалитеттер мен қалалар арасын да бюджетті бөлу туралы аймақтық заңды дайындау | Жергілікті қоғамдық көлікті тиісті көздер мен механизмдер арқылы қаржыландыруды қамтамасыз ету. |
| Мектепті тасымалдауды қаржыландыруды енгізу. | Қатыспау | Мектепті тасымал дауды қаржылан дыру үшін муниципа литеттерге субси диялар беруді рет тейтін аймақтық заңды әзірлеу. Бұл заңнама бөлінетін қаражат көлемін анықтау критерий лерін белгілейді, мы салы, студенттер санына қарай | Жергілікті мектепті тасымалдауға қаражат алу |
| Автомобиль және теміржол инфрақұ рылымын дамытуды қаржыландыруды енгізу | Ұлттық заңнама: авто мобиль және теміржол инфрақұрылымын дамы туды қаржыландыру көлемін белгілейді | Аймақ ішінде қар жыландыруды бөлу шараларын белгі лейтін ұлттық заң наманы қабылдау |  |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [94, б. 105] | | | | |

Сондай-ақ қоғамдық көлікті қаржыландыру және субсидиялау саясатын барлық деңгейде - республикалық, аймақтық және жергілікті деңгейде қайта қарау ұсынылады. Субсидиялау деңгейі мен көлік компанияларының нақты талаптарды орындауы арасындағы нақты байланысты орнату маңызды [94, б. 105]. Қазақстандағы қоғамдық көлікті қаржыландыру мен ұйымдастыруға келетін болсақ, мемлекеттік басқарудың барлық деңгейінде мемлекеттік қолдау жүйесі дамымаған күйінде қалып отыр. Ұлттық үкімет қоғамдық көлікті қаржыландыруды қарастырмайды және көптеген шектеулер қояды. «Төлейтін адам ережені жасайды» қағидасын қолдану керек, яғни көлік қызметін қаржыландыратындар шарттар мен талаптарды анықтай алуы керек, ал қаржыландырмайтындар шешім қабылдауға әсер етпеуі керек.

Қазіргі уақытта Қазақстандағы қоғамдық көлікті қаржыландыруды негізінен БҰҰДБ, ЕҚДБ, АДБ және Дүниежүзілік банк сияқты халықаралық ұйымдар қамтамасыз етеді. Бұл инвестициялар Алматы, Шымкент және Қызылорда қалалары үшін сығымдалған табиғи газбен жүретін автобустарды сатып алуға, сондай-ақ Алматы, Астана және Павлодар қалаларында жеңіл рельсті транзиттік (LRT) жобаларын іске асыруға қолдау көрсетті. Дегенмен, жылжымалы құрамды жаңғырту мен инфрақұрылымды жаңарту арасында, сондай-ақ заманауи технологияларды енгізу мен қолданыстағы рәсімдер арасында айтарлықтай алшақтық бар. Көлік инфрақұрылымын тиімді дамыту осы олқылықтарды жоюды және көлік жүйесінің барлық аспектілерін жаңғыртуға теңгерімді көзқарасты талап етеді [94, б. 105].

Саясат, қоғамдық көлікті ұйымдастыру, тарифтер мен билеттер жүйесі, құқықтық заңнама және қаржылық көрсеткіштер сияқты негізгі бағыттардың нәтижелерін қоса алғанда, консультанттар жүргізген талдау негізінде ұсынылады [95, 96]:

‒ қалалардағы автотұрақтар мен ақылы жолдарды қоса алғанда, қоғамдық көлікті субсидиялау мен қаржыландыруды қарастыру;

‒ Қазақстандағы моторландыру деңгейінің төмендеуін шектеу және ынталандыру шараларын енгізу;

‒ тарифтік саясат пен билет жүйесін қарастыру. Ықтимал тарифтерді көтеру жан басына шаққандағы ЖІӨ-ні есепке алуы, сондай-ақ тарифтерді есептеудің сараланған тәсілін әзірлеуі керек;

‒ баламалы көлік түрі ретінде велосипедтерді пайдалануды ынталандыру;

‒ жарлықтар мен қаулылар арқылы қоғамдық көлік стратегияларын жүзеге асыру және ұлттық саясаттағы өзгерістерді жүзеге асыру үшін қала үкіметтерінің өкілеттіктерін кеңейту;

‒ қоғамдық көлікті қаржыландыруға қатысты ұлттық және аймақтық заңнаманы әзірлеу және бекіту;

‒ қала билігіне республикалық және аймақтық деңгейде қаржыландыруды бөлу мүмкіндігін беру;

‒ мемлекеттік субсидиялау тетіктері арқылы қоғамдық көлікті қаржыландырудың ашықтығын қамтамасыз ету;

‒ қоғамдық көлікті қаржыландыру үшін мемлекеттік гранттар туралы заңнаманы, оның ішінде қолданыстағы әлеуметтік бағыттардан тыс жаңа схемаларды енгізу;

‒ арнайы бағыттарды ғана емес, қарттар, мүгедектер және балалар сияқты жолаушылар топтарына бағытталған сараланған субсидиялау критерийлерін әзірлеу;

‒ нақты талаптар мен саясатты қамтамасыз ете отырып, қаржыландыру органдары мен қоғамдық көлік операторлары арасындағы құрылымдық шарттық келісімдердің орындалуын бағалау;

‒ фискалды теңестіру мүмкіндігін зерттеңіз, бұл ретте Қазақстанның экономикалық дамуы төмен аймақтарындағы қоғамдық көлікті субсидиялау үшін гүлденген аймақтардан немесе қалалардан түсетін салықтар пайдаланылады;

‒ тасымалдаушылар мен қала билігіне көлікті кешенді жоспарлау және техникалық қызмет көрсету шеңберінде ұзақ мерзімді жоспарларды бірлесіп әзірлеуге мүмкіндік беретін қоғамдық көліктер мен концессияларды қаржыландырудың орта және ұзақ мерзімді нұсқаларын ұсыну;

‒ 200 мыңнан астам халқы бар қалаларда мамандандырылған көлік органдарын құру;

‒ жасыл аумақтарды енгізу және шығарындылары көп аймақтарға көліктердің кіруін шектеу. Көміртекті ізі төмен тиімді көлік үлгілерін енгізу және жаңартылған автобус паркінің отын тиімділігін арттыру, сондай-ақ көлікті басқару жүйесін енгізу.

Қоғамдық көліктегі ағымдағы жағдайды жақсарту үшін 2-оңтайлы сценарийді іске асыру ұсынылды. Осы сценарийдің мақсаттарына қол жеткізу үшін саясатты әзірлеу кезінде саясаттық шараларды жүзеге асырылуы қарастырылды. SWOT-талдауы қоғамдық көлікті ұйымдастыру, қаржыландыру, жоспарлау, саясат және қоршаған ортаны қорғау мәселелері бойынша Қазақстандағы ағымдағы тәжірибені бағалауды қамтыды. Әр түрлі кластерлер талданып, мемлекеттік басқарудың әрбір деңгейі үшін нақты шаралар ұсынылды. Осы ұсынымдарды іске асыру оның экономикалық және әлеуметтік әсерін, сондай-ақ тұрақты экологиялық дамуға қосқан үлесін ескере отырып, сапалы қоғамдық көлікті жақсарту және қамтамасыз ету үшін жағдай жасауы тиіс.

**3.4 Қалалық жолаушылар көлігі жүйесін дамыту бойынша ұсынылатын шаралардың экономикалық тиімділігін бағалаудың әдістерін жетілдіру**

Дамыған елдердің көпшілігінен айырмашылығы, Қазақстан Республикасының үкіметі қоғамдық көлікті дамытудың ұлттық саясатын әзірлемеген және бұл салаға қаржылық қолдау көрсетпейді. «Қазақстан-2050» стратегиясы мен Ұлттық көлік саясаты аясында жүк тасымалына және еуразиялық көлік дәліздерімен интеграцияға басты назар аударылады, бұл ретте қалалық жолаушылар көлігін дамыту мемлекеттік саясаттың перифериясында қалып отыр [97].

Көлік инфрақұрылымының дамуы мен жағдайы қалалардың жұмыс істеуі үшін шешуші рөл атқарады, өйткені көлік коммуникациялары басқа инфрақұрылымдық жүйелермен бірге қоғам өмірінің негізгі шарттарын қамтамасыз етеді және әлеуметтік-экономикалық мақсаттарға жетудің маңызды құралы ретінде қызмет етеді [98].

Көлік инфрақұрылымы тақырыбының заманауи өзектілігі мынада: ешбір мемлекет экстенсивті және тиімді көлік жүйесінсіз тұрақты өсу мен дамуға қол жеткізе алмайды [99]. Индустрияландыру, урбанизация және мемлекеттердің жаһандық процестерге интеграциялану қарқынын анықтайтын көлік екенін тарих дәлелдейді. Тек физикалық және экономикалық тұрақты қозғалыс қана прогресске әкеледі. Көлік желісін дамыту ұзақ мерзімді өсудің негізі болып табылады, онсыз тұрақты дамудың жаһандық мақсаттарына қол жеткізу және халықтың өмір сүру деңгейін арттыру мүмкін емес [99, с. 50; 100].

Маңызды аспект – жолаушылар тасымалының негізгі көрсеткіштері макроэкономика жағдайына тікелей байланысты. Жолаушылар тасымалы жалпы экономикалық белсенділіктің, жұмыспен қамтудың және табыс деңгейінің көрінісі болып табылады. Бұл өз кезегінде саланың бәсекелестік ортасындағы өзгерістерді болжау және макроэкономикалық сын-қатерлерге бейімделу қажеттілігін білдіреді [101].

Қалалық көлікті дамыту жөніндегі іс-шаралардың экономикалық тиімділігін бағалау әдістері ұзақ мерзімді перспективаларды ескеруі керек, өйткені мұндай инвестициялар әдетте нақты нәтижелерге жету үшін көп уақытты алады. Бағалау әдістерінің икемділігі, әсіресе динамикалық өзгеретін қалалық жүйелерде өте маңызды. Даму сценарийлері урбанизация, климаттың өзгеруі және технологиялық инновациялар сияқты көптеген факторларға байланысты айтарлықтай өзгеруі мүмкін [102]. Көлік жобаларының аралас салаларға және тұтастай алғанда экономикаға мультипликативті әсерін ескеру бірдей маңызды. Көлік жүйесіне салынған инвестициялар құрылыс, көлік өндірісі және энергетика сияқты секторлардағы өсуді ынталандыруы мүмкін, осылайша экономикалық өсудің тізбекті реакциясын тудырады. Осылайша, экономикалық тиімділікті бағалау әдістерін жетілдіру ұзақ мерзімді және макроэкономикалық әсерлерді, сондай-ақ сыртқы ортаның өзгерістеріне және қала құрылысының дамуына бейімделу мүмкіндігін ескеретін жүйелі көзқарасты талап етеді. Бағалау әдістері экологиялық факторларды ескеруі керек, өйткені тұрақты көлік шешімдерін енгізу қоршаған ортаның ластануын айтарлықтай төмендетуге, халықтың денсаулығын жақсартуға және қоршаған орта мен денсаулық сақтау шығындарымен байланысты қалалық инфрақұрылымға жүктемені азайтуға мүмкіндік береді [103]. Экономикалық тиімділікті бағалау әдістерін жетілдірудің соңғы кезеңі мониторинг және кері байланыс жүйесін құру болып табылады. Қалалық көлік жүйесін дамыту бойынша іс-шараларды жүзеге асырғаннан кейін олардың әсерін үнемі бақылау және қажет болған жағдайда түзетулер енгізу қажет [104]. Бұған қол жеткізу үшін экономикалық, әлеуметтік, экологиялық және инфрақұрылымдық параметрлерді қамтитын негізгі тиімділік көрсеткіштерінің (KPI) жүйесін енгізу қажет. Жолаушылар ағынының артуы, жол жүру уақытының қысқаруы, ауа сапасының жақсаруы және жолаушылардың қанағаттануы сияқты көрсеткіштер нәтижелерді жылдам бағалауға және шешімдерді түзетуге көмектеседі [103, б. 56].

Автоматтандырылған жүйелерді енгізу ақпаратты өңдеу уақытын айтарлықтай қысқартуға және болжамдардың дәлдігін арттыруға мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде неғұрлым негізделген шешімдер қабылдауға және көлік инфрақұрылымының тұрақты дамуына әкеледі. Экономикалық тиімділікті бағалау үшін келесі тәсілдер мен формулаларды қолдануға болады:

1. Саяхат уақытын үнемдеу: қоғамдық көліктердің сапасын арттыру жол жүру уақытын 10%-ға қысқартуға алып келеді делік. Егер орташа жол жүру уақыты, мысалы, 30 минут болса, онда уақытты үнемдеу әр сапарға 3 минутты құрайды. Егер қалада күн сайын шамамен 1 млн. саяхат жасалса, онда жалпы уақытты үнемдеу: Уақытты үнемдеу = 1 000 000 x 3 минут = күніне 3 000 000 минут. Бұл еңбек өнімділігіне экономикалық әсерді бағалау үшін сағатқа немесе адам-сағатқа айналдыруға болады. 2 көлік қызметіне ақша үнемдеу: қоғамдық көліктің сапасын жақсарту арқылы жол жүру құнының орташа құны 10%-ға азайды делік. Егер орташа жол жүру құны 500 теңге болса, онда бір адамға жұмсалатын шығындар: Үнемдеу шығыны = 102,7 × 0,1 = бір сапарға 10,27 теңге.

Тәулігіне 1 000 000 сапар жасалса, жалпы шығындарды үнемдеу: Жалпы шығындарды үнемдеу=1 000 000×10,27 теңге= күніне 10 270 000 теңге.

3. Операциялық шығындар мен инфрақұрылымды ұстау бойынша үнемдеу:

‒ бұл бағалау көлік инфрақұрылымының ағымдағы операциялық шығындарын есепке алуды және оларды жақсартулар енгізілгеннен кейін болжамды шығындармен салыстыруды талап етеді;

‒ үйлестіру және басқаруды жақсарту арқылы шығындар 5%-ға төмендейді делік.

Егер ағымдағы жылдық көлік шығындары 97,3 млрд теңгені құраса (2024 жылға арналған субсидиялардың болжамды көлемі), онда үнемдеу:

‒ шығындарды үнемдеу=97,3 млрд. теңге×0,5=48650000 теңге жылына.

