

Кімге: Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігіне.
Автордың Т.А.Ә., лауазымы: Атырау облысы Құрылыс, сәлет және қала құрылысы басқармасының бюджеттік бағдарламаларды іске асыру бөлімінің басшысы Нургалиева К.Б.
Күні: 16.09.2024 ж

АНАЛИТИКАЛЫҚ ЖАЗБА

Тақырыбы: Ірі қалалардағы ауаның ластануын азайту.

Кіріспе

Негізгі бөлім (жағдайды немесе ағымдағы жағдайды егжей-тегжейлі талдау, қолданылатын зерттеу әдістері)

Халықаралық тәжірибе

Қорытындылар

Ұсынылатын шешімдер/ұсынымдар

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

Кіріспе

Ауаның ластануы ірі қалалардың маңызды экологиялық проблемаларының бірі. Урбанизация мен индустрияландырудың өсуімен атмосфераға ластаушы заттардың шығарындылары артуда, бұл халықтың денсаулығына, экожүйелерге және климатқа теріс әсер етеді. Бұл мәселені шешу мемлекеттік органдардың, қоғамдық ұйымдардың және ғылыми қауымдастықтың басым бағытына айналуда.

ДДҰ мәліметтері бойынша, әлем халқының 91% ауа сапасы стандарттарға сәйкес келмейтін жерлерде тұрады. Ірі қалаларда қатты бөлшектер (PM2.5, PM10), азот оксидтері (NOx), күкірт диоксиді (SO2) және көміртек тотығы (CO) рұқсат етілген шектен асып түседі. Ауаның ластануына автомобиль көлігі, өнеркәсіп кәсіпорындары және тұрмыстық сектор үлес қосады.

Автокөліктер, әсіресе дамушы елдерде, зиянды заттардың негізгі көзі болып табылады. Пайдаланылған газдар құрамындағы азот оксидтері, көміртек тотығы және басқа да бөлшектер ауаның сапасына теріс әсер етеді. Өнеркәсіп кәсіпорындары да күкірт диоксиді, азот оксидтері және ұшқыш органикалық қосылыстарды шығарады, бұл жергілікті тұрғындардың денсаулығына қауіп төндіреді. Коммуналдық секторда үйлер мен ғимараттарды жылыту үшін әртүрлі отын пайдаланылады, бұл да ауаның ластануына ықпал етеді.

Ауаның ластануы тыныс алу және жүрек-қан тамырлары ауруларының, қатерлі ісіктің дамуына әкеледі. Балалар, қарттар және

созылмалы аурулары бар адамдар әсіресе осал. Ластанудың экономикаға да кері әсері бар, ол денсаулық сақтау шығындарының өсуіне және өнімділіктің төмендеуіне әкеледі. Сонымен қатар, ауа сапасының нашарлауы инвестициялар мен туризмге теріс әсер етеді.

	Объем загрязняющих веществ, отходящих от всех стационарных источников загрязнения	Выброшено без очистки		Поступило на очистные сооружения
		всего	из них, от организованных источников выбросов	
Всего	130 947,752	130 922,917	109 763,277	24,835
Твердые	1 974,676	1 965,334	776,437	9,342
Газообразные и жидкие	128 973,076	128 957,583	108 986,840	15,493
сернистый ангидрид (SO ₂)	37 301,366	37 299,831	37 213,463	x
сероводород (H ₂ S)	175,184	175,184	45,704	-
окись углерода (CO)	35 731,316	35 723,638	35 516,768	x
окислы азота (в пересчете на NO ₂)	18 342,427	18 338,143	18 120,996	x
аммиак	21,067	21,067	0,012	-
углеводороды (без летучих органических соединений, с учетом метана)	16 610,107	16 610,107	13 063,666	-
Летучие органические соединения (ЛОС)	20 789,032	20 789,032	5 012,198	-

Негізгі бөлім

Жағдайды егжей-тегжейлі талдау:

Ірі қалалардағы ауаның ластануы ластану көздерін және олардың әсерін мұқият түсінуді талап ететін көп факторлы мәселе болып табылады. Бұл бөлімде ауаның ластануының ағымдағы жай-күйіне егжей-тегжейлі талдау, оның ішінде әртүрлі ластану көздеріне сандық және сапалық баға беру, сондай-ақ олардың халық денсаулығына әсерін бағалау қарастырылады.

