

DOI 10.52260/2304-7216.2025.2(59).15

ӘОЖ 338.242.4

GTAMP 06.39.31

Л. Хуаныш*, PhD докторанты¹Б.Т. Бейсенғалиев, Э.Ғ.Д., профессор¹Ж.Д. Дәулетханова, PhD, доцент м.а.²Б.А. Баймамыров, магистр, доцент³Esil University, Астана қ., Қазақстан¹

«Тұран – Астана» университеті,

Астана қ., Қазақстан²

А.Қ. Құсайынов атындағы Еуразия гуманитарлық институты,

Астана қ., Қазақстан³

*-негізгі автор (хат-хабар алмасуға жауапты автор)

e-mail: huanyslhena@mail.ru

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ІРІ ӨНЕРКӘСІПТІК КОМПАНИЯЛАРДАҒЫ КӨМІРТЕКТІ БЕЙТАРАПТЫҚ МҮМКІНДІКТЕРІН БАСҚАРУ

Мақалада жаһандық өзгерістер және орнықты даму жолындағы трансформация жағдайындағы Қазақстан ірі өнеркәсіптік компаниялардың стратегиясына көміртекті бейтараптықты интеграциялау қажеттілігімен бетпе -бет келіп отырғаны қарастырылады. Бұл стратегияларды әзірлеу мен іске асыру технологиялық инновациялар, тиімді басқару тетіктері және ынталандырушы мемлекеттік саясатты үйлестіретін кешенді тәсілді талап етеді. Зерттеу барысында Қазақстанның ірі өнеркәсіптік секторларында декарбонизация шараларын енгізудің халықаралық тәжірибесіне талдау жасалып, капиталға шектеулі қолжетімділік, экологиялық жауапты шешімдердің артықшылықтарынан хабардар болмау және инновацияларды ынталандыруға арналған нақты механизмдердің болмауы сияқты негізгі кедергілер анықталды. Сонымен қатар, көміртекті бейтараптық стратегияларын жүзеге асыруда мемлекет тарапынан көрсетілген қолдау шараларының (салықтық жеңілдіктер, зерттеу бағдарламаларына арналған гранттар, нормативтік -құқықтық базаны жетілдіру) маңыздылығы айқындалды. Зерттеудің негізгі нәтижелері: төменкөміртекті технологияларды енгізу энергетикалық тиімділікті арттырып, өндіріс шығындарын азайтуға мүмкіндік беретін және ресурстарды ұтымды пайдалануды қамтамасыз ететінін көрсетті. Цифрлық мониторинг платформалары нақты уақыт режимінде шығындарды бақылап, өндірістегі ауытқуларға жедел әрекет етуге жағдай жасайтыны айқындалды. Жаһандық жеткізу тізбектеріндегі Қазақстанның орнын нығайту үшін озық технологиялар мен «жасыл» жобаларға инвестиция тартуда халықаралық әріптестікті арттырудың ерекше рөлі расталды. Зерттеу барысында регрессиялық талдау, SWOT-талдау, салыстырмалы әдіс және контент-талдау қолданылды.

Кілт сөздер: көміртекті бейтараптықты басқару, орнықты даму, декарбонизация, энергетикалық тиімділік, төменкөміртекті технологиялар, инновациялар, мемлекеттік қолдау

Ключевые слова: управление углеродной нейтральностью, устойчивое развитие, декарбонизация, энергоэффективность, низкоуглеродные технологии, инновации, государственная поддержка

Keywords: carbon neutrality Management, Sustainable Development, decarbonization, energy efficiency, low carbon technologies, innovation, government support

Кіріспе. Қазақстан Республикасының жаһандық климаттық өзгерістерге қарсы іс-қимыл және орнықты даму стратегиялары аясында көміртекті бейтараптыққа көшуі -қазіргі кезеңдегі басым бағыттардың бірі [1]. Бұл үдеріс әсіресе өнеркәсіптік сектор үшін аса маңызды, себебі елдегі парник газдардың жалпы шығындыларының негізгі үлесі энергетика - 45%, металлургия -25% және мұнай-газ -20% секторларына тиесілі [2]. Осыған байланысты ірі өнеркәсіптік компаниялар үшін көміртек бейтараптығын басқару корпоративтік стратегияның ажырамас элементіне айналуы тиіс.

Көміртекті бейтараптыққа көшу кәсіпорындардан технологиялық жаңғыруды, экологиялық талаптарға бейімделуді және ұзақмерзімді тұрақтылыққа қамтамасыз етуге бағытталған шешімдерді талап етеді [3]. Бұл трансформация аясында корпоративтік деңгейде төменкөміртекті технологияларды енгізу, жаңартылатын энергия көздерін пайдалану және өндірістік процестердің экологиялық тиімділігін арттыру секілді кешенді шараларды іске асыру өзекті бола түсуде [4].

Зерттеудің мақсаты -Қазақстандағы ірі өнеркәсіптік компаниялардың көміртекті бейтараптыққа көшу мүмкіндіктерін бағалау және оларды басқару тетіктерін ұсыну. Бұл мақсатқа

жету үшін келесі міндеттер алға қойылды: көміртек шығындыларының серпінін талдау, халықаралық тәжірибені зерделеу, компаниялардың декарбонизация стратегияларын салыстыру және ұлттық жағдайға бейімделген практикалық ұсыныстар жасалды. Зерттеудің теориялық негізі ретінде орнықты даму тұжырымдамасы, корпоративтік әлеуметтік жауапкершілік теориясы және экологиялық менеджменттің заманауи үлгілері алынды. Зерттеу әдістері ретінде регрессиялық талдау, салыстырмалы әдіс, контент-талдау және SWOT -талдау пайдаланылды. Алынған нәтижелер Қазақстан жағдайында көміртегі бейтараптығына қол жеткізудің нақты жолдарын анықтауға мүмкіндік береді. Атап айтқанда, цифрлық мониторинг жүйелерін енгізу арқылы өндірістік процестердегі шығындыларды нақты уақыт режимінде бақылау, сондай-ақ жасыл жобаларға бағытталған халқаралық инвестицияларды тарту әлеуеті талданды. Сонымен қатар, ұлттық экономиканың құрылымдық ерекшеліктері ескеріліп, корпоративтік стратегияларды экологиялық бағытта қайта құру қажеттілігі делелденді.