Нақты бағалау үшін қалаға және оның нақты инфрақұрылымы мен экономикалық жағдайларына тән деректер пайдаланылуы керек*.* Уақытты үнемдеу мен көлік шығындарын үнемдеу дұрыс, көлік шығындарын үнемдеу мен инфрақұрылымдық шығындарды үнемдеу арасындағы корреляция коэффициенттерін есептеу үшін біз көрсетілген формулалар мен берілген деректерді пайдаланамыз.

1. Уақытты үнемдеу мен көлік шығындарын үнемдеу арасындағы корреляция

Есептеу деректері келесідей деп есептейік:

‒ жол жүру уақытын үнемдеу, xxx (минут): 3 000 000;

‒ көлік шығындарын үнемдеу, жжж (теңгемен): 50 000 000.

### Содан кейін қосындылар мен квадраттарды есептейміз:

### ‒ жол жүру уақытын үнемдеу, xxx (минут): 3000;

### ‒ көлік шығындарын үнемдеу, жжж (мың теңге): 10 270.

### Енді қосындылар мен квадраттарды есептейік:

Xy = 3,000×10,270 = 30,810,000 мың. теңге

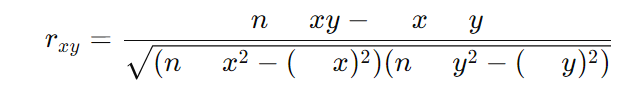
sum x = 3,000 мың. минут

y =10,270 мың. теңге

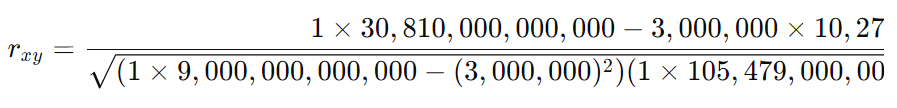
x2 = (3,000)2 = 9,000,000

y2 = (10,270)2 =105,479,000

Енді мәндерді Пирсон корреляция коэффициентінің формуласына ауыстырайық:



Мәндерді ауыстыру



Есептеулерді орындау арқылы rxy корреляция коэффициентінің жуық мәнін аламыз

Осылайша, корреляциялық коэффициенттердің барлық есептеулерін орындағаннан кейін біз Астана қаласының көлік инфрақұрылымын дамыту жағдайында жол жүру уақытын үнемдеу мен көлік шығындарын үнемдеу арасындағы байланыстың дәрежесін мың теңгемен бағалай аламыз.

2. Жол жүру уақытын үнемдеу мен инфрақұрылымдық шығындарды үнемдеу арасындағы корреляция. Жол жүру уақытын үнемдеу мен инфрақұрылымдық шығындарды үнемдеу арасындағы корреляцияны есептеу үшін келесі деректерді пайдалануға болады:

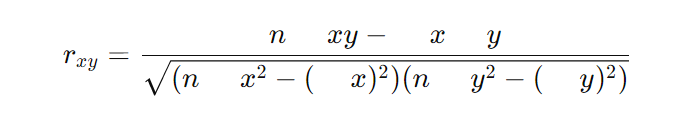
1. Саяхат уақытын үнемдеу: қоғамдық көліктің сапасын арттыру жол жүру уақытын 10%-ға қысқартады делік, орташа жол жүру уақыты 30 минут, егер қалада күн сайын шамамен 1 млн. саяхат жасалса, онда бір күнде үнемделген жалпы уақыт 3 000 000 минутты (немесе 50 000 сағатты)

құрайды.

2. Операциялық шығындар мен инфрақұрылымды ұстау бойынша үнемдеу: менеджментті жетілдірудің арқасында көлік инфрақұрылымының шығындары 5%-ға төмендеді делік, ағымдағы жылдық көлік шығындары 97,3 млрд теңгені құрайды, операциялық шығындар бойынша үнемдеу жылына 4 865 000 000 теңгені құрайды.

Енді саяхат уақытын үнемдеу мен инфрақұрылымдық шығындарды үнемдеу арасындағы Пирсон корреляция коэффициентін есептейік:

Ол үшін формуланы қолданамыз:



мұнда n - бақылаулар саны (бұл жағдайда күн немесе кезең);

x - әр кезеңде жол жүру уақытын үнемдеу (минуттармен);

y - әрбір кезеңдегі инфрақұрылымдық шығындарды үнемдеу (теңгемен);

xy - уақыт пен шығындарды үнемдеу өнімдерінің қосындысы;

x и y - тиісінше уақыт пен шығын көлемін үнемдеу;

x2 и y2 - уақыт және шығындарды үнемдеу квадраттарының қосындысы.

Содан кейін біз есептеу үшін шамамен деректерді ұсынамыз:

‒ сақтау уақыты (X) минуттармен: [3,000,000];

‒ теңгедегі шығындарды үнемдеу (Y): [4,865,000,000]

Енді қажетті мәндерді есептейік:

Xy = 3,000,000×4,865,000,000 =14,595,000,000,000,000.

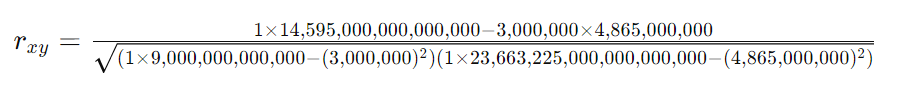
X = 3,000,000.

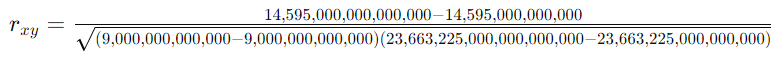
Y = 4,865,000,000.

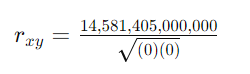
x2 = (3,000,000)2 = 9,000,000,000,000.

y2 = (4,865,000,000)2 = 23,663,225,000,000,000,000.

Енді корреляция коэффициентін есептеу үшін осы мәндерді формулаға ауыстырайық rxy:





rxy=1

Бұл саяхат уақытын үнемдеу мен инфрақұрылымдық шығындарды үнемдеу арасындағы тамаша оң корреляцияны көрсетеді. Біз rx корреляция коэффициенті 1 екенін есептейміз, бұл саяхат уақытын үнемдеу мен инфрақұрылымдық шығындарды үнемдеу арасындағы тамаша оң сызықтық қатынасты көрсетеді. Бұл жол жүру уақытының қысқаруына әкелетін қоғамдық көлік сапасының жақсаруы сол ауқымда инфрақұрылымдық шығындардың қысқаруымен қатар жүретінін білдіреді.

3. Жол жүру уақытын үнемдеу мен операциялық шығындарды үнемдеу арасындағы корреляция. Операциялық шығындар бойынша үнемдеу жылына 48 650 000 теңгені құрайды деп есептейміз. Бұл ай сайынғы үнемдеуге айналуы мүмкін, егер мұны жылдық шығын болатын болса. Ай сайынғы шығындар үнемделеді 48,650,00012=4,054,167

Үнемделген жол жүру уақыты (минуттармен) = күніне 3 000 000 минут.

1. x және y сандарын есептеңіз:

X (кезеңге сақталған минуттар)=3 000 000 минут/күн х 365 күн=1 095 000 000 минут.

у (ай сайынғы операциялық шығындарды үнемдеу) = 4 054 167 теңге/ай х 12 ай = 48 650 000 теңге.

2. xy есептейік: біздің деректеріміз әр күн үшін нақты мәндерді бермегендіктен, біз осы мәндердің қосындысын қабылдаймыз:

Xy=3 000 000 минут/күн×365 күн×4 054 167 теңге/ай×12 ай

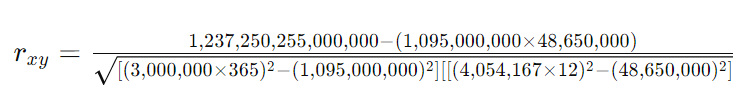
=1 237 250 255 000 000

3. x2 және y2 есептер:

x2 = (3 000 000 минут/күн×365 күн)2 =1 198 962 500 000 000

y2 = (4.054.167 теңге/ай×12 ай)2 = 934.053.113.333.889

4. rxy корреляция коэффициентінің формуласына мәндерді ауыстыру



Жүргізілген корреляциялық және регрессиялық талдау және одан кейінгі қадамдар қоғамдық көліктің сапасын жақсарту экономикалық әсерге және қалалық инфрақұрылымның дамуына қалай әсер ететінін тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Мұндай талдау тікелей экономикалық пайданы ғана емес, сонымен қатар қаланың инвестиция үшін тартымдылығын арттыру, жұмыс орындары мен қызметтерге қолжетімділікті жақсарту, азаматтар мен бизнес үшін көлік шығындарын азайту сияқты жанама факторларды анықтауға көмектеседі [105].

Осы тұрғыда халықаралық перспективада ЖІӨ мен жолаушылар тасымалының арақатынасын талдау үшін стационарлық емес уақыт қатарының моделін пайдалану ұсынылады. Бұл талдау жолаушылар тасымалына әсер ететін негізгі факторларды түсінуге, олардың жұмыспен қамтуға және әлеуметтік мобильділікке әсерін анықтауға және көлік қызметтеріне сұранысты болжаудың нақты әдістерін әзірлеуге мүмкіндік береді. Бұл тәсіл көлік жүйелерін тиімдірек жоспарлауға ықпал етіп қана қоймайды, сонымен қатар қалалық көлік инфрақұрылымының ұзақ мерзімді тұрақты дамуы үшін негіз жасайды*.*  Статистикалық есептілікке сүйене отырып, біз Еуропаның, Азияның мен Американың 25 еліндегі 2003-2018 жылдар аралығында қалалық көліктің жолаушылар айналымы (ҚКЖА), жалпы ішкі өнімнің (ЖІӨ) динамикасы және орташа жылдық халық саны (ОЖХС) туралы статистикалық деректердің өзара қатынасын қарастыруды ұсынатын боламыз (38-кесте).

25 елде ЖІӨ өсу арақатынасының мәндерін ҚКЖА өсуінің ОЖХС қатынасының вариациялық қатарының мәндеріне сәйкес интерпретациялау 39-кестеде көрсетілген.

25 елде *xn* мен *yn* мәндерінің арасындағы функционалдық қатынас қандай болатынын анықтайық.

Кесте 38 – 25 ел контекстінде ҚКЖА өсімінің ОЖХС -ға қатынасы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Жылдар | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| Еуропа | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Россия | -0,01 | -0,07 | 0,00 | 0,08 | 0,05 | 0,04 | -0,02 | 0,01 | -0,14 | -0,08 | 0,01 | 0,03 | -0,04 | -0,08 | -0,07 | 0,03 |
| Беларусь | -0,02 | -0,14 | 0,20 | -0,18 | -0,25 | -0,03 | -0,05 | -0,12 | -0,10 | 0,03 | 0,04 | 0,14 | 0,00 | -0,13 | -0,09 | -0,10 |
| Болгария | -0,02 | -0,21 | 0,36 | -0,31 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | -0,03 | -0,09 | 0,01 | 0,03 | -0,10 | -0,05 | -0,04 | -0,12 | 0,00 |
| Венгрия | 0,01 | 0,05 | -0,07 | 0,08 | -0,06 | -0,02 | -0,09 | -0,05 | -0,02 | -0,05 | 0,01 | 0,01 | 0,00 | -0,01 | 0,00 | 0,01 |
| Германия | -0,02 | -0,06 | 0,07 | -0,02 | 0,06 | 0,03 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,03 | 0,01 | 0,04 | 0,03 | -0,01 | 0,02 | 0,04 |
| Италия | -0,02 | -0,02 | 0,00 | -0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,06 | -0,01 | -0,03 | -0,02 | -0,01 | -0,05 | 0,10 | 0,02 | 0,04 | 0,00 |
| Польша | -0,02 | -0,03 | 0,13 | -0,27 | -0,03 | 0,02 | 0,07 | 0,02 | -0,08 | -0,05 | 0,02 | -0,02 | -0,04 | -0,05 | 0,09 | 0,10 |
| Молдова | 0,00 | 0,33 | -0,25 | 0,00 | 0,04 | 0,22 | 0,00 | -0,02 | -0,20 | -0,02 | -0,02 | -0,25 | -0,02 | 0,00 | -0,35 | -0,50 |
| Румыния | -0,07 | -0,19 | 0,58 | -0,36 | -0,07 | 0,01 | -0,07 | -0,07 | -0,13 | -0,11 | -0,06 | -0,10 | 0,02 | 0,14 | 0,03 | -0,02 |
| Словакия | -0,03 | 0,04 | 0,07 | -0,29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,04 | 0,00 | 0,04 | 0,31 | 0,03 |
| Біріккен Корольдік | 0,00 | 0,02 | -0,04 | 0,13 | 0,01 | 0,05 | 0,06 | 0,05 | -0,01 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,01 | 0,04 | 0,02 | 0,02 |
| Украина | 0,00 | -0,01 | 0,00 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | -0,09 | 0,04 | 0,01 | -0,02 | 0,00 | -0,22 | -0,01 | 0,04 |
| Франция | 0,01 | 0,03 | -0,13 | 0,15 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,01 | -0,01 | 0,03 | 0,00 | -0,02 | -0,01 | 0,02 | -0,02 |
| Чехия | -0,02 | -0,01 | 0,00 | -0,06 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | -0,02 | -0,05 | 0,02 | 0,02 | 0,09 | 0,03 | 0,01 | 0,07 | 0,06 |
| Азия |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Әзербайжан | 0,58 | -0,26 | -0,17 | 0,58 | 0,11 | 0,10 | 0,07 | -0,10 | -0,01 | -0,12 | -0,23 | -0,15 | -0,01 | -0,01 | -0,18 | -0,22 |
| Армения | 3,00 | -0,80 | 0,25 | -0,40 | 0,00 | 0,00 | -0,33 | 0,50 | 0,00 | 0,78 | 0,00 | 0,00 | 0,20 | -0,17 | -0,20 | 0,25 |
| Вьетнам | 0,17 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | -0,08 | 0,09 | -0,03 | -0,12 | 0,06 | 0,03 | -0,01 | -0,03 | -0,05 | -0,06 | -0,18 |
| Қазақстан | 0,29 | -0,21 | 0,03 | 0,10 | 0,02 | 0,12 | 0,05 | -0,01 | -0,02 | 0,08 | 0,01 | 0,15 | 0,05 | -0,09 | -0,12 | 0,04 |
| Қырғызстан | 1,50 | -0,51 | 1,00 | -0,51 | 0,00 | 0,96 | -0,02 | 0,00 | -0,02 | 0,00 | -0,02 | -0,02 | -0,41 | -0,34 | -0,03 | -0,02 |
| Қытай | -0,22 | 0,39 | -0,25 | 0,51 | 0,05 | 0,09 | 0,08 | 0,07 | 0,01 | 0,11 | 0,09 | 0,02 | 0,08 | 0,09 | 0,03 | 0,05 |
| Тәжікстан | 0,41 | -0,51 | 0,94 | -0,51 | -0,03 | -0,01 | -0,01 | 0,95 | -0,51 | -0,40 | -0,03 | -0,35 | -0,02 | -0,02 | -0,02 | -0,01 |
| Түрікменстан | 1,03 | -0,10 | 0,00 | -0,11 | -0,11 | -0,01 | -0,08 | 0,05 | -0,03 | -0,01 | -0,03 | 0,10 | 0,03 | 0,14 | 0,02 | -0,01 |
| Өзбекстан | 0,12 | -0,05 | -0,09 | -0,10 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,07 | 0,02 | 0,08 | 0,01 | 0,11 | 0,08 | 0,00 | -0,02 | 0,01 |
| Жапония | 0,02 | 0,00 | -0,01 | -0,02 | 0,01 | 0,01 | 0,02 | -0,01 | -0,02 | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,00 | 0,03 | 0,01 |
| Америка | | | | | | | | | | | | | | | | |
| АҚШ | -0,31 | -0,03 | 0,04 | -0,05 | 0,04 | 0,01 | 0,00 | 0,35 | 0,12 | 0,00 | -0,01 | 0,01 | 0,06 | 0,00 | -0,01 | 0,00 |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [106] | | | | | | | | | | | | | | | | |

