ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒИ РЕСУРСТАР МИНИСТРЛІГІ

«Жасыл даму» АҚ

10 жылдағы ұлттық түгендеу динамикасы бойынша талдамалық жарияланған мақала

Астана

2023

КЕЛІСУ ПАРАҒЫ

«10 жылдағы ұлттық түгендеу динамикасы бойынша талдамалық бойынша жарияланған мақала»

№	Аты-жөні	Лауазымы	Қолы
1	Қабдолданов Нұржан Кеңесбайұлы	«Жасыл даму» АҚ Басқарма төрағасының орынбасары, Басқарма мүшесі	
2	Есекина Айман Серікқызы	«Жасыл даму» АҚ Парниктік газдарды түгендеу департаментінің директоры	

ӘОК 504,75;620,98;054,75
ҒТАМР 87.05.31;87.17.15

2012-2021 ЖЫЛДАРҒА АРНАЛҒАН ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ҰЛТТЫҚ ПАРНИКТЫҚ ГАЗДАР ШЫҒАРУЛАРЫНЫҢ ЖӘНЕ СІҢІРУ ДИНАМИКАСЫН ТАЛДАУ.

А.С. Есекина, З.Р. Тоқпаев*, А.В. Чередниченко география ғылымдарының докторы, профессор **, Ә.А. Қасенов,**
Э.М. Ермаханова, Д.А. Қасенова, С.Г. Әбдірахым, А.Т. Шорман

[1] *« Жасыл Даму» АҚ, Астана, Қазақстан Республикасы*
E-mail: z.tokpaev@recycle.kz

2012-2021 жылдарға арналған Қазақстаннан шыққан парниктік газдардың ұлттық шығарындыларына шолу (Климаттың өзгеруі туралы БҰҰ негіздемелік конвенциясы шеңберіндегі соңғы 10 жыл есеп беру кестесіне сәйкес) секторлар мен санаттары бойынша бөлінген. Деректер көздері және шығарындыларды бағалаудың жалпы әдістемесі көрсетілген. Негізгі тенденциялар қарастырылды, парниктік газдардың шығарындылары мен сіңірілуінің өзгеру себептері сипатталады. Негізгі шығарындыларды құрайтын түйінді секторлар мен санаттар ұсынылған. Қазақстанның Париж келісімі бойынша міндеттемелерін қалай орындау керектігі жөнінде ұсыныстар берілген. Ұлттық деңгейде айқындалған жарналарға (ҰДАЖ) қол жеткізу шеңберінде парниктік газдардың жалпы шығарындыларын азайту бойынша еліміздің күш-жігерінің белгілі бір нәтижесі бар екені көрсетілген.

Түйін сөздер: парниктік газдар, көмірқышқыл газы, климаттың өзгеруі, Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық панель (IPCC)

КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасы Біріккен Ұлттар Ұйымының Климаттың өзгеруі жөніндегі негіздемелік конвенциясының (БҰҰАОҚК) (БҰҰАҰАО; 1992), Киото хаттамасының және Париж келісімінің (Киото, 1997; Париж, 2015) белсенді қатысушысы болып табылады.

Елдің осы үдеріс аясындағы негізгі міндеттерінің бірі – БҰҰ-ның Климаттың өзгеруі жөніндегі негіздемелік конвенциясының Хатшылығына жыл сайын Монреаль хаттамасымен реттелмейтін көздерден антропогендік шығарындылар кадастры және парниктік газдар сіңіргіштері абсорбциясы туралы Ұлттық баяндаманы ұсыну болып табылады. Хаттама (Қазақстан Республикасының парниктік газдарды түгендеу жөніндегі ұлттық есеп) (Ұлттық түгендеу туралы есеп, 2023 ж.) және экономиканың барлық секторлары үшін парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулері бойынша электрондық есеп беру кестелері.

Біріккен Ұлттар Ұйымының Климаттың өзгеруі жөніндегі негіздемелік конвенциясының Тараптар Конференциясының қорытындысына сәйкес (UNFCCC, 2002) Қазақстан Киото

хаттамасының мақсаттары үшін I Қосымшаның Тарапы болып саналады, бірақ Конвенцияның мақсаттары (Киото, 1997). Бұдан шығатыны, Ұлттық кадастр есебі (NIR) әлемнің жетекші елдерімен тең дәрежеде ең жоғары талаптарға сай болуы керек. Авторлар 2012-2021 жылдардағы парниктік газдар шығарындыларының динамикасына талдау жасайды. Авторлар Қазақстандағы парниктік газдарды соңғы ұлттық түгендеу негізінде 2012-2021 жылдардағы парниктік газдар шығарындыларының динамикасына талдау жасайды.

Бұл жұмыстың мақсаты 1990 жылғы деңгейден парниктік газдар эмиссиясын (ПГ) талдауды орындау және төмендету жолдарды іздестіру және **Ұлттық деңгейде анықталған жарналар (NDC)** шеңберінде өз міндеттемелерін орындау перспективаларын түсіну болып табылады.

Бұл жұмыс 038 «Парниктік газдар шығарындыларын азайту» Бюджеттік бағдарламасы аясында жүзеге асырылды, оның негізгі мақсаты Қазақстан Республикасының төмен көміртекті дамуға көшуі болып табылады.

МАТЕРИАЛДАР МЕН ТӘСІЛДЕР

Парниктік газдар шығарындыларын бағалау 2006 жылғы Парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық панель (IPCC) нұсқаулығына сәйкес жүргізілді. (Кіріспе, 2006), ал есептеулер күрделіліктің үш деңгейінің комбинациясын пайдаланды. 1-деңгей әдепкі эмиссия факторларын пайдаланатын негізгі әдіс, 2-деңгей озық ел деректерін пайдаланатын аралық, ал 3-деңгей зауыттың тікелей деректерін пайдалана отырып, еңбек және деректер талаптары тұрғысынан ең күрделі болып табылады. 2 және 3 деңгейлер жоғары деңгейлі әдістер болып табылады және дәлірек деп саналады. Ең маңызды болып табылатын парниктік газдар шығарындыларының көздері үшін жоғарырақ есептеу әдістері қолданылды.

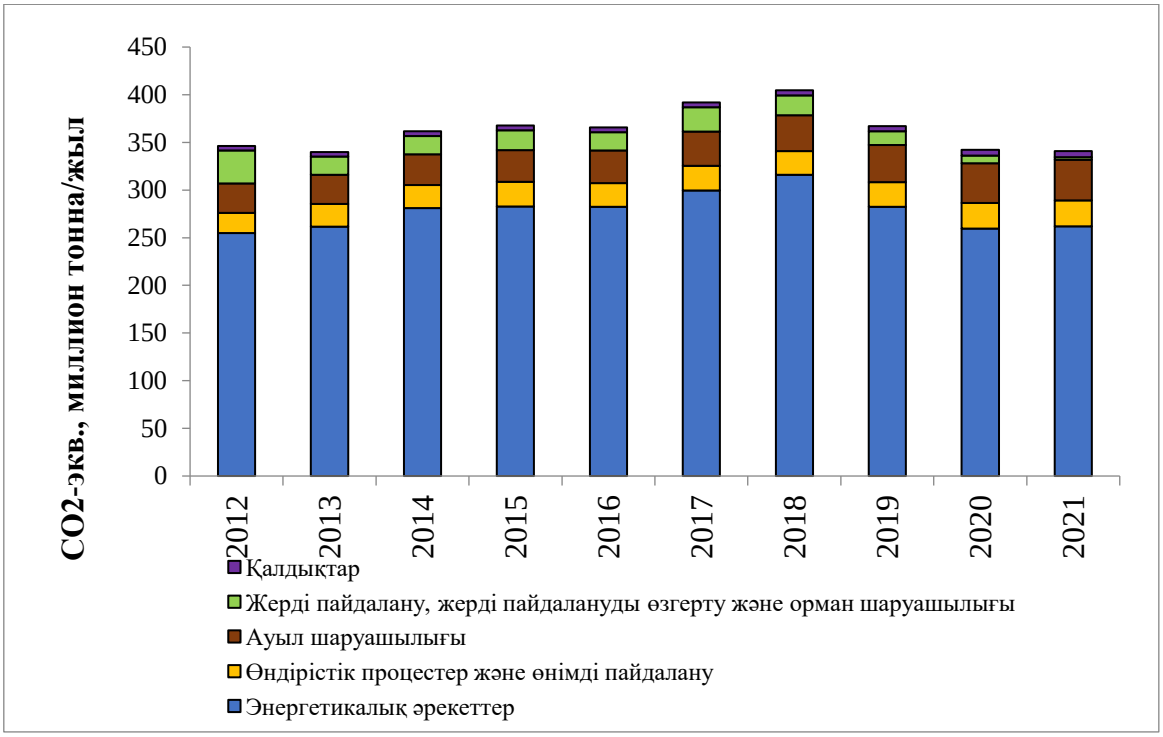
«Энергетикалық қызмет», «Ауыл шаруашылығы» және «Қалдықтар» секторларындағы парниктік газдар шығарындыларын есептеу үшін деректердің негізгі көзі Қазақстан Республикасы Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросының (АСПиР БНС РК) деректері болып табылады (Қазақстан Республикасының отын-энергетикалық балансы, мал шаруашылығы, ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі, халық саны және т.б.) (Статистикалық жылнама, 2022). «Өндірістік процестер және өнімді пайдалану» секторында тиісті өнеркәсіптік кәсіпорындардың деректері (металлургия, пайдалы қазбалар және т.б.) (Қазақстан санмен, 2022 ж.) және «Жер пайдалану, жер пайдалануды өзгерту және орман шаруашылығы» секторында басым пайдаланылды. ” (LULUCF) Ауыл шаруашылығы министрлігінің құрылымдық бөлімшелерінің мәліметтері (топырақтағы қарашірік мөлшері және т.б.).

ҰЛТТЫҚ ЭМИССИЯЛАРДЫҢ ЖАЛПЫ ТРЕНДЕНЦИЯЛАРЫ

2012 жылдан 2021 жылға дейінгі кезеңде парниктік газдардың жалпы ұлттық шығарындылары негізінен жерді пайдалану, жерді пайдалануды өзгерту және орман шаруашылығы (ЖПЖӨОШ) секторындағы парниктік газдар шығарындыларының (бұдан әрі – шығарындылар) өзгеруіне байланысты 1,55%-ға төмендеді) (1-сурет)).

2012 жылдан бастап ұлттық парниктік газдар шығарындыларының бірте-бірте ұлғаюы байқалады, оның ең жоғары шегі 2018 жылы байқалды және 404,5 миллион тонна CO_2-экв. құрады, содан кейін шығарындылардың төмендеуі соңғы жылдары жалғасуда.

2021 жылы 2020 жылмен салыстырғанда жалпы шығарындылар 0,37%-ға азайып, 340,8 млн тонна CO_2 эквивалентін құрады. Бұл құлдырау, ең алдымен, COVID-19 пандемиясымен және соның салдарынан жалпы өндірістің төмендеуімен, көліктің барлық түрлерімен жолаушылар мен жүк тасымалының азаюымен байланысты. Сонымен қатар, Қазақстанның Париж келісімі бойынша міндеттемелері бойынша базалық жыл болып табылатын 1990 жылмен салыстырғанда 2021 жылы шығарындылар базалық жылмен салыстырғанда 10,35%-ға азайды.



1-сурет. *2012...2021 жылдардағы Өндірістік процестер және өнімді пайдалану секторлары бойынша Қазақстандағы парниктік газдардың ұлттық шығарындыларының динамикасы. ӨПӨП – өнеркәсіптік процестер және өнімді пайдалану, ЖПЖПӨОШ – жер пайдалану, жер пайдалануды өзгерту және орман шаруашылығы*

Республикада парниктік газдардың ұлттық шығарындыларын азайту үшін әлі де бар «қауіпсіздік маржасын» түсіну үшін Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық панель (IPCC) ұсынған секторлар мен негізгі санаттар бойынша олардың динамикасына егжей-тегжейлі талдау жүргізу қажет.