Ауаның ластану көздері:

1. Автомобиль көлігі

- Шығарындылардың көлемі: Әртүрлі зерттеулерге сәйкес, автомобиль көлігі қалалардағы ауаны ластаудың негізгі көзі болып табылады. Мәскеу, Нью-Йорк және Пекин сияқты ірі қалаларда барлық ластаушы заттардың шығарындыларының 70% -ы көліктерден шығады.

- Ластаушы заттардың түрлері: Көлік пайдаланатын газдардың құрамында азот оксиді (NO_x), көміртек тотығы (CO), көмірсутектер (HC) және бөлшектер (PM_{2.5} және PM₁₀). Бұл заттар ауа сапасы мен адам денсаулығына айтарлықтай әсер етеді.

- Қозғалыс қарқындылығы: ауаның ластану деңгейі қозғалыс қарқындылығына тікелей байланысты. Қарбалас уақытта ауадағы зиянды заттардың концентрациясы рұқсат етілген нормалардан бірнеше есе асып кетуі мүмкін.

2. Өнеркәсіптік кәсіпорындар

- Шығарындылардың түрлері мен көлемі: Өнеркәсіптік кәсіпорындар атмосфераға көп мөлшерде күкірт диоксиді (SO₂), азот оксидтері (NO_x), ұшпа органикалық қосылыстар (VOC) және қатты бөлшектерді шығарады. Металлургиялық зауыттар, химия зауыттары

және энергетикалық нысандар осы ластаушы заттардың негізгі көздері болып табылады.

- Географиялық таралуы: Өнеркәсіптік аумақтар көбінесе тұрғын аудандарға жақын орналасады, бұл ауаның ластану проблемасына ықпал етеді. Мысалы, Челябин, Детройт сияқты өнеркәсібі дамыған қалаларда ауаның ластану деңгейі жоғары.

3. Коммуналдық сектор

- Ластану көздері: Жылыту маусымында атмосфераға шығарылатын шығарындылардың едәуір мөлшері тұрғын үйлер мен коммерциялық ғимараттарды жылыту үшін көмір, отын және мазут пайдаланудан туындайды. Бұл отынды жағу кезінде азот оксидтері, көміртегі тотығы және қатты бөлшектер бөлінеді.

- Маусымдық өзгерістер: Қыс мезгілінде ауаның ластану деңгейі жылу жүйелерін пайдаланудың артуына байланысты артады. Кейбір қалаларда, мысалы, Ұлан-Баторда ауаның ластануы қыста өте маңызды деңгейге жетеді.

Ауаның ластануының халық денсаулығына әсері

1. Тыныс алу мүшелерінің аурулары

- Аурулар статистикасы: ДДҰ мәліметтері бойынша жыл сайын 7 миллионға жуық адам ауаның ластануынан болатын аурулардың салдарынан мезгілсіз қайтыс болады. Бөлшектер (PM2.5 және PM10) мен азот оксидтерінің жоғарылауы демікпе және созылмалы обструктивті өкпе ауруы (COPD) сияқты созылмалы респираторлық аурулардың өршуін тудырады.

- Балалардың осалдығы: Балалар ауаның ластануына өте осал, бұл жоғарғы және төменгі тыныс жолдары ауруларының күшеюіне, аллергиялық реакцияларға және өкпе функциясының төмендеуіне әкеледі.

2. Жүрек-тамыр аурулары

- Ауру қаупі: ауаның ластануы жүрек-қан тамырлары ауруларының, соның ішінде миокард инфарктісі мен инсульттің дамуына ықпал етеді. Зерттеулер көрсеткендей, PM2.5 концентрациясының әрбір 10 мкг/м³ жоғарылауы жүрек-қан тамырлары ауруларының қаупінің 10-20%-ға артуымен байланысты.

- Өлім-жітімге әсері: ауаның ластануына ұзақ уақыт әсер ету жалпы өлім деңгейін арттырады. Нью-Дели мен Шанхай сияқты ауаның ластану деңгейі жоғары қалаларда таза аймақтармен салыстырғанда өлім-жітім 5-10%-ға артқан.

