

Мухаметрахимова Л. С.*

докторант

Қазақстан Республикасы Президентінің
жанындағы Мемлекеттік басқару академиясының
Басқару институтының
Астана қ., Қазақстан Республикасы
l.mukhametrakhimova@ara.kz
ORCID: 0009-0004-3664-7479

Утепов А. Т.

«EcoMind экожүйелік шешім қабылдау
орталығы» Қоғамдық қорының басшысы
Астана қ., Қазақстан Республикасы
e-mail: utepov.arman@gmail.com
ORCID: 0000-0002-7794-6473

Дуламбаева Р. Т.

э. ф. д., профессор

Қазақстан Республикасы Президентінің
жанындағы Мемлекеттік басқару
академиясының Басқару институты
Астана қ., Қазақстан Республикасы
e-mail: r.dulambayeva@ara.kz
ORCID: 0000-0003-3942-8875

АТМОСФЕРАЛЫҚ АУАНЫ ҚОРҒАУ САЛАСЫНДАҒЫ МЕМЛЕКЕТТІК БАСҚАРУ ТЕТІКТЕРІН БАҒАЛАУ: ОЗЫҚ ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕНІ ТАЛДАУ

Аңдатпа. Бұл мақалада озық халықаралық тәжірибені зерделеу негізінде атмосфералық ауаны қорғау саласындағы мемлекеттік басқару тетіктеріне талдау жасалады. Еңбекте Германия, Канада, Жапония, АҚШ және басқа да елдердің қоршаған ортаны реттеу үрдістері қарастырылады. Зерттеу әдістері ретінде экологиялық саясатты салыстырмалы талдау, сондай-ақ нақты бастамаларды және олардың экологиялық жағдайға әсерін кейстік талдау негізінде зерделеу тәсілдері пайдаланылған. Мақалада атмосфералық ауаны қорғау жөніндегі нормативтік-құқықтық актілер, салық жеңілдіктері сияқты экономикалық шаралар, сондай-ақ ауа сапасын бақылаудың тиімді экологиялық құралдарын пайдалану жолдарына баса назар аударылады.

Зерттеудің күтілетін нәтижелері экология саласындағы табысты мемлекеттік реттеудің негізгі факторларын анықтауға және ластану деңгейі жоғары елдерде атмосфералық ауаны қорғау тетіктерін жетілдіру бойынша ұсыныстарға бағытталған.

Түйін сөздер: мемлекеттік басқару, қоршаған ортаны қорғау құралдары, халықаралық тәжірибе, экологиялық саясат, салыстырмалы талдау.

КІРІСПЕ

Жаһандық экологиялық проблемалар, соның ішінде ауаның ластануын азайту адамзаттың тұрақты дамуын қамтамасыз етудегі маңызды факторларына айналуда. Атмосфералық ауаның сапасын қорғау – халықтың денсаулығына, өмір сүру сапасына және елдердің экономикалық әл-ауқатына тікелей әсер ететін экология саласындағы мемлекеттік саясаттың негізгі бағыты. Бұл тұста атмосфераның ластануы бірқатар факторлардың әсерінен туындайды, олардың негізгілері өнеркәсіптік, көліктік және энергетикалық қызмет шығарындылары болып табылады. Ластаушы заттардың адам денсаулығына ұдайы әсер етуі аурушаңдықтың артуына, ерте өлім-жітімге және өнімділіктің төмендеуіне әкеледі.

Дүние жүзіндегі әртүрлі елдер ауаның сапасын жақсартуға, ластаушы заттардың шығарындыларын азайтуға және таза технологияларды қолдануды ынталандыруға бағытталған ауаның ластануымен күресудің әртүрлі стратегиялары мен заңдарын әзірлеуде. Алайда, мәселенің жалпыға мәлім болғанына қарамастан, мұндай стратегиялардың тиімділігі әр елдің саяси ерік-жігеріне, әлеуметтік-экономикалық жағдайларына, инфрақұрылымы мен табиғи жағдайларына байланысты өзгереді.