Энергетикалық әрекеттер

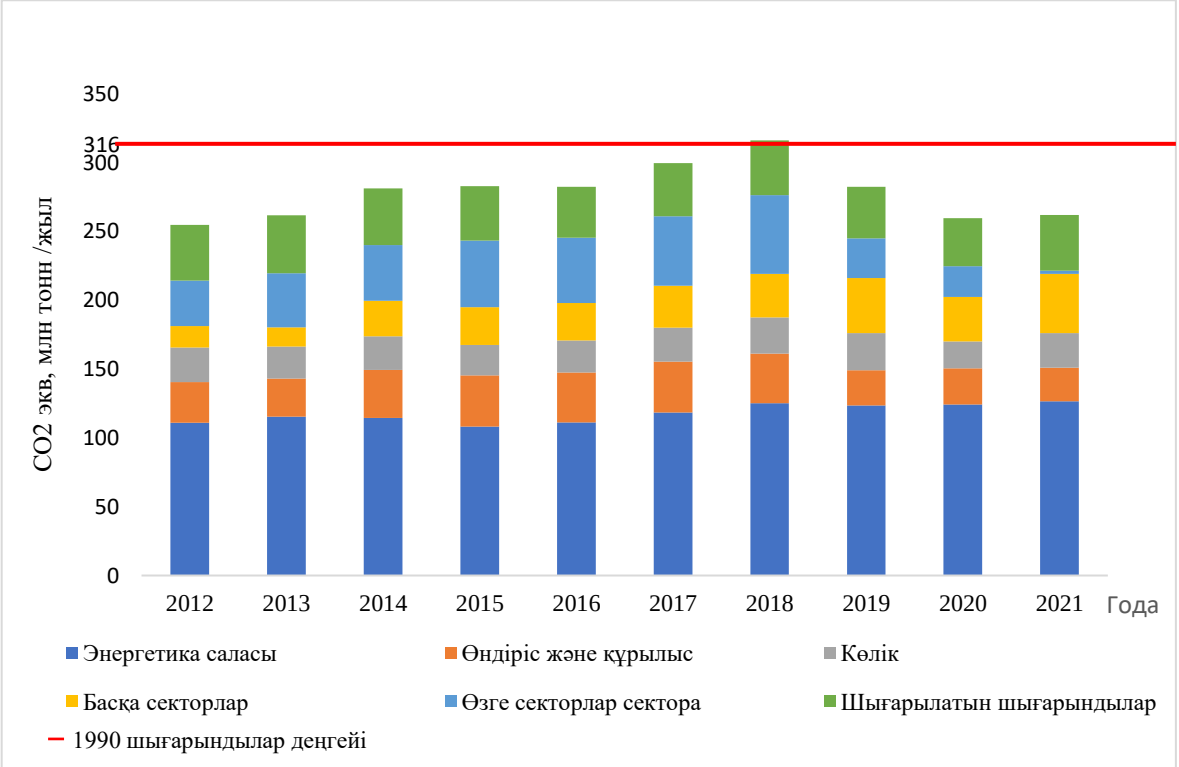
Қазіргі уақытта, ең алдымен, электр энергиясын өндіруде «таза технологиялар» енгізілгеніне қарамастан, «Энергетикалық қызмет» секторындағы парниктік газдар шығарындыларының көлемі ел дамуының басты критерийі болып табылады. Әдетте, оның жалпы шығарындылардағы үлесі 65-тен 80%-ға дейін өзгереді (IPCC, 2023). Қазақстан Республикасында 2021 жылы энергетикалық қызметтің елдің жалпы шығарындыларына қосқан үлесі шамамен 77% немесе 261,933 млн тонна CO_2 баламасын құрады. Айта кетейік, бұл 1990 жылғы базалық деңгейден 17,2%-ға аз. Егер соңғы 10 жылдағы шығарындылар өзгерісінің жалпы серпінін қарастыратын болсақ, онда 2021 жылғы көрсеткіштер 2017 және 2018 жылдарды қоспағанда, бүкіл кезең үшін орташа болады. Көрсетілген жылдары санаттағы парниктік газдар шығарындылары 1990 жылғы деңгейге жақын болды (2-сурет).

Соңғы үш жылдағы шығарындылардың айтарлықтай төмендеуін пандемия жағдайында энергия тұтынудың жалпы төмендеуімен және республикада бар негізгі өндірістік қуаттардың тозуымен түсіндіруге болады.

Қазіргі уақытта елде өз қуаттары жетіспейді, сәйкесінше өз энергиясы жетіспеушілігі да атап өтіледі. Осы себепті, парниктік газдардың жалпы шығарындыларын азайтудың байқалатын әлеуеті уақытша болып табылады және келешекте, егер тиісті шаралар қабылданбаса, шығарындылар 1990 жылғы деңгейге қайта оралуы ықтимал.

Энергия мен жылуды дәстүрлі өндіруден басқа, IPCC жіктемесіне сәйкес Энергетикалық қызмет секторы келесі санаттарды қамтиды: Өндіріс және құрылыс, Көлік, Басқа секторлар, Басқа секторлар, Қашпа шығарындылар (2-сурет). Тиісінше, санаттар бойынша 2021 жылы парниктік газдар шығарындылары келесідей бөлінеді. Энергетика саласының үлесіне парниктік газдар шығарындыларының кемінде 48,9% (126,641 млн. тонна CO_2-экв) келеді, бұл табиғи фактор. Екінші маңызды категория – «Өзге секторлар», оның үлесі 16,7% құрады. 2020 жылмен салыстырғанда осы санаттағы шығарындылар 2021 жылы 24,7%-ға өсіп, 43,078 млн тонна CO_2-экв. 10 жыл ішінде осы санаттағы парниктік газдардың үлесі айтарлықтай өсті.

Энергия мен жылуды дәстүрлі өндіруден басқа, «Энергия қызметі» секторы IPCC классификациясына сәйкес келесі санаттарды қамтиды: Өндіріс және құрылыс, Көлік, Басқа секторлар, Басқа секторлар, Қашпа шығарындылар (2-сурет). Тиісінше, санаттар бойынша 2021 жылы парниктік газдар шығарындылары келесідей бөлінеді. Энергетика саласының үлесіне парниктік газдар шығарындыларының кемінде 48,9% (126,641 млн. тонна CO_2 -экв) келеді, бұл табиғи фактор. Екінші маңызды категория – «Өзге секторлар», оның үлесі 16,7% құрады. 2020 жылмен салыстырғанда осы санаттағы шығарындылар 2021 жылы 24,7%-ға өсіп, 43,078 млн тонна CO_2 -экв. 10 жыл ішінде осы санаттағы парниктік газдардың үлесі айтарлықтай өсті.



2-сурет. *Энергетикалық қызмет секторындағы парниктік газдар шығарындыларының динамикасы*

Шығарындылар бойынша үшінші орынды 9,6% немесе 25,166 млн тонна CO_2-экв. үлесімен «Көлік» санаты алады. Осы санаттағы парниктік газдар шығарындылары 1990 жылғы базалық деңгейден 11,6%-ға асады. Жалпы алғанда, «Көлік» санатындағы шығарындылар соңғы 10 жылда азайып келеді, сол кездегі COVID-19 шектеулеріне байланысты 2020 жылы құлдырауды қоспағанда.

Зерттелетін кезеңде «Өңдеу өнеркәсібі және құрылыс» санатындағы парниктік газдар шығарындыларының үлесі «Энергетикалық қызмет» секторында өсу тенденциясына ие болды: 2021 жылы санаттағы парниктік газдар шығарындылары 24,287 млн тонна CO_2-экв. Бұл санаттың үлесі энергетикалық сектордан шығарындылардың жалпы көлемінің 9,2%-ын құрады, соңғы 10 жылдағы динамиканың аздап төмендеуі байқалғанымен, шығарындылар көлемі айтарлықтай тұрақты болып қалды.

2021 жылға «Энергетикалық қызмет» секторындағы «Басқа көздер» санатындағы парниктік газдар шығарындыларының үлесі 0,87% немесе 2,279 млн тонна CO_2-экв. Бұл санат парниктік газдар шығарындыларының деңгейін төмендетуге бейім, 1990 жылмен салыстырғанда және 2021 жылы шығарындылар 3%-ға төмендеді. Соңғы 10 жылда бұл санаттың жалпы шығарындылардағы үлесі 9% болса, соңғы жылы 10 есе азайған.

Энергетика секторындағы ең серпінді категориялардың бірі - бос шығарындылар. 2021 жылы шығарындылардың үлесі 1990 жылмен салыстырғанда 2,4 есеге азайып, CO_2 эквивалентінде 40,483 миллион тоннаны құрады. Дегенмен, өндіріс пен тасымалдау көлемінің артуына байланысты соңғы уақытта осы санаттағы шығарындылар өсуде.

Шығарындыларды бағалаудың маңызды критерийі ұлттық баланста қолданылатын отын түрі болып табылады. 2021 жылы энергетикалық қызмет секторында сұйық, қатты және газ тәрізді отынның үлесі тиісінше 19,9%, 56% және 24,1% құрады.

2021 жылы сұйық отыннан CO_2 шығарындылары 34,626 млн тоннаны құрады, бұл 1990 жылғы деңгейден 53,7%-ға аз және 2020 жылғы деңгейден 26,5%-ға артық. 2020 жылмен салыстырғанда CO_2 шығарындыларының азаюы шикі мұнай өндірісінің төмендеуімен және мотор бензині мен дизель отыны импортының төмендеуімен байланысты. Қазақстан Республикасы Ұлттық статистика агенттігінің Стратегиялық жоспарлау және реформалар жөніндегі бюросының отын-энергетикалық теңгерімінің (FEB) деректеріне сәйкес, шикі мұнай өндіру 2020 жылы 78,6 миллион тоннаны құраса, 2021 жылы шикі мұнай өндіру 73 миллион тоннаға дейін төмендеді.

Қатты отынды тұтыну динамикасына сәйкес 1990...2021 жылдар кезеңінде қатты отынды жағудан CO_2 шығарындылары басым төмендеу тенденциясын көрсетті. Мәселен, 2021 жылы қатты отыннан CO_2 шығарындылары 144,479 млн тоннаны құрады, бұл 1990 жылғы деңгейден 17,5%-ға төмен. 2020 жылмен салыстырғанда CO_2 шығарындыларының 11,1%-ға азаюы байқалады. 2020 жылғы деңгейге қатысты шығарындылардың төмендеуі «бу көмірі» және «басқа тас көмір» экспортының ұлғаюымен байланысты.

1990...2021 жылдар аралығында газ тәріздес отынды жағу кезіндегі CO_2 шығарындылары газ тәрізді отынды тұтыну динамикасына сәйкес жалпы өсу үрдісін көрсетті. 2021 жылы шығарындылардың шамалы төмендеуі табиғи газ өндіру мен экспорттың төмендеуіне байланысты.

1990...2021 жылдар аралығындағы энергетикалық қызмет секторындағы CO_2 шығарындыларында. Қатты отынның үлесі басым, бұл жылу және электр энергиясын өндіру үшін көмірдің айтарлықтай пайдаланылуын көрсетеді. Осы сектордағы отын шығынының

төмендеуін есепке алмағанда, CO_2 шығарындыларындағы сұйық отын үлесінің тұрақты төмендеуі және газ тәріздес отын үлесінің өсуі байқалды.

Энергетикалық қызмет секторындағы парниктік газдардың барлық шығарындылары 2006 жылғы IPCC нұсқаулығына (Mobile Cobustion, 2006) сәйкес бүкіл кезең үшін бағаланды, бұл нәтижелерді төменде келтірілген ішкі секторлар бойынша салыстыруға мүмкіндік береді.