Кесте 39 – 25 елде ЖІӨ өсу арақатынасының мәндерін ҚКЖА өсуінің ОЖХС қатынасының вариациялық қатарының мәндеріне сәйкес интерпретациялау, *yn*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Елдер |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Еуропа | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ресей | 14,00 | 10,60 | 1,00 | 9,50 | 13,90 | 12,50 | 16,20 | 18,80 | 13,50 | 13,30 | 17,30 | 6,30 | 13,10 | 15,20 | 16,00 | 16,10 |
| Беларусь | 16,20 | 11,80 | 9,50 | 5,80 | 13,40 | 1,00 | 15,00 | 6,50 | 14,80 | 14,20 | 10,60 | 6,50 | 5,00 | 12,50 | 10,30 | 9,80 |
| Болгария | 11,50 | 12,60 | 11,80 | 9,40 | 12,20 | 6,10 | 7,70 | 15,80 | 12,90 | 12,80 | 12,80 | 12,80 | 13,20 | 1,00 | 10,00 | 12,30 |
| Венгрия | 11,80 | 11,60 | 13,00 | 1,00 | 7,90 | 8,70 | 11,90 | 9,90 | 12,00 | 6,20 | 9,50 | 13,80 | 8,50 | 11,20 | 10,10 | 11,20 |
| Германия | 9,90 | 9,30 | 5,90 | 6,70 | 6,90 | 8,90 | 10,00 | 8,00 | 7,00 | 6,80 | 1,00 | 9,50 | 9,80 | 7,60 | 7,40 | 6,10 |
| Италия | 7,10 | 6,50 | 5,30 | 10,10 | 1,00 | 10,00 | 8,00 | 8,20 | 6,80 | 7,10 | 7,50 | 7,70 | 4,80 | 6,60 | 8,40 | 3,70 |
| Польша | 3,50 | 4,70 | 1,00 | 1,20 | 1,20 | 1,00 | 4,90 | 3,90 | 4,60 | 6,40 | 3,20 | 2,80 | 5,40 | 2,90 | 3,40 | 1,00 |
| Молдова | 6,60 | 11,80 | 14,80 | 14,80 | 14,80 | 10,00 | 1,00 | 14,10 | 6,30 | 9,10 | 9,10 | 9,10 | 9,10 | 14,40 | 14,50 | 8,00 |
| Румыния | 12,80 | 9,20 | 15,00 | 1,00 | 9,60 | 15,20 | 9,70 | 13,90 | 16,10 | 4,80 | 11,60 | 11,70 | 8,80 | 10,70 | 11,10 | 12,80 |
| Словакия | 10,30 | 6,80 | 11,50 | 11,50 | 11,50 | 11,50 | 11,50 | 11,50 | 10,00 | 11,80 | 7,60 | 8,90 | 11,10 | 16,70 | 10,20 | 8,90 |
| Біріккен Корольдік | 7,10 | 4,00 | 8,80 | 6,50 | 8,30 | 7,30 | 8,10 | 7,70 | 6,50 | 7,10 | 1,00 | 6,70 | 8,60 | 6,90 | 7,80 | 7,70 |
| Украина | 16,10 | 18,30 | 21,50 | 9,50 | 25,30 | 16,30 | 21,30 | 24,30 | 22,00 | 23,40 | 20,20 | 18,80 | 28,20 | 25,70 | 1,00 | 6,30 |
| Франция | 5,10 | 4,30 | 5,20 | 1,00 | 4,70 | 6,20 | 3,90 | 8,00 | 6,30 | 6,40 | 5,00 | 5,30 | 6,20 | 6,10 | 6,30 | 5,20 |
| Чехия | 9,10 | 8,60 | 11,20 | 9,20 | 8,10 | 7,40 | 7,40 | 5,00 | 9,70 | 9,70 | 1,00 | 11,60 | 4,70 | 10,80 | 8,20 | 7,30 |
| Азия |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Әзербайжан | 10,80 | 5,90 | 2,00 | 3,70 | 11,50 | 1,00 | 10,20 | 25,90 | 11,70 | 3,10 | 6,70 | 35,40 | 27,30 | 11,10 | 12,00 | 12,10 |
| Армения | 24,70 | 29,10 | 28,30 | 18,70 | 18,40 | 25,60 | 25,60 | 25,60 | 25,60 | 25,60 | 22,30 | 28,30 | 28,30 | 28,80 | 1,00 | 21,00 |
| Вьетнам | 6,60 | 4,00 | 8,40 | 5,90 | 5,30 | 5,10 | 5,80 | 6,10 | 7,60 | 6,30 | 7,20 | 7,00 | 6,80 | 1,00 | 8,10 | 6,70 |
| Қазақстан | 13,30 | 4,00 | 5,80 | 3,10 | 8,70 | 7,10 | 9,40 | 9,60 | 1,00 | 10,50 | 4,60 | 1,00 | 9,10 | 9,50 | 7,20 | 9,60 |
| Қырғызстан | 6,80 | 8,50 | 1,40 | 12,40 | 5,50 | 4,60 | 9,90 | 1,00 | 7,50 | 5,00 | 8,50 | 8,50 | 8,50 | 1,30 | 1,50 | 6,90 |
| Қытай | 3,20 | 2,50 | 3,70 | 3,60 | 1,40 | 1,00 | 4,20 | 8,30 | 1,80 | 5,20 | 4,30 | 1,80 | 4,70 | 3,30 | 1,30 | 4,10 |
| Тәжікстан | 5,00 | 6,70 | 8,10 | 1,00 | 4,50 | 7,40 | 3,60 | 4,60 | 4,50 | 3,80 | 3,80 | 4,10 | 3,10 | 5,40 | 7,90 | 4,90 |
| Түрікменстан | 5,10 | 4,90 | 5,20 | 2,60 | 1,00 | 3,40 | 3,90 | 1,70 | 4,80 | 6,20 | 4,40 | 4,20 | 4,90 | 3,20 | 3,10 | 3,90 |
| Өзбекстан | 1,60 | 1,20 | 1,40 | 5,30 | 5,20 | 5,70 | 5,20 | 6,20 | 4,50 | 4,20 | 4,60 | 6,70 | 5,40 | 5,30 | 5,50 | 1,00 |
| Жапония | 5,50 | 8,00 | 8,70 | 6,80 | 6,90 | 1,00 | 7,90 | 11,20 | 7,00 | 8,40 | 9,20 | 9,30 | 8,70 | 6,00 | 8,20 | 6,50 |
| Америка | | | | | | | | | | | | | | | | |
| АҚШ | 7,50 | 6,30 | 4,60 | 6,20 | 6,30 | 6,20 | 1,00 | 6,70 | 5,30 | 6,70 | 5,40 | 5,40 | 7,40 | 6,00 | 3,50 | 5,70 |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [106, б. 63] | | | | | | | | | | | | | | | | |

Функционалдық тәуелділікті анықтау әдістемесі

Функционалдық тәуелділікті анықтау кезінде біз В.Д. Полежаев (2017), Полежаев В.Д. (2018), Джонс Дж.К. сияқты авторлар ұсынған нәтижелерді қолдандық. (1986), Демидович Б.П. (1996), Ли П. (2018). xn және yn мәндерінің арасында бір-бірден сәйкестік бар деп есептейік, яғни, тәуелсіз х айнымалысының әрбір мәні берілген дәлдік дәрежесімен у тәуелді айнымалысының бір мәніне сәйкес келеді.

Бұл жағдайда байланыстың формасын анықтау және у-ны f(x) функциясы ретінде анықтайтын функционалдық тәуелділікті анықтау міндеті туындайды. f(x) функциясының түрін таңдау әдісі ретінде біз жұмыстардың авторлары ұсынған әдісті қолданамыз [106, б. 63].

f(x,a,b) бір х айнымалысының функциясы а және b екі параметрі болсын, ол у индикаторының х-ке тәуелділігін жуықтайды. f(x,a,b) функциясының түрін анықтау үшін нәтижелерді қолданамыз.

Орташа арифметикалық мәнді есептейік:

, ,

геометриялық құралдар:

, ,

гармоникалық орта:

, , ,

орташа квадраттық:

, ,

орташа текшелік:

, ,

орташа гармониялық-квадраттық:

, .

Орташа деректер мәндері 40 және 41-кестелерде берілген.

Кесте 40 – *xn.* Орташа мәндер

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Елдер |  |  |  |  |  |  |
| Ресей | 13,64 | 11,50 | 7,29 | 14,83 | 15,67 | 3,79 |
| Беларусь | 21,15 | 16,89 | 8,83 | 23,88 | 26,18 | 3,90 |
| Болгария | 11,61 | 4,00 | 11,72 | 12,68 | 13,30 | 12,93 |
| Венгрия | 9,06 | 7,66 | 5,53 | 10,04 | 10,82 | 3,52 |
| Германия | 9,03 | 8,00 | 5,92 | 9,59 | 9,99 | 3,63 |
| Италия | 6,10 | 4,94 | 3,82 | 7,26 | 8,35 | 2,9 |
| Польша | 27,32 | 23,10 | 10,41 | 28,76 | 29,68 | 3,96 |
| Ұлыбритания | 8,29 | 7,26 | 5,51 | 9,06 | 9,82 | 3,56 |
| Украина | 2,02 | 4,35 | 14,23 | 4,20 | 6,05 | 9,75 |
| Франция | 15,07 | 13,16 | 8,08 | 15,97 | 16,72 | 3,87 |
| Азербайджан | 11,67 | 9,86 | 6,66 | 12,97 | 14,21 | 3,73 |
| Армения | 100,23 | 68,60 | 13,51 | 128,65 | 162,22 | 4,00 |
| Вьетнам | 18,59 | 15,35 | 8,48 | 20,32 | 21,63 | 3,88 |
| Казақстан | 25,26 | 20,56 | 9,73 | 27,61 | 29,49 | 3,94 |
| Қырғызстан | 2,02 | 4,35 | 14,23 | 4,20 | 6,05 | 9,75 |
| Қытай | 33,02 | 24,58 | 9,41 | 37,37 | 41,14 | 3,82 |
| Жапония | 3,90 | 3,50 | 3,02 | 4,21 | 4,46 | 2,54 |
| АҚШ | 33,05 | 27,50 | 11,07 | 35,24 | 27,17 | 3,97 |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [106, б. 63] | | | | | | |

*yn.* Орташа мәндер *yn*  41-кестеде көрсетілген.

Кесте 41 – *yn.* Орташа мәндер

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Елдер |  |  |  |  |  |  |
| Ресей | 12,87 | 11,25 | 7,39 | 13,77 | 14,61 | 3,82 |
| Беларусь | 9,63 | 8,47 | 6,12 | 10,30 | 10,82 | 3,66 |
| Болгария | 11,84 | 10,48 | 7,10 | 12,52 | 13,05 | 3,80 |
| Венгрия | 8,46 | 7,44 | 5,60 | 9,13 | 9,69 | 3,57 |
| Германия | 6,82 | 5,98 | 4,73 | 7,52 | 8,25 | 3,34 |
| Италия | 5,22 | 4,49 | 3,65 | 5,87 | 6,51 | 2,86 |
| Польша | 4,26 | 3,65 | 2,92 | 4,69 | 4,98 | 2,31 |
| Ұлыбритания | 5,35 | 4,83 | 4,06 | 5,75 | 6,14 | 3,12 |
| Украина | 7,17 | 4,62 | 2,76 | 9,11 | 10,43 | 1,98 |
| Франция | 3,76 | 3,34 | 2,89 | 4,17 | 4,61 | 2,47 |
| Азербайджан | 11,67 | 9,86 | 6,66 | 12,97 | 14,21 | 3,73 |
| Армения | 22,53 | 22,03 | 21,58 | 23,13 | 23,83 | 21,17 |
| Вьетнам | 3,86 | 3,50 | 3,08 | 4,22 | 4,60 | 2,61 |
| Казақстан | 5,66 | 4,99 | 4,11 | 6,23 | 6,75 | 3,13 |
| Қырғызстан | 7,17 | 4,62 | 2,76 | 9,11 | 10,43 | 1,98 |
| Қытай | 4,94 | 4,60 | 3,99 | 5,16 | 5,33 | 3,13 |
| Жапония | 5,91 | 4,94 | 3,82 | 6,83 | 7,83 | 2,83 |
| АҚШ | 3,68 | 3,23 | 2,77 | 4,12 | 4,59 | 2,34 |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [106, б. 63] | | | | | | |

40 пен 41-кестелердің статистикалық деректерінен тәуелсіз x айнымалысының есептелген мәндерін пайдалана отырып, сәйкес мәндерді табамыз.

, , 



Оның мәндері 42-кестеде көрсетілген.