Зерттеудің өзектілігі. Экологиялық жағдайдың нашарлауына және атмосфералық ауаның ластануының жағымсыз салдарының артуына байланысты атмосфералық ауаны қорғаудың тиімді мемлекеттік басқару тетіктерін әзірлеу мен енгізудің өзектілігі ұдайы өсу-

де. Атмосфераның ластану проблемалары тек жергілікті ғана емес, сонымен бірге жаһандық сипатқа ие болып, халықаралық деңгейде үйлестірілген күш-жігерді қажет етеді. Осы тұрғыда табысты әдістерді анықтау және оларды басқа елдерде қоршаған ортаны басқаруды жақсартуға бейімдеу үшін әртүрлі елдерде жинақталған озық тәжірибелерді зерттеу маңызды.

Ғылыми маңызы. Атмосфералық ауаны қорғау саласындағы мемлекеттік басқару тетіктерін зерттеу экологиялық саясатты одан әрі дамыту, халықтың өмірін жақсарту және қоршаған ортаны қорғау үшін үлкен маңызға ие. Халықаралық тәжірибені салыстырмалы талдау ауаның ластануын реттеудің ең тиімді құралдарын анықтауға және оларды әртүрлі елдерде, соның ішінде дамушы елдерде енгізу бойынша ұсыныстар әзірлеуге мүмкіндік береді.

Зерттеудің мақсаты – атмосфералық ауаны қорғау саласындағы халықаралық мемлекеттік басқару тәжірибесін бағалау және талдау, олардың тиімділігін дәлелдеген тетіктерді анықтау және басқа елдердегі экологиялық мәселелерді шешу үшін олардың қолданылуын зерттеу.

ӘДЕБИЕТКЕ ШОЛУ

Атмосфераның ластану проблемасын шешу жолында саналуан құқықтық және экономикалық құралдар қарастырылған. Кейбір зерттеулер кәсіпорындар мен өнеркәсіптік компанияларды экологиялық таза технологияларды қолдануға ынталандыру үшін экологиялық стандарттарды экономикалық шаралармен біріктіру қажеттілігін көрсетеді [1]. Ғалымдар Швеция және Германия сияқты елдер көмірқышқыл газы мен басқа да ластаушы заттардың шығарындыларын азайтуды ынталандыру үшін көміртегі салығы жүйесін сәтті қолданды деп есептейді [2]. Сонымен қатар, кейбір елдердің, мысалы, АҚШ-тың парниктік газдар шығарындыларын азайту бойынша жергілікті бағдарламаларды қолдау мақсатында CO₂ тоннасына 0,045 АҚШ доллары мөлшерінде салық енгізгенін атап өтеді [3].

Басқа зерттеулер ауаның ластануымен күресудің маңызды элементі ластаушы заттардың шығарылуын реттейтін экологиялық стандарттар мен ережелерді пайдалану, соның ішінде ауадағы улы заттардың мазмұнына стандарттарды белгілеу және олардың сақталуын бақылау деп тұжырымдайды [4]. Ауа сапасын бақылау жүйелері жақсы дамыған елдер нақты уақыт режимінде ластану деңгейін дәл бағалау үшін сенсорлар мен заманауи технологияларды пайдалана отырып, ауа мониторингін кеңінен пайдаланады [5].

Материалдар мен әдістер

Осы зерттеу барысында келесі ғылыми әдістер қолданылды:

1. Салыстырмалы талдау – бұл әдіс қоршаған ортаны қорғау саясаты жоғары дамыған елдерде ауаны қорғаудың әртүрлі ұлттық тәсілдерін бағалау үшін қолданылды. Талдау барысында қабылданған мемлекеттік саясаттың тиімділігі, сондай-ақ белгілі бір экологиялық бастамаларды сәтті жүзеге асыруға ықпал еткен факторлар анықталады.