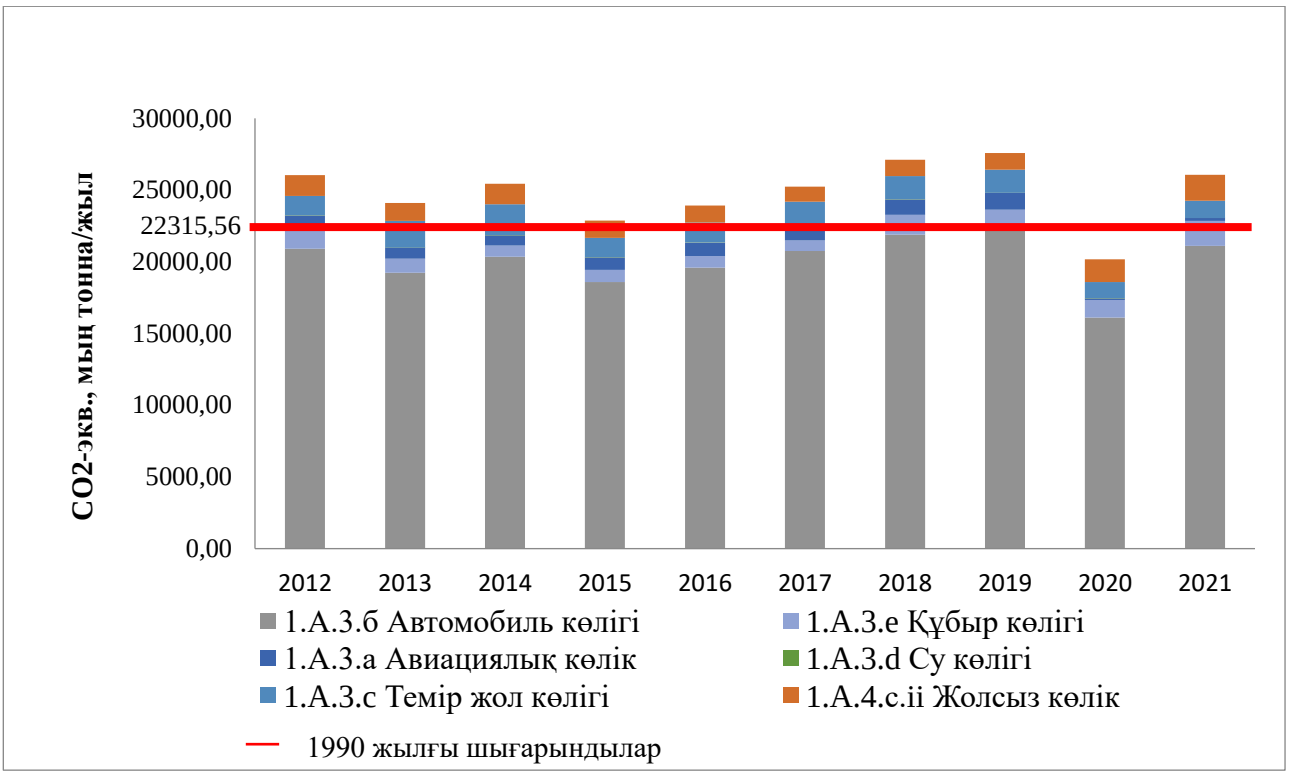
Көлік

Қазақстан Республикасының көлік инфрақұрылымы бүгінде көліктің барлық белгілі түрлерімен ұсынылған. Әрбір санат 30 жылдан астам экономикалық қатынастар мен логистикадағы өзгерістерге, сондай-ақ ерекшеліксіз барлық санаттардағы жылжымалы құрамның жалпы өзгеруіне байланысты күрделі қайта құрылымдау кезеңінен өтті (Көлік және коммуникациялар, 2021; Чередниченко, 2020). 2021 жылы елдің жалпы ішкі өніміндегі көлік үлесі шамамен 5,9%-ды құрады.

3-суретте республикада қолданылатын көліктің барлық түрлерінен парниктік газдар шығарындыларының динамикасының өзгеруі көрсетілген. Ең көп шығарындылар шамамен 81% құрайтын «жол көлігінен» келетінін көруге болады. Құбыр және жолсыз көлік әрқайсысы 7% құрайды; бұл екі санат парниктік газдардың жалпы шығарындыларына екінші маңызды үлес қосады. Тағы бір маңызды көз – теміржол көлігі. Бұл барлық шығарындылардың 4% құрайды. 1% дерлік әуе көлігінен келеді және өте аз үлес су көлігінен келеді - шамамен 0,2%.

Жоғарыда айтылғандардан «Автомобиль көлігі» санатында парниктік газдар шығарындыларын азайту бойынша шараларды жүзеге асырудың ең перспективалы екені анық, өйткені оның үлесі ең маңызды болып табылады. Еске салайық, бұл санат жеңіл автомобильдер, жүк көліктері және автобустар сияқты ішкі санаттарды қамтиды (COPERT, 2023; IPCC, 2023). Бұл санаттағы ең көп шығарындылар жеңіл автокөліктерден келеді - 87%. 11%-ға жуығы жүк және коммерциялық көлікке, қалған 2%-ы автобустарға тиесілі.

Пайдаланылатын отын бойынша «Автомобиль көлігі» санатында парниктік газдардың ең көп шығарындылары бензинді тұтынудан келеді - 82%, дизельдік отынмен жүретін көлік барлық парниктік газдар шығарындыларының шамамен 2% құрайды, ал газды пайдаланатын көлік үлесі. жанармай қазіргі уақытта шамамен 9% құрайды. Дегенмен, Қазақстан Республикасы Ұлттық статистика агенттігінің Стратегиялық жоспарлау және реформалар жөніндегі бюросы бюллетеньдерінде «Автомобиль көлігі» санатындағы барлық шығарындылардың шамамен 7%-ын құрайтын отынның аралас түрі категориясы да бар (Көлік және коммуникациялар, 2022). Негізінде бұл газ жабдықтары бар бензин машиналары. Мұндай көліктер жұмыс уақытында көбіне газды пайдаланатындықтан, бұл санат газ отынын пайдаланатын көліктермен біріктіріледі, бұл жағдайда олардың үлесі 16% құрайды.



3-сурет. *Көлік секторынан 1990...2021 жылы парниктік газдар шығарындылары (мың тонна CO_2 баламасы)*

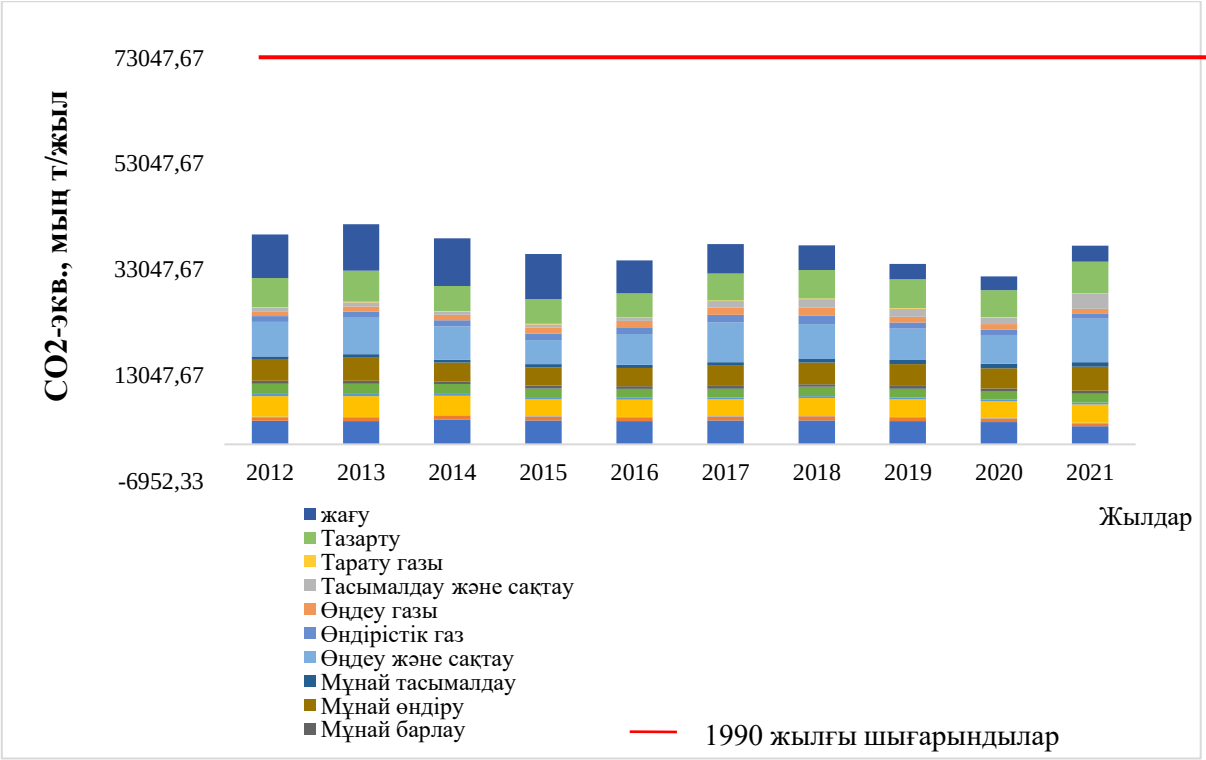
3-сурет тағы бір өте маңызды көрсеткішті көрсетеді: соңғы 10 жылда көліктен шыққан парниктік газдардың жалпы шығарындылары 2020 жылдан басқа барлық жылдардағы 1990 жылғы деңгейден асып түсті (Жетінші Жолдау, 2022 ж.). Қазіргі таңда бұл үрдістің алдағы уақытта да жалғасын табуына барлық жағдай бар. Автомобильдік емес тасымалдау операциялары ұлғайған сайын, отандық авиакомпаниялар рейстерді кеңейтіп, басқа санаттар динамикалық өсуді жалғастыруда, көлік шығарындылары артады деп күтуге болады. 27...30 млн тонна CO_2 экв деңгейі барлық ықтимал шығарындылардың белгілі бір шегі болады деп болжауға болады. Автокөлік паркінің ішкі құрамы жаңа, технологиялық жағынан жетілдірілген көліктердің пайдасына өзгерген кезде, болашақта осы санаттағы шығарындылар деңгейі төмендейді, бірақ жүктеменің ұлғаюына байланысты жалпы шығарындылардың 8...9% сақталады. басқа ішкі санаттарда.

Ұшпа эмиссиялар

«Жақын шығарындылар» санаты екі үлкен кіші санатқа бөлінеді: «Қатты отындар» және «Сұйық, газ тәрізді отындар». «Жоқ шығарындылар» санатында ескерілетін негізгі парниктік газ метан болып табылады, дегенмен кейбір байланысты процестерде, мысалы, «Газды жағу» көмірқышқыл газы болуы мүмкін.

Барлық жүргізілетін есептеулер ұсынылатын коэффициенттермен IPCC, 2006 (Ұшпа эмиссиялар, 2006) басшылық қағидаттарына сәйкес орындалды.

«Энергетикалық қызмет» секторындағы ұшпа эмиссиялардың үлесіне 1990 жылы шамамен 23,4% және қазіргі уақытта шамамен 14,1% тиесілі болды. Базалық жылы ұшпа эмиссиялардан эмиссиялар 74146,74 мың тонна CO_2 экв, 2021 жылы 41541,09 мың тонна CO_2-экв құрады, осылайша эмиссиялардың азаюы осы сектор ішінде 44,4% құрады.



4-сурет. *«Жақын шығарындылардың» барлық ішкі санаттары үшін жалпы CO_2 шығарындылары*

4-суретте әрбір кіші санаттың эмиссиялардың жалпы сомасындағы үлесін салыстыру үшін «Ұшқыш эмиссиялар» санатынан парниктік газдардың жалпы шығарындылары көрсетілген. Базалық 1990 жылмен салыстырғанда мұнай мен газ өндірудің жалпы ұлғаюына қарамастан, эмиссиялар төмендегенін көруге болады. Мұндай жағдай түсіндіруді талап ететін бірнеше себептерден туындап отыр.