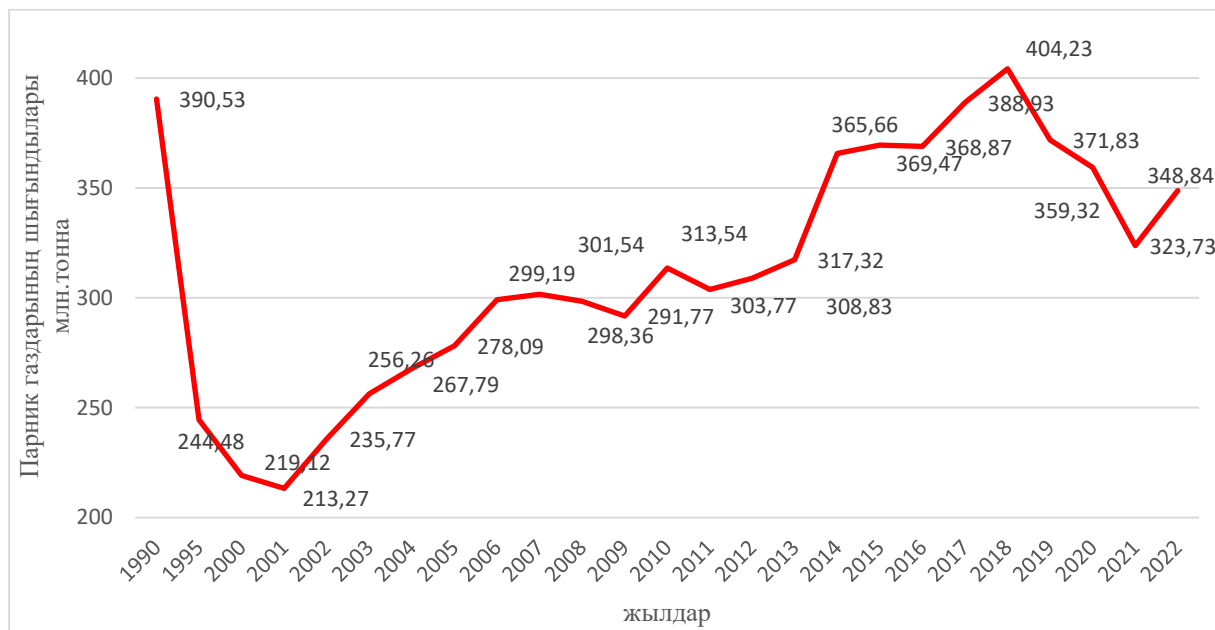
Бұл зерттеудің практикалық мәні-экологиялық саясатты жетілдіру, көміртекті реттеу тетіктерін оңтайландыру және трансұлттық серіктестікті күшейту арқылы Қазақстан өнеркәсібінің тұрақты дамуын қамтамасыз ету жолдарын негіздеуінде жатыр.

Әдебиеттік шолу. Қазіргі заманғы әдебиетке жүргізілген шолу декарбонизацияның негізгі бағыттарына жаңартылатын энергия көздерін (ЖЭК) енгізу, өндірістік үдерістерді цифрландыру, сондай-ақ көмірқышқыл газын ұстап қалу мен сақтау бағдарламалары жататынын көрсетеді. Бұл тәсілдер көміртекті ізді едіуір қысқартуға мүмкіндік береді [6]. Халықаралық зерттеулер басқарушылық шешімдерге әсер ететін әлеуметтану -мәдени, экономикалық және технологиялық факторларды қамтитын кешенді тәсілдің қажеттілігін айқындайды [7]. Атап айтқанда, төменкөміртекті стратегияларды табысты іске асыру жеткілікті мемлекеттік қолдаусыз, ынталандырушы шараларсыз және жасыл қаржы көздеріне ашық қолжетімділіксіз мүмкін емес екені анықталды [8]. Осы ретте жауапты тұтыну мәдениетін қалыптастыру да маңызды орын алады. Ол тек компаниялардың ғана емес, бүкіл қоғамның мінез-құлқына әсер ете алады.

Декарбонизация саласындағы зерттеулер бизнес, ғылыми-зерттеу институттары және үкіметтік емес ұйымдар арасындағы ынтымақтастықтың рөлін де қарастырады [9]. Мұндай әріптестіктер озық технологияларды жедел енгізу мен тәжірибе алмасуға жол ашады [10]. Бұл бастамалар аясында қызметкерлер мен менеджментті біліктілігін арттыруға бағытталған оқыту бағдарламаларына ерекше көңіл бөлінеді [11]. Мониторинг пен талдауға арналған цифрлық құралдарды, соның ішінде жасанды интеллекті жүйелерін дамыту өндірістік үдерістерді оңтайландыруды қосымша мүмкіндіктер ұсынады. Осылайша, көптеген зерттеулер технологиялық инновациялар, нормативтік-құқықтық қолдау мен институционалдық реформаларды біріктіретін жүйелі тәсілдің маңызын атап өтеді. Сонымен бірге өңірлік ерекшеліктерді -географиялық орналасу, өнеркәсіптік құрылым және инфрақұрылым деңгейін ескеру маңызды. Көптеген авторлар декарбонизацияда бірыңғай әмбебап шешімнің жоқтығын, әр елдің нақты жағдайларына сүйене отырып өз стратегиясын қалыптастыратынын айтады. Дегенмен мемлекет пен іскер топтардың белсенді ұстанымы ұзақмерзімді орнықтылық пен экономикалық өсуді көздейтін өзара іс-қимылдың жаңа үлгілерін қалыптастыруға мүмкіндік береді. Осы факторлардың синтезі трансформацияның негізін құрайды.