2. Кейстік зерттеу – Еуропа, Солтүстік Америка және Азия елдеріндегі өндірістік шығарындыларды сату жүйелері, көміртегі салығы және салық жеңілдіктері сияқты экологиялық бағдарламалардың сәтті және сәтсіз мысалдарын зерделеуді көздейді. Бұл әдіс үкімет деңгейінде қабылданған нақты шаралардың атмосфералық ауаның ластануын азайтуға және экологиялық мақсаттарға қол жеткізуге қалай әсер еткенін түсінуге мүмкіндік береді.

3. Мазмұнды талдау – ластаушы заттардың шығарындыларын реттейтін экологиялық заңдар мен ережелерді, сондай-ақ ауаның сапасын жақсартуға бағытталған бағдарламаларды зерттеуге бағытталған. Бұл әдіс ең тиімді заңнамалық және әкімшілік шешімдерді анықтау үшін мемлекеттік ұйымдардың әртүрлі есептерін, қоршаған ортаны қорғау агенттіктері мен халықаралық ұйымдардың зерттеулерін талдау үшін қолданылады.

Аталған зерттеу әдістері атмосфералық ауаны қорғау саласындағы мемлекеттік басқарудың тиімді құралдарын анықтауға және оларды қоршаған ортаны қорғау саясатының даму деңгейі әртүрлі елдерге бейімдеу бойынша ұсыныстар жасауға бағытталған.

НӘТИЖЕЛЕР МЕН ТАЛҚЫЛАУ

Кейістік талдау үшін атмосфералық ауаны қорғау саласындағы мемлекеттік басқарудың табысты үлгілерін көрсеткен он ел таңдалды:

1. Швеция. Швеция ауа сапасын жақсарту үшін экологиялық стандарттардан бастап экологиялық салықтар мен таза технологияларды дамытатын бизнесті субсидиялауға дейін кең ауқымды шараларды қолданады. Негізгі заң Швецияның таза ауаның ұлттық стратегиясы көлік, өнеркәсіп және ауыл шаруашылығын қоса алғанда, барлық көздерден ластануды азайтуға бағытталған. Заңнама 2045 жылға қарай көміртегінің бейтараптығына қол жеткізу мақсатында көмірқышқыл газы мен басқа да ластаушы заттардың шығарындыларын азайту шараларын күшейтеді [6].

2. Германия. Германияда көлік стандарттарынан өнеркәсіптік нысандардың шығарындыларын бақылауға дейінгі көптеген аспектілерді қамтитын «Ауа сапасы жоспары» бар. Ауаның сапасын реттейтін негізгі заңнамалық акт – Umweltgesetzbuch (Экологиялық кодекс). Германия сонымен қатар ауаны бақылау және шығарындыларды бақылауды автоматтандыру үшін технологиялық шешімдерді пайдаланады. 2019 жылы Германия шығарындыларды азайту үшін амбициялық шаралар қабылдады, соның ішінде жоғары шығарындылары бар көліктерге жасыл салық қарастырылды [7].

3. Ұлыбритания. Ұлыбританияда ауа сапасын арттыру жолындағы негізгі элемент ел бойынша сенсорлар желісі арқылы ауаның ластануын нақты уақыт режимінде бақылау, сондай-ақ көлік пен өнеркәсіп шығарындыларына жоғары стандарттарды енгізу болып белгіленген. Ауа сапасын қамтамасыз етудегі жоспар (Annual Air Quality Plan) атмосфераға CO₂ және басқа да зиянды заттардың шығарындыларын азайтуға бағытталған. Ұлыбритания сонымен қатар жаңа автокөліктердің экологиялық өнімділігі талаптарын күшейту және таза көліктерді пайдалану бағдарламасын қабылдады [8].