1990 жылдың сәтінде неғұрлым дамыған сала көмір өндіру болды, қатты отыннан эмиссиялардың үлесі 45,3% немесе 33561,66 мың тонна экв. Осылайша, қатты отынның үлесі 21,3% -ға төмендеді. Мұндай төмендеудің маңызды себептерінің бірі көмірді жабық тәсілмен өндіруден ішінара бас тарту, сондай-ақ ашық көмір өндіруді біртіндеп ұлғайту болып табылады, бұл ретте мұндай эмиссиялар едәуір аз болып отыр (Маркалық құрам, 2023). Базалық кезеңде эмиссиялар деңгейіне мұнай мен газды өндірудің салыстырмалы түрде төмен көрсеткіші әсер етті, 4-суретте базалық жылы осы сектордағы мұнайдың үлесі 43% болғанын көруге болады, бұл қатты отын өндіруден алынған эмиссияларға қарағанда 3% -ға аз. Бұл ретте газ өндіруден және алауларда жағудан түскен жиынтық эмиссиялар да шамалы болды: тиісінше 4 және 7%.

Салалардағы елеулі құрылымдық өзгерістер, сондай-ақ мұнай-газ секторын жаңғырту қазіргі уақытта санаттың жалпы балансындағы эмиссиялар үлесінің көлемін едәуір өзгертті. Қатты отынның үлесі 22% -ға қысқарды, мұнай-газ саласының кейбір индикаторы болып табылатын алау жағу және желдету үлесі 23% -ға дейін ұлғайды. Газдан шығарындыларының үлесі 1990 жылғы 4% -ға қарағанда 2021 жылы 17% -ға дейін төрт есе өсті.

Талдау барысында анықталған ауытқулар әр түрлі жылдар үшін көмір өндіру көлемінің өзгеруімен келісіледі. Парниктік газдар менеджменті институтының (GHGMI) сарапшыларымен жүргізілген консультациялар кейбір кіші санаттарды бағалауды қайта қарауға мүмкіндік берді. Атап айтқанда, эмиссиялардың бір бөлігін өндіруден алау жағуға жатқызу, теңіз көлігін қайта

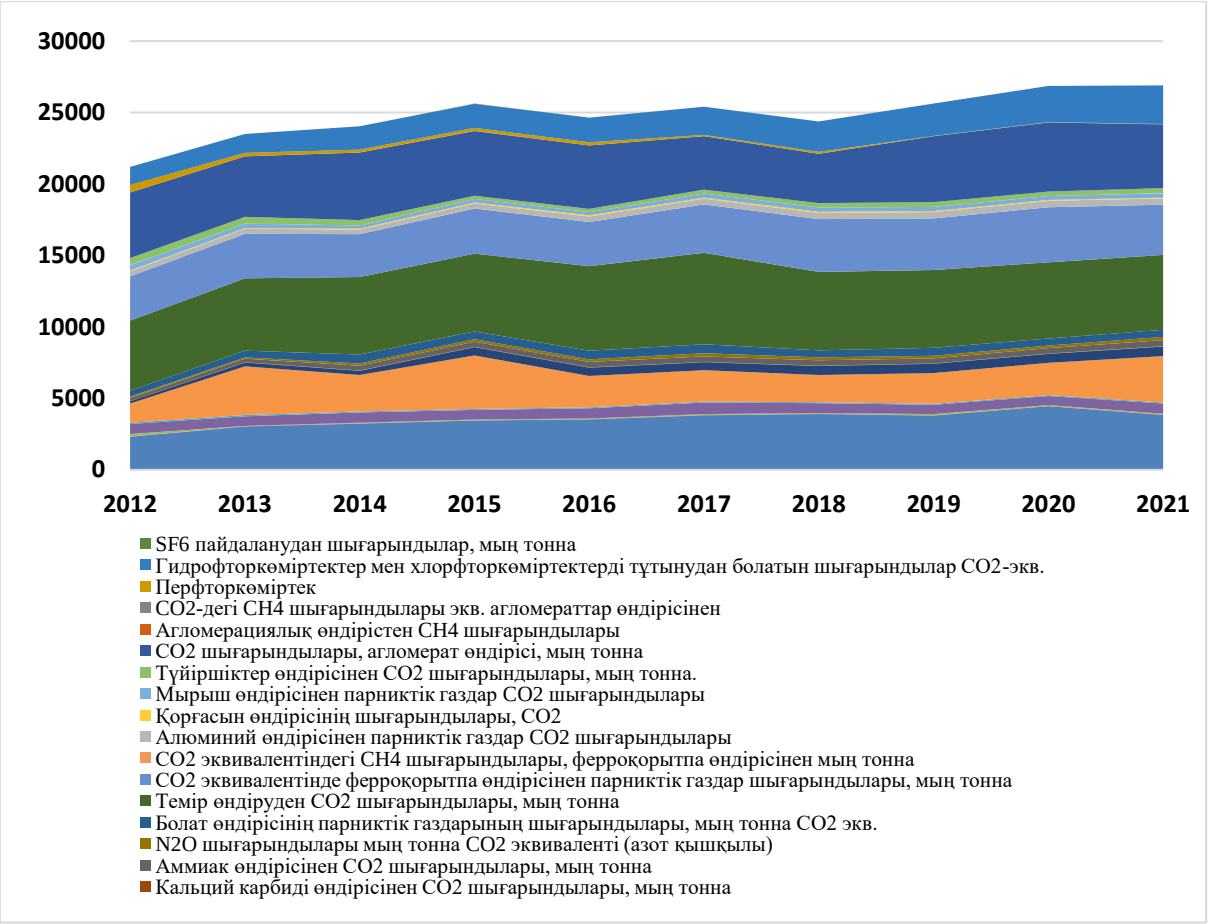
есептеу және 2006 ж. IPCC Ұлттық түгендеудің басшылық қағидаттарында (Ұшпа эмиссиялар, 2006) ұсынылғандай, тиісті санаттардағы мұнай мен газды қайта өңдеуді енгізу.

Өнеркәсіптік процестер және өнімді пайдалану (ӨПӨП)

Парниктік газдар шығарындыларын түгендеу минералдық материалдар, химия өнеркәсібі, металлургия өнеркәсібі, отыннан еріткіштер мен энергетикалық емес өнімдерді пайдалану, электрондық өнеркәсіп, озонды бұзатын заттарды фторланған алмастырғыштарды (ОБЗ) пайдалану, басқа да өнімдерді өндіру және пайдалану сияқты жеті санаттан шығарындыларды бағалауды қамтиды. Қазақстандық ПГ түгендеу жоғарыда аталған тізбенің алты санатын қамтиды, бұл минералдық материалдар өндірісінен, химия өнеркәсібінен, металлургия өнеркәсібінен, отыннан еріткіштер мен энергетикалық емес өнімдерді пайдаланудан, ОБЗ фторланған алмастырғыштарды пайдаланудан, сондай-ақ күкірт гексафторидін (SF_6) пайдаланудан шыққан шығарындылар. Қазақстандағы ПГ шығарындыларының өнеркәсіптік көздері CO_2, CH_4 және N_2O сияқты парниктік газдармен берілген.

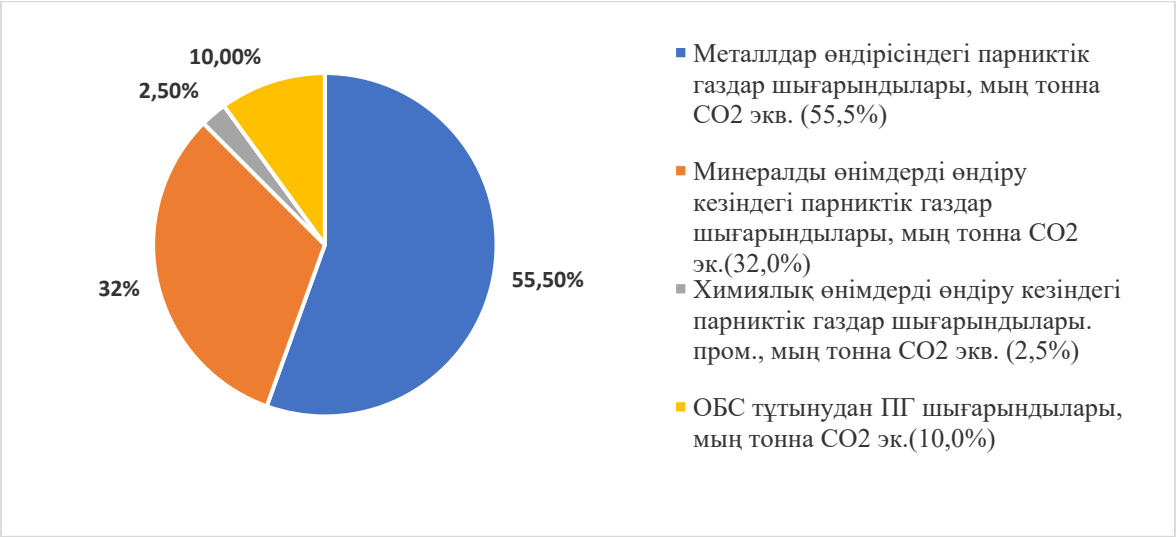
Соңғы 10 жыл бойы парниктік газдарды түгендеу қорытындылары бойынша 2012... 2021 жылдан бастап парниктік газдар шығарындыларының негізгі көздері ӨПӨП секторында цемент өндіру, әктас пен доломит пайдалану, шойын мен болат өндіру, оның ішінде агломерат өндірісі және шекемтастар өндірісі; ферроқорытпа өндірісі, алюминий өндірісі, ауаны салқындату және баптау. 5-суретте 2012...2021 жылдарға парниктік газдар шығарындыларының динамикасы көрсетілген.

Парниктік газдар шығарындыларының динамикасын талдау (5-сурет) ӨПӨП секторында 2012 жылдан бастап парниктік газдар шығарындыларының біркелкі өсуі байқалғанын көрсетеді, бұл сөзсіз елдегі өнеркәсіп өндірісінің тұрақты өсуімен байланысты. Белгілі болғандай, сектордағы парниктік газдар шығарындылары технологиялық өндіріс процестерінен есептеледі және жылына өндірілетін өнім көлеміне тікелей байланысты. Осы сектордан 2012 жылы парниктік газдар шығарындылары CO_2 эквивалентінің 21 530,106 мың тоннасын құрады. және бұл 1990 жылы шығарындылардың 94,7% құрайды, ал 2021 жылдың өзінде парниктік газдар шығарындылары CO_2 эквивалентінің 27144,677 мың тоннасын құрады. және бұл 1990 жылғы шығарындылардан қазірдің өзінде 19,4%-ға жоғары. Мәселен, ұлттық түгендеу нәтижелері бойынша Қазақстан Республикасында 2012-2021 жылдар аралығындағы парниктік газдар шығарындылары 26,1%-ға өсті.



5-сурет. *2012...2021 жылдарға арналған «Өндірістік процестер және өнімді пайдалану» секторынан парниктік газдар шығарындыларының динамикасы. (мың тонна CO $_2$ баламасы)*

Соңғы 10 жылдағы ӨПӨП секторындағы парниктік газдар шығарындыларының ең маңызды көзі металлургия болды. 2021 жылғы парниктік газдарды түгендеу нәтижелері бойынша оның «Өндірістік процестер және өнімдерді пайдалану» секторының жалпы шығарындыларына үлесі ОБЗ тұтынуын есепке алмағанда 55,5%-ды құрады. Парниктік газдар шығарындыларының келесі маңызды көзі цемент өндіруді, әктас пен доломитті пайдалануды және тау-кен өнеркәсібінің басқа санаттарын қамтитын «Минералды материалдар өндірісінің шығарындылары» санаты; осы санат бойынша шығарындылардың мәндері. ӨПӨП секторынан парниктік газдар шығарындыларының 32,0%-ын құрады. Химия өнеркәсібінің шығарындылары 2021 жылы өнеркәсіптік процестер және өнімді пайдалану секторынан парниктік газдар шығарындыларының жалпы көлемінің 2,5%-ын құрады. Жыл сайын сектордың парниктік газдар шығарындыларына пайдалану санаты (озонды бұзатын заттар, ОБЗ) барған сайын елеулі үлес қосады, 2021 жылы шығарындылардың үлесі 10,0% құрады (2020 жылы - 5,3%), жалпы алғанда, ӨПӨП секторынан шығарындылар (6-сурет). ӨПӨП секторындағы парниктік газдардың жалпы шығарындылары 2021 жылы 27 144,677 мың тонна CO_2-экв.