Негізгі бөлім. Парник газдарының шығарындылары 1990 жылдары 390,53 млн. тонна ең жоғарғы көрсеткішті 1-суреттен байқауға болады. Одан кейінгі жылдары азайғанын байқаймыз. Бірақ 2018 жылы парник газдарының шығарындылары 404,23 млн. тоннаға жеткенін көруге болады. Парник газ шығарындыларының көбеюіне бірнеше негізгі факторлар әсер етті. Біріншіден, Екібастұз ГРЭС-2 сияқты көмірмен жұмыс істейтін жылу электр станцияларының (ЖЭС) кеңеюі елді тұрақты энергиямен қамтуға жағдай жасағанымен, көміртекті шығарындылардың басты көзіне айналды. Екіншіден, «АрселорМиттал Теміртау» сынды ірі өнеркәсіптік кәсіпорындары бар металлургия секторы энергияны көп қажет ететін өндірістік үдерістерге байланысты жалпы эмиссияның едәуір үлесін құрайды.

Уақыттық қатарларды талдау 2015-2019 жылдар аралығында шығарындылардың ең жоғары өсуі байқалғанын көрсетеді. Бұл мұнай мен көмір өндірудің ұлғаюымен, сондай-ақ индустриалды-инновациялық даму бағдарламасы аясында ірі инфрақұрылымдық жобалардың іске қосылуымен тікелей байланысты.



Сурет –1. Қазақстандағы парник шығарындыларының 1990-2022жж. динамикасы*

*Қоршаған ортаны бақылау мен бағалаудың экологиялық индикаторлары-Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агентігі Ұлттық статистика бюросы [12]

Алайда 2019 ебебі бірнеше жылдан кейін шығарындылар өсімі баяулағаны байқалады. Мұның себебі бірнеше факторладың үйлесуінде жатыр: COVID-19 пандемиясына байланысты өндірістік белсенділіктің төмендеуі уақытша шығарындыларды азайтса, энергия секторында энергия үнемдеу технологияларын енгізу мен ЖЭК бағдарламаларының іске қосылуы да әсер етті.

Регрессиялық талдау негізінде құрылған болжамдық үлгілер ауқымды төменкөміртекті технологияларды енгізбесе, шығарындылар 2030 жылға қарай 450 млн. тоннаға жетуі мүмкін екендігін көрсетеді.

ЖЭК-терді жаңғырту бағдарламалары мен ауқымын кеңейту көрсеткіші 15-20%-ға қысқартуға қабілетті екенін атап өткен жөн. Осылайша, Қазақстан парник газдары шығарындыларының динамикасы экономикалық циклдармен, энергетикалық құрылыммен және декарбонизация саласындағы саясатпен тығыз байланысты екенін аңғартады.

Өнеркәсіп секторындағы көміртек сыйымдылығын төмендетуге бағытталған стратегиялық шаралар ұзақмерзімді перспективада көміртектік бейтараптыққа қол жеткізуде шешуші рөл атқарады. 1-кестеден ЖЭК үлесі мен цифрландыру индексі және қазба CO₂ шығындыларының динамикасын байқауға болады.

Кесте –1

2010-2022 жылдар аралығындағы ЖЭК үлесі, цифрландыру индексі және қазба CO₂ шығындыларының динамикасы

Жыл	ЖЭК үлесі (%)	Цифрландыру индексі	Қазба CO ₂ (млн т)
2010	0,55	0,39	192,40
2011	0,57	0,42	197,10
2012	0,58	0,46	202,80
2013	0,59	0,51	210,20
2014	0,61	0,54	218,50
2015	0,65	0,57	223,10
2016	0,73	0,60	229,30
2017	0,86	0,63	236,90
2018	1,12	0,68	243,60
2019	1,45	0,70	247,10
2020	2,08	0,73	239,50
2021	2,69	0,76	235,20
2022	3,52	0,78	225,90

* [10] негізінде авторлармен құрастырылған

Зерттеу барысында жаңартылған энергия көздерінің (ЖЭК) үлесі мен цифрландыру индексінің қазба отындарынан бөлінетін көмірқышқыл газы (CO_2) көлеміне ықпалы қарастырылды. Осы мақсатта 2010-2022 жылдары аралығында мәліметтер негізінде көп айнымалы регрессиялық модель құрылды. Нәтижелер 1- кестеде келтірілді.

Кесте —2

Қазба CO_2 шығындыларына әсер ететін факторлардың регрессиялық талдау нәтижелері

Айнымалы	Коэффициенттер	Стандартты қателер	P-мәні
Тұрақты (const)	7,0209	41,327	0,868
ЖЭК үлесі (%)	12,7734	11,742	0,302
Цифрландыру индексі	225,7405	86,89	0,027
R^2	0,796		