4. АҚШ. Америка Құрама Штаттарындағы атмосфераға ластаушы заттардың шығарылуын реттейтін федералды жүйе – Таза ауа туралы заңға негізделген (Clean Air Act, 1963). Бұл заң ауа сапасының ұлттық стандарттарын белгілеуді және оларды федералдық деңгейде сақтауды қамтиды. Америка Құрама Штаттары көміртегі салығы және таза технологияларды пайдаланатын бизнесті субсидиялау сияқты эко-экономикалық шараларды белсенді түрде қолданады. Калифорния сияқты бірқатар штаттар ауаның ластануын бақылау үшін қосымша экологиялық бастамаларды қабылдады [9].

5. Канада. Канадада ауаның ластануын реттеу механизмі Канаданың ауа сапасын басқару жүйесіне (Canada's Air Quality Management System) негізделген. Бұл саяси тетік федералды, провинциялық және муниципалды үкімет деңгейінде ауа сапасын жақсартуға бағытталған. Оның маңызды құрамдас бөлігі ауаның ластануын бақылаудың инновациялық технологияларын пайдалану болып табылады. Бұған қоса Канадада өнеркәсіп пен көлікте экологиялық таза технологияларды қолдануды ынталандыру бойынша жасыл жобалар белсенді түрде іске асырылады [10].

6. Жапония. Жапония өзінің ірі мегаполистерінде өнеркәсіп шығарындылар стандарттары мен ауаның ластану мониторингін белсенді түрде қолданады. Оған қоса елдегі өнеркәсіптік аймақтар мен көліктегі ауаны тазарту технологияларын қамтитын ауаның сапасын жақсарту бағдарламалары белсенді жүзеге асырылады. Сондай-ақ, Жапония ауаның ластану деңгейінің өзгеруіне жылдам әрекет етуге мүмкіндік беретін сенсорларды қолданатын нақты уақыттағы шығарындыларды бақылау жүйесін кеңінен қабылдады [11].

7. Австралия. Австралия атмосфераға ластаушы заттардың шығарындыларын азайту үшін экологиялық салық жүйесін белсенді түрде қолданады. 2020 жылы қабылданған «Баршаға арналған таза ауа» (Clean Air for All) кешенді бағдарламасы мен Таза ауа стратегиясы (The Clean Air Strategy) елдің ірі қалаларындағы ластану деңгейін төмендетуге, оның ішінде экожүйелердің тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін жаңа экологиялық таза технологияларды пайдалануға бағытталған [12].

8. Оңтүстік Корея. Оңтүстік Корея қатаң экологиялық стандарттарды және жоғары технологиялық бақылау жүйелерін пайдалануды қамтитын ауа сапасын бақылаудың кешенді тәсілін қолданады [13]. Кейінгі жылдары Сеул сияқты ірі қалаларда ауаның сапасын жақсарту бағдарламалары белсенді түрде жүзеге асырылуда. Оңтүстік Кореяның ауаның ластануын басқару жүйесі өнеркәсіп шығарындылар стандарттарын бұзған компанияларға қатаң айыппұлдарды және аз ластайтын энергия көздеріне ауысқаны үшін субсидиялауды қамтиды [14].