6-сурет. *Өнеркәсіптік процестер мен өнімді пайдалану секторынан парниктік газдар*

2021 жылға арналған SF_6 шығарындылары CO_2 эквивалентінің 2370,771 тоннасын құрады және бұл ӨПӨП секторынан шығарындылардың тек 0,01% құрайды. Өкінішке орай, осы санаттағы белсенділік туралы бастапқы деректердің болмауына байланысты бұл мәнді 1990 жылғы базалық жылмен салыстыру мүмкін емес.

Қазақстан Республикасының Еуразиялық экономикалық одақ (ЕАЭО) елдерімен сыртқы және өзара саудасы, экспорты мен импорты статистикасы туралы мәліметтерді қоса алғанда, SF_6 пайдалану және қолдану түрлері бойынша ұлттық деректерді талдау нәтижесінде және т.б. елдердің 2016...2021 жылдарға арналған, Қазақстан Республикасы Ұлттық статистика агенттігінің Стратегиялық жоспарлау және реформалар жөніндегі бюросы, Қазақстанда күкірт гексафториді (SF_6) тек электр жабдықтарында қолданылатыны анықталды.

Сондай-ақ, Қазақстанда 2006 жылғы IPCC нұсқауларына сәйкес (Басқа өндіріс, 2006) шығарындылардың маңызды көздері болып табылатын кейбір өндірістік процестер жоқ екенін атап өткен жөн. Бұл адипин қышқылын, қаңылтыр шыны өндірісі, көміртекті қара өндіріс, магнезияның металлургиялық емес өндірісі, капролактам, глиоксал және глиоксил қышқылы, титан диоксиді өндірісі. Біздің елде целлюлоза өндірісі де жоқ, бірақ шикізатты қайта өңдеумен жұмыс істейтін целлюлоза-қағаз өнеркәсібі бар.

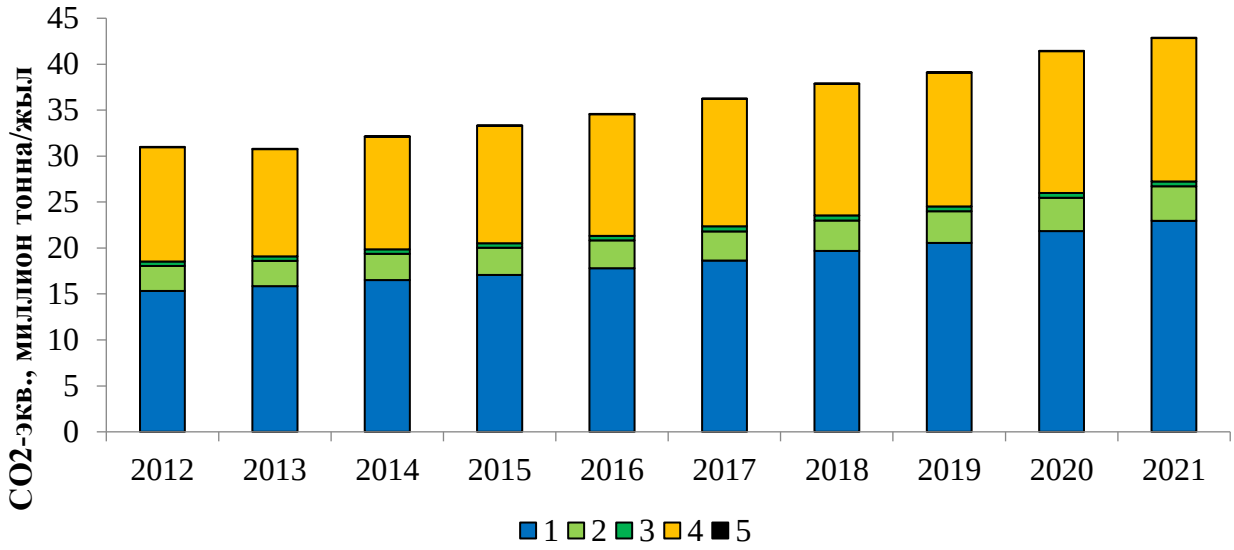
Ауыл шаруашылығы

Ауыл шаруашылығы секторындағы парниктік газдар шығарындыларының тізімдемесі Қазақстанда ұсынылатын қызмет түрлерінің бес санатын қамтиды (IPCC классификациясы бойынша): ауыл шаруашылығы жануарларының ішкі ашытуынан болатын метан шығарындылары (CH_4), метан (CH_4) және азот оксиді (N_2O) көңді жинау, сақтау және басқару жүйелерінің шығарындылары, күріш өсіру кезіндегі метан (CH_4) шығарындылары, өңделетін топырақтардан азот оксиді (N_2O) шығарындылары, мочевина тыңайтқыштарынан көмірқышқыл газы (CO_2) шығарындылары.

Қазақстан аумағында саванналар географиялық жағынан ерекшеленбегендіктен, ауыл шаруашылығы алқаптарында егін қалдықтарын жағуға заңмен тыйым салынған және топырақты әктеу тәжірибесі жоқ, «Саванналарды бақыланатын жағу», «Дақылдарды жағу» санаттары бойынша шығарындыларды есептеу. танаптардағы қалдықтар» және «Қақтау» жұмыстары жүргізілген жоқ.

Ауыл шаруашылығы жануарларын ұстау кезінде түзілетін метан (CH_4) және азот оксидінің (N_2O) шығарындылары ірі қара мал (сиырлар мен сауын емес ірі қаралар), қойлар, ешкілер, жылқылар, түйелер, шошқалар, есектер, буйволдар, үй құстары мен қояндар. Өңделетін топырақтан азот оксиді (N_2O) шығарындылары органикалық және бейорганикалық тыңайтқыштарды қолдану туралы кеңейтілген мәліметтерді, 20-ға жуық өсімдік дақылдарының өнімі туралы мәліметтерді, топырақтан гумустың жоғалуы туралы мәліметтерді және т.б. Бұл ретте «негізгі санаттар» деп аталатын шығарындылардың негізгі көздері үшін ауыл шаруашылығы жануарлары мен өсімдік дақылдарының кеңейтілген сипаттамаларын тарта отырып, Қазақстанның ұлттық ерекшеліктерін ескере отырып, 2-деңгейлік әдіс қолданылды.

Ауыл шаруашылығы секторы парниктік газдар шығарындыларының энергетика секторынан кейінгі екінші үлкен көзі болып табылады. 2021 жылы ұлттық шығарындылардан сектордағы парниктік газдар шығарындыларының үлесі 12,7%-ға жетті. Ауыл шаруашылығы секторындағы парниктік газдар шығарындыларының ең маңызды көздері метан (CH_4) ауылшаруашылық жануарларының ішкі ашытуынан (2021 ж. 53,7%), өңделетін топырақтан азот оксиді (N_2O) шығарындылары (2021 ж. 36,2%) және метан (CH_4) және азот оксиді шығарындылары (N_2O), көңді жинау, сақтау және жүйелерін пайдалану (2021 ж. 8,8%) (7-сурет).



7-сурет. *2012...2021 жылдарға арналған Ауыл шаруашылығы секторының парниктік газдар шығарындылары.* 1 - ішкі ашыту; 2 – көңді басқару; 3 – күріш өсіру; 4 - өңделген топырақтар; 5 – мочевина қолдану

2021 жылы парниктік газдардың жалпы шығарындылары CO_2 эквивалентінде 42,845 миллион тоннаны құрады. және 2012 жылмен салыстырғанда 28%-ға өсті. Жалпы динамика сектордағы парниктік газдар шығарындыларының бірқалыпты және жыл сайынғы өсуімен сипатталады.

Шығарындылардың көбеюінің бірінші себебі – ауыл шаруашылығы жануарларының, ең алдымен ірі қара мен қойдың санының үдемелі өсуі. Дәл осы жануарлар түрлері «ауылшаруашылық жануарларының ішкі ашытуынан болатын метан (CH_4) шығарындылары» және «көңді басқару жүйелерінің метан (CH_4) және азот оксиді (N_2O) шығарындылары» сияқты санаттардағы парниктік газдар шығарындыларының шамамен 50% құрайды.

Екінші себеп топырақтағы органикалық заттардың минералдануы нәтижесінде азоттың (N) жоғалу динамикасымен байланысты («мәдени топырақтан азот оксиді (N_2O) шығарындылары» санаты). Жалпы дағдарыс, ауыспалы егіс технологияларының бұзылуы және топыраққа тыңайтқыштарды енгізудің қысқаруы нәтижесінде 1990 жылдары топырақтағы көміртегінің (қарашірік) күрт төмендеуі және 2000 жылдары біршама баяу қарқынмен жалғасуы. өңделетін жерлерден көміртегі (гумус)) және азот сияқты айтарлықтай шығын.

2020 жылмен салыстырғанда 2021 жылы шығарындылар CO_2 эквивалентіне 1,426 миллион тоннаға өсті. (2%) және 2012 жылдан бастап ең жоғары деңгейге жетті. Ең төменгі шығарындылар 2013 жылы байқалды (30,774 млн тонна CO2 баламасы). Бұл 2009...2013 жылғы жаһандық дағдарыс кезінде ауыл шаруашылығы өндірісінің жалпы құлдырауымен байланысты. 2021 жылы сектордағы парниктік газдар шығарындыларының негізгі үлесін метан (CH_4) құрайды – 24,336 млн тонна CO_2 баламасы. (57%). Азот оксиді (N_2O) шығарындылары CO_2 эквивалентінде 18,505 миллион тоннаны құрайды. (43%), несепнәрді пайдаланудан CO_2 эмиссиясының мөлшері айтарлықтай аз (шамамен 0,01%).

1990 жылмен салыстырғанда 2021 жылы сектордың парниктік газдар шығарындылары 2%-ға төмен. Сол кезде парниктік газдар шығарындылары CO_2 эквивалентінің айтарлықтай 43,858 миллион тоннасын құрады. Бұл негізінен ауыл шаруашылығы жануарларының саны 1990 жылы шарықтау шегіне жетіп, 2021 жылға қарай бұл деңгейге әлі жете алмағанымызбен байланысты.

Жерді пайдалану, жер пайдалануды өзгерту және орман шаруашылығы

Жерді пайдалану, жерді пайдалануды өзгерту және орман шаруашылығы (ЖПЖПӨОШ) секторының санаттары негізгі салалардың бірі болып табылады және Қазақстаннан парниктік газдарды сіңіруге де, шығарындыларына да айтарлықтай үлес қосады. Сектор жерді пайдалану және орман шаруашылығымен байланысты адам қызметінің санаттарын білдіреді.

ЖПЖПӨОШ секторы үшін парниктік газдар ағынының қарқындылығы мен ұзақ мерзімді динамикасын бағалау 2006 жылғы Парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша IPCC нұсқаулығына сәйкес қатаң түрде жүзеге асырылады (Ауыл шаруашылығы, 2006), жерді пайдаланудың келесі категорияларын көрсетеді: «Орман аймақтар»; «Егілетін жер»; «Жайылым»; «Батпақты жерлер»; «Елді мекендер»; «Басқалар.» Олардың ішінде «Орман алқаптары», «Егін алқаптары» және жайылымдар Қазақстан Республикасындағы парниктік газдарды түгендеу жөніндегі ұлттық есепте негізгі санаттар болып табылады.

Парниктік газдар жерді пайдаланудың негізгі санаттарының әрқайсысы үшін, соның ішінде биомассадағы, өлі ағаштардағы, қоқыс пен топырақ бассейндеріндегі көміртегі қорларының өзгеруіне байланысты CO_2 есептелінеді, сондай-ақ орман және дала өрттерінің шығарындылары да бағаланады.