Кесте 42 – Жуық мәндер *y\**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Елдер |  |  |  |  |  |  |
| Елдер | 4,38 | 20,33 | 12,57 | 10,85 | 7,96 | 6,14 |
| Ресей | 8,80 | 3,19 | 13,72 | 9,04 | 9,39 | 10,63 |
| Беларусь | 11,61 | 4,00 | 11,72 | 12,68 | 13,30 | 12,93 |
| Болгария | 10,50 | 1,75 | 9,71 | 8,63 | 8,65 | 8,17 |
| Венгрия | 6,49 | 7,25 | 8,30 | 7,34 | 7,98 | 5,75 |
| Германия | 6,24 | 4,34 | 2,31 | 6,39 | 6,95 | 2,40 |
| Италия | 1,66 | 5,63 | 3,37 | 2,30 | 2,71 | 4,95 |
| Польша | 6,49 | 4,36 | 6,09 | 5,61 | 17,47 | 19,72 |
| Украина | 2,02 | 4,35 | 14,23 | 4,20 | 6,05 | 9,75 |
| Франция | 3,84 | 4,13 | 4,20 | 2,90 | 4,27 | 4,09 |
| Азербайджан | 9,03 | 1,63 | 9,66 | 17,42 | 24,81 | 7,90 |
| Армения | 17,26 | 21,65 | 21,94 | 15,29 | 39,38 | 23,45 |
| Вьетнам | 3,23 | 4,14 | 1,85 | 19,04 | 4,62 | 2,29 |
| Казақстан | 5,78 | 3,10 | 3,23 | 6,52 | 10,54 | 3,00 |
| Қырғызстан | 2,02 | 4,35 | 14,23 | 4,20 | 6,05 | 9,75 |
| Қытай | 3,23 | 4,60 | 4,11 | 6,33 | 6,39 | 3,93 |
| Жапония | 1,02 | 3,19 | 11,12 | 4,30 | 6,15 | 6,85 |
| АҚШ | 21,21 | 4,76 | 6,45 | 3,67 | 3,15 | 7,18 |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [106, б. 63] | | | | | | |

Алынған мәндерден *My*(1), *My*(0),*My*(-1), *My*(2), *My*(3), *My*(-2), , ,  біз ең аз қателер аламыз  барлығы үшін  және 

43-кестеде жақсы жуықтаулар болып табылатын аналитикалық тәуелділіктер берілген.

Талдамалық тәуелділіктер f(x) (Қосымша Ғ) көрсетілген. 43 және 44-кестелер негізінде, сондай-ақ ең кіші квадраттар әдісіне сәйкес бізде 43 -кестеде көрсетілген алынған аналитикалық тәуелділіктерден бізде корреляциялық және анықтау коэффициенттері бар.

Кесте 43 – Жақсы жуықтаулар болып табылатын аналитикалық тәуелділіктер

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Елдер | Аналитикалық тәуелділіктер | Корреляция коэффициенті | Анықтау коэффициенті |
| Ресей |  | 0,01 | 0,00 |
| Беларусь |  | 0,33 | 0,11 |
| Болгария |  | 0,00 | 0,00 |
| Венгрия |  | 0,36 | 0,13 |
| Германия |  | 0,45 | 0,20 |
| Италия |  | 0,44 | 0,19 |
| Польша |  | 1,01 | 1,02 |
| Ұлыбритания |  | 0,38 | 0,14 |
| Украина |  | 0,92 | 0,86 |
| Франция |  | 0,48 | 0,23 |
| Азербайджан |  | 0,32 | 0,10 |
| Армения |  | 0,18 | 0,03 |
| Вьетнам |  | 0,71 | 0,51 |
| Казақстан |  | 0,26 | 0,07 |
| Қырғызстан |  | 0,92 | 0,86 |
| Қытай |  | 0,23 | 0,05 |
| Жапония |  | 0,27 | 0,07 |
| АҚШ |  | 0,06 | 0,00 |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [106, б. 63]. | | | |

43-кестеден ҚКЖА мен ОЖХС және ЖІӨ арасындағы корреляция бір-біріне айтарлықтай әсер етпейтіні шығады. Оның үстіне х-тің кез келген мәні үшін серпімділік коэффициенті 1-ден аз, сондықтан х 1%-ға өзгерсе, у 1%-дан аз өзгереді.

Регрессиялық модельдің ауытқу ықтималдығын бағалау

Айырмашылық  (*i*=1,…,16) негізінде орташа мәндері 44-кестеде берілген нақты деректерді орындау ықтималдығының бағалауын анықтаймыз.

Кесте 44 – Нақты деректерді орындау ықтималдығының орташа бағасы

|  |  |
| --- | --- |
| Елдер | Нақты деректерді орындау ықтималдығының орташа бағасы |
| Ресей | 0,9113598118 |
| Беларусь | 0,854021125 |
| Болгария | 0,8863781591 |
| Венгрия | 0,8443175112 |
| Германия | 0,8590477312 |
| Италия | 0,8211464033 |
| Польша | 0,6936507759 |
| Ұлыбритания | 0,7894066353 |
| Украина | 0,887588618 |
| Франция | 0,743873133 |
| Азербайджан | 0,9079998931 |
| Армения | 0,9120121085 |
| Вьетнам | 0,7764211627 |
| Казақстан | 0,7914928294 |
| Қырғызстан | 0,887588618 |
| Қытай | 0,6948315983 |
| Жапония | 0,8701429227 |
| АҚШ | 0,7484832521 |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [106, б. 63] | |

Мәліметтер ықтималдықтарды бағалауды, 43-кестеде қалыптастырылған алынған аналитикалық тәуелділіктерге қатысты нақты деректерді анықтайтынын ескеріңіз. Сондай-ақ ықтималдықтарды бағалауға келтірілген тәуелділіктердің жүзеге асырылуының жоғары дәрежесін көрсететінін ескереміз. Ұсынылған модельді қолданудың дұрыстылығы туралы гипотезаны тексеру үшін біз кез келген n=1,2,...,16 үшін айырмашылық мәні  математикалық күтумен Гаусс үлестіріміне бағынатын кездейсоқ шама деп есептейміз:



және стандартты ауытқу анықтаймыз:

.

Басқаша айтқанда, кез келген көрсеткіш үшін xn (n=1,2,...,16) ҚКЖА өсу қарқынының ОЖХС және ЖІӨ-ге қатынасы, шаманың ауытқуының абсолютті мәні болуы ықтималдығы *yn*  эмпирикалық функция мәнінен *d*0, үлкен шама формула бойынша анықталады.



Пирсон критерийі негізінде зерттеу кезінде бұл статистика үшін критикалық аймақ әрқашан оң жақты болғандықтан: [Kkp;+∞), шекараның құны келесідей есептеледі:

*K*kp = χ2(*k*-*r*-1;*α*)

χ2 таралу кестелеріне және σ мәндеріне сәйкес k = 16, r=2 (μ және σ параметрлері таңдама бойынша бағаланды) α=0,05 маңыздылық деңгейі үшін Kkp(0,05;13) = 22,36 сәйкес келеді. Коб = 12,97, яғни Коб<Ккп болуына байланысты. Осылайша, гипотезаны жоққа шығаруға негіз: эмпирикалық функцияның мәндері мен ҚКЖА өсімінің ОЖХС және ЖІӨ-ге қатынасы көрсеткішінің нақты мәндері арасындағы айырмашылықтың ықтималдығы Гаусс таралуына байланысты. Талдау келесі негізгі нәтижелерді тұжырымдауға мүмкіндік береді: 25 елде ҚКЖА өсімінің ОЖХС қатынасы мен ЖІӨ өсімінің арақатынасы арасындағы байланысты сипаттайтын эмпирикалық функциялар негізінен монотонды өсетін функциялар болып табылады, корреляция түрде төмендейтін тәуелділікте детерминацияның әлсіз коэффициенті анықталды, ЖІӨ өсу қарқыны жоғары болған кезде ҚКЖА-ң ОЖХС-на жоғары өсу қатынасының ықтималдылығын бағалау. Демек, ұсынылған жұмыс ҚКЖА-ң ОЖХС-на ұлғаюының ЖІӨ өсуіне оң әсері туралы түсінік қалыптастыруға мүмкіндік береді. Бұл жұмыста стационарлық емес уақыт қатарының моделі ұсынылды. Стационарлық емес уақыт қатарлары уақыт бойынша өзгеретін математикалық күтумен сипатталатындықтан, деректердің бұл түрі өзекті, бірақ ғылыми әдебиеттерде аз зерттелген. Бұл олардың сипаттамасының айтарлықтай қиындығына байланысты. Дегенмен, қазіргі математикалық тәсілдердің арқасында бұл есептер стационарлық емес уақыт қатарларының сипаттамаларын талдаудың негізгі құралдары болып табылады және сызықты емес регрессия модельдерін қолдану арқылы есептеуге мүмкіндік береді. Атап айтқанда, 25 елдің деректерін пайдалана отырып, уақытқа тәуелді күту функциялары құрастырылды. Нәтижелер 25 елдің 18-інде ЖІӨ мен жолаушылар ағыны арасында оң байланыс бар екені анықталды. Зерттеу барысында 25 сызықты емес регрессиялық байланыстар алынғанын атап өткен жөн, олардың орындалуы нақты деректер негізінде жүзеге асырылды. Осы модельдердегі ықтималдық бағасының өзгеруі 74%-дан 91%-ға дейін болды. Көлік жүйесінің оңтайлы жұмыс істеуіне қол жеткізу үшін заманауи модельдеу және болжау технологияларын пайдалануды қамтитын кешенді тәсілдерді қолдану ұсынылады.

Көлік ағындары, демографиялық өзгерістер және қала құрылысы туралы ағымдағы және болжамды деректерді ескеру маңызды. Ұсыныстардың бірі - көлік қозғалысын басқару тиімділігін айтарлықтай арттыратын және кептелістерді азайтатын зияткерлік көлік жүйелерін енгізу. Сонымен қатар, қоғамдық көлікті, велосипед жолдарын және жаяу жүргіншілер аймақтарын қоса алғанда, әр түрлі көлік түрлерін біріктіретін көп деңгейлі көлік тораптарын дамытуды қарастыру қажет. Сондай-ақ кедергілерді дер кезінде анықтау және жою үшін көлік ағындарына тұрақты мониторинг пен талдау жүргізу маңызды қадам болып табылады. Жоспарлаудың икемді сценарийлерін пайдалану көлік желісін қаланың өзгермелі жағдайлары мен қажеттіліктеріне бейімдеуге, тұрақты дамуды қамтамасыз етуге және халықтың өмір сүру сапасын жақсартуға мүмкіндік береді. Жасалынған ұсынымдар шеңберінде қоғамдық көлікті пайдалануды ынталандыруға және жеке көліктерге тәуелділікті азайтуға ерекше назар аудару қажет. Ол үшін тартымды және ыңғайлы қоғамдық көлік бағыттарын дамыту, тасымалдау жағдайларын жақсарту және қозғалыстың жоғары жиілігі мен сенімділігін қамтамасыз ету қажет. Автобус мен трамвайға басымдық беру жүйесін енгізу олардың жолаушылар үшін тартымдылығын айтарлықтай арттыруға мүмкіндік береді. Қоғамдық көлікті пайдалануды жеңілдететін және оның қолжетімділігін арттыратын маршрутты жоспарлауға арналған мобильді қосымшалар және электронды билет сияқты цифрлық технологияларды біріктіру маңызды. Жаяу жүргіншілер мен велосипедшілердің қауіпсіздігі мен ыңғайлылығын арттыру үшін жаяу жүргіншілер аймақтары мен велосипед жолдарын құруды қоса алғанда, тиісті инфрақұрылымды дамыту, сондай-ақ көше қиылыстарындағы жарықтандыру мен қауіпсіздікті жақсарту қажет. Ұзақ мерзімді перспективада көміртегі шығарындыларын азайту және шуды ластау сияқты экологиялық аспектілерді ескеру қажет. Газды көп шығаратын көліктер үшін шектелген қозғалыс аймақтарын құру және электромобильдерді пайдалануды ынталандыру тиімді шаралар болуы мүмкін. Көлік сұранысын басқару жүйесін енгізу де көлік желісін оңтайландырудың маңызды элементі болып табылады. Орталық аудандардағы ақылы автотұрақ, көліктердің белгілі бір аумақтарға қатынауын реттеу және көлікпен жүруді ынталандыру сияқты шаралар қозғалыс қысымын тиімді төмендетіп, баламалы көлік түрлерін пайдалануды ынталандырады. Сұранысты басқарудың маңызды құралы – динамикалық баға белгілеу жүйелері, бұл жол жүру құнын тәулік уақытына және кептеліс деңгейіне байланысты өзгертуге мүмкіндік береді, бұл көлік ағындарын біркелкі бөлуге ықпал етеді. Сонымен қатар, автоматтандырылған көлік жүйелерін, соның ішінде өздігінен жүретін вагондар мен автоматтандырылған метро жүйелерін пайдалануды қарастырған жөн. Мұндай технологиялар тасымалдау жүйесінің қауіпсіздігі мен тиімділігін айтарлықтай жақсарта алады, адам қателігінің ықтималдығын азайтады және қозғалысты дәлірек және тұрақты басқаруды қамтамасыз етеді [107].

**ҚОРЫТЫНДЫ**

Диссертациялық зерттеу тақырыбы бойынша жасалған жұмыс нәтижесінде келесі қорытындылар мен ұсыныстар жасалды.

Диссертациялық жұмыста келесі анықтаманы тұжырымдауға болады: «қалалық жолаушылар көлігінің біріктірілген жүйесі – бұл қала ішінде және қала маңындағы аудандарда жолаушыларды тұрақты тасымалдауды қамтамасыз ететін, әлеуметтік-экономикалық, инновацияларды, сондай-ақ цифрландыру құралдарын пайдалана отырып, өңірдің экологиялық дамуы». Біздің ұсынған авторлық «қалалық жолаушылар көлігі» ұғымына көзқарасымыз оны қалалық агломерация ішіндегі адамдардың қозғалысын қамтамасыз ететін біріктірілген жүйе ретінде анықтауды талап етеді. Авторлық көзқарас тұрғысынан қалалық жолаушылар көлігін ұйымдастыру мен қызмет ету принциптері топтастырылды: интеграция және көпмодальдылық, тұрақтылық және экологиялық қауіпсіздік, экологиялық қауіпсіздік, қолжетімділік және әлеуметтік әділеттілік, ресурстарды тиімді пайдалану және оңтайлы пайдалану, заманауи қалалық жолаушылар көлігін ұйымдастыру мен пайдалану.