1-кесте. Әлем елдеріндегі ауа сапасын реттеу саясатының салыстырмалы кестесі

Елдің атауы	Негізгі заңдар/бастамалар	Басқару әдістерінің тиімділігі
Швеция	Швецияның таза ауа жөніндегі ұлттық заңнамасы (Sweden's Climate Act, 2017)	Экологиялық салық, таза технология инновациясын қолдау, шығарындыларды бақылау Соңғы 10 жылда ауаның ластануын 30%-ға азайту
Германия	Umweltgesetzbuch (Экологиялық кодекс, 2008)	Қатаң экологиялық стандарттар, мониторинг, технологиялық шешімдер Ірі қалаларда CO2 шығарындыларын 20%-ға азайту
Ұлыбритания	Ұлыбританияның ауа сапасының жоспары (Air Quality Action Plans)	Нақты уақыттағы мониторинг, жасыл салықтар, инфрақұрылымды жақсарту Ірі қалалардағы ауаның ластануын азайту
АҚШ	АҚШ-тың таза ауа туралы заңы, 1963	Қатаң федералды стандарттар, көміртегі салығы, таза технологияларға субсидиялар Соңғы 5 жылда ауаның ластануын 25%-ға азайту
Канада	Канададағы ауа сапасын басқару жүйесі (AQMS)	Көп деңгейлі бақылау жүйесі, инновациялық технологияларды пайдалану Ірі қалалардағы ауа сапасын жақсарту, шығарындыларды азайту
Жапония	Эмиссия стандарттары және ластану мониторингі	Ауаны тазарту технологиялары, көлік пен өнеркәсіпте шығарындыларды бақылау Мегаполистердегі ластаушы заттардың шығарындыларын азайту
Австралия	Барлығына арналған таза ауа (Clean Air for All Plan, The Clean Air Strategy)	Жасыл салық салу, таза технологияларға көшу, «жасыл» жұмыс орындарын құру ірі қалалардағы ластаушы заттардың шығарындыларын 15%-ға азайту
Оңтүстік Корея	Оңтүстік Кореяның ауа сапасын жақсарту туралы заңы (Air Quality Improvement Act, 2019)	Жоғары технологиялық бақылау жүйелерін, ластаушыларға қатаң айыппұлдарды пайдаланады Сеулдегі ауа сапасының айтарлықтай жақсаруы, ластануды азайту

Ескерту: авторлармен құрастырылған

Талдау нәтижесінде әртүрлі елдердегі ауа сапасын басқару тиімділігіне әсер ететін бірнеше жалпы тенденциялар мен факторларды анықтауға болады:

1. *Инновациялық технологиялардың интеграциясы.* Ластануды бақылау және қадағалаудың жаңа технологияларын белсенді түрде енгізіп жатқан елдер (мысалы, Жапония, Оңтүстік Корея және Америка Құрама Штаттары) ластануды бағалауда жоғары дәлдік деңгейін және ауа сапасының нашарлауына жылдамырақ әрекет етуді көрсетеді. Нақты уақыттағы мониторинг жүйелерін дамыту ластаушы заттардың шығарындыларын тиімді төмендетуге және ластанудың маңызды деңгейлері туралы халық пен мемлекеттік органдарды уақтылы хабардар етуге мүмкіндік береді.

2. *Экологиялық салық салу және бизнесті ынталандыру.* Швеция мен Германиядағыдай экологиялық салықты қолдану, сондай-ақ экологиялық таза технологияларды пайдалану үшін субсидиялау өнеркәсіп пен бизнесті таза және тиімдірек технологияларға көшуге ынталандырады. Бұл шаралар көмірқышқыл газы мен басқа да зиянды заттардың шығарындыларын азайтуға көмектеседі.

3. *Федералдық және жергілікті деңгейдегі құқықтық нормалар мен міндеттер.* Қатаң экологиялық стандарттары бар елдерде (АҚШ, Германия және Оңтүстік Корея сияқты) қоршаған ортаны қорғау ережелерін сақтау деңгейі жоғары, бұл ауаның ластануын тікелей төмендетеді. Америка Құрама Штаттарындағы «Таза ауа туралы» заң немесе Германиядағы Умвельтгесетцбух сияқты заңнамалық бастамалар жоғары эмиссия стандарттарын қамтамасыз етеді, бұл ластануды айтарлықтай азайтуға ықпал етеді.

4. *Халықаралық келісімдер және ынтымақтастық.* Париж келісімі (2015) сияқты халықаралық келісімдер жаһандық экологиялық проблемалармен күресу үшін елдерді біріктіру арқылы ауа сапасын реттеуде маңызды рөл атқарады. Халықаралық деңгейдегі ынтымақтастық тәжірибе алмасуға ғана емес, сонымен қатар атмосфераны қорғауда жақсы нәтижелерге қол жеткізу үшін бірлескен стандарттар мен әдістерді әзірлеуге көмектеседі.