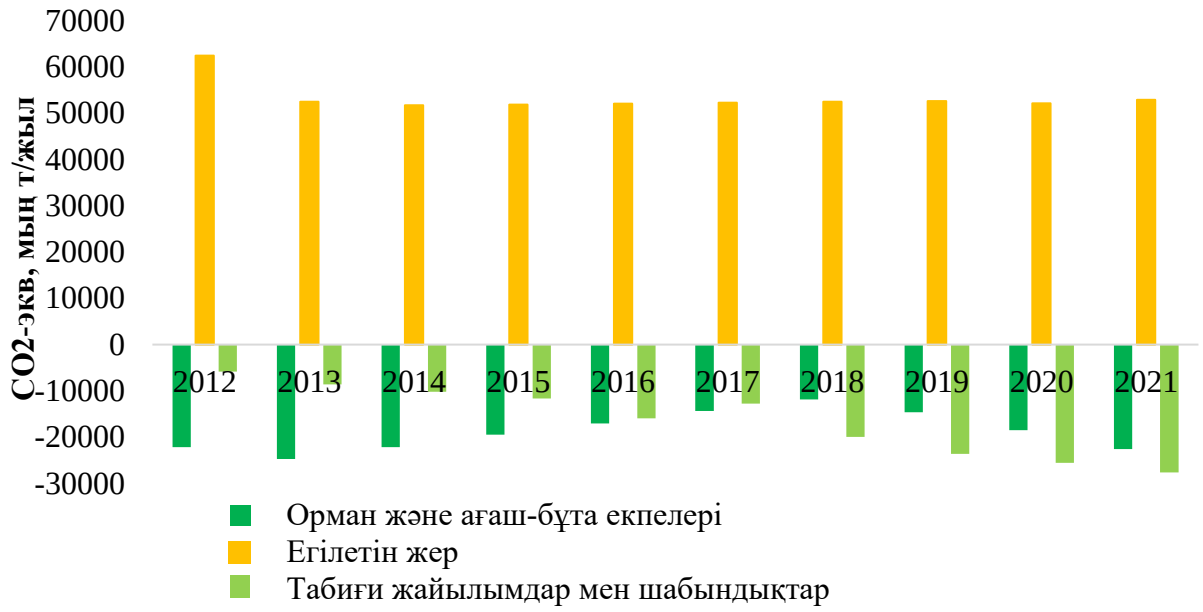
2012...2021 жылдар кезеңінде «Егін алқаптары» санаты Ауыл шаруашылығы секторының парниктік газдар ағынынан асатын парниктік газдардың максималды ағынын қамтамасыз етті.

Есептеулер жүргізу үшін бастапқы ақпарат ретінде Қазақстан Республикасы Жер қорының деректері, оның ішінде осы жерлерде жүргізілген өндірістік қызмет және осы жерлердің жай-күйі туралы мәліметтер пайдаланылды. Қазақстан Республикасының жерлерін талдау мәліметтердің егжей-тегжейлі ішкі жіктелуімен жерлердің ұлғайтылған санаттары деңгейінде жүргізіледі. Газ ағындарының бастапқы есептеулері аралас деңгейде орындалады. Бастапқы ақпарат ретінде бөлшектелген шкала бойынша жердің бірнеше жүйелік мониторингінің нәтижелері пайдаланылады. «Орман жері» негізгі санаты үшін төрт негізгі көміртегі бассейні

үшін көміртегі қорларының өзгерістерін бағалау үшін қор айырмашылығы әдісін қолдану арқылы 2 деңгейде есептеу жүргізілді: биомасса, өлі ағаш, қоқыс және топырақ органикалық көміртегі. Есептеу кезінде сарапшылар тірі биомассадағы, өлі ағаш пен қоқыстағы көміртегі қорының өзгеруі үшін ұлттық коэффициенттерді пайдаланды. Қазақстанның минералды топырақтарындағы көміртегі қорының өзгеруін есептеу үшін әкімшілік аймақтар деңгейіндегі көміртегі қорының ұлттық стандарттары қолданылды.

1990...2021 жылдарға арналған Монреаль хаттамасымен реттелмеген парниктік газдардың көздерінен шығарындылар мен сіңірулер бойынша Қазақстан Республикасының антропогендік шығарындыларын түгендеу туралы Қазақстан Республикасының соңғы Ұлттық баяндамасына» сәйкес БҰҰ АӨКК Хатшылығына ең көп саны Парниктік газдар шығарындылары мен сіңірулері 8-суретте көрсетілген үш негізгі категорияда: Орманды алқаптар, егістік және жайылымдық аумақтар бойынша ЖПЖПӨОШ секторында тіркелді.

2012 жылмен салыстырғанда 2012 жылмен салыстырғанда ЖПЖПӨОШ секторында парниктік газдар шығарындылары 92%-ға төмендеді, ал 1990 жылмен салыстырғанда деңгейлер 141,8%-ға өсті. Шығарындылардың өсуін анықтаушы фактор ормандар мен жайылымдардың осы кезеңде парниктік газдардың сіңірілуін айтарлықтай арттырғанына қарамастан «Егіндік алқаптар» санаты болып табылады.



8-сурет. *ЖТҚЖС секторындағы парниктік газдардың шығарылуы және сіңірілуі*

«Орман алқаптары» санаты бойынша жүргізілген талдау нәтижелері бойынша Қазақстан Республикасының 2012...2021 жылдардағы қаралып отырған орман алқаптары үшін CO_2 ағынының мәндері сіңіру ретінде бағаланды. Атап айтқанда, ормандардың сіңіруі 2012 жылы -22,1 млн.тонна/жыл болса, 2021 жылдың аяғында аймақтық мәндерден алынған CO_2-ны ормандардың сіңіруі есептеулер бойынша -22,5 млн.тонна/жылға дейін өсті. Сондай-ақ, 2015 жылдан 2018 жылға дейінгі кезеңде ең төменгі сіңіру мәндері жылына -11,8 млн тонна деңгейінде байқалды (2018 ж.). 2020 және 2021 жылдар арасындағы айырмашылық -4,1 млн тонна/жыл болды, бұл орман қорының орман алқаптарының орманды алқаптарының, атап айтқанда, жоғары өнімді қылқан жапырақты және жапырақты өсімдіктердің өсімімен, сондай-ақ орман күтімінің

жақсаруымен байланысты. Сонымен қатар, аймақтар ішінде ормандар үшін жалпы CO2 ағындары көп жағдайда сіңіру ретінде бағаланды. Ең жоғары сіңіру көрсеткіштері Шығыс Қазақстан, Қарағанды, Қостанай, Батыс Қазақстан және Атырау облыстарындағы ормандарда байқалды.

«Егін алқаптары» санатында 2020 жылмен салыстырғанда 2021 жылы шығарындылар CO_2 эквивалентіне 767,1 мың тоннаға өсті (1,5%). Шығарындылардың максималды мәні 2012 жылы байқалды және жылына 62440,8 мың тоннаны құрады (8-сурет). Бұл Қазақстан Республикасының әкімшілік аймақтарындағы егістік жерлерге арналған топырақ қарашіріктерінің құрамының бір мәнді өзгермегендігімен түсіндіріледі. Ауыспалы егісте қалған егістік жерлер топырағындағы қарашірік мөлшерінің ең көп төмендеуі солтүстік облыстарда: Солтүстік Қазақстан, Ақмола және Шығыс Қазақстан, жоғары өнімді қара топырақты аймақтарда болды.

«Егіндік алқаптар» санаты бойынша CO_2 шығарындыларының жалпы мөлшері 1990 жылы 5201,9 мың тонна/жыл болса, 2021 жылы 52888,4 мың тонна/жыл болды, бұл CO_2 шығарындыларының 10 есеге жуық артқанын көрсетеді. Соңғы 25 жыл ішінде егістік алқаптарынан парниктік газдар шығарындыларының бұл өсуі соңғы 60 жылдағы егістік алқаптарды пайдалануға байланысты бірқатар экономикалық және әлеуметтік факторларға байланысты.

«Жайылым» санаты бойынша 2012 жылға есептелген CO_2 сіңіруінің жалпы мөлшері -5843,7 мың тонна/жыл болды, кейіннен 2021 жылға қарай -27590,9 мың тонна/жылға өсті. Сіңірудің үздіксіз өсуі 90-жылдардың бірінші жартысында табиғи жайылымдар алқаптарының шамамен 70% және шабындықтардың 50% пайдаланудан алынып, босалқы жерлерге ауыстырылуымен түсіндіріледі, бұл жартылай қалпына келтіруге ықпал етті. жайылымдық өсімдіктер, осы жерлердегі биоөнімдердің және жемшөп қорларының проекциялық қамтуын арттыру. Сонымен қатар, малдарды қарқынды бағу жүргізілген шектеулі жайылымдар аймағында (әсіресе ауылдық жайылымдарда) мал басының жүктемесі артып, 2021 жылға арналған есептеулер бойынша ауданның әр гектарына 1136 шартты басты құрады, бұл 1990 жылғы жайылымдарға арналған орташа республикалық экономикалық жүктемеден айтарлықтай асып түсті.

Жайылымдардың CO_2 сіңіруінің ең маңызды мәндері Маңғыстау, Атырау, Батыс Қазақстан, Қостанай және Қарағанды облыстарында шөлді және шөлейт жайылымдары кең және мал шаруашылығына ең аз жүктемелермен келеді.

Қалдықтар

Қалдық секторындағы парниктік газдар шығарындыларын түгендеу келесі санаттар бойынша шығарындыларды бағалауды қамтиды :

– тұрмыстық қатты қалдықтарды (ТҚҚ) шығару;

– тұрмыстық және өндірістік сарқынды суларды тазарту және ағызу;

– тұрмыстық сарқынды сулардан азот оксидінің шығарындылары;

– медициналық қалдықтарды жағу.

2021 жылға арналған «Қазақстан Республикасындағы коммуналдық қалдықтарды басқару туралы» статистикалық бюллетеньге сәйкес Қазақстан Республикасында 4,0 млн тонна (Қазақстан Республикасының Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігінің Ұлттық статистика бюросының мәліметтері бойынша) коммуналдық қалдықтар жиналды, оның 3,2 млн.

тоннаны қалдықтарды жинау және тасымалдау бойынша мамандандырылған кәсіпорындар мен жеке кәсіпкерлер жинаған коммуналдық қалдықтар құрады, олардың саны 676 бірлікті құрады. Негізгі үлесті тұрмыстық қалдықтар (65,6%), 20,2% өнеркәсіп қалдықтары (тұрмыстық қалдықтарға тең), 10,5% көше, 2,2% нарық қалдықтары болды. 2021 жылы ресми түрде жұмыс істейтін полигондар (полигондар), коммуналдық қалдықтарды сұрыптау және өңдеу объектілері 3,9 млн тонна қалдық қабылдады. Оның 65,9 пайызы одан әрі депозитке түссе, 30,4 пайызы сұрыпталды.

2021 жылдың соңында ресми түрде жұмыс істейтін полигондарда 47,5 миллион тоннадан астам қалдық жиналды.

Қалдық секторындағы парниктік газдардың жалпы шығарындылары 2021 жылы 6260,82 мың тонна CO_2-экв. 2020 жылмен салыстырғанда шығарындылар 3,9%-ға өсті. Жалпы көлемде шығарындылардың негізгі үлесі Қазақстандағы басқарылмайтын қатты тұрмыстық қалдықтар полигондарынан және коммуналдық сарқынды суларды ағызудан келеді.

2012 жылы шығарындылардың көлемі 4607,72 мың тонна CO2-экв. 9-суретті талдай отырып, бұл сектордың шығарындыларды ұлғайту бойынша жыл сайынғы тұрақты үрдісі бар екенін көруге болады. Жыл сайын халық саны мен өнімді тұтыну деңгейі тұрақты өсуде, нәтижесінде қалдықтар көбейіп келеді. Республика бойынша Астана қаласында бір ғана басқарылатын полигон бар. Қолданыстағы полигондарды абаттандыру, жаңаларын салу әлі байқалған жоқ. 2012-2021 жылдар аралығында парниктік газдар шығарындыларының 1,6 есеге артуы байқалады.