Зерттеу үшін Қазақстанның үш ірі қаласының қалалық көлік жүйесі таңдалды: Астана, Алматы және Шымкент. Бұл жүйелердің әрқайсысының жергілікті тұрғындардың ерекшеліктері мен жеке қажеттіліктерін көрсететін бірегей ерекшеліктері бар. Астана, Алматы және Шымкент сияқты Қазақстанның ірі қалаларындағы қалалық жолаушылар көлігі жүйелері қалалардың қарқынды өсуімен де, олардың көлік инфрақұрылымының ерекшеліктерімен де байланысты бірқатар ұқсас мәселеларге тап болады. Қалалық жолаушылар көлігі жүйелердің негізгі мәселелері: жолдардың кептелісі, қоғамдық көліктің жеткіліксіз дамуы, экологиялық тұрақтылық мәселелері, шалғай елді мекендердегі көлік қолжетімділігінің төмендігі, ескірген көлік паркі және жайлылық деңгейінің төмендігі, цифрландыру мен көлікті басқару технологияларының болмауы, әлеуметтік және экономикалық кедергілер. Маршруттарды тиімсіз жоспарлау және ұйымдастыру жол жүру уақытының және автобустардың жүгірістерінің ұлғаюына әкеледі, бұл жанармай шығынын және көлік құралдарының тозуын арттырады. Жиі кептеліс пен кептеліс жол жүру уақытын да арттырады, бұл қосымша отын шығынына және көліктердің тозуына әкеледі. Бюджеттік қаржыландырудың шектелуі тиімділікті арттыру және автобус паркін жаңарту шараларын жүзеге асыруды қиындатады. Көлік жүйесін басқарудың жеткіліксіз тиімділігі ресурстарды тиімсіз пайдалануға және шығындардың өсуіне әкелуі мүмкін. Қазақстан қалаларындағы автобустарды пайдалану шығындарының жоғары болуы жанармайдың жоғары құны, көліктердің жиі техникалық қызмет көрсетуі, тозуы, инфрақұрылымдық шектеулер, бағытты жоспарлау мен басқарудың тиімсіз мәселелері сияқты көптеген факторларға байланысты. Автобус паркін жаңарту, инфрақұрылымды жақсарту, маршруттарды оңтайландыру және басқару тиімділігін арттыруды қоса алғанда, аталған мәселелер кешенді шешу шығындарды айтарлықтай азайтады және қалалық көлік жүйесінің экономикалық тиімділігін арттырады. Автобустарды пайдаланудың жоғары шығындарын азайту үшін автобус паркін жаңартуды, инфрақұрылымды жақсартуды, бағыттарды оңтайландыруды және басқару тиімділігін арттыруды қамтитын кешенді шешім қажет. Талдау көрсеткендей, қалалық жолаушылар көлігінің рентабельділігінің төмендігі бірнеше негізгі факторлардың нәтижесі болып табылады. Соның бірі – белгілі бір аймақтарда және жұмыс көп емес уақытта жолаушылар ағынының жеткіліксіздігі. Қаланың шеткі аудандарында, сондай-ақ жұмыс күндері, таңертең және кешкі қарбалас уақыттан тыс уақытта жолаушылар саны күрт төмендейді, бұл көлік компанияларының кірісін азайтады. Оның үстіне билетсіз жүру мәселесі де жағдайды ушықтыра түседі. Тарифтерге жеткіліксіз бақылау және жетілмеген электронды төлем жүйелері кірістердің айтарлықтай азаюына әкеледі. Билетті тексерудің нашарлығы және валидация жүйесіндегі техникалық ақаулар төлемнен жалтару үшін жағдай жасайды. Экономикалық тиімділікті арттыру және қала тұрғындарының өмір сүру сапасын жақсарту үшін қалалық көлік жүйесін дамыту мен жаңғыртуға кешенді көзқарас қажет. Бұл тәсіл инфрақұрылымға қомақты инвестицияларды, көліктің әр түрлі түрлерін біріктіруді, инновациялық технологияларды енгізуді және экологиялық тұрақтылықты арттыруды қамтиды. Көлік жүйесін дамыту бойынша күш-жігерді жалғастыру қалалық ортаның тұрақты дамуына ықпал етеді. Автобус, трамвай, метро және веложолдар сияқты әр түрлі көлік түрлерін біріктіру көлік желісінің тиімділігін арттырады және жолдардағы кептелістерді азайтады. Көлік жүйесін дамытудың кешенді тәсілі инфрақұрылымды жаңғыртуға, көліктің әр түрлі түрлерін біріктіруге, озық технологияларды енгізуге және экологиялық тұрақтылықты арттыруға елеулі инвестицияларды қамтиды. Экономикалық тиімділік есебін ескере отырып, электробустарды енгізу өте орынды, дегенмен климаттық факторды ескере отырып, оларды еліміздің оңтүстігінде көбірек енгізу немесе жылы мезгілде пайдалану қажет.

Газбен жүретін автобустарды әлдеқайда кеңірек және электрлі автобусға балама ретінде резервтік автобус ретінде пайдалану қажет.

**Сұйытылған табиғи газ (СТГ) сияқты балама отын түрлеріне көшкеннің өзінде жанармай шығындары маңызды болып қала береді және жалпы операциялық шығындарға айтарлықтай әсер етуді жалғастыруда. Ескірген автобус паркі жиі техникалық қызмет көрсетуді және жөндеуді қажет етеді, бұл шығындарды айтарлықтай арттырады.**

**Шығындардың өсуіне қосалқы бөлшектердің, әсіресе импортталатын бөлшектердің жоғары бағасы да әсер етеді. Тиімсіз қызмет көрсету орталықтары және білікті мамандардың жетіспеушілігі жөндеу және техникалық қызмет көрсетудің кешігуіне әкеледі, бұл өз кезегінде жалпы шығындарды арттырады және тасымалдау жүйесінің тиімділігін төмендетеді. Қалалық көлік жүйесінің тұрақтылығына қол жеткізу және тиімділігін арттыру үшін кешенді тәсіл қажет. Мұндай шаралар пайдалану шығындарын айтарлықтай қысқартуға және көлік жүйесінің жалпы тиімділігін арттыруға, азаматтардың өмір сүру сапасын жақсартуға және қозғалыс үшін қолайлы және қауіпсіз жағдайлар жасауға мүмкіндік береді.**

Көлік желісін оңтайландыру сценарийлерін әзірлеу және талдау мақсатында диссертациялық жұмыста үш сценариі әзірленді: пессимистік, базалық, оптимистік. Бұл сценарийлердің әрқайсысы жағдайдың дамуының әр түрлі жолдарын сипаттайды және оларды саяси, экономикалық, әлеуметтік, экологиялық және көліктік салаларға қатысты нақты көрсеткіштер арқылы бағалауға мүмкіндік береді.

Қазақстанның ерекшеліктерін ескере отырып, қалалық жолаушылар көлігі жүйесінің дамуын бағалау әдістерін әзірлеуге және бейімдеуге кешенді және жүйелі көзқарас ыңғайлы, тиімді және тұрақты көлік инфрақұрылымын құруға мүмкіндік береді. Ұсынылған шараларды табысты жүзеге асырудың негізгі элементі жергілікті қоғамдастықтармен белсенді өзара іс-қимыл және азаматтарды шешім қабылдау процесіне тарту болып табылады. Қоғамдық тыңдауларды ұйымдастыру, семинарлар өткізу және кері байланыс үшін онлайн платформалар құру тұрғындардың нақты қажеттіліктері мен қалауларын анықтауға, сондай-ақ көлік жобаларын жоспарлау және жүзеге асыру кезінде олардың пікірлерін ескеруге көмектеседі. Азаматтар процеске қатыстылығын сезінуі және олардың пікірі маңызды екенін түсінуі маңызды.

Қазақстанның ерекшеліктерін ескеруімен жолаушылар көлігі жүйесінің дамуын бағалау әдістерін әзірлеу мақсатында жолаушылар көлігі жүйесінің даму индекстерінің, көліктегі тепе-теңдік, климатқа төзімділік, әлеуметтік-экономикалық модельдеу, қауіпсіздік пен тиімділікті арттыру үшін ЗКЖ пайдалану модельдері негізінде авторлық әдіснама берілді. Жетілдірілген математикалық модельдерді, алгоритмдерді және технологияларды енгізу Қазақстанның өзіндік ерекшеліктерін ескере отырып, жолаушылар көлігі жүйесінің дамуын бағалаудың ғылыми негізделген әдістерін құруға мүмкіндіктер ашады.

Инновациялық технологияларды енгізу және қалалық көлік жүйесінің экологиялық тұрақтылығын арттыру операциялық шығындарды азайтып, жолаушыларға қызмет көрсету сапасын арттырады. Көлiк жүйесiнiң экономикалық тиiмдiлiгi инфрақұрылымға инвестицияларды, әр түрлi көлiк түрлерiн бiрiктiрудi және жұмыс iстеп тұрған қызмет көрсету орталықтарын жаңғыртуды қамтитын кешендi көзқарас арқылы айтарлықтай арттыруға болады. Мұндай шаралар қалалық ортаның тұрақты дамуы үшін жағдай жасайды, азаматтардың қозғалысы үшін қолайлы және қауіпсіз жағдайларды қамтамасыз етеді және қаладағы өмір сапасын жақсартуға ықпал етеді.

Маршруттарды тиімсіз жоспарлау және ұйымдастыру автобустардың жүру уақыты мен жүгірістерінің ұлғаюына, ал бұл өз кезегінде жанармай шығынының артуына және көлік құралдарының жылдам тозуына әкеледі. Көлік кептелісі жол жүру уақытын ұлғайту арқылы жағдайды нашарлатады, осылайша жанармай шығынын одан әрі арттырады және автобустардың тозуын тездетеді. Астана, Алматы, Шымкент қалаларындағы қалалық көлік жүйесінің экономикалық тиімділігін айтарлықтай арттыруға қол жеткізу үшін озық технологияларды енгізуді, инфрақұрылымды жетілдіруді және басқаруды оңтайландыруды қамтитын кешенді тәсілді енгізу қажет. Бұл тәсіл жолаушылардың жол жүру уақытын қысқартып, қоғамдық көліктердің тартымдылығын арттырады.

Коммуналдық көлікті дамытып қана қоймай, жеке көлік компанияларын, соның ішінде шағын және орта бизнес өкілдерін белсенді түрде қолдау маңызды. Бұл азаматтардың қажеттіліктерін жақсырақ қанағаттандыратын икемді, тұрақты және тиімді көлік жүйесіне ықпал етеді. Ұлыбританияның тәжірибесін ескере отырып, мектеп көлігі қоғамдық көлік жүйесінің бір бөлігі ретінде қалыптастыру ұсынысы жасалды. Қазақстанда мұндай шараларды енгізу мектепт оқушыларын тасымалдау қауіпсіздігі мен жайлылығын айтарлықтай жақсарта алады. Диссертациялық жұмыста заманауи жағдайда көлік жүйесін оңтайландыру мәселелерін шешу үшін ЗКЖ әзірлеу және енгізу қажеттігі байқалды. ЗКЖ-нің негізгі құрамдас бөліктері, даму бағыттары және функционалдығы әр түрлі пайдаланушылар топтарының қажеттіліктері мен оларға ұсынылатын қызметтерді ескере отырып анықталады. Дәстүрлі түрде ЗКЖ пайдаланушылары келесі санаттар болып табылады: жаяу жүргіншілер мен велосипедшілер, қоғамдық көлік жолаушылары, жеке және қоғамдық көлік жүргізушілері, оның ішінде арнайы санаттағы жүргізушілер (мүгедектер), жолаушылар мен жүктерді тасымалдаумен айналысатын ұйымдар, сондай-ақ көлікті басқару және бақылау қызметтері. Жаяу жүргіншілер мен велосипедшілер жолдар мен тротуарларда олардың қауіпсіздігі мен жайлылығын қамтамасыз етуге ерекше назар аударуды қажет етеді. Қоғамдық көлік жолаушыларына кестенің дәлдігі, тасымалдаудың қарапайымдылығы және маршруттар мен кестелер туралы ақпараттың қолжетімділігі қажет.

Диссертациялық жұмыста қалалық жолаушылар көлігі жүйесінің дамуының қалалық көліктің экономикалық тиімділігін арттырудың стратегияларын бағалаудың регрессиялық моделі ұсынылған. Осы модель экономикалық тиімділікке төрт фактор бірдей ықпал ететіндігін анықтады: тұрақты әлеуметтік-экономикалық даму, қоршаған ортаны жақсарту, қалалық көлік секторын жетілдіру, қоғамдық көлікті ұйымдастыру мен өткізу қабілетін арттыру. Диссертациялық жұмыста көлік жүйесінің дамуының бағалаудың әдістемесі ұсынылды, осы әдістемеде жолаушылар көлігі жүйесінің даму көрсеткіштері, ккөліктегі епе-теңдік көрсеткіштері, климатқа төзімділіктің көрсеткіштері, әлеуметтік-экономикалық модельдеу көрсеткіштері, қауіпсіздік пен тиімділікті арттыру үшін зияткерлік көлік жүйелерін (ЗКЖ) пайдалану көрсеткіштері, түрлі факторлардың әсерін бағалау үшін көлік модельдерін жасау және енгізу көрсеткіштері қарастырылды.

Халықаралық тәжірибені есепке алып, инновациялық көлік шешімдерін сәтті енгізген мегаполистердің озық тәжірибесін бейімдеу мақсатында және халықаралық перспективада ЖІӨ мен жолаушылар тасымалының арақатынасын талдау үшін стационарлық емес уақыт қатарының моделін пайдалану ұсынылды. Осы модельдің құрамына функционалдық тәуелділікті анықтау мен регрессиялық модельдің ауытқу ықтималдығын бағалау әдістемелері кіреді.

**ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

1 Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың 2024 жылғы 2 қыркүйектегі  «Әділетті Қазақстан: заң мен тәртіп, экономикалық өсім, қоғамдық оптимизм» атты Қазақстан халқына Жолдауы // [https://www.akorda.kz/kz/](https://www.akorda.kz/kz/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevtyn-adiletti-kazakstan-zan-men-tartip-ekonomikalyk-osim-kogamdyk-optimizm-atty-kazakstan-halkyna-zholdauy-285659) 01.12.2024ж.