ҚОРЫТЫНДЫ

Атмосфералық ауаны қорғаудың озық халықаралық тәжірибесін талдау әлем елдерінің тиімді құқықтық, экономикалық және технологиялық тетіктердің арқасында ластанумен күресте айтарлықтай табысқа қол жеткізгенін көрсетеді. Швеция, Германия, Америка Құрама Штаттары және Жапония сияқты елдер мониторингтегі инновацияларды, қатаң экологиялық стандарттарды және бизнесті ынталандыруды қоса алғанда, кешенді тәсілдерді қолдануда табысқа жетуде. Нәтижесінде ауа сапасы айтарлықтай жақсарды.

Бұл озық тәжірибелердің басқа елдерде, әсіресе ауаның ластануы проблемаға айналған Қазақстанды қоса алғандағы дамушы аймақтарда бейімделуі және қолданылуы маңызды. Мониторинг технологияларын енгізу, экологиялық салықтар мен субсидияны пайдалану, халықаралық ынтымақтастық жаһандық деңгейде ауаны қорғаудың тиімді саясатын қалыптастыруға негіз бола алады.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Nuryanto U., Basrowi, Quraysin I., Pratiwi, I. (2024). Экологиялық бақылау мен экологиялық таза технологияларды жасыл инвестициялармен үйлестіру: Индонезиядағы корпоративтік тұрақтылық үшін бизнес инновациясын пионерлеу. *Environmental Challenges*, Том 15, 100952, ISSN 2667-0100, <https://doi.org/10.1016/j.envc.2024.100952>.
2. Pan, J., Cross, J., Zou, X., Zhang, B. (2024). Салық салу немесе сауда жасау? Көмірқышқыл газы шығарындыларын азайтудың жаһандық стратегияларына шолу. *Energy Strategy Reviews*, Том 55, 101508, ISSN 2211-467X.
3. Adly J.E. (2016). Ұзақ мерзімді көміртегі саясаты: Үлкен өзгеріс. Progressive Policy Institute, Washington, DC.
4. Kuklinska, K., Wolska, L., Namiesnik, J. (2015). АҚШ пен ЕО-дағы ауа сапасы саясаты – шолу. *Atmospheric Pollution Research*, Том 6, №1, 129-137 беттер, ISSN 1309-1042, <https://doi.org/10.5094/APR.2015.015>.
5. Seesaard, T., Kamjornkittikoon, K., Wongchoosuk, C. (2024). Ауа ластануын бақылауға арналған сенсорлардағы жетістіктерге жан-жақты шолу. *Science of The Total Environment*, Том 951, 175696, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.175696>.
6. Швейцарияның Федералды Сыртқы Істер Департаменті. (2022). «Швейцарияның ауа сапасы жөніндегі экологиялық саясаты.» Swiss Air Quality Policy. Қолжетімді: <https://www.eda.admin.ch/>
7. Peiseler, L., Cabrera Serrenho, A. (2022). Жол көлігі саласындағы CO2 шығарындыларын азайту үшін қазіргі Германия және ЕО саясаттарын қалай жетілдіруге болады? Электромобильдер саясатын қайта қарау. *Energy Policy*, Том 168, 113124, ISSN 0301-4215, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113124>.
8. DEFRA. (2020). Жылдық есеп және 2019–2020 жылдарға арналған шоттар. <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5fdb6de8d3bf7f3a3c877807/defra-annual-report-and-accounts.pdf>.
9. EPA. (2024). АҚШ-та көлік құралдарынан болатын ауа ластануын азайтудың жетістіктері мен табыстары. <https://www.epa.gov/transportation-air-pollution-and-climate-change/accomplishments-and-successes-reducing-air>.
10. Канада Үкіметі. (2024). Көліктерді экологияландыру шешімдері. <https://housing-infrastructure.canada.ca/investments-investissements/trans-mobil/green-transport-solutions-ecolo-eng.html>.
11. Gupta, S.K., Singh, B. (2023). Ауа ластануын және ауа сапасын бақылау құралдары. *Handbook of Metrology and Applications*. Springer, Singapore, https://doi.org/10.1007/978-981-99-2074-7_91.
12. Қоршаған орта, Энергетика және Ғылым Департаменті (NSW). (2022). NSW таза ауа стратегиясы. <https://www.environment.nsw.gov.au/-/media/OEH/Corporate-Site/Documents/Air/nsw-clean-air-strategy-2021-30-220028.pdf>.
13. Оңтүстік Корея Қоршаған орта министрлігі. (2020). «Ауа сапасын жақсарту туралы заң.» Оңтүстік Кореяның ауа сапасын басқару саясаты. Қолжетімді: <https://www.me.go.kr/>
14. Халықаралық Сауда Әкімшілігі. (2023). Ауа ластануын бақылау. <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/south-korea-air-pollution-control>.