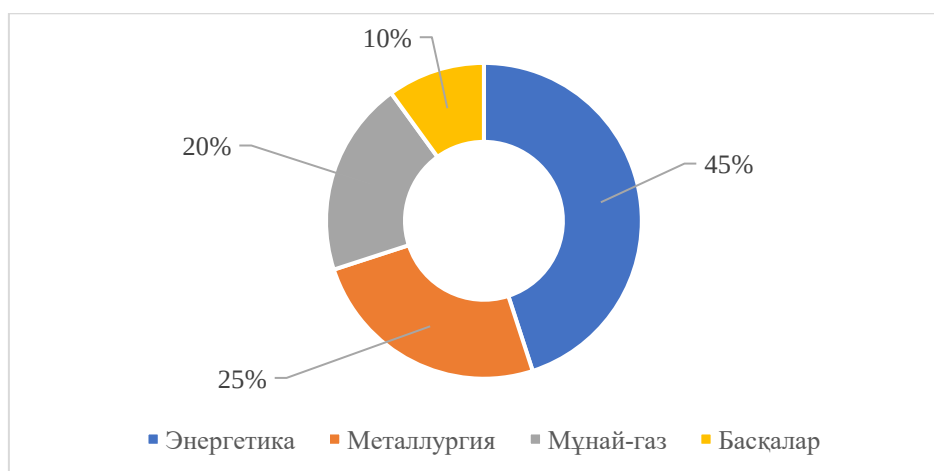
*1-кестедегі көрсеткіштер негізінде регрессиялық талдау авторторлармен есептелді

Бұл модельде тәуелді айнымалы ретінде CO_2 шығындылары (Y), тәуелсіз айнымалылар ретінде ЖЭК үлесі (X_1) және цифрландыру индексі (X_2) қолданылды.

Талдау нәтижесі модельдің жоғары сәйкестік деңгейін көрсетеді ($R^2=0,796$), бұл тәуелсіз айнымалылардың қазба CO_2 шығарындыларының шамамен 79,6 % өзгерісін түсіндіре алатынын көрсетеді. Айнымалылардың ішінде цифрландыру индексі көміртегі шығарындыларына статистикалық тұрғыдан маңызды оң әсер етеді ($p=0,027<0,05$). Бұл нәтиже технологиялық даму мен цифрландыру үдерісінің өндірістік ауқымдағы энергия тұтынуға және көміртегі шығарындыларына әсер ететінін айғақтайды. Ал ЖЭК үлесінің әсері оң болғанымен, бұл байланыс статистикалық тұрғыдан маңызды емес ($p=0,302>0,05$), яғни осы кезең ішінде жаңартылатын энергияның үлесі артқанына қарамастан, оның көміртегі шығарындыларын азайтуға әсері анық байқалмаған. Бұл нәтижелер Қазақстанда көміртегі бейтараптығына жету үшін тек ЖЭК үлесін арттыру жеткіліксіз екенін, сондай -ақ цифрлық трансформация, автоматтандыру мен технологиялық жаңғырту шараларының үлкен рөл атқаратынын көрсетеді.

Парник шығарындыларына ең үлкен үлесті 45%- энергетика секторы қосады, бұл елдегі электр энергиясының басым бөлігі өндірілетін көмірмен жұмыс істейтін жылу электр станциялары (ЖЭС) үстемдігімен байланысты. Екібастұз ГРЭС-1 және ГРЭС-2 сияқты көмір станциялары жабдықтың энергия тиімділігінің төмендігі мен пайдаланылатын отының көміртек сыйымдылығының жоғарлығына байланысты шығарындылардың негізгі көзі болып отыр.

Шығарындылардың 25%-ын түзетін металлургия саласы эмиссия құрылымында екінші орында тұр. Бұл металдарды, соның ішінде «АрселорМиттал Теміртау» кәсіпорындарындағы болат өндіру процестерінің энергияға жоғары сұранысымен түсіндіріледі. Қосымша фактор ретінде домна пештері сияқты көміртек сыйымдылығы жоғары технологияларды қолдану да қарастырылады. Бұл технологиялар өндіріс көлемін арттыру арқылы бәсекелік артықшылық берсе де, экологиялық жүктемені көбейтеді.



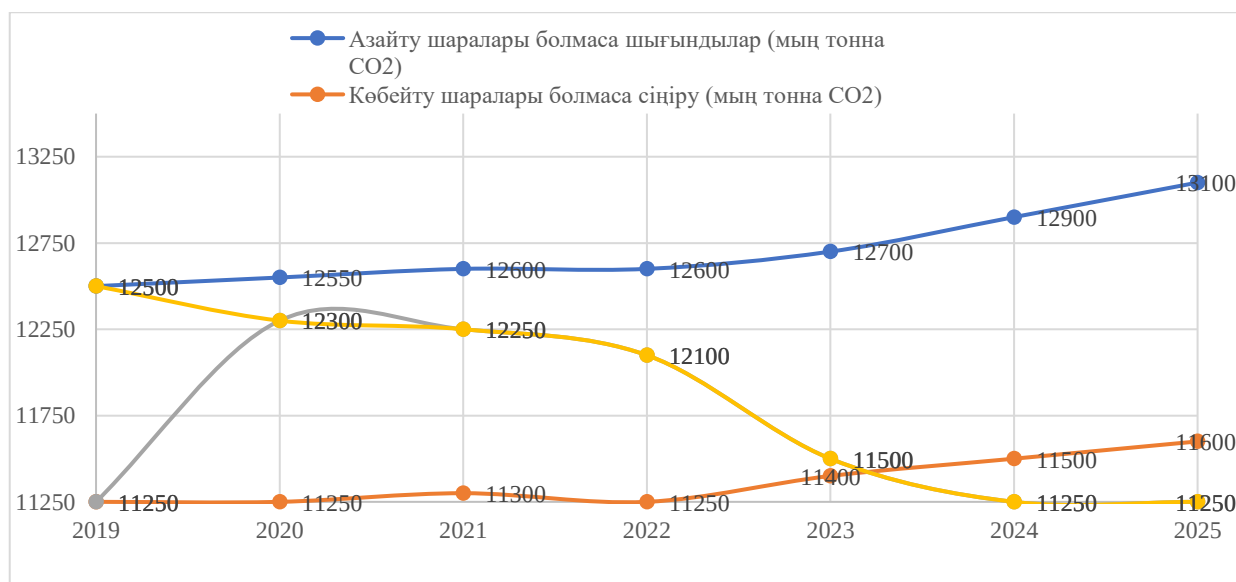
Сурет – 2. Салалар бойынша парник газ шығарындыларының құрылымы (2022 ж.)*