3. Онкологиялық аурулар

- Қатерлі ісік қаупінің жоғарылауы: ластаушы заттардың, әсіресе полициклді хош иісті көмірсутектер (pahs) және бензопиреннің ұзақ мерзімді әсері қатерлі ісік, соның ішінде өкпе және қуық обырының қаупінің жоғарылауымен байланысты.

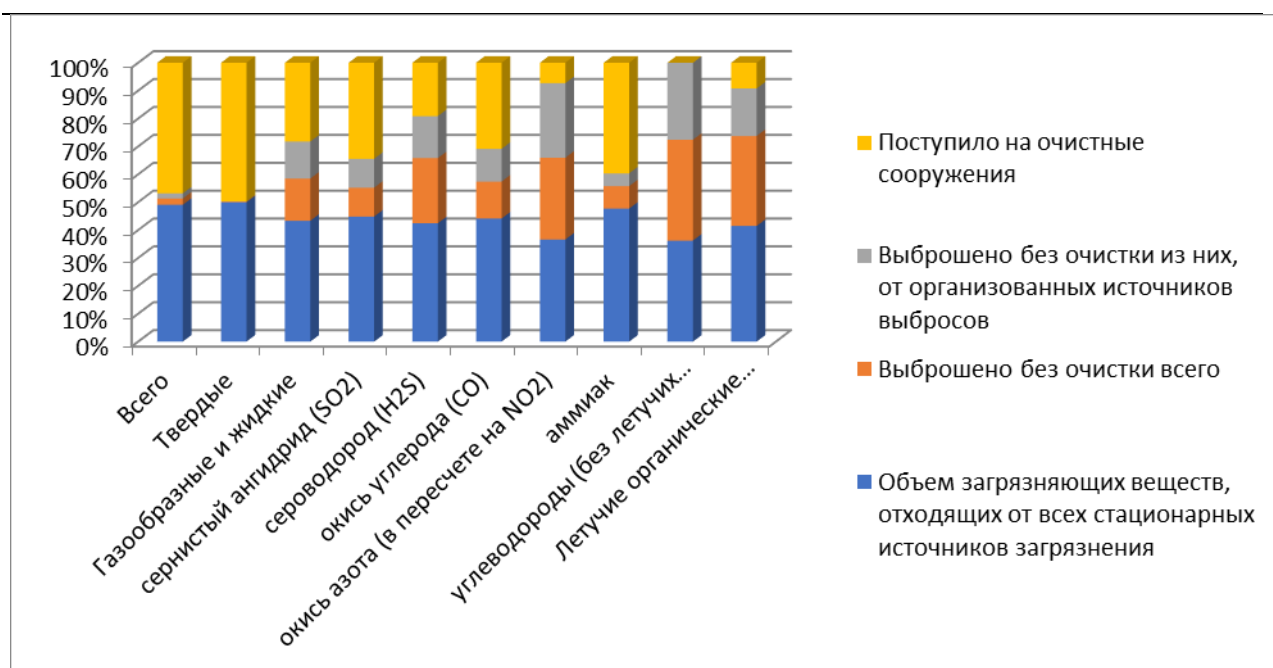
- Эпидемиологиялық деректер: Эпидемиологиялық зерттеулер көрсеткендей, ауасы жоғары деңгейде ластанған қалалардың

тұрғындары таза аймақтардың тұрғындарымен салыстырғанда әртүрлі қатерлі ісік түрлерімен 20-30% жиірек зардап шегеді.

Объем выброшенных загрязняющих веществ в атмосферу, их очистка и утилизация

Республика Казахстан

	Объем загрязняющих веществ, отходящих от всех стационарных источников загрязнения	Выброшено без очистки		Поступило на очистные сооружения
		всего	из них, от организованных источников выбросов	
Всего	33 440 608,547	1 533 348,788	1 276 309,532	31 907 259,759
Твердые	29 491 180,122	156 607,907	64 135,205	29 334 572,215
Газообразные и жидкие	3 949 428,425	1 376 740,881	1 212 174,327	2 572 687,544
сернистый ангидрид (SO ₂)	2 100 547,979	485 862,932	484 167,472	1 614 685,047
сероводород (H ₂ S)	2 624,493	1 442,041	930,094	1 182,453
окись углерода (CO)	1 187 980,509	356 709,132	315 572,298	831 271,376
окись азота (в пересчете на NO ₂)	329 796,092	264 093,317	241 206,971	65 702,775
аммиак	9 514,260	1 602,487	916,895	7 911,773
углеводороды (без летучих органических соединений, с учетом метана)	130 635,070	130 617,665	99 610,956	17,404
Летучие органические соединения (ЛОС)	183 027,664	142 329,371	75 274,649	40 698,293