2 Перепелица Н.М. Логистический подход при организации городских пассажирских перевозок // Проблемы управления в социально-гуманитарных, экономических и технических системах: сб. науч. тр. – Тверь, 2014. – С. 293-299.

3 Бурлуцкий А.А. Анализ опыта формирования оптимальных маршрутных СХЕМ городского пассажирского транспорта // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. - 2013. - №2(39). - С. 371-380.

4 Рогавичене Л.И., Стрельченко О.В. Концепция «умного» транспорта как элемент повышения привлекательности городского пассажирского транспорта // Научное обозрение: теория и практика. - 2022. - Т. 12, №3(91). - С. 463-474.

5 Плеханова А.Е. Анализ состояния городского пассажирского транспорта России // Современные технологии управления транспортным комплексом России: инновации, эффективность, результативность: сб. матер. 1-й национ. науч.-практ. конф. – М. 2018. – С. 184-190.

6 Полтавская Ю.О. Состояние оценки качества транспортных услуг на городском общественном пассажирском транспорте в Российской действительности // Апробация. - 2015. - №2(29). - С. 18-20.

7 Мошкевич М.Л., Неликаева Е.С. Проблемы развития городского пассажирского транспорта // Развитие научных направлений в современных условиях: сб. ст. по матер. междунар. науч.-практ. конф. – М., 2017. – С. 13-16.

8 Жанбиров Ж.Г., Сабралиев Н.С., Абжапбарова А.Ж. Автотранспорта и логистика-охрана окружающей среды: учеб. пос. - Алматы, 2019. – 289 с.

9 Есдаулетова А. М. Транспортно-коммуникационные стратегии в международных отношениях [Текст]: учебно-методическое пособие / А. М. Есдаулетова Д. К. Ерниязов Л. К. Ахметжанова ; М-во образования и науки РК; Евразийский нац. ун-т им. Л. Н. Гумилева... – Нур-Султан : ИП Булатов А. Ж., 2022. - 119 с.

10 Балгабеков Т.К. Транспортные системы и перевозочный үдеріс: учеб. пос. - Алматы, 2020. - 165 с.

11 Бекмагамбетов М. М. Автомобильный транспорт Казахстана: этапы становления и развития. – Алматы, 2011. – 456 с.

12 Алпысбаев С.А., Сатова Р.К., Мухамбетов Д.Г. Проблемы формирования транспортной составляющей ВВП в условиях повышения конкурентоспособности экономики Казахстана. – Алматы, 2014. – 120 с.

13 Раимбеков Ж.С., Сыздыкбаева Б.У., Шарипбекова К.Е. и др. Развитие транспортно-логистической системы Казахстана: монография. - Нур-Султан: Булатов А.Ж., 2020. - 151 с.

14 Rześny-Cieplińska J., Tomaszewski T., Piecyk-Ouellet M., Kiba-Janiak M. Emerging trends for urban freight transport–The potential for sustainable micromobility. PLoS ONE, 2023.- №18(9)// <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0289915>

15 Morella P., Lamban M. P., Royo J., Sanchez J. C. Evaluating the impact of new trends in urban freight transportation attending the triple bottom line: A case study // Computers & Industrial Engineering. – 2022. – Т. 174. //https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360835222007446?via%3Dihub

16 Керимбек А.К. Қалалық жолаушылар көлігі жүйесін ұйымдастырудың негізгі факторлары// Сборник трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию национальной валюты Республики Казахстан «Модернизация экономики Казахстана – фактор стабильности финансовой системы государства и национальной валюты» г. Астана, ЕНУ имени Л.Н. Гумилева, 9 ноября 2018. Издательство. Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ типографиясында басып шығарылды. С. 273-276.

17 Керимбек А.К., Укубасова Г.С. Қалалық жолаушыларды тасымалдауды басқарудың тиімділігін бағалаудың теориялық негіздері және көліктік жүйелерді оңтайландырудың алғы шарттары  
// Материалы Международной научно-практической конференции: «Независимый Казахстан: созидательная история и актуальные вопросы укрепления государственности». – Алматы: Издательство. Қыздар университеті баспасы. 2021. – С. 127-133.

18 Рабат О.Ж., Ли С.В., Салманова А.Н. и др. Технология и механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте: учеб. пос. - Алматы, 2020. – 326 с.

19 Раимбеков Ж.С., Сыздыкбаева Б.У. Транспортно-логистическая система Казахстана: механизмы формирования и развития: монография. – Алматы, 2019. - 296 с.

20 Ефремов Ю.Н., Оверченко Ж.И., Ширванов Р.Б. Современное состояние транспорта и прогнозирование развития транспортной техники: учеб. пос. - Алматы, 2019. - 92 с.

21 Вельможин А.В., Гудков В.А., Миротин Л.Б. Основы теории транспортных үдерісов и систем: учеб. пос. – М.: Академия, 2015. - 220 с.

22 Керимбек А.К. Қалалық жолаушылар көлігін ұйымдастыру және қызмет ету принциптері // Esil University 25 жыл. арнал. «Сейітқасымов оқулары-2024» ғыл.-практ. конф. жин. – Астана, 2024. – С. 30-38.

23 Балановский А.Е. Система колесо-рельс: монография: в 3 ч. - Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2011. – Ч. 1. - 1010 с.

24 Арпабеков М.И., Баубек А.А., Сүлейменов Т.Б. және т.б. Жол қозғалысын басқару: оқу құр. - Алматы: Эверо, 2021. - 254 б.

25 Есиркепова А.М., Ағабекова Г.Н. Экономикалық қауіпсіздікті басқару: оқу құр. - Алматы, 2021. - 136 б.

26 Романова Н.А. Организационно-экономические основы управления городским пассажирским автотранспортом: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. –

Хабаровск, 2015. - 183 с.

27 Правдин Н.В. Прогнозирование пассажирских потоков: методика, расчеты, примеры. – М.: Транспорт, 1980. – 223 с.

28 Спирин И.В. Перевозки пассажиров городским транспортом – М., 2012. – 310 c.

29 Рева В.М., Лигум Ю.С. и др. Оперативное управление городским пассажирским транспортом – Киев: Техника, 1982. – 175 с.

30 Яворский В.В., Утепбергенов И.Т., Акенов С.Ш. и др. Структурные методы совершенствования управления транспортными системами городов. – Караганда, 2014. - 272 с.

31 Чумаков Л.Л. Специфика оказания транспортных услуг городским пассажирским транспортом при централизации управления // Вестник Самар. гос. экон. ун-та. – 2015. - №3(29). – С. 153-157.

32 Рабат О.Ж., Мұратәлиев Ж.Д., Сабралиев Н.С. және т.б. Көлік жүргізушілерін даярлаудың қағидаттары мен жол қозғалысы ережелері: оқу құр. - Алматы: Эпиграф, 2019. - 313 б.

33 Мухтаров Т.М., Интыков Т.С. Жол қозғалысын ұйымдастыру негіздері: оқу құр. - Алматы: Эпиграф, 2019. – 97 б.

34 Анисимов А.П., Юфин В.К. Экономика, организация и планирование автомобильного транспорта. – М.: Транспорт, 2002. – 367 с.

35 Жанбиров Ж.Г., Қарсыбаев Е.Е., Абжапбарова А.Ж. Автокөлік логистикасы: жолаушылар тасымалдары. - Алматы, 2019. - 385 б.

36 Тұрысбеков Б., Мұқанов М.Т., Тұрысбекова Б.Б. Жол жүрісі қағидаларына түсініктеме: оқу құр. - Алматы: ССК, 2018. - 302 б.

37 Сұранқұлов Ш. Аймақты инженерлік абаттандыру және көлік: оқул. - Астана: Фолиант, 2018. - 222 б.

38 Каплан Э.Т. Передовые методы управления городским пассажирским транспортом // Автомобильный транспорт: обзор. информ. – М., 1992. – Вып. 4. – С. 1-46.

39 Балакина Ю.Ю. Оценка экономической эффективности новых форм и способов транспортного обслуживания на основе инновационной деятельности: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. – СПб., 2006. – 210 с.

40 Аксенов И.А. Методика комплексной оценки эффективности инновационного развития транспортной системы // Экономика и предпринимательство. – 2014. – №1-2. – С. 358-365.

41 Отчет компании «Транспортные системы 25 городов мира»: составляющие успеха / McKinsey & Company. – Нью-Йорк, 2024. – 138 с.

42 Буклагина Ж.В. Повышение эффективности функционирования системы транспортного обслуживания регионального АПК (на материалах Ставропольского края) // Инженерно-техническое обеспечение АПК. – 2023. – №1. – С. 304.

43 Гаджинский А.М. Логистика. – Изд. 3-е, перер. и доп. - М., 2000. – 375 с.

44 Гукетлев Ю.Х. Регионализация как формирование территориальных транспортных систем // Новые технологии. – 2012. - №1. - С. 92-95.

45 Ахунова И.Б. и др. Проблемы организации и управления транспортным комплексом города Майкопа и пути их решения // В мире научных открытий. - 2014. - №4(52). - С. 240-248.

46 Гукетлев Ю.Х., Вицелярова К.Н. Комплексный анализ социально-экономического состояния Республики Адыгея // Новые технологии. - 2010. - №4. - С. 77-82.

47 Жанбиров Ж.Г., Сабралиев Н.С., Битилеуова З.К. Автотранспортная логистика - безопасность дорожного движения: учеб. - Алматы, 2020. – Т. 1. - 248 с.

48 Раимбеков Ж.С., Сыздыкбаева Б.У. Экономический анализ логистической деятельности: учеб. пос. - Алматы: Лантар Трейд, 2019. - 198 с.

49 Раимбеков Ж.С., Сыздыкбаева Б.У. Транспортно-логистическая система Казахстана: механизмы формирования и развития: монография. - Алматы: Эпиграф, 2019. - 296 с.

50 Алексеева И.М., Ганченко О.И., Петрова Е.В. Статистика автомобильного транспорта: учеб. – М.: Экзамен, 2005. – 352 с.

51 Butkevičius J., Lingaitis L.P. The problems of urban public transport and their solution trends // WIT Transactions on The Built Environment. - 2005. – Vol. 77. - P. 85-93.

52 Gao Y., Zhu J. Characteristics, Impacts and Trends of Urban Transportation // Encyclopedia. – 2022. – Vol. 2, №2. – P. 1168-1182.

53 Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі Ұлттық статистика бюросы // <https://stat.gov.kz/ru/>. 10.10.2024.

54 Калиева Г.К., Муратов А.К. Развитие системы городских пассажирских перевозок в Астане // Научный журнал транспорта. - 2019. - №4. - С. 34-40.

55 Байжанов Е.С., Касымбекова Р.Т. Анализ транспортной инфраструктуры Алматы // Транспорт и связь. - 2021. - №2. - С. 58-66.

55 Қазақстан Республикасындағы салалық статистика «Көлік» бөліміндегі электрондық кестелер // https://stat.gov.kz/industries/business. 10.09.2024.

56 Қазақстан Республикасындағы салалық статистика «Көлік» бөліміндегі динамикалық қатарлар // https://stat.gov.kz/industries/business. 10.09.2024.

58 Бейсембаев Р.Н., Кусаинов К.Е. Социально-экономические аспекты развития общественного транспорта в Казахстане // Экономика и управление. - 2020. - №2. - С. 112-119.

59 Мырзахметов К.Т., Исмагулова А.С. Анализ эффективности использования городского транспорта // Экономические исследования. - 2021. - №2. - С. 101-108.

61 Саулетова Р.К., Алдабергенова Ж.М. Влияние общественного транспорта на урбанизацию в Казахстане // Социально-экономические проблемы Казахстана. - 2020. - №4. - С. 115-122.

60 Даулетова М.Ж., Ермекова А.С. Исследование пассажиропотоков в городах Казахстана // Наука и образование. - 2021. - №3. - С. 85-92.

62 Турсунов К.Ш., Исатаева Л.К. Экономическая оценка эффективности

внедрения интеллектуальных транспортных систем // Экономика и статистика. - 2021. - №4. - С. 91-98.

63 Ержанова Ж.М., Жусупов А.К. Экологические аспекты городских пассажирских перевозок // Экология и транспорт. - 2019. - №4. - С. 42-50.

64 Ибраева А.К., Кузнецов А.В. Оптимизация маршрутной сети общественного транспорта в крупных городах Казахстана// Вестник науки и образования. - 2021. - №2. - С. 58-66.

65 Жумабаев Б.С., Ахметова Ж.Н. Роль государственного регулирования в развитии городского транспорта // Транспортный вестник. - 2019. - №3. - С. 34-41.

66 Ермеков Н.А., Муратова Г.К. Роль государственного регулирования в развитии общественного транспорта // Общественные науки Казахстана. - 2019. - №1. - С. 67-74.

67 Нурбеков С.К., Тулеубаев Р.С. Проблемы развития городской транспортной инфраструктуры // Вестник технических наук. - 2019. - №3. - С. 53-60.

68 Алимбекова А.Т., Жумалиева А.Ж. Проблемы и перспективы развития городского транспорта в Алматы // Транспорт и связь. - 2019. - №3. - С. 40-47.

69 Мухамедиев А.К., Тугельбаев Ж.Н. Инновационные подходы к организации пассажирских перевозок в городах Казахстана // Вестник науки и образования. - 2020. - №2. - С. 50-57.

70 Қазақстан Республикасы Көлік және коммуникация министрінің Бұйрығы. Тұрақты маршруттар бойынша жолаушылар мен багажды тасымалдау жөнінде қызмет көрсетуге тарифтер есептеу әдістемесін бекіту туралы: 2011 жылдың 10 қазанда, №614 қабылданған // <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V1100007297>. 10.10.2024.

71 Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрінің Бұйрығы. Әлеуметтік маңызы бар жолаушылар тасымалдарын жүзеге асырумен байланысты тасымалдаушылардың шығындарын бюджет қаражаты есебінен субсидиялау қағидаларын бекіту туралы: 2015 жылдың 25 тамызда, №883 // https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V1500012353. 10.10.2024.

72 Макатов Н., Бакирбекова А., Догалов А. и др. Проблемы и перспективы развития железнодорожного пассажирского транспорта в Казахстане // Academy of Strategic Management J. - 2023. - №1. - С. 112-119.