*Қазақстан Республикасының Экология, геология және табиғи ресурстар министрлігінің деректері негізінде [8]

Мұнай-газ секторы шығарындылардың 20%-ын құрайды және эмиссия негізінен мұнай мен газды өндіру, өңдеу және тасымалдау кезеңдерінде туындайды. Теңіз және Қашаған кен орындары сияқты ірі жобалар ілеспе газды жағу мен инфрақұрылымның энергетикалық қажеттілігіне байланысты едәуір үлес қосып отыр.

Салалар бойынша шығарындылардың бөлінуін талдау негізгі проблемалық тұстарды айқындауға мүмкіндік береді. Энергетика саласында басты кедергі-энергия өндірісінің 70% -ын қамтамасыз ететін көмірге тәуелділік. Metallургияда су сутегін пайдалана отырып жүргізілетін электроплавка секілді төменкөміртекті технологиялардың ауқымды түрде енгізілмеуі шығарындылар деңгейінің жоғары болып қалуына ықпал етеді. Мұнай -газ секторында ілеспе газды флейминг тәсілімен жағу және жабдықтардың энергия тиімділігінің жеткіліксіздігі негізгі мәселе болып отыр.

Көміртекті бейтараптыққа қол жеткізу үшін энергетикалық теңгерімді әртараптандырып, ЖЭК үлесін арттыру, metallургияда энергия үнемдеу технологияларын енгізу және мұнай-газ саласында көміртекті ұстаудың озық әдістерін пайдалану қажет. Ұсынылған шараларды жүйелі түрде іске асыру нәтижесінде жалпы парник газдарының шығарындыларын 2030 жылға қарай 25-30%-ға қысқартуға болады.



Сурет – 3. 2019-2025 жылдар аралығындағы парник газдары шығарындылары мен сіңірілу сценарийлерінің әртүрлілігі*

*Қазақстан Республикасының көміртегі бейтараптығына қол жеткізуінің 2060 жылға дейінгі стратегиясы [14] негізінде автормен құрастырылған

3-суретте график Қазақстандағы парник газдары шығарындылары мен сіңірілу траекторияларын әртүрлі саяси сценарийлеріне байланысты 2019 жылдан 2025 жылға дейінгі бейнелейді.

1. Шаралар қолданылмағандағы ағымдағы үрдістер: Көк сызық 2019 жылы 12 500 мың тоннадан 2025 жылы 13 000 мың тонна CO₂ -ға дейін шығарындылардың тұрақты өсуін көрсетеді. Бұл сценарий қосымша шаралар қабылданбаған жағдайда шығарындылардың өсіміне көмірмен жұмыс істейтін электр станциялары мен энергияны қажет ететін metallургияға тәуелділіктің сақталуы себеп екенін көрсетеді.

2. Шаралар қолданылмағандағы көмірқышқыл газын сіңіру: Қызғылт сары сызық көмірқышқыл газын сіңірудің ағымдағы деңгейін көрсетеді, ол негізінен орман қалпына келтіру бағдарламалары мен табиғи өсімдіктер жамылғысының ұлғаюына байланысты біршама баяу өседі. Алайда, бұл деңгей шығарындылардың қарқынды өсуін толығымен өтей алмайды.

3. Сіңірудің мақсатты деңгейі: Сұр сызық көмірқышқыл газын сіңірудің белгіленген деңгейін көрсетеді. Бұл деңгейге қол жеткізу үшін ормандарды қалпына келтіру жобаларын кеңейту және өнеркәсіптік шығарындыларды өтеу үшін көміртекті ұстау технологияларын енгізу қажет.

4. Шығарындыларды азайтудың мақсатты деңгейі: Жасыл пунктирді сызық 2025 жылы шығарындыларды 12 500 мың тоннадан 11 100 мың тонна CO₂ -ға дейін төмендету траекториясын көрсетеді. Бұл мақсатқа қол жеткізу үшін энергия тиімділігін арттыру, көмір электр станцияларын жаңартылатын энергия көздерімен (ЖЭК) алмастыру алмастыру және көміртекті ұстау және сақтау (CCS) жобаларын дамыту қажет.

Ағымдағы шығарындылар траекториясы (көк сызық) мен мақсатты деңгей (жасыл сызық) арасындағы айрмашылық декарбонизация бойынша кешенді шараларды шұғыл енгізудің қажеттілігін көрсетеді. Саясатты жеделдетілген түрде ЖЭК-ке көшуге, өнеркәсіпті жаңғыртуға және шығарындыларды қысқарту үшін көміртек салығын енгізуге бағыттау қажет. Қабылдануы тиіс негізгі шаралар: Жаңартылатын энергия көздері (ЖЭК) енгізу. Мемлекеттік қолдаудың арқасында Қазақстанның энергия теңгерімдегі ЖЭК үлесі 2018 жылғы 1%-дан 2023 жылы 4,5% -ға дейін өсті. Бұл бағыттағы негізгі жобалар – «Сандықтау» және «Бурное Солар» жел және күн электр станциялары, олар жыл сайын 240 мың тонна CO₂ -ға шығарындыларын азайтуда. Өндірістік қуаттарды жаңғырту: «Еуразиялық энергетикалық корпорация» АҚ кәсіпорындарында домна пештерін жаңғырту өндірістің көміртек сыйымдылығын 25%-ға төмендетуге мүмкіндік берді. Регрессиялық талдау нәтижелері көрсеткендей, жаңғыртуға инвестициялар мен CO₂ шығарындыларының төмендеуі арасында тікелей байланыс бар (анықтау коэффициенті R²=0,796). Көміртекті ұстау және сақтау технологиялары (CCS): «Теңізшевройл» компаниясының жылына 1,2 млн тонна CO₂ ұстау жобасы жоғары әлеуетке ие екенін көрсетті. Алайда, мұндай жобаларды кеңейту қаржыландырудың жетіспеушілігі мен әлсіз нормативтік базамен шектеледі. Бұл шаралар кешенді түрде енгізілсе, Қазақстанның парник газ шығарындыларын азайту мақсаттарына жетуіне мүмкіндік береді.