Қолданылатын зерттеу әдістері

Атмосфераның ластануының қазіргі жағдайын және оның халықтың денсаулығына әсерін талдау үшін келесі зерттеу әдістері қолданылды:

1. Статистикалық мәліметтерді жинау және талдау

- Деректер көздері: Негізгі дерек көздері ретінде ДДҰ, Еуропалық қоршаған ортаны қорғау агенттігі (ЕЭА) және ұлттық статистикалық кеңселер сияқты үкіметтік және халықаралық ұйымдардың ресми статистикалық есептері пайдаланылды.

- Деректерді өңдеу: мәліметтер әртүрлі қалалардағы ауаның ластану деңгейін және оның динамикасын бағалау үшін статистикалық әдістерді қолдану арқылы өңделді. Индустриализация мен урбанизация деңгейі әртүрлі қалалар арасында да салыстыру жүргізілді.

2. Экологиялық модельдеу

- Ластаушы заттардың дисперсия үлгілері: атмосферадағы ластаушы заттардың таралуын бағалау үшін AERMOD және CALPUFF сияқты дисперсиялық модельдер пайдаланылды. Бұл модельдер шығарындылар көздеріне және метеорологиялық жағдайларға байланысты қаланың әртүрлі бөліктеріндегі ластаушы заттардың концентрациясын бағалауға мүмкіндік береді.

- Өзгерістерді болжау: Модельдер әртүрлі азайту шаралары енгізілген кезде ауаның ластану деңгейінің өзгеруін болжау үшін де пайдаланылды.

3. Эпидемиологиялық зерттеулер

- Когорттық зерттеулер: ауаның ластануының халық денсаулығына әсерін бағалау үшін когорттық зерттеулер жүргізілді. Бұл зерттеулер ластаушы заттардың әсер ету деңгейі әртүрлі адамдар тобын ұзақ мерзімді бақылауды қамтыды.

- Аурушандық пен өлімді талдау: Ауаның ластану деңгейімен корреляцияны анықтау үшін респираторлық, жүрек-қан тамырлары және онкологиялық аурулармен байланысты сырқаттанушылық пен өлім-жітім туралы деректер талданды.



Халықаралық тәжірибе

Ірі қалалардағы ауаның ластануын азайтудың халықаралық тәжірибесін зерделеу басқа аймақтарда бейімделуге және қолдануға болатын тиімді стратегиялар мен әдістерді анықтауға мүмкіндік береді. Төменде әртүрлі елдерде жүзеге асырылған сәтті араласулардың мысалдары және олардың нәтижелері берілген.

Еуропа елдерінің тәжірибесі:

1. Стокгольм, Швеция

- Ақылы кіру аймағы: 2006 жылы Стокгольм қаланың орталық аудандарына ақы төлеу жүйесін енгізді. Бұл шара орталықтағы автокөліктер санын айтарлықтай қысқартуға мүмкіндік берді, бұл ауаға шығарылатын ластаушы заттардың 14-20%-ға төмендеуіне әкелді.

- Қоғамдық көлікті дамыту: Қоғамдық көлікті дамытуға, соның ішінде метро желісі мен автобус бағыттарын кеңейтуге, сондай-ақ қызмет көрсету сапасын арттыруға салынған инвестиция қала тұрғындары үшін оны тартымды етті. Нәтижесінде қоғамдық көлікті пайдалану үлесі 12 пайызға өсті.

- Нәтижелер: Бұл шараларды енгізу қаладағы ауаның сапасын жақсартты және ластану деңгейін төмендетті, бұл халықтың денсаулығына оң әсер етті.

2. Лондон, Ұлыбритания

- Төмен шығарынды аймақтары (ULEZ): 2019 жылы Лондон автомобильдер үшін қатаң шығарындылар стандарттарын орындайтын өте төмен шығарындылар аймағын (ULEZ) енгізді. Бұл стандарттарға сәйкес келмейтін көлік иелері қосымша ақы төлеуге міндетті.