73 Алибеков Т.А., Ахметова Р.К. Влияние транспортной политики на городскую мобильность // Современные технологии в транспорте. - 2021. - №3. - С. 34-41.

74 Шальнова Н.С. Проблемы и перспективы развития пассажирского транспорта // Молодой ученый. - 2011. – Т. 1, №12(35). - С. 61-64.

75 Керімбек А.К.,Укубасова Г.С. Қалалық жолаушылар көлігі қозғалысын кешенді басқарудың негізгі принциптері // Материалы международный научно-практической конференции: «Третья модернизация экономики Казахстана финансовые аспекты».-Нур-Султан: ИП Булатов А.Ж., 2021. –С.614-619.

76 Алимкулов А.С., Даниярова Ж.М. Анализ транспортных потоков в крупных городах Казахстана // Вестник науки и образования. - 2021. - №5. - С. 63-71.

77 Мусаев Е.Р., Тлекова А.Ж. Влияние урбанизации на развитие общественного транспорта в Алматы // Транспортный вестник. - 2020. - №4. - С. 44-51.

78 Садыкова А.Т., Ержанова А.К. Экономическая оценка внедрения интеллектуальных транспортных систем в городах Казахстана // Экономика и статистика. - 2021. - №3. - С. 98-105.

79 Омаров Б.К., Кенжебеков М.Н. Проблемы и перспективы развития городского пассажирского транспорта в Казахстане // Общественные науки Казахстана. - 2020. - №2. - С. 55-62.

80 Database - Eurostat - European Commission - Railway transport measurement - passengers (rail\_pa) // <https://ec.europa.eu/eurostat/data>. 10.09.2024.

81 Қазақстан Республикасындағы қоғамдық көлік секторын даму саясатына шолу 2017 жыл // <https://alatransit.kz/sites/default/files.> 01.09.2024.

82 Сейтказиева Г.М., Абдрахманова К.К. Проблемы и перспективы развития общественного транспорта в Казахстане // Транспорт и связь. - 2021. - №3. - С. 91-98.

83 Керимбек А.К., Райымбеков Ж.С., Токсанбаева Г.К., Бекжанова Т.К. Пути повышения привлекательности общественного транспорта города Нур-Султан //Материалы XXI Международной научно-практической конференции: «Проблемы экономики, организации и управления в России и мире». – Прага: Издательство. World Press s.r.o. 2018. – С. 21-23.

84 Тургунов А.Б., Исмагулов Е.Ш. Влияние транспортной политики на пассажирские перевозки в Нур-Султане // Современные технологии в транспорте. - 2019. - №1. - С. 72-80.

85 Ниязова А.Ж., Бекенов Р.А. Анализ эффективности маршрутов городского транспорта // Научные исследования Казахстана. - 2020. - №4. - С. 50-57.

86 Садыкова А.Т., Ержанова А.К. Экономическая оценка внедрения интеллектуальных транспортных систем в городах Казахстана // Экономика и статистика. - 2021. - №3. - С. 98-105.

87 Ибраева А.К., Кузнецов А.В. Оптимизация маршрутной сети общественного транспорта в крупных городах Казахстана // Вестник науки и образования. - 2021. - №2. - С. 58-66.

88 Сатова Ж.Г., Жанбиров Н.С., Сабралиев М.М. и др. Основы системы управления городскими транспортными потоками // Вестник КазАТК. - 2018. -№4(107). - С. 88-96.

89 Хамитов А.Н. Решение задачи маршрутизации транспортных средств в системе электронных автоматов самообслуживания // Вестник КазНТУ. - 2015. - №6(106). - С. 16-26.

90 Даулетова М.С., Сатпаева А.Т. Оптимизация транспортных потоков в крупных городах Казахстана // Транспортный вестник. - 2020. - №2. - С. 55-62.

90 «City Transportation Systems» жауапкершілігі шектеулі серіктестігі // https://cts.gov.kz/ru/. 07.10.2024.

91 Betkier I, Oszczypała M. A novel approach to traffic modelling based on road parameters, weather conditions and GPS data using feedforward neural networks // [Expert Systems with Applications](https://www.sciencedirect.com/journal/expert-systems-with-applications). - 2024. – [Vol. 245](https://www.sciencedirect.com/journal/expert-systems-with-applications/vol/245/suppl/C). - Р. 123067.

93 Muhamediyev R., Khamitov A. Analysis of GIS use in the optimization problem in Almaty's public transport // Вестник КазНТУ. - 2015. - №5. - С. 70-76.

94 Жусупов А.Б., Ибрагимова Л.С. Анализ эффективности работы общественного транспорта // Экономические исследования. - 2021. - №3. - С. 105-112.

95 Каримова Л.Т., Мырзахметов А.С. Развитие и модернизация городской транспортной инфраструктуры // Научные исследования Казахстана. - 2019. - №1. - С. 39-46.

96 Асанова А.Б., Смагулов С.М. Экономическая эффективность городских пассажирских перевозок в Казахстане // Вестник КазНТУ. - 2020. - №3. - С. 45-52.

97 Айтжанова Л.Р., Ташенова З.Ж. Оптимизация маршрутной сети городского транспорта в Караганде // Научные исследования Казахстана. - 2020. - №4. - С. 39-47.

98 Керимбек А.К., Есенова А.Е., Рамазанова Ш.Ш., Айдосова Б.Х., Сабенова Б.Н. Improving the economic stability of entrepreneurship in the transport sector // Вестник Национальной Академии наук Республики Казахстан. - 2024. - №4(410). - С. 372-384.

99 Шарипов Е.К., Нургалиева Б.Т. Транспортные проблемы крупных городов Казахстана // Транспортный вестник. - 2019. - №3. - С. 50-57.

100 Kuchukova N., Kerimbek G., Saparova B. et al. The Financial Aspects of the Third Economic Modernization in Kazakhstan // The Journal of Social Sciences Research. – 2018. – Vol. 4, Issue 12. – P. 483-490.

101 Даубаев К., Керимбек А., Еермаганова С. и др. The Transport Model as a Necessary Condition for the Construction of an Efficient Transport System // Espacios. - 2017. – Vol. 38, №54. – P. 22-30.

102 Керімбек А.К., Бекжанова Т.К., Токсанбаева Г.Қ., Керімбек Ғ.Е. Қазақстандағы автокөлік құралдарының қазіргі жағдайы // Статистика, учет и аудит. - 2020. - №1(76). - Б. 116-120.

103 Керімбек А.К.,Укубасова Г.С., Джрауова Қ.С, Керімбек Ғ.Е. Қазақстан Республикасында көлік саласын мемлекеттік реттеудің экономикалық мәні // Вестник Казахского университета экономики, финансов и международной торговли (КазУЭФМТ). – 2020. - №1. - С. 48-56.

104 Каримова Л.С., Омарова Д.К. Моделирование транспортных потоков в городах Казахстана // Транспортная наука. - 2020. - №1. - С. 29-36.

105 Kerimbek A.K., Bekzhanova T.K.. Raimbekov Zh.S., Kerimbek G.E. The controls of the urban transport system // Вестник университета Туран. – 2020. - №2(86). - С. 212-217.

106 Kerimbek A.K., Satymbekova K., Nurgaliyeva A., Imanbayeva Z., Zhumagalieva B. Research of urban passenger transport in countries with a high Human Development Index // Acta Logistica. – Slovakia: 4S go, s.r.o. – Vol. 11, Iss.1, 2024, pp. 131–138.

107 Оспанов М.К., Абдрахманова Н.С. Проблемы и перспективы развития городского транспорта в Казахстане // Экономика и статистика. - 2020. - №1. - С. 77-84.

**ҚОСЫМША А**

Қалалық жолаушылар көлігінің физикалық инфрақұрылымы

Жаяу және велосипед инфрақұрылымы

Тоқтау және тасымалдау нүктелері

Теміржол

инфрақұрылымы

Жол инфрақұрылымы

Автомагистральдар, көшелер, көпірлер

Тротуарлар мен жабдықталған аумақтар

Аялдамалар мен станциялар

Темір жол желілері

Трамвай жолдары

Велосипед жолдары

Көлік айырбастау тораптары

Трамвай және автобус жолақтары

Метро

Навигациялық және ақпараттық жүйе

Қиылыстар мен түйіспелер

Электрондық дисплейлер

Интеграциялық платформалар

Жол ақысын төлеу технологиялары

Жол қозғалысын басқару жүйелері

Автотұрақ алаңдары

Сурет А.1 – Қалалық жолаушылар көлігінің физикалық инфрақұрылымының блок-сұхбасы

Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [17, б. 127].

**ҚОСЫМША Ә**

Кесте Ә.1 – Қазақстан қаласындағы автобустарды пайдалану шығындарына әсер ететін факторлар

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Факторлар | Сипаттама | Шығындарға әсері |
| **Жанармай құны** | Дизельдік отынның жоғары құны (литріне 295 теңге) және балама отынға айтарлықтай шығындар | Автобус паркін пайдалануға және ұстауға байланысты жалпы шығындардың ұлғаюы |
| **Техникалық қызмет көрсету және жөндеу** | Ескі автобус паркі тұрақты техникалық қызмет көрсетуді және жиі жөндеуді қажет етеді, бұл қосалқы бөлшектер мен бөлшектерге үлкен шығындар әкеледі | Тұрақты техникалық қызмет көрсетуді және жиі жөндеуді қоса алғанда, көлік құралдарына техникалық қызмет көрсету шығындарының артуы |
| **Тозу және амортизация** | Автобустардың ескірген паркі жиі техникалық қызмет көрсетуді және жөндеуді, қосалқы бөлшектер мен бөлшектердің жоғары бағасын талап етеді | Құрамдас бөліктерді үнемі ауыстыру және айтарлықтай жылдық амортизациялық шығындар |
| **Инфрақұрылымдық шығындар** | Деполар мен сервистік орта лықтардың жеткіліксіз саны көлік паркін тиімді қолдау үшін инфрақұрылымды жаңар туды талап етеді. | Техникалық қызмет көрсету шығындарының өсуі, сондай-ақ инфрақұрылымды дамытуға, соның ішінде тоқтау кешендерін, тасымалдау хабтарын және зарядтау станцияларын қоса алғанда, айтарлықтай инвестициялар |
| **Маршруттардың төмен тиімділігі** | Оңтайлы емес маршрутты жоспарлау жиі кептелістерге және кептелістерге әкеледі. | Жол жүру уақытының ұзаруы, жанармай шығынының артуы және көліктердің тозуы |
| **Басқару және ұйымдастыру мәселелері** | Шектеулі бюджеттік қаражат бөлу және көлік жүйесін тиімсіз басқару оның оңтайлы жұмыс істеуі мен жетілді рілуіне кедергі жасайды | Ресурстарды оңтайлы емес бөлу және тиімділік бастамаларына елеулі кедергілер. |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [57] | | |

**ҚОСЫМША Б**

Кесте Б.1 – Қоғамдық көлік қызметтерінің операциялық өнімділігін және көлік статистикасының ұлттық дерекқорына қосқан үлесін бағалау үшін ұсынылатын KPI көрсеткіштері

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Қоғамдық көлік қызметтерін көр сету деңгейіне арналған операциялық KPI | Жергілікті/ұлттық деңгейде қалалық ұтқырлықтың көрсеткіштері | Негізгі мақсатты топтар | Деректерге қойылатын талаптар |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. Белгісіздік | 1. Халыққа қызмет көрсету аймағы (жалпы саны). | Көлікті жоспарлау мамандары. | Қала тұрғындарының ста тистикасы, көлікпен қамту аймақтары, жоғары мемле кеттік деңгейдегі рұқсаттың қажеттілігі. |
| - 10 000 маршрут километріне шақ қандағы оқиғалар деңгейі (жарақат тар, өлім, мүліктің зақымдануы);  - 100 000 кило метрге шаққандағы қылмыстық оқиға лардың көрсеткіші;  - Аялдамалар мен көліктердің ішін дегі ресми қауіп сіздік тексеруле рінің саны | Өлім бойынша деректер:  - халыққа қызмет көрсететін аймақ тар бойынша (жал пы саны);  - көлік құралының түрі бойынша;  - қайтыс болған адамның жасы мен жынысы бойынша. | - жол қауіпсіздігі мамандары, жол инфрақұрылымын жоспарлау бөлімі, жергілікті орган дар;  - қоғамдық көлік операторлары. | - полиция жол-көлік оқи ғаларының салдарынан болған жарақаттар мен қаза болған дардың жыл сайынғы саны туралы есеп береді;  - қауіп сіздікті дәлірек бағалау үшін бұлыңғыр тексеруді жүргізу қажет: кездейсоқ тексеру және трансфер тораптарындағы күзетшілер санын, көліктегі өткізгіш тер санын санау. |
| 1. Қауіпсіздікті бағалау. Жергілікті билік органдары ның қоғамдық кө лікті реттеу көлемі мен түрі. | Қоғамдық көлікті ұлттық реттеудің саны мен түрлері. | Үкімет саясаткер лері, көлік қызме тінің оператор лары және көлікті жоспарлаушылар. | «Жолаушылар мен багажды тұрақты тасымалдауды ұйымдастыруға арналған шарт үлгісі» (Қазақстанның ұлттық үлгісі); Мектепке дейінгі білім беру меке мелері (МБО); Қоғамдық көлікті мемлекеттік субси диялау, оның ішінде тасы малдаушыларды қаржылық қолдау ережелері мен тәжі рибесі (бюджеттік қорлар) |
| - көлік жүрісі;  - қызмет көрсету жиілігі;  - көліктің жұмыс уақыты;  - техникалық қыз мет көрсету үшін |  |  |  |