Кесте –3

SWOT -талдау: Көміртек бейтараптығына жету жолы

Күшті жақтары	Әлсіз жақтары
- жаңартылған энергия көздерінің мол әлеуеті (1,800ГВт жел, жылына 3 сағат күн сәулесі); - Қолданыстағы заңнамалық база (Қазақстан Республикасының Экологиялық кодексі); - Көміртекті ұстау (CCS) және өндірісті цифрландыру бойынша пилоттық жобалардың болуы.	- Елдегі электр энергиясының 70% -ын қамтамасыз ететін көмірге тәуелділік; - Жасыл технологияларды дамыту үшін ҒЗТҚЖ-ға төмен инвестициялар (ЖІӨ-нің 0,3%); - Цифрлық декарбонизация және ЖЭК саласындағы білікті мамандардың тапшылығы.
Мүмкіндіктері	Қауіп-қатерлер
- Халықаралық жасыл қаржыландыру бағдарламаларына (ЕО, Дүниежүзілік банк) қолжетімділік; - Жасыл сутегі нарығын дамыту және баламалы энергияны экспорттау мүмкіндігі; - технологиялық трансфер және халықаралық ынтымақтастық мүмкіндіктері.	- ЕО -ның көміртекті реттеу механизмі еншізілгеннен кейінгі экономикалық шығындар (жылына \$ 500 млн дейін); - Көмір шахталарын жабу және жұмыс орындарының қысқаруымен байланысты әлеуметтік тәуекелдер; - Күн панельдері, жел қондырғылары және CCS үшін импорттық технологияларға тәуекелділік

SWOT -талдау және график негізінде ұныстар:

1. ҒЗТҚЖ кластерлерін құру. Жасыл кластерлерді құру және жаңартылатын энергия көздерін (ЖЭК) дамытуға бағытталған инновациялық зерттеулерді күшейту технологияларды жергіліктендіруге және импортқа тәуекелділікті азайтуға мүмкіндік береді.

2. Көмірден кезең-кезеңмен бас тарту: Көмірмен жұмыс істейтін жылу электр станцияларын (ЖЭС) біртіндеп тоқтату және оларды ЖЭК -не ауыстыру арқылы энергетика секторларындағы шығарындыларды едәуір қысқартыға болады.

3. Халықаралық ынтымақтастықты нығайту: Халықаралық келісімдер мен қаржыландыру тетіктерін пайдалану озық технологияларға қол жеткіш және экономикалық тәуекелдерді азайтуға көмектеседі.

4. Кадрларды дайындау: білім беру және біліктілікті арттыру бағдарламаларын енгізу көмір өндіретін өңірлердегі жұмысшыларды ЖЭК секторларына және жоғары технологиялық салаларға қайта оқытуға мүмкіндік береді.

Бұл қадамдар шығарындыларды азайтуға және 2050 жылға қарай көміртек бейтараптығына жетуге жүйелі тәсілді қамтамасыз етеді.

Қорытынды. Қазақстанда көміртек бейтараптығына қол жеткізу мемлекеттік бастамалар, корпоративтік стратегиялар және ғылыми зерттеулерді біріктіретін кешенді шығарындыларды басқару жүйесін қалыптастыруды талап етеді. Мемлекеттік органдар, бизнес-қоғамдастық және зерттеу орталықтары арасындағы тиімді диалог көміртек ізін азайтуға және ресурстарды тиімді пайдалануға бағытталған инновациялық шешімдерді әзірлеуде маңызды рөл атқарады. Халықаралық міндеттемелер мен ұлттық басымдықтарды ескере отырып, жаңартылатын энергия көздерін (ЖЭК) дамыту, өндірістік процестерді цифрландыру және энергия үнемдейтін технологияларды кеңінен енгізу еі перспективалы бағыттар болып қала береді. Бұл зерттеу нәтижелері ірі компаниялардың стратегиялық жоспарлауына және мемлекеттік саясатты жетілдіруге нақты үлес қоса алады. Алынған мәліметтер практикалық тұрғыдан ЖЭК жобаларын бағалау, инвестициялық шешімдер қабылдау және декарбонизация бойынша нормативтер әзірлеу үшін пайдалы. Болашақ зерттеулерде цифрлық декарбонизацияның тиімділігі, жасыл қаржыландырудың әсері және көмір өндіретін аймақтардағы әлеуметтік бейімделу мәселелері қарастырылуы тиіс.

Бұл процесте жасыл қаржыландыру тетіктері маңызды рөл атқарады, оған мемлекеттік субсидиялар, салықтық ынталандырулар және жеке инвестицияларды тарту кіруі мүмкін. Оларды тиімді пайдалану өнеркәсіп пен энергетиканы жедел жаңғыртуды қамтамасыз ететі және бизнестің көміртек реттеуінің теріс әсерін азайтады. Тұрақты даму саласындағы білікті мамандарды даярлауға ерекше назар аудару қажет, бұл компанияларға жаңа экономикалық жағдайларға бейімделуге мүмкіндік береді.