- Электрлік көліктерді пайдалануды ынталандыру: Лондон салықтық жеңілдіктер, тегін зарядтау станциялары және ULEZ кептелісі төлемдерінен босату арқылы электр көліктерін пайдалануды белсенді түрде ынталандыруда.

- Нәтижелер: ULEZ енгізу аудандағы азот диоксиді (NO₂) деңгейінің 36%-ға төмендеуіне және жоғары шығарылатын көліктердің санының айтарлықтай төмендеуіне әкелді.

Азия тәжірибесі:

1. Токио, Жапония

- Көлік құралдарының шығарындыларын бақылау: Токиода автокөлік шығарындыларының қатаң стандарттары бар, оның ішінде тұрақты тексерулер және сәйкес келмегені үшін қатаң айыппұлдар бар. Сонымен қатар, жанармайдың сапасын жақсарту және гибридті және электромобильдерді танымал ету бағдарламалары енгізілді.

- Қоғамдық көлік инфрақұрылымын дамыту: Токиода метро, пойыз және автобустарды қоса алғанда, әлемдегі ең дамыған қоғамдық көлік жүйелерінің бірі бар. Бұл жеке көліктерді пайдалануды азайтуға көмектеседі.

- Нәтижелер: Бұл шаралар қаладағы ауаның ластану деңгейін айтарлықтай төмендетті. 2000 жылдан бері азот диоксидінің деңгейі 30%-ға, қатты бөлшектердің деңгейі 40%-ға төмендеді.

2. Пекин, Қытай

- Кешенді көзқарас: Бейжің ауаның ластануымен күресуде, соның ішінде өнеркәсіптік кәсіпорындарды жаңғырту, таза отынға көшу және көлік стандарттарын жақсартуды қоса алғанда, көп бағытты ұстануда.

- Жасыл аймақтар: қаланың айналасында жасыл белдеулер мен саябақтар құрылуда, бұл ауаның сапасын жақсартуға және ластаушы заттардың деңгейін төмендетуге көмектеседі.

- Нәтижелер: 2013 жылдан бастап ауа сапасын жақсарту бағдарламасы іске қосылғаннан бері Бейжіңдегі PM2.5 концентрациясы 35%-ға және күкірт диоксиді концентрациясы 70%-ға төмендеді.

Солтүстік Америка тәжірибесі:

1. Лос-Анджелес, АҚШ

- Көлік құралдарының шығарындылары стандарттары: Калифорнияда Құрама Штаттардағы ең қатал автокөлік шығарындылары стандарттары бар. Бұл стандарттар азот оксидтері мен көмірсутектердің шығарындыларының айтарлықтай төмендеуіне ықпал етті.

- Қоғамдық көлікті дамыту: Лос-Анджелес өзінің қоғамдық көлік желісін белсенді дамытуда, соның ішінде метро және автобус желілерін кеңейту, сондай-ақ автобустық жылдам транзит (BRT) жүйелерін енгізу.

- Нәтижелер: Бұл шаралар қаладағы ауаның сапасын айтарлықтай жақсартты. 1980 жылдардан бастап озон деңгейі 50%-ға және қатты бөлшектердің концентрациясы 45%-ға төмендеді.

2. Торонто, Канада

- Жасыл шатырлар бағдарламасы: Торонто жаңа және жөнделген ғимараттарға жасыл шатыр орнату бағдарламасын енгізді. Жасыл шатырлар көмірқышқыл газын сіңіру және оттегі шығару арқылы ауаның ластануын азайтуға көмектеседі.

- Қоғамдық көлік пен велосипедті пайдалануды ынталандыру: Қалада велосипедшілер мен жаяу жүргіншілер үшін инфрақұрылым белсенді түрде дамып келеді, сондай-ақ қоғамдық көлік жүйесі жақсаруда.

- Нәтижелер: Бұл шаралар ауаның ластануын азайтып, қаланың өмір сүру сапасын жақсартты. Атап айтқанда, соңғы он жылда ауадағы қатты бөлшектердің мөлшері 25 пайызға азайған.

Қорытындылар

Халықаралық тәжірибе көрсеткендей, ірі қалалардағы ауаның ластануын тиімді төмендету үшін келесі негізгі элементтерді қамтитын кешенді тәсілді қабылдау қажет:

1. Шығарындыларды реттеу және бақылау: автомобильдер мен өнеркәсіптік зауыттар үшін қатаң шығарындылар стандарттарын, сондай-ақ оларды бұзғаны үшін тұрақты тексерулер мен айыппұлдарды енгізу.