REFERENCES

1. Nuryanto U., Basrowi, Quraysin I., Pratiwi, I. (2024). Harmonizing eco-control and eco-friendly technologies with green investment: Pioneering business innovation for corporate sustainability in the Indonesian context, *Environmental Challenges*, Volume 15, 100952, ISSN 2667-0100, <https://doi.org/10.1016/j.envc.2024.100952>.
2. Pan, J., Cross, J., Zou, X., Zhang, B. (2024). To tax or to trade? A global review of carbon emissions reduction strategies, *Energy Strategy Reviews*, Volume 55, 101508, ISSN 2211-467X
3. Adly J. E. (2016). *Long-term Carbon Policy: the Great Swap*, Progressive Policy Institute, Washington, DC
4. Kuklinska, K., Wolska, L., Namiesnik, J. (2015). Air quality policy in the U.S. and the EU – a review, *Atmospheric Pollution Research*, Volume 6, Issue 1, Pages 129-137, ISSN 1309-1042, <https://doi.org/10.5094/APR.2015.015>.
5. Seesaard, T., Kamjornkittikoon, K., Wongchoosuk, C. (2024). A comprehensive review on advancements in sensors for air pollution applications, *Science of The Total Environment*, Volume 951, 175696, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.175696>.
6. Swiss Federal Department of Foreign Affairs. (2022). "Swiss Environmental Policy on Air Quality." *Swiss Air Quality Policy*. Available at: <https://www.eda.admin.ch/>
7. Peiseler, L., Cabrera Serrenho, A. (2022). How can current German and EU policies be improved to enhance the reduction of CO2 emissions of road transport? Revising policies on electric vehicles informed by stakeholder and technical assessments, *Energy Policy*, Volume 168, 113124, ISSN 0301-4215, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2022.113124>.
8. DEFRA (2020). Annual Report and Accounts 2019–2020. <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5fdb6de8d3bf7f3a3c877807/defra-annual-report-and-accounts.pdf>
9. EPA (2024). Accomplishments and Successes of Reducing Air Pollution from Transportation in the United States. <https://www.epa.gov/transportation-air-pollution-and-climate-change/accomplishments-and-successes-reducing-air>
10. Government of Canada (2024). Greening transportation solutions. <https://housing-infrastructure.canada.ca/investments-investissements/trans-mobil/green-transport-solutions-ecolo-eng.html>
11. Gupta, S.K., Singh, B. (2023). Instruments for Monitoring Air Pollution and Air Quality. In: Aswal, D.K., Yadav, S., Takatsuji, T., Rachakonda, P., Kumar, H. (eds) *Handbook of Metrology and Applications*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-2074-7_91
12. Environment, Energy and Science Department of Planning and Environment (2022). NSW Clean Air Strategy. <https://www.environment.nsw.gov.au/-/media/OEH/Corporate-Site/Documents/Air/nsw-clean-air-strategy-2021-30-220028.pdf>
13. South Korean Ministry of Environment. (2020). "Air Quality Improvement Act." *South Korean Air Quality Management Policies*. Available at: <https://www.me.go.kr/>
14. International Trade Administration (2023). Air Pollution Control. <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/south-korea-air-pollution-control>