Экологиялық бағытталған корпоративтік мәдениетті қалыптастыру ұзақ мерзімді тұрақтылықты қамтамасыз ететін қосымша табыс факторы болады. Ғылыми деректер мен басқару инновацияларына негізделген институционалдық реформалар Қазақстанға бәсекеге қабілетті және әртараптандырылған экономиканы құруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, көміртек бейтараптығы елдің халықаралық инвестициялық тартымдылығын арттырып, өнеркәсіптік сектордың жаһандық бәсекеге қабілеттілігін нығайтады. Сондықтан, төмен көміртекті даму қағидаттарына негізделген кешенді стратегиялар ел экономикасын экологиялық қауіпсіз және тұрақты етуге көмектеседі. Бұл тек экологиялық міндеттемелерді орындау ғана емес, сонымен қатар жаңа технологиялық мүмкіндіктерге жол ашады. Жасыл экономикаға көшу Қазақстан үшін жаһандық трендтермен қатар дамудың жаңа моделіне көшу мүмкіндігі болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Турекулова Д.М., Шукеев У.Е., Рюмкина И.Н. Углеродный рынок Казахстана: элемент стратегии экологической эффективности использования национальных ресурсов // Вестник Казахского университета экономики, финансов и международной торговли. – 2023. – №4(53). – С. 284–294. –doi:10.52260/2304-7216.2023.4(53).34.
2. Снижая градус: как Казахстан борется с изменением климата. – URL:<https://www.undp.org/ru/kazakhstan/news/snizhaya-gradus-kak-kazakhstan-boretsya-s-izmeneniem-klimata>
3. Парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулері саласындағы мемлекеттік реттеу қағидаларын бекіту туралы. – <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200027301> (жүгінген күні: 14.02.2025)
4. Аубакирова Г.М., Исатаева Ф.М., Мажитова С.К., Тогайбаева Л.И. Декарбонизация горно-металлургического сектора: опыт Казахстана // Вестник университета «Туран». – 2023. – №4. – С. 54–69. – <https://doi.org/10.46914/1562-2959-2023-1-4-54-69>
5. Нурым А., Сейдулла М. Қазақстандағы өнеркәсіптік секторда ESG стандарттарын енгізудің маңызы // Central Asia Economic Review. – 2023. – №1(19). – Б. 45–58.
6. Bolat B., Yessengeldi M. Challenges in achieving carbon neutrality in Kazakhstan's industrial sector // Journal of Environmental Management and Sustainability. – 2022. – №2(14). – P. 98–112.
7. International Energy Agency (IEA). Kazakhstan's Energy Transition and Renewable Energy Policy: Challenges and Opportunities. – <https://www.iea.org/news/kazakhstan-has-set-out-ambitious-and-welcome-clean-energy-transition-plans-but-must-overcome-historical-reliance-on-fossil-fuels-iea-review-says> (жүгінген күні: 11.02.2025)

8. Минэкологии РК. Парижское соглашение: правовая база. – Астана. – 2016. – 48 с.
9. Правительство Республики Казахстан. Постановление «О мерах по сокращению выбросов». – Астана. – 2019. – 12 с.
10. Қоршаған орта статистикасының көрсеткіштерін қалыптастыру жөніндегі әдістеме // Қазақстан Республикасындағы қоршаған ортаны қорғау. – Астана: РГП «Қазгидромет». – 2015. – 48 б.
11. Кулешева Ж. А. Инновационные подходы к сокращению парниковых газов // Научный вестник. – 2020. – №5(32). – С. 45–52
12. Комитет статистики Республики Казахстан. Отчёт по структуре выбросов, 2021 г. – Режим доступа: <http://stat.gov.kz> (дата обращения: 14.02.2025)
13. АО «Самрук-Қазына». Отчет о проекте «Сандықтау». — АО «Самрук-Қазына». – 2023. — Режим доступа: sk.kz (жүгінген күні: 13.02.2025)
14. Қазақстан Республикасының көміртегі бейтараптығына қол жеткізуінің 2060 жылға дейінгі стратегиясын бекіту туралы. – URL: <https://primeminister.kz/ru/news/reviews/do-2060-goda-kazahstan-pereydet-na-uglerodnuyu-neytralnost-1103515> (жүгінген күні: 10.02.2025)