2. Қоғамдық көлікті дамыту: Қоғамдық көлік желісін жаңғырту және кеңейту, арнайы жолақтарды құру және жол жүруге субсидия беру.

3. Экологиялық таза көлік түрлерін пайдалануды ынталандыру: Электромобильдердің иелеріне салықтық жеңілдіктер мен субсидиялар, оларды зарядтау инфрақұрылымын дамыту.

4. Жасыл аумақтарды құру: Саябақтар мен жасыл алаңдарды дамыту, жасыл шатырлар мен қабырғаларды жасау.

5. Қоғамдық ақпарат және білім беру: Ауаның ластануы проблемалары және оларды шешу жолдары туралы хабардарлықты арттыру үшін науқандар жүргізу.

Осы шараларды біріктіріп қолдану қалалардағы ауаның сапасын айтарлықтай жақсартуға мүмкіндік береді, бұл өз кезегінде халықтың денсаулығы мен аймақтың экологиялық жағдайына оң әсер етеді.

Ірі қалалардағы ауаның ластануын азайтудың халықаралық тәжірибесін талдау мынадай қорытынды жасауға мүмкіндік береді:

1. Кешенді тәсіл қажет: Өртүрлі елдердің тәжірибесі ауаның ластануын тиімді төмендету үшін шығарындыларды реттеуді, қоғамдық көлікті дамытуды, экологиялық таза технологияларды пайдалануды ынталандыруды және жасыл кеңістіктерді құруды қамтитын кешенді тәсіл қажет екенін көрсетеді.

2. Шығарындыларды реттеу және қамтамасыз ету: Көлік құралдары мен өнеркәсіптер үшін қатаң шығарындылар стандарттарын енгізу және орындау ауаның ластануын азайтудың кілті болып табылады.

3. Қоғамдық көлікті дамыту және экологиялық таза технологияларды қолдануды ынталандыру: Қоғамдық көлікті кеңейту және жетілдіру, сондай-ақ электрмен жүретін көліктерді және басқа да экологиялық таза көлік түрлерін пайдалануды ынталандыру жеке автокөліктерді пайдалануды азайтуға көмектеседі және соның нәтижесінде: шығарындыларды азайту.

4. Жасыл аумақтар мен кеңістіктерді құру: Жасыл аумақтарды, саябақтар мен жасыл аумақтарды дамыту көмірқышқыл газын сіңіру және оттегі шығару арқылы ауаның сапасын жақсартуға көмектеседі, сонымен қатар халықтың өмір сүруіне қолайлы жағдай жасайды.

5. Қоғамдық хабардар болу және ынтымақтастық: Ауаның ластануы проблемалары және оларды шешу жолдары туралы халықтың хабардар болуы табысты стратегияның маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Сонымен қатар, ауаның сапасын жақсарту шараларын жүзеге асыру және қолдау үшін мемлекет пен жергілікті басқару органдарының, бизнес пен қоғамның ынтымақтастығы маңызды.

Ұсынылған шешімдер мен ұсыныстар

1. Қоғамдық көлікті жетілдіру:

- Қолайлы және қолжетімді көлік қызметтерін ұсыну үшін метро, автобус және трамвайларды қоса алғанда, қоғамдық көлік желісін кеңейту.

- Жолаушыларды көбірек тарту үшін қоғамдық көліктердің сапасын, оның ішінде жиілігін, жайлылығы мен қауіпсіздігін арттыру.

2. Экологиялық таза көлік түрлерін пайдалануды ынталандыру:

- Салық шегерімдерін және тіркеу шығындарын азайтуды қоса алғанда, электромобиль иелеріне жеңілдіктер мен субсидиялар беру.

- қалалық жерлерде және автотұрақтарда зарядтау станцияларын орнатуды қоса алғанда, электр көліктерін зарядтау инфрақұрылымын дамыту.

3. Шектеулі қозғалыс аймақтарын енгізу:

- автокөлік қозғалысын және ластаушы заттардың шығарындыларын азайту үшін қаланың орталық аудандарына ақылы кіру аймақтарын құру.