9-сурет. *Қазақстандағы қалдықтар секторынан парниктік газдар шығарындыларының 2012…2021 жылдарға (мың тонна CO2 баламасы) жалпы динамикасы*

Қалдық секторын егжей-тегжейлі талдау 2016 жылы медициналық қалдықтарды жағу кезінде шығарындылардың айтарлықтай өскенін көрсетеді – нақты себебі белгісіз. 2020 жылы шығарындылардың 2019 жылмен салыстырғанда (2,5 есе) артуы COVID-19 пандемиясының 2020 жылы орын алуымен байланысты.

ҚОРЫТЫНДЫ

Қазақстан Республикасында 2021 жылы парниктік газдардың жалпы шығарындысы CO_2 эквивалентінің 340 837,72 мың тоннасын құрады, бұл 1990 жылғы базалық шығарындылардан - 10,35%-ға аз. Тұтастай алғанда, қазіргі уақытта Қазақстан 2030 жылға қарай парниктік газдар шығарындыларын 15%-ға қысқарту жөніндегі белгіленген мақсатқа жету жолында сәтті қадам басып келе жатқанын атап өтуге болады, дегенмен кейбір нюанстар бар.

Алдымен, Париж келісіміне 2015 жылы БҰҰ-ның Климаттың өзгеруі жөніндегі негіздемелік конвенциясының 196 қатысушысы өздерінің өсу траекториясын өзгерту және әлемді тұрақты даму жолына салу ниетімен қол қойғанын еске сала кетейік. Құжат келесі мақсаттарды анықтайды:

- жаһандық орташа температураның жоғарылауын өнеркәсіпке дейінгі деңгейден 1,5-2 °C шегінде сақтау;
- климаттың өзгеруінің қолайсыз әсеріне бейімделу қабілетін арттыру, азық-түлік өндірісіне нұқсан келтірмейтіндей төмен парниктік газдар шығарындыларымен тұрақтылық пен дамуға жәрдемдесу;
- Қаржы ағындарын төмен шығарындылар, климатқа төзімді даму траекториясына сәйкестендіру.

Белгіленген мақсаттарға қол жеткізу үшін әрбір ел, соның ішінде Қазақстан да Париж келісімінің негізгі элементі болып табылатын және ұлттық деңгейде айқындалған жарналар деп аталатын ұзақ мерзімді шараларды (шығарындыларды азайту және климаттың өзгеруіне бейімделу стратегиялары) әзірлейді. өзінің ұзақ мерзімді мақсаттарына қол жеткізуге ықпал етеді. Ұлттық деңгейде белгіленген жарналар (ҰДБЖ) ұлттық деңгейде шығарындыларды азайту және климаттың өзгеруінің әсеріне бейімделу бойынша елге тән күш-жігерді көрсетеді. Париж келісімінің 4-бабының 2-тармағының ережелеріне сәйкес әрбір Тарап БҰҰ-ның Климат Хатшылығына қол жеткізуді көздейтін өзінің ҰДК-ларын дайындайды және ұсынады, сондай-ақ оларды ұстанады. Мұндай жарналардың мақсаттарына қол жеткізу үшін Тараптар климаттың өзгеруін жұмсарту бойынша ұлттық шараларды қабылдайды. Осылайша, ҰДБЖ (NDC)еліміздің экономикалық дамуын айқындайтын және қарапайым азаматтардың өміріне елеулі әсер ететін бірқатар саяси шешімдерді айқындайтын негізгі құжаттардың бірі болып табылады.

2016 жылы Қазақстан Париж келісімінің бір бөлігі ретінде өзінің жоспарланған ұлттық жарналарын (INDC) ұсынды. Осылайша, ел 1990 жылғы базалық жылмен салыстырғанда 2030 жылға қарай парниктік газдар шығарындыларын 15–25%-ға қысқартуға міндеттеме алды (15% - сөзсіз мақсат, 25% - шартты мақсат, егер халықаралық қолдау алынған жағдайда қол жеткізуге болады).

Бүгінде елімізде 1990 жылмен салыстырғанда «-10,35%» резерв бар. Дегенмен, бұл маржаға, ең алдымен, COVID-19 пандемиясын ұстау үшін қабылданған шаралардың арқасында көптеген секторлардағы белсенділіктің төмендеуі нәтижесінде шығарындыларды азайту арқылы қол жеткізілді.

Өсіп келе жатқан халық, жеткілікті тұрақты автокөлік паркі, жанармай тұтынудың өсуі және экономикалық қалпына келтіру, егер қабылданған шаралар тиімді болмаса, қолда бар жеткізу оңай жоғалуы мүмкін. Сонымен қатар, 1-суретке назар аударсаңыз, кейбір жылдары шығарындылардың ауытқуы жинақталған резервке өте жақын мәндерге артуы немесе азаюы мүмкін екенін көруге болады.

Мысалы, 1999 немесе 2018 жылы көршілес жылдар арасындағы мұндай айырмашылық 9,3%-ға жеткен. Сонымен қатар, 2018 жылғы көрсеткіштер ең толық және елдегі COVID-19-ға дейін болған қалыпты экономикалық жағдайдағы ұлттық шығарындыларды көрсетеді және сол уақытта олар 404 504,77 мың тонна CO2-экв құрады, бұл 6,4%-ға жоғары. базалық жыл. Осылайша, 2018 жылға сенетін болсақ, сөзсіз міндеттемелерімізді ескере отырып, 15% емес, 21% азайту керек.

Салалар бойынша жүргізілген талдау негізгі санаттар қалпына келе жатқанын көрсетеді және 2022 жылға арналған түгендеу нәтижелері қалыпты, салыстырмалы түрде қолайлы жағдайларда елде қандай нақты шығарындылар жүргізілетінін және қандай қадамдар болатынын түсіну үшін анағұрлым индикативті болады. шығарындыларды азайту және ҰДБЖ-да (NDC) көрсетілген мақсаттарға қол жеткізу үшін ең тиімді.

Әрине, бүгінде көп нәрсе жасалды, атап айтқанда, энергияны үнемдейтін технологияларды енгізу есебінен шығарындылар айтарлықтай азайды, жаңартылатын энергияны (ЖЭК) дамыту жалғасуда, кейбір салалар шығарындылардың нақты көлемін азайтуға көмектесетін жаңа технологиялық процестерді енгізуде. . Елдегі барлық шығарындылардың жартысынан астамын өндіретін Энергетикалық қызмет секторындағы шығарындыларды айтарлықтай азайтуға болатын атом электр станциясының құрылысы туралы белсенді талқылау жүріп жатыр. Бірақ алдағы уақытта міндеттемелердің орындалуы жүзеге асырылып жатқан шаралардың тиімділігіне және Қазақстан экономикасына бөлінетін қаражат пен жасыл инвестициялардың көлеміне байланысты болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Біріккен Ұлттар Ұйымының Климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясы. [Электрондық ресурс]: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/climate_framework_conv.shtml

2 Біріккен Ұлттар Ұйымының Климаттың өзгеруі жөніндегі негіздемелік конвенциясына Киото хаттамасы. [Электрондық ресурс]: https://docs.cntd.ru/document/901880645 кіру режимі тегін. – Экрандағы тақырып.

3 Париж келісімі [Электрондық ресурс]: URL https://www.un.org/ru/climatechange/paris-agreement (қолданылған 06/12/23).

4 Парниктік газдарды түгендеу туралы Монреаль хаттамасымен реттелмейтін парниктік газдардың көздерінен шығарындылар мен сіңіргіштердің жұтылуын түгендеу туралы Қазақстан Республикасының ұлттық баяндамасы Қазақстан Республикасының БҰҰ жанындағы міндеттемелеріне сәйкес ұсынылады. Климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенция және Киото хаттамасы. Қазақстан Республикасы Экология және табиғи ресурстар министрлігі «Жасыл даму» АҚ Парниктік газдарды түгендеу департаменті. Астана. 2023. 522 бет.

5 2001 жылдың 29 қазаны мен 10 қарашасы аралығында Марракеште өткен оның жетінші сессиясы туралы тараптар конференциясының есебі. Fccc/cp/2001/13/add.4 21 қаңтар 2002. 44 б. [электрондық ресурс]: https://miteco.gob.es›content/dam/miteco/es/cambio

6 Парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша нұсқаулық. Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық панель, 2006. 1-тарау, 1-бөлім. Әдістемелік нұсқауларға кіріспе. – Б.16.

7 Статистикалық жылнама Қазақстан. [Электрондық ресурс]: Статистикалық жинақ. Қазақстан Республикасы Ұлттық статистика агенттігінің Стратегиялық жоспарлау және

реформалар жөніндегі бюросы. Астана: 2022. Кіру режимі https://stat.gov.kz/ru/publication/collections/?year=2021&name=17203&period= тегін. - Экрандағы тақырып.
8 Қазақстан саны. [Электрондық ресурс]: Статистикалық жинақ. BNS. Астана: 2022 Кіру режимі https://stat.gov.kz/ru/publication/collections/?year=2021&name=17203&period= тегін. - Экрандағы тақырып.
9 Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық панель. [Электрондық ресурс]: Жиынтық есеп, 2023, тегін қолжетімділік https://www.un.org/ru/climatechange/reports. - Экрандағы тақырып.
10 Парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша нұсқаулық. Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық панель, 2006. - 2-том Энергия, 3-тарау Жылжымалы отын жағу. – 88 б.
11 Көлік және коммуникациялар. Статистикалық жинақ. Қазақстан Республикасы Ұлттық статистика агенттігінің Стратегиялық жоспарлау және реформалар жөніндегі бюросы. Астана: 2022. - 206 б.
12 Чередниченко А.В. Қазақстан Республикасында пайдаланылған газдарды тазарту технологиясын қолдана отырып, автомобиль көлігінен CO_2 қосымша шығарындыларын есепке алу. Гидрометеорология және экология. Астана: № 1 (2020 ж.). 104-123 беттер.
13 COPERT. [Электрондық ресурс]: URL https://copert.emisia.com/w/Driving_Conditions (кіру күні 06/12/23).
14 Жетінші ұлттық хабарлама және Қазақстан Республикасының БҰҰ-ның климаттың өзгеруі жөніндегі негіздемелік конвенциясына арналған үшінші екіжылдық есебі. [Электрондық ресурс]: кіру режимі https://ecogosfond.kz/orhusskaja-konvencija/dostup-k-jekologicheskoj-informacii/haly-araly-yntyma-tasty/haly-araly-konvencijalardy-ltty-bajandamalary/nacionalnye-doklady-ramochnoj -konvencii-po-izmeneniju-klimata-i-kiotskomu-protokolu/ тегін. – Экрандағы тақырып.
15 Парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша нұсқаулық. Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық панель, 2006. 2-том Энергия, 4-тарау. Босқа шығарындылар. – 83 б.
16 Қарағанды көмір бассейнінің көмірлерінің сорттық құрамы. [Электрондық ресурс]: URL https://fccland.ru/geologiya-mestorozhdeniy/9276-marochnyy-sostav-ugley-karagandinskogo-uglenosnogo-basseyna.html (кіру күні 27.07.23).
17 Қазақстан. 2021 [Электрондық ресурс]: Ұлттық түгендеу есебі (NIR) URL https://unfccc.int/documents/627844 (қолданылған 06/12/23).
18 Парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша нұсқаулық. Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық панель, 2006. 3-том ӨПӨП. 8-тарау. Басқа да өндірістер. – 92 б.
19 Парниктік газдарды ұлттық түгендеу бойынша нұсқаулық. – Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық панель, 2006. 4-том Ауыл, орман шаруашылығы және басқа да жерді пайдалану, 4-тарау. – 101 б.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

20 Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата. [Электронный ресурс]: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/climate_framework_conv.shtml
21 Киотский Протокол к Рамочной Конвенции Организации объединенных наций об изменении климата. [Электронный ресурс]: Режим доступа https://docs.cntd.ru/document/901880645 свободный. – Загл. с экрана.