Б.1-кестенің жалғасы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| көліктің жоспарлы жұмыс уақытының пайызы;  - көліктің орташа жасы;  - бұзылу жиілігі;  - көлік құрал дары/жылжымалы құрам саны. Қызметкерлерді оқыту күндер саны және курстар саны | Белгісіздік | Тасымалдаушының көлік құралдарын бақылау жөніндегі ішкі бөлімі, көлік органдарының басшылары, қызмет көрсетуді жоспарлау жөніндегі сарапшылар. | Тасымалдаушының ішкі есептері:  - флотты басқару, тех никалық қызмет көр сету кестелері, бұзы лулар туралы есептер, персоналды оқыту туралы есептер, қоз ғалыс кестелері;  - көлік құралының км үшін: мүмкін болса, кіріс әкелетін км және пайдасыз км деп ажырату |
| - кестенің орындалу дәлдігі (кесте бойын ша орындалған қызмет тердің %);  - көлік құралын пайда лану кезінде пайдала нушы ақпаратының деңгейі;  - жүргізушілер мен қызметкерлердің кәсібилігі;  - төмен еденді көліктер саны. | Белгісіздік | Қоғамдық көлік тасымалдаушылары; Келісімшартта көрсетілген өкілеттіктер. | - шағым санаттары және жыл сайынғы бағалау мәліметтері бар тұтынушылардың ресми шағымдарын ұйымдастыру жүйесі; - тасымалдаушы аялда малардың тазалығын бағалау үшін көрсет кіштер мен шкалалар ды әзірлеу жүйесін әзірлейді |
| - жолаушылар ағыны;  - бір автобусқа және /немесе бір километр ге еңбек құны;  - шығындарды өтеу коэффициенті (би леттерді сатудан түс кен жол жүру кірісі жалпы шығындарға бөлінген);  - бір жолаушыға жол жүруден түскен табыс;  - техникалық қызмет көрсету шығындары;  - адам ресурстарын пайдалану;  - қызметкердің жұ мысқа келмеу жиілігі | - бірыңғай билет бағасы;  - күндізгі уақытта қала орталығына дейін 5 шақырым жерде таксимен жүру құны. | Экономика мамандары, көлік мамандары және тасымалдаушылар. | - механикалық немесе автоматты санау бар жүргізушіні есепке алу кітабы;  - техникалық қызмет көрсету туралы есеп тер;  - билеттерді сату ту ралы есептер;  - жалақы туралы есептер;  - таксидің стандартты тарифтік схемасы;  - бұл деректерді алу үшін тасымалдаушы лардың есептеріне не гізделген жалпы жыл дық кірісті (километр мен) қоса алғанда, жалпы ақпарат қажет |
| Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [78, б. 55] | | | |

**ҚОСЫМША В**

Жеке такси мен самокаттарға қатысты ынталандыру шаралары

Жергілікті бағдарланған модельге көшу

Әр түрлі сценарийлерге бейімделетін көп деңгейлі өтемақы үлгісін жасау

Жолаушылар көлігі жүйесін ынталандыру мен реттеудің жанартылған экономикалық механизмі

Қоғамдық көлікте табыс табудың балама нұсқаларын пайдалану

Мектеп автобустардың жүйесін қалыптастыру

Негізгі қызмет көрсеткіштерін қалыптастыру

Үкiметке тендерлер мен мердiгерлiк келiсiмдердi жүргiзудiң озық тәжiрибесi бойынша нұсқаулықтар жасау ұсыну

Билік органдары және көлік компанияларының өзара іс-қимылын реттейтін негізгі құқықтық құжаттар ретінде қызмет көрсету туралы келісімдерді (ҚҚК) бекіту

Мемлекеттік-жеке әріптестік шеңберінде ынтыландыруды жүзеге асыру

Қоғамдық көлікті қаржыландырудың ортақ көздері, бөлу және пайдалану

Сурет В.1 – Жолаушылар көлігі жүйесін ынталандыру мен реттеудің жанартылған экономикалық механизмінің блок-сұхбасы

Ескерту – Әдебиет негізінде құралған [79, б. 58]

**ҚОСЫМША Г**

Көлік жүйесінің дамуының бағалаудың әдістемесі

*1. Жолаушылар көлігі жүйесінің даму көрсеткіштері*

*1)* *көлік желісін қамту индексі (КЖҚИ):*

КЖҚИ = Aserved / Atotal×100

мұнда Aserved ‒ көлік желісі қызмет көрсететін аумақтың ауданы;

Atotal ‒ қаланың жалпы ауданы.

*2) қол жетімділік индексі (ҚЖИ):*

IA = 1/n∑i = 1/ ni = 1 х Ti

мұнда Ti ‒ аялдамалардағы орташа күту уақыты;

n ‒ аялдамалар саны.

*3) экологиялық тұрақтылық индексі (ЭТИ):*

IES = E public / E total×100

мұнда E public ‒ балама отынды пайдаланатын қоғамдық көліктер саны;

E total ‒ көліктердің жалпы саны.

*4) жолаушылар ағынының индексі (ЖАИ):*

IP = P total R × D

мұнда P total ‒ тәулігіне жолаушылардың жалпы саны;

R ‒ маршруттардың саны;

DDD ‒ күндер саны.

*2. Көліктегі тепе-теңдік моделі:*

Көлік желісін талдау және оңтайлы маршруттарды анықтау үшін Уорд-Допсон моделі қолданылады:

C(x) = min Aca (xa) C (x)

мұнда C (x) ‒ барлық маршруттардың жалпы құны;

Ca (xa) ‒ интенсивтілігіне байланысты А маршрутының құны xa;

A ‒ барлық маршруттардың жиынтығы.

*3. Климатқа төзімділіктің көрсеткіштері:*

Инфрақұрылымның климаттық әсерлерге төзімділігін бағалау үшін келесі (1) формуланы қолдануға болады:

R = Cres / Cinit (1)

мұнда R ‒ тұрақтылық факторы;

Cres ‒ климаттық факторлардың әсерінен кейін қалпына келтірілген қуат;

Cinit ‒ бастапқы өткізу қабілеті.

*4. Әлеуметтік-экономикалық модельдеу көрсеткіштері:*

Логистикалық регрессия халық табысының көлікке қолжетімділікке әсерін талдау үшін пайдаланылуы мүмкін:

P (y = 1∣X) = 1/1+e−(β0+β1x1+β2x2+⋯+βnxn)

мұнда P(y = 1∣X) ‒ адамның көлікке қол жеткізу ықтималдығы;

x1, x2,…, xnx\_1, x\_2, \ldots, x\_nx1, x2,…, xn ‒ тәуелсіз айнымалылар (мысалы, кіріс, жақын аялдамаға дейінгі қашықтық, көлік жиілігі және т.б.);

β0, β1, β2,…,βn ‒ модельдік коэффициенттер.

Автокөліктен ауаның ластануын есептеу:

Көлік құралдарынан ластаушы заттардың шығарындыларын бағалау үшін келесі (2) формула қолданылады:

E=∑i=1/ nVi х Ei (2)

мұнда E ‒ ластаушы заттардың жалпы шығарындылары;

Vi ‒ көлік жүгірісі, бірлік;

Ei ‒ автокөлік құралының ластаушы заттардың үлестік шығарындылары жүріс бірлігіне.

Қазақстандағы жолаушылар көлігі жүйесінің дамуын бағалау әдістерін одан әрі тереңдету және нақтылау үшін біз жоғарыда аталған үлгілер мен формулаларды қолданудың толығырақ есептеулері мен мысалдарын келтіреміз.

*5. Қауіпсіздік пен тиімділікті арттыру үшін зияткерлік көлік жүйелерін (ЗКЖ) пайдалану көрсеткіштері:*

*5.1 ЗКЖ көмегімен трафик ағынының моделдеу*

Көлік ағындарын модельдеу және басқару үшін ЗКЖ енгізу жолдардағы қозғалыс тығыздығы мен кешігу уақытын терең талдауды қамтиды, бұл динамикалық және бейімделген басқару жүйесін құруға мүмкіндік береді.

Трафик ағынының үлгісінің мысалы:

Q = K/TQ

мұнда Q ‒ көлік ағынының қарқындылығы (сағаттағы көлік құралдары);

K ‒ жол учаскесіндегі автомобильдер саны;

T ‒ осы учаскеден өту үшін автокөліктердің жұмсалған уақыты (сағатпен).

*5.2 Бағдаршамды реттеуді оңтайландыру алгоритмдері*

Бағдаршамдардың жұмысын оңтайландыру үшін жалпы кешігу уақытын

азайтатын басқару алгоритмі қолданылады:

Min = n / i=1 х Di

мұнда Di ‒ қиылысындағы әрбір көлік үшін кешігу уақыты;

n ‒ жүйедегі қиылыстардың саны.

*6. Түрлі факторлардың әсерін бағалау үшін көлік модельдерін жасау және енгізу:*

*6.1 Климаттық жағдайлардың әсерін модельдеу*

Климаттық жағдайлардың көлік жүйесіне әсерін бағалау үшін ауа-райы жағдайларының болжау үлгілері және олардың көлік ағындарына әсері қолданылуы мүмкін. Мысалы, жабын үлгісі температура мен ылғалдылыққа байланысты адгезия қасиеттерінің өзгеруін ескере алады:

μ = μ0 - k(T−T0)

мұнда μ ‒ ілініс коэффициенті;

μ0 ‒ негізгі ілініс коэффициенті;

k ‒ іліністі ауыстыру коэффициенті;

T ‒ ағымдағы температура;

T0 ‒ базалық температура.

*6.2 Көлік жүйесінің көміртегі ізін анықтау*

Көлік жүйесінің қоршаған ортаға әсерін бағалау үшін көміртегі ізін ескеру маңызды. Көміртек ізін есептеуді келесі мәліметтер арқылы жасауға болады:

CF = n/ i = 1 х Ei х Fi

мұнда CF ‒ көміртегі ізі;

Ei ‒ көлік құралдарының шығарындылары;

Fi ‒ көлікке арналған көміртегі ізінің коэффициенті;

n ‒ көліктер саны.

Көміртегі іздерін есептеу негізінде шығарындыларды азайту стратегиясын жасауға болады, ол мыналарды қамтиды:

‒ электробустар мен гибридті көліктерге көшу;

‒ велоспорт инфрақұрылымын дамыту;

‒ қоғамдық көлікті пайдалануды насихаттау.

**ҚОСЫМША Ғ**

Кесте Ғ.1 – Талдамалық тәуелділіктер f(x)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Елдер | f1(x) | f2(x) | f3(x) | f4(x) | f5(x) | f6(x) | f7(x) | f8(x) | f9(x) | f10(x) | f11(x) | f12(x) | f13(x) | f14(x) | f15(x) | f16(x) |
| Ресей | 12,87 | 12,87 | 12,87 | 12,87 | 12,87 | 12,87 | 12,87 | 12,87 | 12,87 | 12,87 | 12,87 | 12,87 | 12,87 | 12,87 | 12,87 | 12,87 |
| Беларусь | 10,82 | 10,82 | 10,82 | 10,82 | 10,82 | 10,82 | 10,82 | 10,82 | 10,82 | 10,82 | 10,82 | 10,82 | 10,82 | 10,82 | 10,82 | 10,82 |
| Болгария | 11,84 | 11,84 | 11,84 | 11,84 | 11,84 | 11,84 | 11,84 | 11,84 | 11,84 | 11,84 | 11,84 | 11,84 | 11,84 | 11,84 | 11,84 | 11,84 |
| Венгрия | 9,69 | 9,69 | 9,69 | 9,69 | 9,69 | 9,69 | 9,69 | 9,69 | 9,69 | 9,69 | 9,69 | 9,69 | 9,69 | 9,69 | 9,69 | 9,69 |
| Германия | 8,24 | 8,25 | 8,25 | 8,25 | 8,25 | 8,25 | 8,25 | 8,25 | 8,25 | 8,25 | 8,25 | 8,25 | 8,25 | 8,25 | 8,25 | 8,25 |
| Италия | 6,21 | 6,22 | 6,24 | 6,28 | 6,28 | 6,28 | 6,34 | 6,34 | 6,41 | 6,42 | 6,43 | 6,44 | 6,54 | 6,81 | 7,03 | 7,55 |
| Польша | 2,64 | 2,46 | 2,41 | 2,40 | 2,40 | 2,37 | 2,37 | 2,36 | 2,36 | 2,29 | 2,29 | 2,27 | 2,18 | 2,15 | 2,12 | 2,07 |
| Ұлыбритания | 6,14 | 6,14 | 6,14 | 6,14 | 6,14 | 6,14 | 6,14 | 6,14 | 6,14 | 6,14 | 6,14 | 6,14 | 6,14 | 6,14 | 6,14 | 6,14 |
| Украина | 2,27 | 2,27 | 2,22 | 2,18 | 2,04 | 2,03 | 2,03 | 2,03 | 2,03 | 2,03 | 2,02 | 2,02 | 2,02 | 1,71 | 1,70 | 1,59 |
| Франция | 2,92 | 2,91 | 2,91 | 2,90 | 2,90 | 2,90 | 2,90 | 2,90 | 2,90 | 2,89 | 2,89 | 2,89 | 2,89 | 2,89 | 2,88 | 2,84 |
| Азербайджан | 9,86 | 9,86 | 9,86 | 9,86 | 9,86 | 9,86 | 9,86 | 9,86 | 9,86 | 9,86 | 9,86 | 9,86 | 9,86 | 9,86 | 9,86 | 9,86 |
| Армения | 21,58 | 21,58 | 21,58 | 21,58 | 21,58 | 21,58 | 21,58 | 21,58 | 21,58 | 21,58 | 21,58 | 21,58 | 21,58 | 21,58 | 21,58 | 21,58 |
| Вьетнам | 4,99 | 4,98 | 4,94 | 4,91 | 4,90 | 4,85 | 4,85 | 4,78 | 4,60 | 4,56 | 4,55 | 4,54 | 4,50 | 4,35 | 4,01 | 1,03 |
| Казақстан | 4,98 | 4,99 | 4,99 | 4,99 | 4,99 | 4,99 | 4,99 | 4,99 | 4,99 | 4,99 | 4,99 | 4,99 | 4,99 | 4,99 | 4,99 | 4,99 |
| Қырғызстан | 2,27 | 2,27 | 2,22 | 2,18 | 2,04 | 2,03 | 2,03 | 2,03 | 2,03 | 2,03 | 2,02 | 2,02 | 2,02 | 1,71 | 1,70 | 1,59 |
| Қытай | 4,60 | 4,60 | 4,60 | 4,60 | 4,60 | 4,60 | 4,60 | 4,60 | 4,60 | 4,60 | 4,60 | 4,60 | 4,60 | 4,60 | 4,60 | 4,60 |
| Жапония | 6,83 | 6,83 | 6,83 | 6,83 | 6,83 | 6,83 | 6,83 | 6,83 | 6,83 | 6,83 | 6,83 | 6,83 | 6,83 | 6,83 | 6,83 | 6,83 |
| АҚШ | 3,32 | 3,52 | 3,56 | 3,59 | 3,60 | 3,60 | 3,60 | 3,61 | 3,61 | 3,62 | 3,64 | 3,68 | 3,69 | 3,72 | 3,88 | 4,62 |