- Көлік құралдары үшін қатаң шығарындылар стандарттары бар өте төмен шығарынды аймақтарын (ULEZ) енгізу.

4. Жасыл аумақтар мен кеңістіктерді құру:

- Ауаның сапасын жақсарту және қала өмірін жеңілдету үшін қала аумақтарында жасыл аймақтар мен саябақтарды дамыту.

- Қаладағы жасыл кеңістікті ұлғайту үшін жасыл шатырлар мен қабырғалар сияқты жасыл технологияларды насихаттау.

5. Ақпараттық науқандар мен халықты ағарту:

- Атмосфераның ластануының зияны және оны азайту жолдары туралы ақпараттық науқандар өткізу.

- Қоршаған ортаны қорғау және ауаның сапасын жақсарту жөніндегі бастамаларға қоғамды және жергілікті қоғамдастықты тарту.

6. Халықаралық серіктестермен ынтымақтастық:

- Ауаның ластануы мәселесін сәтті шешіп жатқан қалалармен тәжірибе алмасу және озық тәжірибе алмасу.

1. Қоғамдық көлікті жетілдіру	
Күшті жақтары:	Әлсіз жақтары:
Қолайлы және қолжетімді көлік қызметтері халықтың қанағаттанушылығын арттырады. Жолдағы жеке автокөліктер саны азаяды, бұл жолдағы кептелістерді төмендетеді. Қоғамдық көлік желісі кеңейгенде, көлік қызметтеріне қолжетімділік артады.	Қоғамдық көлік инфрақұрылымын дамытуға үлкен инвестициялар қажет. Жаңа көлік желілерін салу және қолданыстағы жүйелерді жақсарту ұзақ уақытты талап етеді. Билік органдарының және халықтың қолдауын талап етеді.
Мүмкіндіктері:	Қауіп-қатерлер:
Жаңа жұмыс орындарының ашылуы. Туристер мен инвесторлар үшін қала тартымдылығының артуы. Халықаралық стандарттарға сәйкес келетін заманауи көлік жүйесін құру.	Жобалардың дұрыс басқарылмауы немесе бюджет тапшылығы жобалардың іске аспауына әкелуі мүмкін. Қоғамдық көліктің қолайлылығына байланысты халықтың көзқарасын өзгерту қиын болуы мүмкін. Экономикалық жағдайдың нашарлауы инвестициялық мүмкіндіктерді шектеуі мүмкін.
2. Экологиялық таза көлік түрлерін пайдалануды ынталандыру	
Күшті жақтары:	Әлсіз жақтары:
Қоршаған ортаға зиянды заттардың шығарылуын азайту. Экологиялық таза көлік түрлерінің танымалдылығы артады. Жаңа технологиялар мен инновацияларды дамытуға ынталандыру.	Электромобильдерге арналған инфрақұрылымды дамыту қымбат болуы мүмкін. Халықтың жаңа технологияларды қабылдауын талап етеді. Электромобильдердің құны әлі де жоғары болуы мүмкін.
Мүмкіндіктері:	Қауіп-қатерлер:

Жаңа нарықтарды және инвестициялық мүмкіндіктерді дамыту. Қоршаған ортаны қорғауға байланысты халықаралық рейтингтерде жоғары орын алу. Жаңа технологиялар мен инновацияларды дамыту.	Бюджет шектеулері немесе қаржыландыру мәселелері. Электромобильдер мен зарядтау станцияларының техникалық ақаулары. Халықтың дәстүрлі көліктерден бас тартуға дайын еместігі.
--	--

3. Шектеулі қозғалыс аймақтарын енгізу

Күшті жақтары:	Әлсіз жақтары:
Қаланың орталық аудандарында автокөлік қозғалысы мен ластануды азайту. Жолдағы кептелістерді төмендету. Жаяу жүргіншілер мен велосипедшілерге арналған қолайлы аймақтар құру.	Бұл шаралар қала тұрғындарының кейбір топтары арасында қарсылық тудыруы мүмкін. Экономикалық белсенділікке кері әсерін тигізуі мүмкін. Жаңа ережелерді енгізу және бақылау үшін қосымша ресурстар қажет.
Мүмкіндіктері:	Қауіп-қатерлер:
Қала орталығында өмір сүру сапасын арттыру. Туристік тартымдылықты арттыру. Жаяу жүргіншілер мен велосипедшілерге арналған инфрақұрылымды дамыту.	Халықтың наразылығын тудыруы мүмкін. Экономикалық белсенділіктің төмендеуі. Жобаның дұрыс іске асырылмауы.