22 Парижское соглашение [Электронный ресурс]:URL https://www.un.org/ru/climatechange/paris-agreement (дата обращения 12.06.23).
23 Национальный доклад Республики Казахстан о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом о кадастре парниковых газов, представляется в соответствии с обязательствами Республики Казахстан по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата и Киотскому протоколу. Департаментом инвентаризации парниковых газов АО «Жасыл даму» Министерства экологии и природных ресурсов Республики Казахстан. Астана. 2023 г. 522 с.
24 Report of the conference of the parties on its seventh session, held at marrakesh from 29 October to 10 November 2001. Fccc/cp/2001/13/add.4 21 January 2002. 44 p. [электронный ресурс]: https://miteco.gob.es›content/dam/miteco/es/cambio
25 Руководящие принципы Национальных инвентаризаций парниковых газов. - МГЭИК, 2006. -Глава 1, Часть 1. Введение к руководящим принципам. – С.16.
26 Статистический ежегодник Казахстан. [Электронный ресурс]: Статистический сборник. БНС. Астана.: 2022. Режим доступа https://stat.gov.kz/ru/publication/collections/?year=2021&name=17203&period= свободный. – Загл. с экрана.
27 Казахстан в цифрах. [Электронный ресурс]: Статистический сборник. БНС. Астана.: 2022 г Режим доступа https://stat.gov.kz/ru/publication/collections/?year=2021&name=17203&period= свободный. – Загл. с экрана.
28 МГЭИК. [Электронный ресурс]: Обобщающий доклад, 2023 год, Режим доступа https://www.un.org/ru/climatechange/reports свободный. – Загл. с экрана.
29 Руководящие принципы Национальных инвентаризаций парниковых газов. - МГЭИК, 2006. - Том 2 Энергетика, Глава 3 Мобильное сжигание топлива. – С. 88.
30 Транспорт и связь. Статистический сборник. БНС. Астана.: 2022. - 206 с.
31 *Чередниченко А.В.* К учету дополнительных эмиссий CO_2 от автомобильного транспорта, использующего технологию отчистки отработанных газов в Республике Казахстан. Гидрометеорология и экология. Астана.: № 1 (2020). С. 104-123.
32 COPERT. [Электронный ресурс]: URL https://copert.emisia.com/w/Driving_Conditions (дата обращения 12.06.23).
33 Седьмое национальное Сообщение и третий двухгодичный Доклад Республики Казахстан Рамочной конвенции ООН об изменении климата. [Электронный ресурс]: Режим доступа https://ecogosfond.kz/orhusskaja-konvencija/dostup-k-jekologicheskoj-informacii/haly-araly-yntyma-tasty/haly-araly-konvencijalardy-ltty-bajandamalary/nacionalnye-doklady-ramochnoj-konvencii-po-izmeneniju-klimata-i-kiotskomu-protokolu/ свободный. – Загл. с экрана.
34 Руководящие принципы Национальных инвентаризаций парниковых газов. - МГЭИК, 2006. -Том 2 Энергетика, Глава 4. Летучие эмиссии. – С. 83.
35 Марочный состав углей Карагандинского угленосного бассейна. [Электронный ресурс]: URL https://fccland.ru/geologiya-mestorozhdeniy/9276-marochnyy-sostav-ugley-karagandinskogo-uglenosnogo-basseyna.html (дата обращения 27.07.23).
36 Kazakhstan. 2021 [Электронный ресурс]: National Inventory Report (NIR) URL https://unfccc.int/documents/627844 (дата обращения 12.06.23).
37 Руководящие принципы Национальных инвентаризаций парниковых газов. - МГЭИК, 2006. - Том 3 ППИП. Глава 8. Прочие производства. – С. 92.

38 Руководящие принципы Национальных инвентаризаций парниковых газов. – МГЭИК, 2006. - Том 4 Сельское хозяйство, лесное хозяйство и другое землепользование, Глава 4 ЗИЗЛХ. – С. 101.

REFERENCES

1 Ramochnaya konvenciya Organizacii Ob"edinennyh Nacij ob izmenenii klimata. [Elektronnyj resurs]: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/climate_framework_conv.shtml

2 Kiotskij Protokol k Ramochnoj Konvencii Organizacii ob"edinennyh nacij ob izmenenii klimata. [Elektronnyj resurs]: Rezhim dostupa https://docs.cntd.ru/document/901880645 svobodnyj. – Zagl. s ekrana.

3 Parizhskoe soglashenie [Elektronnyj resurs]:URL https://www.un.org/ru/climatechange/paris-agreement (data obrashcheniya 12.06.23).

4 Nacional'nyj doklad Respubliki Kazahstan o kadastre antropogennyh vybrosov iz istochnikov i absorbcii poglotitelyami parnikovyh gazov, ne reguliruemyh Monreal'skim protokolom o kadastre parnikovyh gazov, predstavlyaetsya v sootvetstvii s obyazatel'stvami Respubliki Kazahstan po Ramochnoj Konvencii OON ob izmenenii klimata i Kiotskomu protokolu. Departamentom inventarizacii parnikovyh gazov AO «ZHasyl damu» Ministerstva ekologii i prirodnyh resursov Respubliki Kazahstan. Astana. 2023 g. 522 s.

5 Report of the conference of the parties on its seventh session, held at marrakesh from 29 October to 10 November 2001. Fccc/cp/2001/13/add.4 21 January 2002. 44 p. [elektronnyj resurs]: https://miteco.gob.es›content/dam/miteco/es/cambio

6 Rukovodyashchie principy Nacional'nyh inventarizacij parnikovyh gazov. MGEIK, 2006. Glava 1, CHast' 1. Vvedenie k rukovodyashchim principam. – S.16.

7 Statisticheskij ezhegodnik Kazahstan. [Elektronnyj resurs]: Statisticheskij sbornik. BNS. Astana.: 2022. Rezhim dostupa https://stat.gov.kz/ru/publication/collections/?year=2021&name=17203&period= svobodnyj. – Zagl. s ekrana.

8 Kazahstan v cifrah. [Elektronnyj resurs]: Statisticheskij sbornik. BNS. Astana.: 2022 g Rezhim dostupa https://stat.gov.kz/ru/publication/collections/?year=2021&name=17203&period= svobodnyj. – Zagl. s ekrana.

9 MGEIK. [Elektronnyj resurs]: Obobshchayushchij doklad, 2023 god, Rezhim dostupa https://www.un.org/ru/climatechange/reports svobodnyj. – Zagl. s ekrana.

10 Rukovodyashchie principy Nacional'nyh inventarizacij parnikovyh gazov. MGEIK, 2006. - Tom 2 Energetika, Glava 3 Mobil'noe szhiganie topliva. – S. 88.

11 Transport i svyaz'. Statisticheskij sbornik. BNS. Astana.: 2022. - 206 s.

12 CHerednichenko A.V. K uchetu dopolnitel'nyh emissij SO2 ot avtomobil'nogo transporta, ispol'zuyushchego tekhnologiyu otchistki otrabotannyh gazov v Respublike Kazahstan. Gidrometeorologiya i ekologiya. Astana.: № 1 (2020). S. 104-123.

13 COPERT. [Elektronnyj resurs]: URL https://copert.emisia.com/w/Driving_Conditions (data obrashcheniya 12.06.23).

14 Sed'moe nacional'noe Soobshchenie i tretij dvuhgodichnyj Doklad Respubliki Kazahstan Ramochnoj konvencii OON ob izmenenii klimata. [Elektronnyj resurs]: Rezhim dostupa https://ecogosfond.kz/orhusskaja-konvencija/dostup-k-jekologicheskoj-informacii/haly-araly-yntyma-

tasty/haly-araly-konvencijalardy-ltty-bajandamalary/nacionalnye-doklady-ramochnoj-konvencii-po-izmeneniju-klimata-i-kiotskomu-protokolu/ svobodnyj. – Zagl. s ekrana.
15 Rukovodyashchie principy Nacional'nyh inventarizacij parnikovyh gazov. MGEIK, 2006. Tom 2 Energetika, Glava 4. Letuchie emissii. – S. 83.
16 Marochnyj sostav uglej Karagandinskogo uglenosnogo bassejna. [Elektronnyj resurs]: URL https://fccland.ru/geologiya-mestorozhdeniy/9276-marochnyy-sostav-ugley-karagandinskogo-uglenosnogo-basseyna.html (data obrashcheniya 27.07.23).
17 Kazakhstan. 2021 [Elektronnyj resurs]: National Inventory Report (NIR) URL https://unfccc.int/documents/627844 (data obrashcheniya 12.06.23).
18 Rukovodyashchie principy Nacional'nyh inventarizacij parnikovyh gazov. MGEIK, 2006. Tom 3 PPIP. Glava 8. Prochie proizvodstva. – S. 92.
19 Rukovodyashchie principy Nacional'nyh inventarizacij parnikovyh gazov. – MGEIK, 2006. Tom 4 Sel'skoe hozyajstvo, lesnoe hozyajstvo i drugoe zemlepol'zovanie, Glava 4 ZIZLH. – S. 101.

ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ 2012-2021 ЖЫЛДАРҒА АРНАЛҒАН ҰЛТТЫҚ ПАРНИКТІК ГАЗДАР ШЫҒАРУЛАРЫНЫҢ МЕН ЖҰМЫСТАРЫНЫҢ ТАЛДАУЫ

А.С. Есекина, З.Р. Токпаев, А.В. Чередниченко г.ғ.д., профессор**, Ә.А. Қасенов, Э.М. Ермаханова, Д.А. Касенова, С.Г. Абдрахим, А.Т. Шорман**

[1]*«Жасыл Даму» АҚ, Астана қ-сы, Қазақстан Республикасы*
E-mail: z.tokpaev@recycle.kz

Мақалада Қазақстанның 2012-2021 жылдардағы ұлттық парниктік газдар шығарындыларына шолу (соңғы 10 жыл ішінде БҰҰ-ның Климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясы шеңберінде есеп беру кестесіне сәйкес) Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық панель секторлары мен санаттары бойынша бөлінген. Деректер көздері және шығарындыларды бағалаудың жалпы әдістемесі көрсетілген. Негізгі трендтер қарастырылып, парниктік газдардың шығарылуы мен сіңуінің өзгеру себептері сипатталған. Негізгі шығарындыларға жауапты негізгі секторлар мен санаттар көрсетілген. Париж келісімі шеңберінде Қазақстанның міндеттемелерін орындау бойынша ұсыныстар берілді. NDC-ға қол жеткізу аясында еліміздің парниктік газдар шығарындыларының жалпы көлемін азайтуға күш салуының белгілі нәтижесі бар екені көрсетілген.

Түйін сөздер: парниктік газдар, көмірқышқыл газы, климаттың өзгеруі, Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық панель (IPCC)

ANALYSIS OF NATIONAL GREENHOUSE GAS EMISSIONS AND REMOVALS IN KAZAKHSTAN FOR 2012-2021

A.S. Yessekina, Z.R. Tokpayev, A.V. Cherednichenko doctor of science, professor**, A.A. Kassenov, E.M. Yermakhanova, D.A. Kassenova, S.G. Abdrakhim, A.T. Shorman**

"Zhasyl Damu" JSC, Astana, Republic of Kazakhstan

E-mail: z.tokpaev@recycle.kz

An overview of national greenhouse gas emissions from Kazakhstan for 2012-2021 (the last 10 years according to the UNFCCC reporting schedule) by sector and IPCC categories is presented. The data sources and the general methodology of emissions estimation are shown. The main trends and causes of changes in greenhouse gas emissions and removals are described. The key sectors and categories responsible for the main emissions are shown. Recommendations on the implementation of Kazakhstan's obligations under the Paris Agreement are given. It is shown that there is a certain result of the country's efforts to reduce the total greenhouse gas emissions in the framework of achieving the NDC.

Keywords: greenhouse gases, carbon dioxide, climate change, IPCC

Прошито, пронумеровано

количество листов _____

_____ / Кабдолданов Н.К. /

Заместитель Председателя
Правления, член Правления