REFERENCES

1. Turekulova D., Shukeev U., Ryumkina I. Uglerodnyy rynek Kazakhstana: element strategii ekologicheskoy effektivnosti ispolzovaniya natsionalnykh resursov [Kazakhstan's carbon market: an element of the strategy for environmentally efficient use of national resources] // Vestnik Kazakhskogo universiteta ekonomiki, finansov i mezhdunarodnoy trgovli. – 2023. – №4(53). – S. 284–294. [in Russian].
2. Snizhaya gradus: kak Kazakhstan boretsya s izmeneniem klimata [Lowering the degree: how Kazakhstan is fighting climate change]. – Available at: <https://www.undp.org/ru/kazakhstan/news/snizhaya-gradus-kak-kazakhstan-boretsya-s-izmeneniem-klimata> (accessed: 14.02.2025). [in Russian].
3. «Parnitik gazdar shyğaryndylary men sińirýleri salasyndaғы memlekettik retteý qaғıdalaryn bekiti týraly» [On the approval of state regulation rules in the field of greenhouse gas emissions and absorption]. – Available at: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200027301> (accessed: 14.02.2025). [in Kazakh].
4. Aubakirova G., Isataeva F., Mazhitova S., Togaybaeva L. Dekarbonizatsiya gorno-metallurgicheskogo sektora: opyt Kazakhstana [Decarbonization of the mining and metallurgical sector: experience of Kazakhstan] // Vestnik universiteta “Turan”. – 2023. – №4. – P. 54–69. [in Russian].
5. Nurym A., Seydulla M. Qazaqstandaғы ónerskáriptik sektorda ESG standarttaryn engizýdiń máńyzy [Importance of implementing ESG standards in Kazakhstan's industrial sector] // Central Asia Economic Review. – 2023. – №1(19). – B. 45–58. [in Kazakh].
6. Bolat B., Yessengeldi M. Challenges in achieving carbon neutrality in Kazakhstan's industrial sector // Journal of Environmental Management and Sustainability. – 2022. – №2(14). – P. 98–112.
7. International Energy Agency (IEA). Kazakhstan's energy transition and renewable energy policy: challenges and opportunities. – Available at: <https://www.iea.org/news/kazakhstan-has-set-out-ambitious-and-welcome-clean-energy-transition-plans-but-must-overcome-historical-reliance-on-fossil-fuels-iea-review-says> (accessed: 11.02.2025)
8. Ministerstvo ekologii RK. Parizhskoe soglasenie: pravovaya baza [The Paris Agreement: legal framework]. – Астана. – 2016. – 48 s. [in Russian].
9. Pravitel'stvo Respubliki Kazakhstan. Postanovlenie «O merakh po sokrashcheniyu vybrosov» [Resolution “On measures to reduce emissions”]. – Астана. – 2019. – 12 s. [in Russian].
10. Qorshağan орта статистикасындағы көрсеткіштерді қалыптастыру бойынша әдістеме [Methodology for forming indicators of environmental statistics]. – Астана: РГП “Qazhydromet”. – 2015. – 48 b. [in Kazakh].
11. Kulesheva Zh. Innovatsionnye podkhody k sokrashcheniyu parnikovyykh gazov [Innovative approaches to reducing greenhouse gases] // Nauchnyy vestnik. – 2020. – №5(32). – S. 45–52. [in Russian].
12. Komitet statistiki Respubliki Kazakhstan. Otchet po strukture vybrosov [Report on emission structure]. – Available at: <http://stat.gov.kz> (accessed: 14.02.2025). [in Russian].
13. АО “Samruk-Qazyna”. Otchet o proekte “Sandyktaу” [Report on the “Sandyktaу” project]. – Available at: [https://sk.kz](http://sk.kz) (accessed: 13.02.2025). [in Russian].

14. Қазақстан Республикасының көміртегі бейтараптығына қол жеткізуінің 2060 жылға дейінгі стратегиясын бекіту туралы. – URL: <https://primeminister.kz/ru/news/reviews/do-2060-goda-kazahstan-pereydet-na-uglerodnuyu-neytralnost-1103515> ((accessed: 10.02.2025). [in Kazakh].

Хуаныш Л., Бейсенғалиев Б.Т., Дәулетханова Ж.Д., Баймамыров Б.А.

УПРАВЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЯМИ УГЛЕРОДНОЙ НЕЙТРАЛЬНОСТИ В КРУПНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПАНИЯХ КАЗАХСТАНА

Аннотация

В статье рассматривается необходимость интеграции углеродной нейтральности в стратегии крупных промышленных компаний Казахстана в условиях глобальных изменений и трансформации на пути к устойчивому развитию. Разработка и реализация этих стратегий требуют комплексного подхода, сочетающего технологические инновации, эффективные механизмы управления и стимулирующую государственную политику. В ходе исследования проведён анализ международного опыта внедрения мер по декарбонизации в крупных промышленных секторах Казахстана, выявлены основные барьеры, такие как ограниченный доступ к капиталу, недостаточная осведомлённость о преимуществах экологически ответственных решений и отсутствие чётких механизмов поощрения инноваций. Также подчеркнута важность поддержки со стороны государства при реализации стратегий углеродной нейтральности (налоговые льготы, гранты на исследовательские программы, совершенствование нормативно-правовой базы). Основные результаты исследования показали, что внедрение низкоуглеродных технологий способствует повышению энергетической эффективности, снижению производственных затрат и рациональному использованию ресурсов. Выявлено, что цифровые платформы мониторинга позволяют контролировать выбросы в режиме реального времени и оперативно реагировать на отклонения в производстве. Подтверждена особая роль международного сотрудничества в привлечении инвестиций в передовые технологии и «зелёные» проекты для укрепления позиции Казахстана в глобальных цепочках поставок. В исследовании применялись методы регрессионного анализа, SWOT-анализа, сравнительного подхода и контент-анализа.

Khuanysh L., Beisengalyev B., Dauletkhnova Zh., Baimamyrov B.

MANAGING CARBON NEUTRALITY CAPABILITIES IN LARGE INDUSTRIAL COMPANIES IN KAZAKHSTAN

Annotation

The article examines the necessity of integrating carbon neutrality into the strategies of large industrial companies in Kazakhstan amid global changes and transformations toward sustainable development. Developing and implementing these strategies requires a comprehensive approach that combines technological innovation, effective management mechanisms, and supportive public policy. The study analyzes international experience in implementing decarbonization measures in Kazakhstan's major industrial sectors and identifies key barriers such as limited access to capital, lack of awareness of the benefits of environmentally responsible decisions, and the absence of concrete mechanisms for stimulating innovation. In addition, the importance of state support measures in implementing carbon neutrality strategies-such as tax incentives, grants for research programs, and the improvement of the regulatory framework-is emphasized. The main findings of the research demonstrate that the adoption of low-carbon technologies enhances energy efficiency, reduces production costs, and ensures the rational use of resources. It was also found that digital monitoring platforms enable real-time emissions control and allow for prompt responses to production deviations. The special role of international cooperation in attracting investment into advanced technologies and green projects to strengthen Kazakhstan's position in global supply chains is confirmed. The study employed regression analysis, SWOT analysis, comparative methods, and content analysis.