4. Жасыл аумақтар мен кеңістіктерді құру

Күшті жақтары:	Әлсіз жақтары:
Қаланың экологиялық жағдайын жақсарту. Тұрғындардың денсаулығы мен өмір сүру сапасын арттыру. Қала ішіндегі температураны реттеу.	Жасыл аймақтарды құру мен күтіп ұстау шығындары. Қаланың дамуына арналған жердің азаюы. Ұзақ мерзімді жоспарлауды қажет етеді.
Мүмкіндіктері:	Қауіп-қатерлер:
Қала тұрғындарының бос уақытын өткізуге арналған жаңа орындар. Туристік тартымдылықты арттыру. Халықтың денсаулығын жақсарту.	Қаржыландырудың жетіспеушілігі. Қаланың басқа қажеттіліктерімен бәсекелес болуы мүмкін. Климаттық өзгерістер мен табиғи апаттар.

5. Ақпараттық науқандар мен халықты ағарту

Күшті жақтары:	Әлсіз жақтары:
Халықтың экологиялық мәселелерге деген түсінігін арттыру. Экологиялық бастамаларға қоғамдық қолдауды арттыру. Халықтың мінез-құлқын өзгерту.	Ақпараттық науқандардың тиімділігі уақытты талап етеді. Халықтың кейбір топтарының қарсылық көрсетуі мүмкін. Қаржыландырудың тұрақты қажеттілігі.
Мүмкіндіктері:	Қауіп-қатерлер:

Экологиялық сана-сезімді арттыру. Қоғамдық және жеке сектордың экологиялық бастамаларға қатысуын ынталандыру. Экологиялық білім берудің жаңа мүмкіндіктері.	Халықтың ақпараттық науқандарға қызығушылық танытпауы. Жалған ақпараттың таралуы. Қаржылық қолдаудың жеткіліксіздігі.
--	--

6. Халықаралық серіктестермен ынтымақтастық

Күшті жақтары:	Әлсіз жақтары:
Озық тәжірибелер мен технологияларды қабылдау. Халықаралық қолдауды қамтамасыз ету. Жаңа серіктестіктер мен жобаларды дамыту.	Халықаралық ынтымақтастықтың күрделілігі мен бюрократиясы. Мәдени және саяси айырмашылықтар. Серіктестердің өзгертін басымдықтары.
Мүмкіндіктері:	Қауіп-қатерлер:
Халықаралық гранттар мен қаржыландыру мүмкіндіктері. Жаңа технологиялар мен инновацияларға қол жеткізу. Әлемдік деңгейде беделді арттыру.	Халықаралық серіктестердің саяси немесе экономикалық тұрақсыздығы. Ынтымақтастықтың тоқтатылуы немесе қысқаруы. Жобалардың сәтсіздігі.

6. Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Еуропалық қоршаған ортаны қорғау агенттігі. (2022). Еуропадағы ауа сапасы - 2022 есебі. <https://clck.ru/3AsvZy>
2. Стокгольм қаласы. (2022). Стокгольмдегі кептеліс салығы. <https://clck.ru/3Asvdu>
3. Лондонға көлік. (2022). Ультра төмен эмиссия аймағы (ULEZ). <https://clck.ru/3AsvfS>
4. Токио митрополиттік үкіметі. (2022). Атмосфераның ластануын бақылау шаралары. <https://clck.ru/3Asvoa>
5. Лос-Анджелес қаласы. (2022). Таза ауа іс-шаралар жоспары. <https://clck.ru/3Asvtc>
7. Торонто қаласы. (2022). Transformto: Салауатты, әділ және гүлденген Торонто үшін климаттық әрекет. <https://clck.ru/3Asvv6>
8. Америка Құрама Штаттарының қоршаған ортаны қорғау агенттігі. (2022). Тасымалдау және ауа сапасы. <https://clck.ru/3AsvwW>
10. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы. (2022). Қоршаған орта (сыртқы) ауа сапасы және денсаулық.
11. Қазақстандағы ауаны ластайтын Топ-3 (2020). <https://clck.ru/3AvTX8>