ОЦЕНКА МЕХАНИЗМОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА: АНАЛИЗ ЛУЧШИХ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПРАКТИК

Мухаметрахимова Л. С.*

докторант
Институт управления Академии
государственного управления при Президенте
Республики Казахстан
Астана, Республика Казахстан
e-mail: l.mukhametrakhimova@apa.kz
ORCID: 0009-0004-3664-7479

Утепов А. Т.

руководитель ОФ «Центр экосистемных
решений EcoMind»
Астана, Республика Казахстан
e-mail: utepov.arman@gmail.com
ORCID: 0000-0002-7794-6473

Дуламбаева Р. Т.

д. э. н., профессор
Институт управления Академии
государственного управления при Президенте
Республики Казахстан
Астана, Республика Казахстан
e-mail: r.dulambayeva@apa.kz
ORCID: 0000-0003-3942-8875

Аннотация. В статье проводится анализ механизмов государственного управления в области охраны атмосферного воздуха, основанный на изучении лучших международных практик. В работе рассматриваются страны с различными уровнями экологического регулирования, такие как Германия, Канада, Япония, США, и ряд других стран.

Методы исследования включают сравнительный анализ политики по охране окружающей среды, а также использование кейс-стади для изучения конкретных инициатив и их воздействия на экологическую ситуацию. В статье акцент сделан на применении эффективных экологических инструментов, таких как нормативные акты, экономические меры (углеродные налоги, субсидии, программы торговли выбросами), а также на мониторинг и контроль качества воздуха.

Ожидаемые результаты исследования направлены на определение ключевых факторов успешного государственного регулирования в области экологии и предложений для улучшения механизмов охраны атмосферного воздуха в странах с высоким уровнем загрязнения.

Ключевые слова: охрана атмосферного воздуха, государственное управление, экологические инструменты, международные практики, экологическая политика, сравнительный анализ.

ASSESSMENT OF PUBLIC ADMINISTRATION MECHANISMS IN THE FIELD OF ATMOSPHERIC AIR PROTECTION: ANALYSIS OF THE BEST INTERNATIONAL PRACTICES

Mukhametrakhimova L. *

DPA candidate

The Institute of Management
of the Academy of Public Administration under the
President of the Republic of Kazakhstan
Astana, Republic of Kazakhstan
e-mail: l.mukhametrakhimova@apa.kz
ORCID: 0009-0004-3664-7479

Utepov A.

Head of the PF "Center for Ecosystem Solutions
EcoMind"
Astana, Republic of Kazakhstan
e-mail: utepov.arman@gmail.com
ORCID: 0000-0002-7794-6473

Dulambayeva R.

d. e. s., professor

The Institute of Management of the Academy of
Public Administration under the President of the
Republic of Kazakhstan
Astana, Republic of Kazakhstan
e-mail: r.dulambayeva@apa.kz
ORCID: 0000-0003-3942-8875

Abstract. The article provides an analysis of public administration mechanisms in the field of atmospheric air protection, based on the study of the best international practices. The work examines countries with different levels of environmental regulation, such as Germany, Canada, Japan, the USA, and several others.

The research methods include a comparative analysis of environmental policies, as well as the use of case studies to study specific initiatives and their impact on the environmental situation. The article focuses on the use of effective environmental instruments, such as regulations, economic measures (carbon taxes, subsidies, emissions trading programs), as well as air quality monitoring and control. The expected results of the study are aimed at identifying the key factors of successful public regulation in the field of ecology and proposals for improving air protection mechanisms in countries with high levels of pollution.

Keywords: air protection, public administration, environmental instruments, international practices, environmental policy, comparative analysis.